



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
LABORATÓRIO DE TERMITOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JANAINA BARBOSA DE OLIVEIRA

**ATUALIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA COLEÇÃO DA INFRAORDEM: ISOPTERA
(BLATTODEA) DO INSETÁRIO DO DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

Recife

2018

JANAINA BARBOSA DE OLIVEIRA

**ATUALIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA COLEÇÃO DA INFRAORDEM: ISOPTERA
(BLATTODEA) DO INSETÁRIO DO DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para o cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Auristela Correia de Albuquerque

Co-orientadora: Dr^a. Alane Ayana Vieira de Oliveira Couto

Recife

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

O48a Oliveira, Janaina Barbosa de
Atualização e ampliação da coleção da infraordem: Isoptera
(Blattodea) do insetário do Departamento de Biologia da
Universidade Federal Rural de Pernambuco / Janaina Barbosa de
Oliveira. – 2018.
41 f.: il.

Orientadora: Auristela Correia de Albuquerque.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Biologia, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências.

1. **Térmita – Classificação** 2. Inseto – Recife (PE) - Coleção e
preservação I. Albuquerque, Auristela Correia de, orient. II. Título

CDD 574

JANAINA BARBOSA DE OLIVEIRA

**ATUALIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DA COLEÇÃO DA INFRAORDEM: ISOPTERA
(BLATTODEA) DO INSETÁRIO DO DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

Área de concentração: Ciências Biológicas

Data de defesa: 27/08/2018

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Auristela Correia de Albuquerque.
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Co-orientadora: Dr^ª. Alane Ayana Vieira de Oliveira Couto
Universidade Federal da Paraíba

Examinador: Biólogo Pedro Ricardo da Costa Silva.
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Suplente: Mestre Jonhosson Guilherme Ferreira Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife

2018

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ser sempre meu guia e amigo.

A minha mãe, a minha Maria, por todo amor e apoio, devo tudo que sou a senhora.

Em memória do meu pai, Samuel.

Ao meu noivo, Alcemir, por toda paciência e carinho.

Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os
teus planos serão bem-sucedidos.

Provérbios 16:3

AGRADECIMENTOS

Grata a Deus por ter me concedido forças para enfrentar os desafios que surgiram, mas que hoje é um sonho realizado. A Deus seja dada a honra e glória.

Agradeço a minha mãe, pela dedicação, por todo investimento educacional e por nunca ter descreditado em mim, por cada abraço e palavra amiga, obrigada. Essa conquista é nossa.

Agradeço ao meu pai, Samuel, por todos os ensinamentos e momentos vividos, e mesmo não estando presente fisicamente, mas sempre em meu coração, sei que está feliz com esse momento da minha vida.

Agradeço aos meus familiares, irmãos, primos, tias, sobrinhos, todos que acreditaram em mim.

Ao meu amor, Alcemir, por tamanha paciência e amor comigo, formamos juntos, pois cada parte do trabalho, conhece tão bem quanto eu. Meu muito obrigada.

Agradeço a professora Dr^a Auristela Albuquerque, por todo apoio, incentivo, pelas orientações, e todo seu auxílio em ajudar a concluir o atual trabalho e pela amizade que foi construída.

A Dr^a Alane Ayana, pelas orientações, ajuda e disponibilidade de amostras para a realização do presente trabalho, sem a qual não teria conseguido, muito obrigada.

Aos meus amigos de perto e aos de longe meus agradecimentos, pela força, pelas ligações e incentivo a continuar, pelos encorajamentos, pelas risadas. Agradeço as amizades que ao longo dessa trajetória foram formadas, Maria Eduarda, Pedro, Layza e Laíse, vocês tornaram essa jornada mais leve. Em especial a Pedro Silva e Eduarda Miranda que além de amigos, se tornaram irmãos, muito obrigada, pelo suporte com busca e triagem de materiais para a realização deste trabalho.

Aos colegas do Laboratório de Termitologia, pela paciência na divisão do espaço físico e pela amizade construída.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, juntamente com o Departamento de Biologia, pela disponibilidade de equipamentos para a realização da pesquisa e término da desse trabalho.

Aos membros da banca avaliadora, por terem aceitado o convite para participar da mesma, grata.

A todos que acompanharam minha trajetória, direta ou indiretamente meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Sabendo-se da notável importância das coleções entomológicas para estudos taxonômicos, ecológicos e de importância econômica, o presente trabalho teve como objetivo ampliar a coleção de via úmida da Infraordem Isoptera, do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com intuito de favorecer o desenvolvimento de pesquisas relacionadas a infraordem Isoptera, devido a importância ecológica e econômica que os cupins exercem na sociedade. Através do levantamento de dados, foi possível saber qual o gênero e espécie mais representativa na coleção, bem como, os ambientes e locais com maior número de espécies. As novas espécies foram acondicionadas em recipientes de vidros esmerilhados, com capacidade de 5 ml à 10mL, dependendo do tamanho do espécime, contendo etanol (álcool etílico) a 80%. A coleção possui atualmente 43 espécies, distribuídas em 09 subfamílias e 27 gêneros, num total de 80 lotes. A família Termitidae é mais representativa com 04 subfamílias, Apicotermitinae, Syntermitinae, Nasutitermitinae e Termitinae, 19 gêneros e 34 espécies (*Anoplotermes sp.*, *A. banksi*, *Atlantitermes sp.*, *Amitermes amifer*, *A. nordestinus*, *Cavitermes tuberosus*, *Cylindrotermes sapiranga*, *Constrictotermes cyphergaster*, *Diversitermes diversimilles*, *Embiratermes neotenicus*, *E. parvirostris*, *Ibitermes curupira*, *Labiatermes labralis*, *Labiatermes sp.*, *Aparatermes sp.*, *Microcerotermes indistinctus*, *Nasutitermes callimorphus*, *N. corniger*, *N. ephratae*, *N. gaigei*, *Nasutitermes sp.*, *N. kemneri*, *N. macrocephalus*, *N. jaraguae*, *N. obscurus*, *Neocapritermes opacus*, *Silvestritermes holmgreni*, *Syntermes grandis*, *S. nanus*, *Velocitermes sp.*, *Orthognatotermes sp.*, *O. tubesauassu*, *Termes medioculatus*, *Termes sp.*). Seguida pela família Kalotermitidae com 05 gêneros e 06 espécies (*Tauritermes sp.*, *Neotermes paraensis*, *Neotermes cf fulvescens*, *Cryptotermes brevis*, *Calcaritermes rioensis*, *Glyptotermes sp.*) e pela família Rhinotermitidae, com 03 gêneros e 03 espécies, (*Rhinotermes marginalis*, *Heterotermes longiceps* e *Coptotermes gestroi*). A coleção de Isoptera da UFRPE, se comparada a outras coleções existentes, ainda é pequena e possui poucos exemplares, no entanto, já possui sua parcela de contribuição, com o desenvolvimento de pesquisas, quanto a estudos taxonômicos, ecológicos e importância econômica. Espera-se que os números de espécies aumentem com novas introduções, tornando a coleção mais rica.

Palavras-chave: Térmitas, Taxonomia, Coleções entomológicas.

ABSTRACT

Knowing the importance of the entomological collections for taxonomic, ecological and economically important studies, the present work aimed to expand the collection of the humid way of Infraorder Isoptera, Department of Biology, Universidade Federal Rural de Pernambuco, with the purpose of favoring the development of research related to the Isoptera infraorder, due to the ecological and economic importance that termites exert in society. Through data collection, it was possible to know the most representative genus and species in the collection, as well as the environments and sites with the greatest number of species. The new species were conditioned in glass containers with a capacity of 5 ml to 10 ml, depending on the size of the specimen, containing ethanol (ethyl alcohol) at 80%. The collection currently has 43 species, distributed in 09 subfamilies and 27 genera, in a total of 80 lots. The family Termitidae is more representative with 04 subfamilies, Apicotermitinae, Syntermitinae, Nasutitermitinae and Termitinae, 19 genera and 34 species (*Anoplotermes* sp., *A. banksi*, *Atlantitermes* sp., *Armitermes holmgreni*, *Amitermes amifer*, *A. nordestinus*, *Cavitermes tuberosus*, *Cylindrotermes sapiranga*, *Constrictotermes cyphergaster*, *Diversitermes diversimilles*, *Embiratermes neotenicus*, *E. parvirostris*, *Ibitermes curupira*, *Labiatermes labralis*, *Labiatermes* sp., *Aparatermes* sp., *Microcerotermes indistinctus*, *Nasutitermes callimorphus*, *N. corniger*, *N. ephratae*, *N. gaigei*, *Nasutitermes* sp., *N. kemneri*, *N. macrocephalus*, *N. jaraguae*, *N. obscurus*, *Neocapritermes opacus*, *Syntermes grandis*, *S. nanus*, *Velocitermes* sp., *Orthognatotermes* sp., *O. tubesauassu*, *Termes medioculatus*, *Termes* sp.). Seguida pela família Kalotermitidae com 05 gêneros e 06 espécies (*Tauritermes* sp., *Neotermes paraensis*, *Neotermes* cf *fulvescens*, *Cryptotermes brevis*, *Calcaritermes rioensis*, *Glyptotermes* sp.) e pela família Rhinotermitidae, com 03 gêneros e 03 espécies, (*Rhinotermes marginalis*, *Heterotermes longiceps* e *Coptotermes gestroi*). Followed by the Kalotermitidae family with 05 genera and 06 species (*Tauritermes* sp., *Neotermes paraensis*, *Neotermes* cf *fulvescens*, *Cryptotermes brevis*, *Calcaritermes rioensis*, *Glyptotermes* sp.) and by the family Rhinotermitidae, with 03 genera and 03 species, (*Rhinotermes marginalis*, *Heterotermes longiceps* e *Coptotermes gestroi*). The Isoptera collection of UFRPE, when compared to other existing collections, is still small and has few specimens; however, it already has its share of contribution, with the development of research, as far as taxonomic, ecological and economic importance studies are concerned. Species numbers are expected to increase with new introductions, making the collection richer.

Keywords: Termites, Taxonomy, Entomological collections.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Subfamílias, gêneros e espécies da coleção de Isoptera da UFRPE	30
Tabela 2- Novas espécies introduzidas na coleção de Isoptera da UFRPE.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Quantidade de espécies de cupins, encontradas nos ambientes de Mata Atlântica, Urbano, Canavial e Caatinga registrada na coleção de Isoptera da UFRPE	28
Gráfico 2- Quantidade de espécies de cupins, encontradas por local e registradas na coleção de Isoptera da UFRPE	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Térmitas.....	13
2.1.1	Aspectos biológicos	13
2.1.2	Filogenia e classificação	15
2.1.3	Taxonomia.....	15
2.1.4	Importância ecológica e econômica.....	18
2.2	Coleções entomológicas	20
2.2.1	Etapas para a formação de coleções entomológicas	21
2.2.2	Finalidades e importância das coleções entomológicas.....	24
3	OBJETIVOS	26
3.1	Objetivo geral.....	26
3.2	Objetivo específicos.....	26
4	MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1	Origem do material.....	27
4.2	Estrutura da Coleção de Isoptera da UFRPE	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1 INTRODUÇÃO

Os cupins, térmitas, siriris ou aleluias como são conhecidos popularmente (GALLO et al., 2002; BUZZI, 2010), pertencem a Ordem Blattodea, infraordem Isoptera (KRISHNA et al., 2013), são insetos eusociais e Segundo Gullan e Cranston, (2017) a eussociabilidade desses insetos é definida por três características: divisão de trabalho, com um sistema de castas; cooperação entre os membros da colônia no cuidado com as formas jovens e sobreposição de gerações.

Esses insetos também são reconhecidos pelos danos que causam em áreas urbanas, florestais e agrícolas (FONTES; FILHO, 1998; MILLANO; FONTES, 2002; COSTA et al., 2008). Entretanto, os cupins não são apenas pragas, ecologicamente são bem-sucedidos e exercem papéis fundamentais tanto em ambientes naturais como em áreas urbanas, pois participam desde processos de alteração química e física do solo, regeneração de solos degradados por cultivos, pastagens e jardins urbanos, decomposição de madeira mortas, ajudando desse modo a ciclagem de nutrientes (MILLANO; FONTES, 2002; ZORZENOM, 2002; VASCONCELOS, 2003; GULLAN; CRANSTON, 2017).

Os cupins formam um grupo diversificado em termos de espécies (CONSTANTINO, 2017) e para entender mais sobre a biologia desse grupo é necessária uma catalogação bem estruturada que depende de diversas técnicas que vão desde a coleta, até o depósito adequado desses animais em coleções biológicas, afim de torná-los fontes de informações por muito tempo. (CAMARGO et al., 2015).

As coleções entomológicas reúnem materiais biológicos devidamente tratados, conservados, organizados e sistematizados, cujas finalidades são: científicas, didática, particular, de segurança nacional, de serviço, entre outras (CAMARGO et al., 2015). Dentre os diversos tipos de coleções zoológicas existentes, a coleção Entomológica da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE se caracteriza por atender as finalidades científicas e didáticas.

No ano de 2010, na UFRPE, houve a implantação de uma coleção em via líquida, pertencente a ordem Blattodea - infraordem Isoptera (COUTO, 2010). Então, com o constante avanço de estudos referentes a infraordem Isoptera e a importância das coleções entomológicas, esse estudo teve como objetivo atualizar e ampliar a coleção de Isoptera da UFRPE, com intuito de desenvolver pesquisas e estudos taxonômicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Térmitas

2.1.1 Aspectos biológicos

Os térmitas, conhecidos popularmente como cupins, siriris ou aleluias, são um grupo de insetos mandibulados e prognatos, com antenas longas do tipo moniliformes, olhos compostos presentes nas formas aladas e atrofiados nas formas ápteras, ocelos presentes nas formas com olhos compostos. Nos cupins superiores no lugar dos ocelos existe uma depressão denominada fontanela, que possui um poro frontal, local onde é eliminado um líquido viscoso e espesso, com funções de defesa (KRISHNA; WEESNER, 1969; KRISHNA; WEESNER, 1970; GALLO et al., 2002; BUZZI, 2010; FUJIHARA et al., 2011).

O tórax desses insetos é achatado, com o protórax destacado dos demais segmentos. As formas aladas possuem os dois tipos de asas membranosas, e próximo a base dessas asas existe uma sutura transversal, local onde ocorre o destacamento alar, após as revoadas. As pernas são ambulatoriais, com tarsos tetrâmeros ou ainda pentâmeros, situado na tíbia anterior está o órgão auditivo (GALLO et al., 2002; BUZZI, 2010), e na ponta distal da tíbia existe esporões, denominados esporões apicais, sendo esses importantes para a identificação de vários grupos de térmitas (CONSTANTINO, 2015).

O abdome apresenta coloração e pilosidade variáveis e sua parede é delgada, o que facilita a visualização do intestino (CONSTANTINO, 2015). No ápice do abdome existem cercos curtos, e a genitália é, geralmente, atrofiada ou ausente nas operárias e soldados, sendo desenvolvidos nos reprodutores. A hemimetabolia é o tipo de metamorfose utilizada por esse grupo de insetos (KRISHNA; WEESNER, 1969; GALLO et al., 2002; BUZZI, 2010).

A dieta desses insetos é composta por diferentes tipos de alimentos, embora tenham uma preferência por matéria de origem celulósica (LIMA; COSTA-LEONARDO, 2007). Os cupins se alimentam de madeira viva ou madeira morta em diversos estágios de decomposição, húmus e solo com grande quantidade de matéria orgânica, fezes de herbívoros, e partes vegetais vivas como raízes, colmos e inflorescências. (FONTES; ARAÚJO, 1999). Desse modo, os grupos alimentares nesses insetos compreendem os xilófagos, os humívoros ou geófagos, os intermediários, e os ceifadores (FERREIRA et al., 2011). Segundo Constantino (1999), a maioria das espécies de cupins se alimentam de serrapilheira (são ceifadores). Existem ainda os cupins com hábitos alimentares especializados, onde poucas espécies alimentam-se de

liquens ou raízes de plantas e os cupins cultivadores de fungos, esse grupo de cupins não ocorre nas Américas e pertence a subfamília Macrotermitinae (CONSTANTINO, 2015). É importante frisar que muitas espécies xilófagas, são polífagas, uma vez que se alimentam de qualquer material que contenha celulose.

Os cupins são classificados como insetos eussociais e se caracterizam por sua alta organização e complexidade, contendo divisões de castas e vivem em ninhos também chamados termiteiros ou colônia. Segundo Gullan e Cranston (2017), a eussociabilidade desses insetos é definida por três características: divisão de trabalho, com um sistema de castas, envolvendo indivíduos estéreis que ajudam aqueles que reproduzem; cooperação entre os membros da colônia no cuidado as formas jovens e sobreposição de gerações capazes de contribuir para o funcionamento da colônia.

Um ninho de térmitas possui um casal reprodutor, o rei e a rainha, responsáveis pela prole, as operárias que realizam todo o trabalho e alimentam todas as castas e os soldados, responsáveis pela defesa do ninho, através de estruturas adaptadas para defesa mecânica e química (GALLO et al., 2002; BUZZI, 2010; CONSTANTINO, 2015).

A rainha, após fecundação, sofre um processo denominado fisiogastria, na qual ocorre um aumento acentuado do tamanho do seu abdome. A sua capacidade reprodutiva depende da espécie e idade, que pode variar de 12 ovos/dia (nas espécies mais primitivas) à 7000 ovos/dia (algumas espécies da família Termitidae). O tempo de vida de uma rainha é em média 10 anos (COSTA et al., 2008).

Reis e rainhas de substituição são indivíduos jovens, mas sexualmente desenvolvidos, que realizam a reprodução para manter a prole do cupinzeiro quando existe a ausência de um dos representantes do casal real (COSTA et al., 2008).

Normalmente no período chuvoso ocorre o voo nupcial dos indivíduos alados para a formação de novas colônias, onde alguns poucos conseguem se acasalar e seguir juntos (devido a presença de predadores) fundando um novo termiteiro (CONSTANTINO, 1999). Na época da revoada, os cupins tornam-se fototrópicos positivos e abandonam o termiteiro (COSTA et al., 2008). Logo após a revoada, formam-se os casais que perdem as asas e tornam-se fototrópicos negativos. O mais novo casal de cupins procura um lugar seguro e normalmente escavam uma pequena galeria no solo e juntos constroem a célula real, onde ocorre a primeira cópula e a postura de ovos. O início da vida da colônia é direcionado a produção de operárias

para a manutenção da colônia, posteriormente a produção de soldados para defesa do ninho e por último, quando a colônia está madura, ocorre a produção dos reprodutores que se diferenciarão de formas sexuais aladas no período das revoadas (GULLAN; CRANSTON, 2017; CONSTANTINO, 2015; COSTA et al, 2008). As revoadas são o principal processo de formação de novos cupinzeiros, no entanto, os cupinzeiros podem ser formados de outras formas, por exemplo, a partir de uma pequena parte da colônia, com rei e rainha de substituição ou por adoção de um casal real vindo de outra revoada (COSTA et al., 2008).

2.1.2 Filogenia e classificação

A subdivisão Polyneoptera reúne os insetos que possuem em comum uma área anal expandida na asa posterior dos grupos alados e euplântulas tarsais. Está dividida em dois grupamentos robustos, com base na combinação de dados morfológicos e moleculares: O clado Grylloblattodea e o clado Dictyoptera (GULLAN; CRANSTON, 2017).

O clado Dictyoptera compreende um grupo de dez ordens: Mantodea (louva-deus), Blattodea (incluindo a antiga ordem Isoptera) Grylloblattodea, Mantophasmatodea, Orthoptera, Phasmatodea, Embioptera, Dermaptera e Zoraptera. Os representantes deste grupo compartilham algumas características morfológicas dentre as quais, o esqueleto da cabeça com tentório perfurado, peças bucais com musculatura paraglossal, sistema digestivo contendo proventrículo denteado e genitália feminina, com ovopositor curto acima de uma grande placa subgenital (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Embora monofilético, os cupins têm sido encontrados em pesquisas como um grupo subordinado da Ordem Blattodea, sendo assim interpretados como um tipo de barata social. Esta hipótese levou alguns especialistas a propor a eliminação da Ordem Isoptera e a incluir os cupins como uma família (Termitidae) de Blattodea (INWARD et al., 2007). Para Gullan e Cranston (2017), o clado dos cupins teve sua categorização taxonômica reduzida para epifamília (Termitoidae), para amenizar a quebra da classificação atual. Já Krishna et al. (2013), classifica os cupins como uma infraordem Isoptera pertencente a Ordem Blattodea. Esses e outros especialistas estão levando em consideração toda a história taxonômica, econômica e social dos cupins, para melhor enquadrar esses insetos na classificação atual (RODÓN, 2015).

2.1.3 Taxonomia

Estão descritas atualmente 3154 espécies de térmitas, ocorrendo predominantemente nas regiões tropicais e subtropicais. Estão agrupadas em nove famílias: Archotermopsidae,

Hodotermitidae, Kalotermitidae, Mastotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae, Stolotermitidae, Stylotermitidae e Termitidae. No Brasil ocorrem cerca de 300 espécies, agrupadas em quatro famílias: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae (FONTES; ARAÚJO, 1999; CONSTANTINO, 2002; CONSTANTINO, 2015; CONSTANTINO, 2018).

Os cupins são divididos em dois grupos, denominados térmitas inferiores e superiores, os cupins inferiores são os mais primitivos e possuem protozoários associados ao intestino anterior, enquanto os cupins superiores possuem associações com bactérias, e esses últimos pertencem à família Termitidae (FUJIHARA et al., 2011).

É descrito sucintamente abaixo as principais características das famílias que ocorrem no Brasil, levando em consideração a taxonomia, citando os principais gêneros e espécies, caracteres morfofisiológicos e importância. As características dos gêneros são voltadas para os soldados, com exceção da subfamília Apicotermitinae que não possuem esta casta.

2.1.3.1 Família Kalotermitidae

Os cupins pertencentes a essa família são considerados primitivos, pois não possuem fontanela (COSTA et al., 2008). Ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais. São conhecidos como cupins-de-madeira seca, são xilófagos, não constroem ninhos e vivem dentro de madeira seca ou úmida e criam apenas túneis, onde são encontradas as fezes granuladas desses insetos. Os pseudo-operários possuem coloração branca e são lentos. Os pseudo-operários e os soldados têm olhos pequenos e possuem pernas curtas e grossas. Os soldados dessa família não possuem defesa química. Algumas espécies de Kalotermitidae são pragas de madeira, sendo a mais comum, *Cryptotermes brevis* encontrada comumente em áreas urbanas (CONSTANTINO, 2015) e em áreas florestais, além do gênero *Cryptotermes*, os gêneros *Neotermes* e *Rugitermes* são as de maior ocorrência (COSTA et al., 2008).

2.1.3.2 Família Rhinotermitidae

São conhecidos como cupins subterrâneos. Ocorrem em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, assim como em regiões temperadas do hemisfério norte. Todas as espécies são xilófagas. Em algumas espécies dessa família, pode haver dois tipos de soldados, os soldados possuem uma coloração amarelada na região da cabeça, e há um poro frontal, por onde ocorre a liberação de secreções defensivas. Já os operários possuem mandíbulas diferenciadas, pois possuem três dentes marginais bem desenvolvidos na mandíbula esquerda,

além de possuir uma coloração esbranquiçada e podem movimentar-se de forma rápida. Os ninhos normalmente estão em conexão com a madeira ou em ninhos fora do solo. Várias espécies desse gênero são pragas importantes, atacam madeira e plantas cultivadas (CONSTANTINO, 2015; COSTA et al., 2008).

2.1.3.3 Família Serritermitidae

Família pequena de cupins com apenas dois gêneros: *Glossotermes* com ocorrência na Amazona, e *Serritermes*, que é endêmica do Cerrado (CONSTANTINO, 2015) e apresenta uma única espécie: *Serritermes serrifer*, que se caracteriza por possuir mandíbulas grandes e falciformes (BUZZI, 2010). Está família é endêmica da América do Sul. Sobre seus hábitos pouco se sabe, no entanto, não constroem ninhos, vivendo em colônias de outros cupins ou em madeira podre. Possuem um tipo de alimentação especializado, alimentando-se de material vegetal contido no ninho do hospedeiro (CONSTANTINO, 2015).

2.1.3.4 Família Termitidae

É a maior e mais diversificada dentre as famílias de cupins, com aproximadamente 85% das espécies registradas no Brasil (COSTA et al., 2008). Ocorre em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Tanto os soldados como operárias podem ser reconhecidos pela morfologia do pronoto, que tem formato similar à sela de cavalo. O abdome de soldados e operárias normalmente é transparente com conteúdo intestinal visível. No entanto algumas espécies dessa família não possuem soldados (subfamília Apicotermatinae). Os hábitos alimentares são bastante variáveis e não possuem protozoários simbiotes no intestino (CONSTANTINO, 2015). Quanto aos ninhos, são na grande maioria na forma de montículos. No entanto algumas espécies constroem ninhos arborícolas ou subterrâneos (COSTA et al., 2008). A família compreende oito subfamílias, das quais quatro ocorrem nas Américas: Apicotermatinae, Nasutitermitinae, Syntermitinae e Termitinae (CONSTANTINO, 2015).

É descrito abaixo, as principais características das quatro subfamílias que ocorrem nas Américas, citando seus respectivos gêneros, segundo Constantino (2015).

Subfamília Apicotermatinae: As espécies que ocorrem nas Américas desta subfamília não possuem soldados. O abdome dos operários possui coloração fosca acinzentada, com a mandíbula esquerda com uma incisão bem marcada entre o primeiro dente marginal e o segundo. Geralmente, vivem no solo e se alimentam de matéria orgânica em decomposição, outras espécies se alimentam de serrapilheira.

São conhecidos cinco gêneros dessa subfamília, *Anoplotermes*, *Aparatermes*, *Grigiotermes*, *Ruptitermes* e *Tetimatermes*.

Subfamília Nasutitermitinae: os cupins pertencentes a esta subfamília, são reconhecidos pela presença de soldados nasutos, um tipo de “nariz” cônico de ponta fina e mandíbulas muito reduzidas. Alimentam-se predominantemente de madeira e serrapilheira, há ainda espécies humívoros. São encontrados em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo.

Apresentam quatorze gêneros: *Agnathotermes*, *Angularitermes*, *Atlantitermes*, *Coatitermes*, *Constrictotermes*, *Convexitermes*, *Cortaritermes*, *Cyranotermes*, *Diversitermes*, *Nasutitermes*, *Parvitermes*, *Subulitermes*, *Triangularitermes* e *Velocitermes*.

Subfamília Syntermitinae: Esse grupo de cupins é conhecido como “nasutos mandibulados”. Essa subfamília é endêmica da região neotropical e inclui dezoito gêneros. Os soldados possuem mandíbulas bem desenvolvidas e muitos apresentam também um nasus alongado de ponta larga. São ceifadores, intermediários e humívoros. Muitas espécies constroem ninhos epígeos.

São descritos quatorze gêneros: *Acangaobitermes*, *Armitermes*, *Cornitermes*, *Curvitermes*, *Cyrelliotermes*, *Embiratermes*, *Labiotermes*, *Mapinguaritermes*, *Noirotitermes*, *Paracurvitermes*, *Procornitermes*, *Rhynchotermes*, *Silvestritermes* e *Syntermes*.

Subfamília Termitinae: Esta subfamília é difícil de caracterizar por ser muito heterogênea. Os soldados possuem mandíbulas bem desenvolvidas, normalmente longas e finas. Não possuem nasus, porém, podem ter projeções de formato variável na região da cabeça. Podem apresentar hábitos alimentares de xilófagos a humívoros. Com ocorrência em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo.

Apresentam quatorze gêneros: *Amitermes*, *Cavitermes*, *Crepititermes*, *Cylindrotermes*, *Dentispicotermes*, *Dihoplotermes*, *Divinotermes*, *Genuotermes*, *Inquilinitermes*, *Microcerotermes*, *Neocapritermes*, *Orthognathotermes*, *Spinitermes* e *Termes*.

2.1.4 Importância ecológica e econômica

Os cupins são bastante conhecidos pelos prejuízos que causam (FONTES; FILHO, 1998; MILLANO; FONTES, 2002), esses insetos causam problemas em ambientes domiciliares, provocando danos nas mobílias e diversos tipos de instalações, assim como

também em áreas de silviculturas, onde as árvores podem ser atacadas desde o plantio até a colheita, isso ocorre porque esses insetos se alimentam de qualquer material que contenha celulose (COSTA et al., 2008).

São registradas 3154 espécies de cupins (CONSTANTINO, 2018) destas, cerca de 80 espécies são consideradas pragas de estruturas de madeira, ou seja, apenas 10% das espécies são capazes de causar algum tipo de injúria (BANDEIRA; MIRANDA; VASCONCELLOS, 1998). Estima-se que o valor para o controle e os danos causados pelos cupins é acima de 40 bilhões de dólares por ano (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Segundo Millano e Fontes (2002), em áreas urbanas do Brasil, existem três categorias de cupins consideradas pragas chamados, popularmente, como cupins de madeira seca, cupins subterrâneos e cupins arborícolas. Essas três categorias possuem hábitos alimentares similares, o que os diferencia são suas preferências quanto a seus habitats.

Um estudo realizado por Albuquerque et al. (2012), observou que sete espécies de cupins, pertencentes as famílias Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae, causam algum tipo de dano ao ambiente urbano do Recife. No entanto só três das sete espécies encontradas, podem ser tratadas como pragas na cidade, sendo a *Nasutitermes corniger* a mais frequente e que mais causa dano, seguida pela espécie *Cryptotermes dudleyi* e *Cryptotermes gestroi*.

Apesar dos cupins serem intitulados apenas como pragas, vale ressaltar que esses insetos são ecologicamente bem-sucedidos e exercem efeitos importantes na vida humana (GULLAN; CRANSTON, 2017), pois realizam papéis fundamentais, tanto em ambientes naturais, como em ambientes urbanos (MILLANO; FONTES, 2002). Os cupins promovem alterações na composição química e estrutural do solo, devido seu comportamento forrageador e construtor, onde transfere material do solo mais profundo para a superfície e material orgânico da superfície para as camadas mais profundas do solo (VASCONCELOS, 2003). Essa atividade gera como consequência, um aumento no processo de aeração do solo, aumentando também a porosidade e capacidade de drenagem.

As estruturas biogênicas criadas pelos cupins e a capacidade de digerir lignocelulose são os principais motivos pelos quais esses insetos desempenham papel chave no ecossistema, portanto, a ausência desses animais na natureza prejudica uma série de processos ecológicos dos quais os cupins são mediadores essenciais (LIMA, 2012).

Os cupins são grandes decompositores de madeira morta, ajudando dessa forma a ciclagem de nutrientes (ZORZENOM, 2002), realizam a regeneração dos solos degradados e compactados por cultivos, pastagens e jardins urbanos (MILLANO; FONTES, 2002), e participam ainda, da cadeia alimentar de outros grupos de animais.

Seus ninhos servem de abrigo para outros animais e são fundamentais para a fixação de nitrogênio atmosférico, através da flora bacteriana intestinal, que se concentra nas construções dos ninhos e favorece o solo, quando ocorre a morte do cupim (FONTES; ARAÚJO, 1999; MILLANO; FONTES, 2002).

Os cupins são considerados como bioindicadores de qualidade ambiental (VASCONCELOS, 2003). Um estudo realizado por Cunha (2006), mostrou que o uso de cupins como bioindicadores é importante na avaliação de impacto ambiental no Cerrado, porque esses insetos possuem: boa fidelidade de hábitat, grande abundância, função importante no ecossistema, independência de sazonalidade, e são fortemente afetados pelas alterações antrópicas.

2.2 Coleções entomológicas

Os cupins formam um grupo diverso em termos de espécies com os mais variados hábitos alimentares e habitats (CONSTANTINO, 2017). Sua complexidade de comportamento e sua morfofisiologia fazem desses insetos os mais bem-sucedidos dentre os demais artrópodes. Para entender mais sobre a biologia desses animais se faz necessário, uma catalogação bem estruturada, que depende de técnicas de coleta e transporte dos espécimes, permitindo que esses insetos sejam depositados adequadamente em coleções biológicas tornando-se fontes de informações por um bom tempo (CAMARGO et al., 2015). Mas para isso, os cuidados são inúmeros, indo desde o manuseio dos espécimes, que são frágeis, até o ambiente a qual essas amostras estão acondicionadas. É recomendado um local escuro ou protegido da luz direta para evitar a foto-decomposição dos exemplares (MARINONI et al., 2005).

Segundo, Carrano-Moreira (2006), as coleções entomológicas consistem em uma reunião de espécimes preservados e ordenados com um objetivo definido. Em sua grande maioria, abrigam indivíduos de pequeno porte, e isso faz com que as coleções entomológicas alcancem milhões de exemplares (MARINONI et al., 2005; ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI; 2012).

As coleções entomológicas desempenham papel essencial para o estudo dos insetos. Apesar do valor estético, as coleções entomológicas são antes de qualquer coisa, uma ferramenta, um banco de dados. Os dados, quando organizados, georeferenciados e sistematizados, fornecem informações fundamentais para o desenvolvimento de inúmeras pesquisas, tais como padrões de distribuição geográfica, biodiversidade, ciclos biológicos, controle de pragas, conservação, exigências ecológicas, mudanças ambientais e saúde humana (CAMARGO et al., 2015).

Segundo, Almeida e Oliveira (2009), o professor Dom Bento Pickel no ano de 1924, desenvolveu de forma pioneira estudos na área de entomologia, na Estação Ecológica do Tapacurá – EET, e esses estudos renderam bons frutos, como a atual coleção entomológica da UFRPE – “Insetário de Pickel”. Em 2010, houve uma ampliação do insetário de Pickel, com a implantação de uma coleção em via líquida, pertencente a ordem Blattodea - infraordem Isoptera (COUTO, 2010).

2.2.1 Etapas para a formação de coleções entomológicas

2.2.1.1 Coleta

Para a montagem das coleções entomológicas, algumas técnicas são utilizadas para a preservação e integridade morfológica do material que será introduzido. Essas técnicas de coleta estão divididas em: Coletas ativas, realizadas pelo coletor e são bem específica, uma vez que o coletor foca nos insetos a serem coletados (GULLAN; CRANSTON, 2012; GULLAN; CRANSTON, 2017), algumas ferramentas são utilizadas para a captura dos insetos, como redes entomológicas aspiradores, guarda-chuvas entomológicos, panos de batida, panos brancos, pinças e frascos (CAMARGO et al., 2015). As coletas passivas são feitas com auxílio de armadilhas, pois muitos insetos vivem em ambiente difíceis de serem capturados. Com o auxílio de armadilhas a captura é realizada (GULLAN; CRANSTON, 2017). Entre as armadilhas mais utilizadas estão, a armadilha luminosa, Malaise, armadilha de queda (pitfall), armadilha tipo janela, funil de Berlese ou funil de Tullgren, bandejas coloridas, armadilhas com feromônios, adesivas, entre outras (CAMARGO et al., 2015).

Para cada grupo de insetos devem ser utilizadas armadilhas e ferramentas apropriadas. Para as capturas ativas de cupins, formigas, colêmbolos e formas imaturas de diversas ordens, é recomendado o uso de aspiradores entomológicos (CAMARGO, et al., 2015). No caso dos cupins, esses insetos são encontrados e coletados em cupinzeiros (CONSTANTINO, 2015),

árvores vivas ou mortas, serrapilheira (CAMARGO et al., 2015) ou ainda sob o solo, (GULLAN; CRANSTON, 2017) e podem ser capturados de algumas formas alternativas, com auxílio de aspiradores entomológicos, coletados com o uso de pinças, pincéis úmidos, e com armadilhas feitas de papelão corrugado (8cm de diâmetro e 15cm de altura) enterrado no solo. Para as formas aladas são utilizadas armadilhas dos tipos janela e bandeja (CAMARGO et al., 2015). Cada amostra deve idealmente conter um bom número de indivíduos de cada casta presente, soldados, operários e reprodutores (CONSTANTINO, 2017).

Ainda no campo o amostrador/coletor deve ter uma caderneta de anotações, para descrever como foi coletado o material. Todo material que foi coletado deve estar bem informatizado (local, hábitat, clima, data, e outras informações adicionais se for necessário) (CAMARGO, et al., 2015; GULLAN; CRANSTON, 2017).

2.2.1.2 Transporte

O material coletado no campo deve ser transportado ao laboratório de modo a preservar a integridade dos espécimes (CAMARGO et al., 2015).

Segundo Camargo, et al. (2015), existem quatro maneiras básicas para acondicionamento temporário dos insetos até a chegada no laboratório, e a escolha deve ser feita levando em consideração o tipo de inseto a ser transportado. São elas: Triângulos ou envelopes, Tubos de ensaio, ambos são recomendados para lepidópteros e microlepidópteros. Manta entomológica e caixa sanduíche, indicados para o transporte de todo tipo de inseto, exceto aqueles muito pequenos. E a Via líquida, ideal para insetos sem escamas, aqueles muito pequenos ou de tegumento pouco rígido e as formas imaturas. O álcool nas concentrações de 70%-80% é suficiente para o transporte e, para alguns grupos, até como meio permanente de conservação, como é o caso dos térmitas.

2.2.1.3 Montagem

Após a coleta dos insetos a montagem deve ser feita o mais rápido possível, pois os corpos desses animais ainda estão flexíveis. Para as ordens de insetos maiores a alfinetagem é a maneira adequada para a conservação (CAMARGO et al., 2015). Já alguns adultos e todos os insetos imaturos de corpo mole (ovos, larvas, ninfas, pupas ou pupários) são preservados em frascos com etanol (álcool etílico) a 70%-80% (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Existem três maneiras de preservação e a escolha vai depender da ordem do inseto analisado, segundo Camargo, et al. (2015). As quais são: Montagem em lâminas, para insetos pequenos ou partes de insetos. Preservação a seco, feita por meio da montagem dos insetos em alfinetes entomológicos. E a Preservação em meio líquido, utilizada para insetos de corpo mole, como por exemplo os cupins, pulgões, mosca-branca. Os insetos são colocados em frascos contendo etanol (álcool etílico) 70%-80%, com boa vedação. Ainda segundo Gullan e Cranston (2017), esses insetos são preservados em meio líquido porque a secagem provoca o enrugamento e deterioração do material.

2.2.1.4 Etiquetagem

As etiquetas devem conter as informações sobre cada exemplar de uma coleção. Normalmente se utilizam duas ou três etiquetas que devem ser posicionadas equidistantes e de maneira a facilitar a sua leitura. A primeira etiqueta fornece as informações do acrônimo da coleção e número de tombo; a segunda contém o local onde o exemplar foi coletado (país, estado, município), as coordenadas geográficas, altitude e data de coleta (sequências de dias em números arábicos, mês em letras abreviadas ou em números romanos e ano). Etiquetas adicionais podem ser colocadas contendo dados de campo, coletor, método de coleta, nome da espécie e determinador. As etiquetas devem ser confeccionadas com papel de boa qualidade de modo a permitir a sua durabilidade boa como a legibilidade dos dados (CAMARGO et al., 2015; GULLAN; CRANSTON, 2017).

2.2.1.5 Identificação

A identificação dos espécimes se dá pelo uso de publicações taxonômicas, como os guias de campo e chaves de identificação. As chaves de identificação envolvem uma série de questões relativas a presença, formato ou cor de uma estrutura, que são apresentadas na forma de opções. Pode seguir a chave, escolhendo uma, das duas possibilidades ofertadas, excluindo uma opção em cada passo (chave dicotômica) até que seja feita entre duas alternativas a escolha. As chaves dicotômicas podem ser de qualquer categoria: ordem, família, gênero ou espécies (GULLAN; CRANSTON, 2017). Para a identificação dos cupins, os soldados são os indivíduos mais importantes, com exceção das espécies que não possuem essa casta de soldados (CONSTANTINO, 2015).

2.2.1.6 Incorporação

A organização é fundamental para a incorporação dos espécimes na coleção. Insetos da mesma ordem devem ser organizados em um mesmo armário, insetos de mesma família e subfamília, em uma mesma parte do armário, e aqueles pertencentes ao mesmo gênero e espécies, na mesma gaveta ou gavetas adjacentes. As gavetas devem ter identificação externa contendo os nomes das famílias, subfamílias e gêneros. As etiquetas de identificação das espécies devem ser colocadas no interior da gaveta, mesmo que cada inseto já contenha uma etiqueta com o nome científico (CAMARGO et al., 2015).

2.2.1.7 Manutenção do material e conservação

Os insetos podem ser conservados em via seca ou líquida. Os lepidópteros são conservados em via seca, esses insetos são alfinetados e secos em estufas e organizados em gavetas contendo naftalina. As gavetas devem ser vistoriadas e a naftalina reposta, sempre que for necessário. Para os insetos menores, de corpo mole, frágil e sem escamas, podem ser conservados em via líquida, a substância usada é o etanol (álcool etílico) na concentração de 70% (CAMARGO et al., 2015). Para a conservação dos cupins é recomendado a concentração de 80% de etanol, e para dar mais proteção contra a evaporação, sugere-se que podem ser colocados em um frasco maior com etanol, os potes menores com exemplares (CONSTANTINO, 1999; GULLAN; CRANSTON, 2017). Para a preservação da coloração de lagartas e outros insetos, é usada a substância Khale (28% de álcool etílico + 11,5 de formol + 4% de ácido acético glacial + 56,5% de água destilada). Esses insetos são imersos na substância por 48 horas, após esse período, o material deve ser transferido para o álcool 70% (CAMARGO et al., 2015).

A preservação de insetos em via líquida requer periodicamente a reposição do etanol (álcool etílico) para evitar perda de material. Caso inspeção periódica não seja possível é recomendado que os frascos menores, que já possuem os exemplares no álcool, sejam fechados com chumaços de algodão e colocados invertidos, dentro de um frasco maior contendo também álcool e fechado (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI; 2012; CAMARGO et al., 2015; GULLAN; CRANSTON, 2017).

2.2.2 Finalidades e importância das coleções entomológicas

As coleções entomológicas reúnem materiais biológicos tratados, conservados, organizados e sistematizados, cujas finalidades são: científicas, didática, particular, de segurança nacional, de serviço, entre outras.

O IBAMA, por meio da instrução normativa (IN) especifica cinco tipos de coleções biológicas que atendem a finalidades distintas:

Coleções científicas: constituem-se de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, visando subsidiar a pesquisa científica e a conservação *ex situ*.

Coleções: destinam-se a exposição, demonstração, treinamento ou educação.

Coleções biológicas particulares: visa a conservação *ex situ* e ao subsídio de pesquisas científicas e atividades didáticas.

Coleção de segurança nacional: envolve acervos múltiplos pertencentes a instituições públicas, com representatividades do conjunto gênico de diferentes espécies de importância estratégica que promovam a autossuficiência e a segurança interna da nação, considerando fatores econômicos, sociais, populacionais, ambientais e tecnológicos.

Coleções de serviços: constituem-se de materiais biológicos certificados e rastreáveis e visam à geração de produtos biotecnológicos, farmacêuticos, alimentícios e serviços (saneamento ambiental, em processos de biorremediação de resíduos tóxicos).

A Instrução Normativa (IN) n° 154, de 1° de março de 2007, instituiu o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBio), com objetivo de fixar normas para a concessão de autorizações e licenças para a realização das atividades de coleta, transporte, recebimento e envio de material biológico, além da captura ou marcação de animais silvestres *in situ* (CAMARGO et al., 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Atualizar e ampliar a coleção de via úmida pertencente a Infraordem Isoptera, do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

3.2 Objetivo específicos

- Realizar um levantamento do material existente no Laboratório de Térmitas do Departamento de Biologia/Zoologia da UFRPE, resultante de pesquisas desenvolvidas anteriormente na instituição;
- Ampliar a coleção de Isoptera do Departamento de Biologia/Zoologia da UFRPE;
- Reorganizar os novos espécimes em amostras padronizadas;
- Confeccionar fichas correspondentes a cada novo espécime introduzido na coleção entomológica;
- Descrever os gêneros das novas espécies adicionados na coleção;
- Fornecer subsídios para a preservação desse grupo de insetos, assim como favorecer o conhecimento sobre a Biologia desses espécimes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Origem do material

O material que foi adicionado à coleção de Térmitas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, foi fornecido pela Dr^a Alane Ayana Vieira de Oliveira Couto, sendo esses materiais provenientes de pesquisas realizadas pela mesma, durante a execução da tese de doutoramento.

4.2 Estrutura da Coleção de Isoptera da UFRPE

Os espécimes foram condicionados em recipientes de vidros esmerilhados contendo etanol (álcool etílico) a 80%, com capacidade de 5 ml ou 10mL, dependendo do tamanho do espécime.

As etiquetas foram confeccionadas no próprio laboratório, e medem 3,0cm X 2,5cm, todas de papel vegetal, foram utilizadas também canetas de tinta nanquim para as anotações, essas etiquetas foram mantidas dentro dos recipientes, correspondendo os espécimes que neles continha. Essas etiquetas possuem as seguintes informações: 1.Número de registro; 2.Nome da espécie; 3.Local da coleta; 4.Data de coleta; 5.Nome do coletor.

Os recipientes prontos e contendo as etiquetas foram acondicionados em frascos de vidro esmerilhado com capacidade de 100 ml contendo também etanol a 80% no intuito de reduzir a evaporação e maior preservação dos espécimes. Assim, como os outros recipientes, estes também receberam etiquetas, medindo 2,5cm X 8,5cm, com as seguintes informações: 1.nome da família, 2.nome da subfamília, 3.nome do gênero, 4.nome da espécie. Estas etiquetas foram impressas e coladas na parte externa no frasco.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um levantamento de dados da coleção de Isoptera do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e se obteve as informações a seguir: atualmente a coleção é composta por representantes de três famílias de cupins de ocorrência no Brasil (Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae), distribuídas em 07 subfamílias, 25 gêneros e 37 espécies.

A atual representatividade das espécies que compõem a coleção de Isoptera da UFRPE pode ser visualizada no gráfico abaixo (Gráfico 1), de acordo com o ambiente.

O ambiente com maior número de espécies registradas é a Mata Atlântica, com 48 representantes (64,8 %), seguido pelo ambiente urbano, com 15 espécies (20,2%), seguido por Canavial (área de monocultura) com 06 espécies encontradas (8,1%) e a Caatinga com 05 representantes (6,9%).

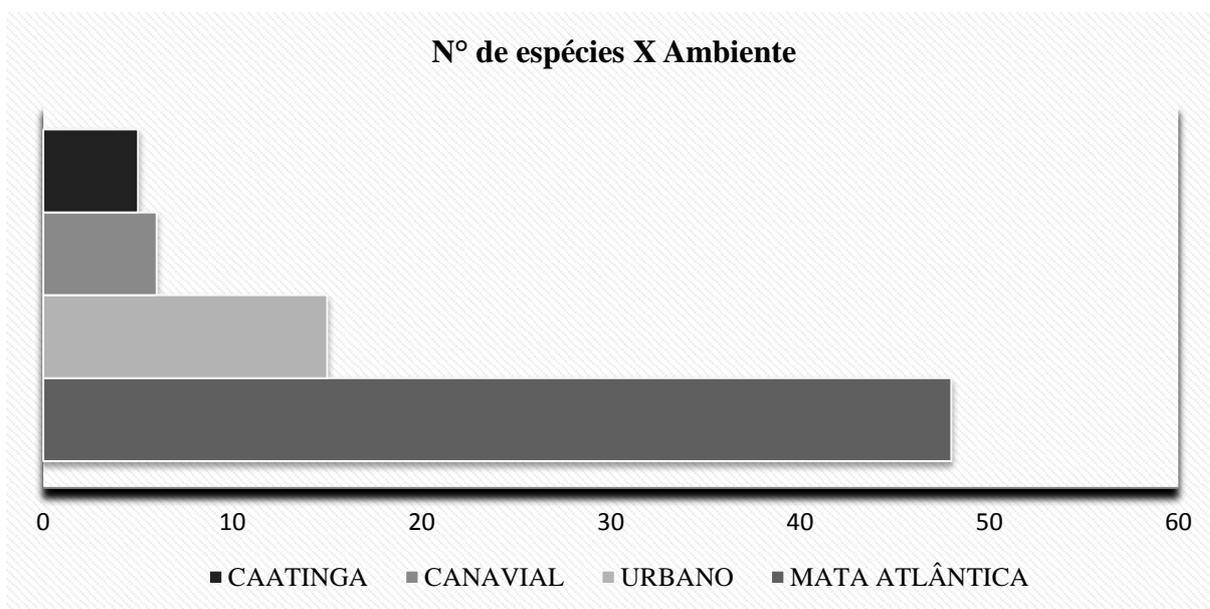


Gráfico 1- Quantidade de espécies de cupins, encontradas nos ambientes de Mata Atlântica, Urbano, Canavial e Caatinga registrada na coleção de Isoptera da UFRPE

A maior quantidade de espécies que foram coletadas em fragmento de Floresta Atlântica, na Usina São José, Igarassu - PE, com 24 ocorrências e registros na coleção, seguido pela Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata – PE, com registro de 17 espécimes, seguida por Brejo de Taquaritinga do Norte, com ocorrência de 11 espécimes, os demais locais não alcançam cinco espécies por local, e não estão inclusos no gráfico a seguir (Gráfico 2).

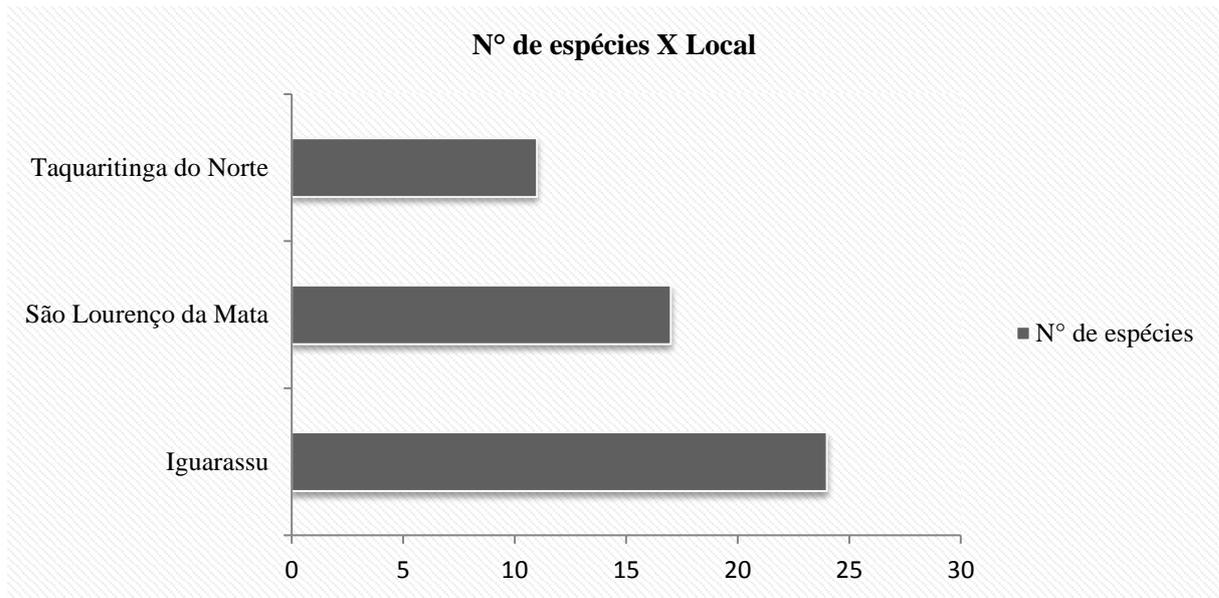


Gráfico 2- Quantidade de espécies de cupins, encontradas por local e registradas na coleção de Isoptera da UFRPE

Os gêneros e as espécies em maior número registradas na coleção pertence à família Termitidae, sendo a subfamília Nasutitermitinae, com maior número de gêneros (*Nasutitermes*) e espécies (Tabela 1). A espécie *Nasutitermes obscurus* tendo sido incorporada recentemente na coleção.

Kalotermitidae	-----	<i>Neotermes</i>	<i>N. paraensis</i>	
	-----	<i>Neotermes</i>	<i>Neotermes fulvescens</i>	cf
	-----	<i>Cryptotermes</i>	<i>C. brevis</i>	
	-----	<i>Calcaritermes</i>	<i>C. rioensis</i>	
	-----	<i>Glyptotermes</i>	<i>Glyptotermes sp.</i>	
Rhinotermitidae	Rhinotermitinae	<i>Rhinotermes</i>	<i>R. marginalis</i>	
	Heterotermitinae	<i>Heterotermes</i>	<i>H. longiceps</i>	
	Coptotermitinae	<i>Coptotermes</i>	<i>C. gestroi</i>	

Termitidae	Apicotermitinae	<i>Anoplotermes</i>	<i>Anoplotermes sp.</i>
	Apicotermitinae	<i>Aparatermes</i>	<i>Aparatermes sp.</i>
	Syntermitinae	<i>Silvestritermes</i>	<i>S. holmgreni</i>
	Syntermitinae	<i>Embiratermes</i>	<i>E. neotenicus</i>
	Syntermitinae	<i>Labiatermes</i>	<i>L. labralis</i>
	Syntermitinae	<i>Labiatermes</i>	<i>Labiatermes sp.</i>
	Syntermitinae	<i>Ibitermes</i>	<i>I. curupira</i>
	Syntermitinae	<i>Syntermes</i>	<i>S. grandis</i>
	Syntermitinae	<i>Syntermes</i>	<i>S. nanus</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. callimorphus</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. corniger</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. ephratae</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. gaigei</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>Nasutitermes sp.</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. kemneri</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. macrocephalus</i>
	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>N. jaraguae</i>
	Nasutitermitinae	<i>Constrictotermes</i>	<i>C. cyphergaster</i>
	Nasutitermitinae	<i>Diversitermes</i>	<i>D. diversimilles</i>
	Nasutitermitinae	<i>Velocitermes</i>	<i>Velocitermes sp.</i>
	Termitinae	<i>Amitermes</i>	<i>A. amifer</i>
	Termitinae	<i>Amitermes</i>	<i>A. nordestinus</i>
	Termitinae	<i>Cavitermes</i>	<i>C. tuberosus</i>
	Termitinae	<i>Cylindrotermes</i>	<i>C. sapiranga</i>
	Termitinae	<i>Microcerotermes</i>	<i>M. indistinctus</i>
	Termitinae	<i>Neocapritermes</i>	<i>N. opacus</i>
Termitinae	<i>Orthognatotermes</i>	<i>Orthognatotermes sp.</i>	
Termitinae	<i>Termes</i>	<i>T. medioculatus</i>	
Termitinae	<i>Termes</i>	<i>Termes sp.</i>	

Tabela 1- Subfamílias, gêneros e espécies da coleção de Isoptera da UFRPE

O trabalho pioneiro na coleção entomológica da UFRPE, em via úmida foi realizado por Couto (2010), e inicialmente a coleção contava com 20 gêneros, 24 espécies, distribuídas em 37 lotes. A família mais representativa era a Termitidae (se mantendo até hoje), seguida pela Rhinotermitidae e por último a família Kalotermitidae.

Segundo Penha (2013), na tentativa de ampliar a coleção, no ano de 2013, foi realizada coletas de campo na Estação Ecológica do Tapacurá – EET, porém, não houve novas espécies no local. Mas, através de coletas aleatórias, foram introduzidas duas espécies (*Nasutitermes macrocephalus* e *Syntermes nanus*) na coleção, totalizando um número de 34 espécies distribuídas em 71 lotes.

Foram introduzidos a coleção 06 novas espécies, distribuídas em 06 gêneros. Das espécies adicionadas a coleção, 02 gêneros são novos, *Atlantitermes* e *Tauritermes*. Todas as novas espécies incorporadas a coleção foram doadas, identificadas e as informações, foram cedidas pela Dr^a. Alane Ayana Vieira de Oliveira Couto. Todas as novas espécies foram coletas em fragmentos de Floresta Atlântica.

As novas espécies acondicionadas na coleção, estão disponíveis na Tabela 2.

Família	Subfamília	Gênero	Espécie
Kalotermitidae	-----	<i>Tauritermes</i>	<i>Tauritermes sp.</i>
Termitidae	Apicotermitinae	<i>Anoplotermes</i>	<i>Anoplotermes banksi</i>
Termitidae	Syntermitinae	<i>Embiratermes</i>	<i>Embiratermes parvirostris</i>
Termitidae	Nasutitermitinae	<i>Nasutitermes</i>	<i>Nasutitermes obscurus</i>
Termitidae	Nasutitermitinae	<i>Atlantitermes</i>	<i>Atlantitermes sp.</i>
Termitidae	Termitinae	<i>Orthognatotermes</i>	<i>Orthognatotermes tubesauassu</i>

Tabela 2- Novas espécies introduzidas na coleção de Isoptera da UFRPE

A coleção ainda é pequena em termos de espécies se comparado à outras instituições de pesquisas como é o caso da Universidade de Brasília (UNB) que contém cerca de 12000 amostras, e conta com mais de 400 espécies, das quais 75% estão identificadas até o nível de espécie (CONSTANTINO, 2018).

Abaixo estão descritas de forma sucinta as características dos gêneros, encontrados na Coleção de isópteros da UFRPE, de acordo com Constantino, 1999, Constantino, 2015.

Neotermes: Maior gênero da família Kalotermitidae, possui distribuição pantropical. Ocorre em todas as regiões do Brasil. Os soldados são relativamente grandes, a cabeça é alongada, levemente achatada e as mandíbulas são bem desenvolvidas. O gênero inclui algumas espécies de importância econômica. (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Estão registradas na coleção as espécies: *N. paraensis*, *Neotermes cf fulvescens*.

Cryptotermes: gênero cosmopolita. Com várias espécies introduzidas pelo homem em diversas regiões. As três espécies que ocorrem no Brasil (*C. brevis*, *C. dudleyi* e *C. havilandi*) foram introduzidas e são pragas urbanas (CONSTANTINO, 1999). *Cryptotermes brevis* é a espécie registrada na coleção.

Calcaritermes: está nas Américas do Norte, Central e do Sul. No Brasil, é registrada para a Amazônia a espécie *C. nigriceps* e outra espécie para a região costeira do Nordeste ao Sudeste, *C. rioensis* (CONSTANTINO, 1999). Na coleção é registrada a espécie *Calcaritermes rioensis*.

Glyptotermes: com distribuição pantropical. Quatro espécies foram registradas para o Brasil, duas na Amazônia (*G. perparvus* e *G. pellucidus*), uma é conhecida apenas do Rio de Janeiro (*G. sicki*) e a outra de São Paulo e Santa Catarina (*G. canellae*) (CONSTANTINO, 1999). Na coleção é encontrada apenas a morfoespécie: *Glyptotermes sp.*

Rhinotermes: Estão distribuídos no norte da América do Sul, principalmente Amazônia, com alguns registros isolados em matas de galeria do Brasil Central. Habitam florestas da Amazônia, alimentando-se de madeira semidecomposta e não constroem ninhos. Os soldados são dimórficos, e possuem o labro curto. Este gênero inclui quatro espécies, todas da América do Sul (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção há registro de uma espécie: *R. marginalis*. Esse gênero pertence a família Rhinotermitidae.

Heterotermes: Esse gênero é pantropical. Ocorre em todas as regiões do Brasil. Vivem em vários tipos de habitats, em madeira ou em ninhos difusos no solo. Algumas espécies são consideradas pragas. Os soldados têm cabeça alongada de coloração amarelada e mandíbulas retilíneas, curtas, sem dentes marginais, ainda na região da cabeça possuem um poro frontal pequeno. Podem ser monomórficos ou dimórficos (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO,

2015). Na coleção há ocorrência da espécie *H. longiceps*. Pertencente à família Rhinotermitidae.

Coptotermes: sua distribuição é pantropical. Os soldados são reconhecidos pela sua cabeça ovalada e de coloração amarelada, com um poro na região frontal. Todos são monomórficos. Esse gênero inclui espécies de grande importância econômica, como a *C. gestroi* e a *C. havilandi* (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção possui apenas uma espécie a *C. gestroi*. Esse gênero pertence a família Rhinotermitidae.

Anoplotermes: esse gênero possui distribuição é neotropical. Ocorrendo em todas as regiões do Brasil. Os operários de gênero são pequenos e de corpo alongado. Ocorre em vários tipos de habitats. A maioria das espécies vive em galerias difusas no solo, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição. Algumas espécies constroem ninhos epígeos e umas poucas constroem ninhos arborícolas (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção há registro das espécies, *Anoplotermes sp.* e *A. banksi*. Sendo esta última, nova na coleção. Esse gênero pertence a subfamília Apicotermatinae, da família Termitidae.

Aparatermes: Nesse gênero os operários são relativamente grandes, de corpo alongado e cabeça amarelada (CONSTANTINO, 2015) e na coleção existe a espécie: *Aparatermes sp.* Esse gênero pertence a subfamília Apicotermatinae, da família Termitidae.

Silvestritermes: possui distribuição neotropical e ocorrem na maior parte do Brasil, exceto na região Sul. Vivem tanto em florestas como no cerrado e outros tipos de vegetação aberta. O ninho pode ser tanto arborícola (*S. holmgreni*, da Amazônia), epígeo (*S. euamignathus*, *S. bidentarus*, *S. spininotus*, do Cerrado) ou subterrâneo. Alimentam-se de madeira em vários estágios de decomposição e de matéria orgânica semi-decomposta em geral. É característico os soldados possuírem mandíbulas curvadas, e apresentam pequenos espinhos nas margens do pró, meso e metanoto (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção há registro da espécie, *S. holmgreni*. Esse gênero pertence a subfamília Syntermitinae, da família Termitidae.

Embiratermes: distribuição, Neotropical. Ocorre na maior parte do Brasil, exceto na região Sul. Ocorrem em vários tipos de habitats, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição. A maioria das espécies vive no solo ou em ninhos de outros cupins, mas *E. neotenicus*, espécie muito abundante na Amazônia, constrói ninho epígeo. Os soldados apresentam cabeça ovalada a sub-retangular, nasus cônico e mais curto que as mandíbulas, que

possuem um dente marginal cada (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO 2015). Registrada na coleção as espécies, *E. neotenicus* e *E. parvirostris*. Esse gênero pertence a subfamília Syntermitinae, da família Termitidae.

Labiotermes: é um gênero neotropical. Ocorrem tanto em florestas como no cerrado, alimentando-se de matéria vegetal semi-decomposta, ingerindo grande quantidade de solo. Os ninhos podem ser totalmente subterrâneos (*L. pelliceus* e *L. longilabius*), arborícolas (*L. labralis*), epígeos (*L. brevilabius*), e em ninhos de outros cupins (*L. leptothrix*). Os soldados possuem cabeça sub-retangular, nasus cônico e curto, mandíbulas robustas e labro alongado e ovalado. As margens laterais do meso e metanoto têm uma fileira regular de pequenos espinhos. A coleção possui as espécies: *L. labralis*, *Labiotermes* sp. Esse gênero pertence a subfamília Syntermitinae, da família Termitidae.

Ibitermes: este gênero é endêmico do Brasil, com a espécie *I. curupira* conhecida em Minas Gerais e a outra espécie da Amazônia, *I. tellustris*. São cupins de vivem no solo e alimentam-se de húmus (CONSTANTINO, 1999). Na coleção é composta por um representante: *Ibitermes curupira*.

Syntermes: Possui distribuição na América do Sul, ocorrendo em todo o Brasil. Cupins grandes a muito grandes, que ocorrem em vários tipos de habitats e se alimentam de folhas e gramíneas da serapilheira, que recolhem durante a noite. Os ninhos da maioria das espécies são subterrâneos, e já foram encontrados a vários metros de profundidade. Mas *S. wheeleri*, espécie comum no cerrado do Brasil central, constrói ninho epígeo largo e achatado. Várias espécies produzem um amontoado de terra solta sobre o ninho, e por isso são chamados de “cupim-de-terra-solta”. Os soldados são grandes, com cabeça sub-retangular e mandíbulas robustas, cortantes. A maioria das espécies apresentam três pares de espinhos cônicos nas laterais do tórax (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). As espécies encontradas na coleção são: *S. grandis*, *S. nanus*. Esse gênero pertence a subfamília Syntermitinae, da família Termitidae.

Nasutitermes: Com distribuição, Pantropical. Ocorre em todo o Brasil. Encontrados em todo tipo de habitat e alimentam-se principalmente de madeira. Os ninhos são geralmente arborícolas e cartonados, mas algumas espécies constroem ninhos epígeos. Os soldados apresentam mandíbulas com pontas distintas, possuem ainda cabeça ovalada, sem constrição. Normalmente são monomórficos, porém, algumas espécies são dimórficos e o nasus é cônico. É o maior gênero entre os cupins, com mais de 250 espécies descritas, das quais 71 ocorrem na

região neotropical. No cerrado são encontradas, *N. coxipoensis*, *N. kemneri*, *N. arenarius*. E outras espécies ocorrem nas matas da região, *N. corniger*, *N. ephratae*, *N. macrocephalus* e a *N. obscurus* (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). São registradas na coleção as espécies: *Nasutitermes callimorphus*, *N. corniger*, *N. ephratae*, *N. longirostratus*, *Nasutitermes sp.*, *N. kemneri*, *N. macrocephalus*, *N. jaraguae*, *N. obscurus*. Pertence a subfamília Nasutitermitinae e família Termitidae.

Constrictotermes: Esse gênero possui distribuição, na América do Sul. Ocorre no norte e oeste da Amazônia brasileira (*C. cavifrons*), no cerrado (*C. cyphergaster*, *C. rupestris*) e na Caatinga a espécie (*C. Cyphergaster*). As espécies desse gênero constroem ninhos característicos, facilmente identificados, sendo os de *C. cavifrons* e *C. cyphergaster* arborícolas e o de *C. rupestris* sobre pedras. Excepcionalmente *C. cyphergaster* pode construir ninhos epígeos. Hábitos alimentares pouco conhecidos. Os soldados possuem cabeça com um forte estreitamento atrás das antenas e nasus apontado para cima, as mandíbulas com pontas distintas, com pernas e antenas longas (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). A coleção conta com uma espécie: *C. Cyphergaster*. Pertence a subfamília Nasutitermitinae e família Termitidae.

Diversitermes: possuem distribuição na América do Sul. São encontrados em ninhos de outros cupins, e aparentemente se alimentam de madeira em decomposição. Os soldados apresentam mandíbulas com pontas distintas e são trimórficos. O soldado maior possui cabeça ovalada, enquanto os outros dois tipos apresentam constrição bem marcada atrás das antenas. O nasus é estreito e cilíndrico (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção há registro da espécie *Diversitermes diversimiles*. Pertence a subfamília Nasutitermitinae e família Termitidae.

Velocitermes: Sua distribuição é neotropical. Ocorrem no Cerrado do Brasil central e Sudeste, e também em algumas savanas amazônicas. A maioria das espécies vive em áreas de vegetação aberta, e se alimentam de gramíneas forrageando a céu aberto, de noite. Os ninhos são geralmente subterrâneos, mas às vezes parecem construir pequenas estruturas cartonadas, de consistência mole. Têm de dois a três tipos de soldados diferentes, pernas longas e se movimentam com rapidez. Os soldados possuem cabeça com estreitamento atrás das antenas, mandíbulas com pontas distintas, nasus cilíndrico e pernas e antenas longas. São trimórficos. Possui nove espécies conhecidas (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na

coleção é encontrada a morfoespécie: *Velocitermes sp.* Pertencente a subfamília Nasutitermitinae e família Termitidae.

Amitermes: possui distribuição pantropical, ocorrendo também em regiões subtropicais. Algumas espécies vivem em áreas de campo, em ninhos subterrâneos, e provavelmente se alimentam de serapilheira. Soldados desse gênero normalmente, possui cabeça entre elíptica e sub-retangular, com mandíbulas finas e muito curvas, geralmente com um dente marginal na metade, vestigial em algumas espécies (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção são encontradas as espécies: *A. amifer*, *Amitermes sp.* Pertencente à família Termitidae e subfamília Termitinae.

Cavitermes: Com distribuição, Neotropical. São encontrados em ninhos de outros cupins, alimentam-se de húmus. Os soldados com cabeça retangular, com mandíbulas longas, finas e simétricas, na região frontal da cabeça tem uma projeção larga, côncava na frente e com expansões laterais (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). *Cavitermes tuberosus* é a espécie registrada na coleção. Pertencente à família Termitidae e subfamília Termitinae.

Cylindrotermes: Com distribuição, Neotropical. São cupins de floresta encontrados em madeira morta sobre o solo. Aparentemente não constroem ninho. Os soldados possuem cabeça muito longa, com lados quase paralelos, as mandíbulas são curtas e robustas (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção há uma espécie desse gênero, a *C. sapiranga*. Pertencente à família Termitidae e subfamília Termitinae.

Microcerotermes: Soldados com cabeça sub-retangular, sem projeção frontal, as mandíbulas são simétricas, curvas e finamente serrilhadas na margem interna. É um dos gêneros maiores de cupins, com mais de 100 espécies conhecidas (CONSTANTINO, 2015). Há registro da espécie, *M. indistinctus*, na coleção. Pertencente à família Termitidae e subfamília Termitinae.

Neocapritermes: possuem distribuição neotropical. Ocorre em todo o Brasil. Encontrados em vários tipos de habitats, têm hábitos subterrâneos e se alimentam de madeira no chão. São também encontrados em ninhos de outros cupins. Soldados com cabeça sub-retangular, sem projeção frontal, as mandíbulas são fortemente assimétricas (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). Na coleção existe a espécie *N. opacus* pertencente à família Termitidae e subfamília Termitinae.

Orthognatotermes: Esse gênero possui distribuição neotropical e ocorre em quase todo o Brasil. Esse gênero compreende os cupins subterrâneos, também encontrados em termiteiros construídos por outras espécies, que ocorrem em vários tipos de habitat e que se alimentam de húmus. Soldados com cabeça sub-retangular, sem projeção frontal, exceto por uma leve elevação e duas “orelhas” acima da inserção das antenas, as mandíbulas são longas, finas e simétricas, com um pequeno dente marginal perto da metade (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). As espécies registradas na coleção são, *Orthognatotermes sp.*, *O. tubesauassu*. Pertencente à família Termitidae e subfamília Termitinae.

Termes: Possui distribuição pantropical e ocorre em quase todo o Brasil. Encontrados em vários tipos de habitat, alimentam-se de madeira semi-decomposta e possivelmente húmus. Vivem dentro de madeira, em termiteiros construídos por outros cupins, ou constroem ninhos arborícolas e epígeos cartonados, de cor preta. Soldados com cabeça sub-retangular, com uma projeção frontal simples, geralmente cônica e de ponta fina, as mandíbulas são longas, finas e simétricas, com margem interna sinuosa perto da ponta. O tamanho das mandíbulas é igual ou maior que o da cabeça (CONSTANTINO, 1999; CONSTANTINO, 2015). As espécies encontradas na coleção são: *T. medioculatus*, *Termes sp.* Pertencente à família Termitidae, subfamília Termitinae.

Atlantitermes: Possui distribuição, neotropical. Quatro espécies ocorrem na Amazônia, duas na região costeira de São Paulo, e uma no cerrado de Minas Gerais. Vivem tanto em floresta como em cerrado, encontrados no solo ou em ninhos de outros cupins. Alimentam-se de matéria orgânica semi-decomposta. (CONSTANTINO, 1999). A coleção possui um representante: *Atlantitermes sp.*

Tauritermes: esse gênero possui sua distribuição na porção sul da América do Sul, com uma espécie da Argentina e duas do Brasil, uma conhecida de Mato Grosso do Sul, a *T. taurocephalus* e outra de Santa Catarina, a espécie *T. vitulus* (CONSTANTINO, 1999). Na coleção é registrada uma única espécie *Tauritermes sp.*

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho mostrou a importância das coleções entomológicas para os mais diversos fins, focando nas finalidades que atendem a instituição, que são didáticas e científicas, assim como, buscou pesquisas que abordem temas relacionados a infraordem Isoptera, sejam elas, taxonômicas, ecológicas, econômicas, dentre outras.

Foi possível atender o objetivo do trabalho através da incorporação de seis novas espécies na coleção de Isoptera da UFRPE, tornando mais enriquecedor o acervo na coleção, no entanto, espera-se que cada vez o número de espécies introduzidas aumente.

Embora a coleção de térmitas da UFRPE ainda seja pequena em quantidades de espécies se comparado à outras instituições de pesquisas, está já possui sua parcela de contribuição, com o desenvolvimento de pesquisas, estudos taxonômicos, ecológicos e de importância econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. V.; OLIVEIRA, M. A. B. **A história da Estação Ecológica do Tapacurá (São Lourenço da Mata, PE) baseada no relatório de Vasconcelos Sobrinho de 1976.** Recife, UFRPE, 2009.
- ALBUQUERQUE, A. C.; MATIAS, G. R. R. S.; COUTO, A. V. O.; OLIVEIRA, M. A. P.; VASCONCELLOS, A.; **Urban Termites of Recife, Northeast Brazil (Isoptera).** Sociobiology Vol. 59, No. 1, 2012.
- BANDEIRA, A. G.; MIRANDA, C. S.; VASCONCELLOS, A.; 1998. Danos causados por cupins em João Pessoa, Paraíba- Brasil. In.: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (Eds.). **Cupins: O desafio do conhecimento.** Piracicaba: FEALQ. P. 75-85.
- BUZZI, Z. J.; **Entomologia didática.** 5.ed. ver.- Curitiba: Ed. UFPR, 2010. 536P.: il.
- CAMARGO, A. J. A.; OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R.; SONODA, K. C.; CORRÊA, D. C. V.; **Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens.** 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2015.
- CARRANO-MOREIRA, A. F. **Insetos: manual de coleta e identificação.** Recife: UFRPE, 2006. 166P.
- CONSTANTINO, R.; **Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil.** Papéis avulsos de zoologia. São Paulo 40 (25):387-448. 1999.
- CONSTANTINO, R.; **An illustrated Key to Neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers.** Zootaxa. 67:1-40, 2002.
- CONSTANTINO, R.; **Cupins do Cerrado.** 1.ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015. 167p.
- CONSTANTINO, R. **Termite Catalog.** Disponível em: http://www.termitologia.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=10 Acessado em: 06 jul. 2018.
- COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B.; MURARI, A. B.; MANZONI, C. G.; **Entomologia Florestal.** Ed. UFSM, 2008.

COUTO, A.A.V.O. **Implantação e informatização da coleção da Ordem Isoptera do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. Recife, 2010. P.37

FERREIRA, E. V. de. O.; MARTINS, V.; JUNIOR, A. V. I.; GIASSON, E.; NASCIMENTO, P. C. do.; **Ação dos térmitas no solo**. 2011.

FONTES, L. R.; FILHO, E. B.; **Cupins. O desafio do conhecimento**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ. São Paulo, 1998. 512p.

FONTES, L. R.; ARAUJO, R. L. **Os cupins**. In. MARICONI, F.A.M. (Org.). *Insetos e outros Invasores de residência*. Piracicaba: FEALQ, 1999, p. 35-90.

FUJIHARA, R.T.; FORTI, L.C.; ALMEIDA, M.C.; BALDIN, E.L.L. **Insetos de Importância Econômica: Guia Ilustrado para identificação de Famílias**. Editora FEPAF, 2011.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G.C.; BERTE FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S.B.; VEDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S. OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. FEALQ/USP, São Paulo, v. 10, 2002. 920p.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P.S.; **Insetos: Fundamentos da entomologia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P.S.; **Insetos: Um resumo de entomologia**. 4.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2012.

INWARD, D. J. G.; BECCALONI, G.; EGGLETON, P. **Death of an order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches**. *Biology Letters*, London, v. 3, p. 331–335, 2007.

KRISHNA, K.; WEESNER, F. M.; **Biology of Termites**, vol.1. New York: Academic Press, 1969.

KRISHNA, K.; WEESNER, F. M.; **Biology of Termites**, vol.2. New York: Academic Press, 1970.

KRISHNA, K.; GRIMALDI, D.A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M.S.; **Treatise on the Isoptera of the world**. Bulletin of the American Museum of Natural History. 2013; 377 (1-7): 1-2704.

LIMA, J.T.; COSTA-LEONARDO, A.M.; **Recursos explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera)**. Biota neotropical, vol. 7, n .2, p.243-250, 2007.

MARINONI, L.; COURI, M. S.; ALMEIDA, L. M. de; GRAZIA, J.; MELO, G. A. R. de.; Coleções entomológicas brasileiras- estado-da-arte e perspectivas **para dez anos**. 2005.

MILLANO, S.; FONTES, L. R.; **Cupim e cidade: Implicações ecológicas e controle**. São Paulo, Brasil, 2002.

PENHA, P. C. M.; COUTO, A. A. V. O.; ALBUQUERQUE, A. C.; **Ampliação da coleção de Isoptera do “insetário Pickel” do departamento de biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. 2013.

RONDÓN, A. A. A.; **Filogenia de Photininae (Dictyoptera: Mantodea: Mantidae) baseada em dados morfológicos e moleculares**. Tese (Doutorado) --- INPA, Manaus, 2015. xvii, 223 p.: il.

VASCONCELOS, A.; **Ecologia e biodiversidade de cupins (Insecta, Isoptera) em remanescente de Mata Atlântica do nordeste brasileiro**. João Pessoa. 2003.

ZORZENON, F. J.; **Noções sobre as principais pragas urbanas**. São Paulo. V.64, n.2, p.231-234, 2002.