



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO- UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO E LINGUAGENS – CCEL
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS NATURAIS - BIOLOGIA

JÉSSICA SOUSA DA ROCHA

**BIODIVERSIDADE DE CUPINS (INSECTA: BLATTODEA: ISOPTERA) EM
FORMAÇÕES VEGETAIS DO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO ENTRE
OS ANOS 1999-2021**

BACABAL- MA

2022

JÉSSICA SOUSA DA ROCHA

**BIODIVERSIDADE DE CUPINS (INSECTA: BLATTODEA: ISOPTERA) EM
FORMAÇÕES VEGETAIS DO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO ENTRE
OS ANOS 1999-2021**

Monografia apresentada a Coordenação de Ciências Naturais - Biologia da Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacabal, para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais, com ênfase em Biologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Pollyanna Pereira Santos

BACABAL- MA

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

SOUSA DA ROCHA, JESSICA.

BIODIVERSIDADE DE CUPINS INSECTA: BLATTODEA: ISOPTERA
EM FORMAÇÕES VEGETAIS DO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO
ENTRE OS ANOS 1999-2021 / JESSICA SOUSA DA ROCHA. - 2022.
54 f.

Orientador(a): POLLYANNA PEREIRA SANTOS.

Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade
Federal do Maranhão, BACABAL-MA, 2022.

1. Nordeste Brasileiro. 2. Revisão de literatura. 3.
Térmites. I. PEREIRA SANTOS, POLLYANNA. II. Título.

JÉSSICA SOUSA DA ROCHA

**BIODIVERSIDADE DE CUPINS (INSECTA: BLATTODEA: ISOPTERA) EM
FORMAÇÕES VEGETAIS DO NORDESTE BRASILEIRO: UMA REVISÃO ENTRE
OS ANOS 1999-2021**

Aprovada em 21 de fevereiro de 2022

Nota: 9,0

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Pollyanna Pereira Santos

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Luiza Carla Barbosa Martins

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Caxias

Prof.^a MSC. Ana Karla Bezerra

Universidade Federal do Maranhão- UFMA

A Deus, por ter me dado oportunidades, força de vontade e coragem para vencer todos os desafios e a minha irmã Renata Sousa da Rocha (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar não poderia deixar de agradecer à minha família, que jamais se posicionou negativamente às minhas escolhas, me dando total apoio, assistência, segurança e principalmente liberdade para seguir e prosseguir com todas as oportunidades que apareceram e que construí. Em especial, agradeço ao meu pai, Valdemir, que me criou, educou e foi um excelente companheiro de aulas de campo, quando necessário, mesmo sem compreender nada; a minha madrasta, Marinalda, que sempre que pode me deu assistência em tudo que iria fazer; minha mãe, Sebastiana, que mesmo distante sempre orava a Deus para que Ele cuidasse de mim; meu padrasto Carlos e meu irmão Mateus, por me aconselharem e motivarem.

Em segundo lugar, tenho que agradecer às pessoas que me apoiaram profissionalmente e cientificamente. Em especial, a minha orientadora Dra. Pollyanna Pereira dos Santos, por seus ensinamentos e conselhos que com certeza levarei para a vida. E aos meus outros professores da Universidade Federal do Maranhão que nesses quatro anos dedicaram-se a ensinar e apreender, sem esquecer nenhuma etapa importante para meu crescimento acadêmico, como o companheirismo, trabalhos de campo, ética, perspectivas e conhecimento.

A todos os amigos (as), que de forma direta e indireta fizeram dessas páginas um acontecimento grandioso e um passo importante na minha vida, em especial, Priscilla Barros, que se tornou uma irmã e Genildo Viana, que além de amigo, é um namorado muito paciente, dedicado, compreensivo e muito motivador, sem seus incentivos eu não teria conseguido me manter motivada para escrever essa “carta de alforria”; A Jéssica Bezerra, que me auxiliou na construção do meu antigo tema de TCC, sua ajuda foi muito necessária.; A Delzuita Patrícia, Aline Cristina, Emile Jade, Leyane Franco e Fernanda Santos por não terem desistido de mim.

Agradeço a Universidade Federal do Maranhão, pelo ensino de excelência e a Pró-Reitoria de Assistência Estudantil – PROAES, pelas bolsas concedidas.

E por último, mas não menos importante, agradeço a mim mesma por ter suportado muitas lutas durante a graduação, não foi fácil chorar pelas notas ruins e por não me sentir boa o suficiente. Mas enfim, venci! Isso é apenas o começo do futuro brilhante que terei pela frente. Obrigada a todos!

RESUMO

Dentre os insetos sociais que se tem conhecimento atualmente, os cupins representam uma importante parcela deles. Sua representatividade biológica é descrita em função das suas características ecológicas desempenhadas, como nos processos de decomposição através da ciclagem de nutrientes. A distribuição desses indivíduos ao longo do globo terrestre está intimamente relacionada aos fatores ambientais característicos de cada região. Considerando as características físicas do território brasileiro, o Nordeste se apresenta como uma região extremamente diversa, o que favorece a presença de uma termitofauna bastante peculiar. No entanto, se comparado a outras regiões, o Nordeste ainda carece de pesquisas que tratem sobre a biodiversidade desses animais. Tomando como ponto de partida esse contexto, este trabalho tem como objetivo geral apresentar uma lista geral das espécies de cupins da região Nordeste, considerando os artigos publicados entre os anos de 1999 a 2021. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa através de uma revisão integrativa da literatura em cinco bases de dados onde foram analisados 25 artigos. Os resultados apontaram o surgimento de 62 novos registros de cupins para a região nordeste quando comparada a última revisão realizada por Bandeira em 1999. Este estudo também apontou as formações vegetais do tipo Mata Atlântica e Caatinga como as mais amostradas apresentando um quantitativo de 13 e 6 trabalhos, respectivamente. Desta forma, este trabalho traz sua relevância acadêmico-científica por se por apresentar como uma base de dados atualizada sobre a termitofauna nordestina, visto que, a primeira forma de traçar metas para a conservação ambiental está no conhecimento sobre a biodiversidade de determinada região.

Palavras-chave: Térmites. Revisão de literatura. Nordeste Brasileiro.

ABSTRACT

Among the social insects that are known today, termites represent an important portion of them. Their biological representativeness is described in terms of the ecological characteristics they perform, such as decomposition processes through the cycling of nutrients. The distribution of these individuals throughout the globe is closely related to the environmental factors characteristic of each region. Considering the physical characteristics of the Brazilian territory, the Northeast presents itself as an extremely diverse region, which favors the presence of a very peculiar termite fauna. However, if compared to other regions, the Northeast still lacks research on the biodiversity of these animals. Taking this context as a starting point, this paper aims to present a general list of termite species in the Northeast region, considering the articles published between the years 1999 and 2021. To this end, a qualitative research was carried out through an integrative literature review in five databases where 25 articles were analyzed. The results indicated the appearance of 62 new records of termites for the northeast region when compared to the last review carried out by Bandeira in 1999. This study also pointed out the vegetation formations of the Atlantic Forest and Caatinga as the most sampled, with 13 and 6 papers, respectively. Thus, this work brings its academic-scientific relevance by presenting itself as an updated database on the northeastern termitofauna, since the first form of tracing goals for environmental conservation is in the knowledge about the biodiversity of a given region.

Key words: Termites. Literature review. Northeastern Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Mapa dos biomas distribuídos na região Nordeste do Brasil.....	20
Ilustração 2: Quantidade de espécies amostradas por subfamílias encontradas nos artigos analisados.....	27
Ilustração 3: Formações vegetais amostradas.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Esquema de busca nas bases SciELO, CAPES, LILACS e BDTD.	22
Tabela 2: Esquema de busca na base SCOPUS.	22
Tabela 3: Distribuição dos artigos localizados, excluídos e selecionados nas bases eletrônicas de dados nos anos de 1999 a 2021.....	25
Tabela 4: Distribuição dos trabalhos encontrados para a mata atlântica ao longo dos estados do nordeste brasileiro no período de 1999 a 2021.....	29
Tabela 5: Distribuição dos trabalhos encontrados para a caatinga ao longo dos estados do nordeste brasileiro no período de 1999 a 2021.....	32
Tabela 6: Distribuição dos trabalhos encontrados para a zona de transição cerrado/caatinga ao longo dos estados do nordeste brasileiro no período de 1999 a 2021.	34
Tabela 7: Distribuição dos trabalhos encontrados para a zona de transição caatinga/mata atlântica ao longo dos estados do nordeste brasileiro no período de 1999 a 2021.....	35
Tabela 8: Distribuição dos trabalhos encontrados para o brejo de altitude ao longo dos estados do nordeste brasileiro no período de 1999 a 2021.....	36
Tabela 9: Distribuição dos trabalhos encontrados para o restinga ao longo dos estados do nordeste brasileiro no período de 1999 a 2021.....	37
Tabela 10: Distribuição dos táxons de cupins registrados no nordeste do brasil a partir da revisão de todos trabalhos analisados.....	39

LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências de Saúde
SciELO	Scientific Electronic Library Online

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Formações vegetais no nordeste brasileiro	Erro! Indicador não definido.
2.2 Biodiversidade de cupins na região Nordeste	15
3 OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral.....	19
3.2 Objetivos específicos	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Tipo de estudo.....	20
4.2 Área de estudo	20
4.3 Fontes de busca dos dados	21
4.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	23
4.5 Análise dos dados	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Mata Atlântica.....	27
5.2 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Caatinga.....	31
5.3 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Ecótono Cerrado/Caatinga	33
5.4 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Ecótono Caatinga/Mata Atlântica ..	35
5.5 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Brejo de Altitude.....	35
5.6 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Restinga.....	36
5.7 Unidades taxonômicas de cupins encontradas.....	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

Os cupins são insetos sociais pertencentes à ordem Blattodea, infraordem Isoptera (BRUSCA et al., 2018) que podem ser encontrados desde florestas úmidas até as savanas (EGGLETON et al., 1996). Atualmente são descritas cerca de 3.000 espécies de cupins em todo o mundo (BRUSCA et al., 2018; WIKITERMES, 2022). O Brasil, por exemplo, possui uma termitofauna muito diversa, com aproximadamente 300 espécies notificadas no país (BORROR; DELONG, 2011) distribuídas em quatro famílias *Kalotermitidae*, *Rhinotermitidae*, *Serritermitidae* e *Termitidae*, sendo a última a família mais numerosa em espécies e a mais diversificada em termos ecológicos (CONSTANTINO & ACIOLI, 2008).

Os cupins são considerados um dos grupos mais abundantes de animais representando em torno de 75% da biomassa de todos os insetos (95% da biomassa dos insetos do solo) e 10% da biomassa animal como um todo (WILSON, 1993). Os térmites são muito importantes para a ecologia dos ecossistemas pois o seu comportamento alimentar e de nidificação, influenciam na degradação, na ciclagem de nutrientes e na composição e estrutura do solo (BIGNELL; EGGLETON, 2000). Por atuar positivamente, esses insetos são considerados por Jones et al (1994) como engenheiros do ecossistema, visto que, mesmo de forma indireta modificam a estrutura do habitat e a disponibilidade de recursos para outros animais.

Embora ocorram em áreas temperadas do planeta, são nas florestas tropicais onde se observa a maior diversidade do táxon, próximo à linha do Equador, ocorrendo uma gradativa diminuição com o aumento dos graus latitudinais. Entretanto, mesmo nas áreas mais distantes aos trópicos, em que há uma menor diversidade e abundância desses organismos, os cupins podem continuar funcionalmente bastante importantes (BIGNELL; EGGLETON, 2000). Isso ocorre porque a termitofauna é influenciada por fatores ambientais, tais como precipitação, temperatura, altitude e a vegetação (EGGLETON, 2000) Dessa forma, é possível observar diferenças em termos de riqueza e abundância, entre florestas úmidas e secas e até mesmo entre ecossistemas submetidos a diferentes ações humanas (BANDEIRA; VASCONCELLOS, 1999; VASCONCELLOS et al., 2010).

O Brasil apresenta diferentes formações vegetais que mudam de acordo com características físicas do território nacional, como o clima, o relevo e o tipo de solo. O Nordeste Brasileiro, por exemplo, é uma região composta por nove Estados que se estendem desde o estado do Sergipe até o Maranhão. Embora o tipo de vegetação mais estudado dessa região seja a caatinga, outros tipos de formações vegetais como Floresta Amazônica, Mata de Cocais,

Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Brejo de Altitude, entre outras estão presentes na região Nordeste e muito pouco se conhece acerca da termitofauna desses tipos de vegetação (BANDEIRA; VASCONCELLOS, 1999). Apesar de ser uma região bastante rica em termos de biodiversidade, o Nordeste brasileiro ainda fica atrás de outras regiões em relação aos trabalhos desenvolvidos acerca da termitofauna regional (CONSTANTINO, 1992, 1998). Tal fato está relacionado com a escassez de profissionais que trabalham com esse grupo de insetos, e conseqüentemente o conhecimento acerca desse grupo que infelizmente ainda é muito restrito, mesmo os cupins estando entre os mais abundantes em todos os ambientes terrestres. Para se ter uma ideia da tamanha escassez, o último trabalho que relacionou a biodiversidade de cupins e os estados nordestinos, foi desenvolvido por Bandeira e Vasconcellos, apenas no ano de 1999, onde o estudo revelou que apenas 28 espécies foram registradas para toda a região, e nenhum registro foi notificado para o estado do Alagoas.

Desde o final do século XX, esforços de grupos de pesquisa estão sendo realizados, a fim de, preencher a imensa lacuna no conhecimento da biodiversidade de cupins nas formações vegetais do Nordeste brasileiro, entretanto, nenhum outro trabalho conseguiu reunir tais conhecimentos em um só, sendo assim, esse trabalho trata-se de uma revisão de literatura, o qual tem como finalidade apresentar uma lista atualizada das espécies de cupins presentes nos estados nordestinos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção discutiremos o conceito de formação vegetal e suas relações com a fauna e flora numa abordagem geral e, em seguida, trazemos um panorama dessas formações para o contexto da região Nordeste brasileira. No segundo tópico apresentamos a biodiversidade de cupins associada a essa mesma região, pontuando seus aspectos ecológicos e taxonômicos e, no final abrimos caminho para a proposta que originou este trabalho.

2.1 Formações vegetais no Nordeste brasileiro

Segundo Anizio Pereira (2005), formações vegetais referem-se a um agrupamento de plantas cuja principal característica está essencialmente relacionada à sua fisionomia, cabendo à composição florística um relativo destaque. Posição semelhante é defendida por Weaver (1950) ao afirmar que tais formações significam uma entidade orgânica complexa e definida, com evolução e estruturas características, sendo consideradas como um produto do clima. Dessa forma, compreende-se que as condições climáticas são fatores fundamentais para a definição das características vegetais nos ambientes.

Em algumas formações vegetais é possível notar o aparecimento de áreas de transição ambiental entre dois ou mais habitats ou mesmo entre ecossistemas, denominadas de ecótonos, onde há o contato de diferentes comunidades ecológicas tanto da fauna quanto da flora (ART, 2001). Essas são apenas algumas das peculiaridades notáveis das formações vegetais distribuídas ao longo do globo terrestre.

O Brasil é uma região que possui mais de dez formações vegetais a citar Cerrado, Caatinga, Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Mata dos cocais, Mata de pinhais, Vegetação litorânea, Pantanal, Campos, Restinga, Mangues, Brejos de altitude etc. que são distribuídas em todas as regiões do país (IBGE, 2014). No Nordeste brasileiro existem diversas formações vegetais, as mais comuns são: Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Restinga, Brejo de Altitudes, entre outras.

A Amazônia é uma floresta tropical densa, formada por vegetações com espécies de grande porte e folhas largas que ocupa a maior parte da Bacia Amazônia e da América do Sul, abrange ainda outros territórios de outros países como: Peru, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Guiana Francesa e Suriname. Em termos de biodiversidade, é considerada a maior floresta tropical do mundo. Entretanto, a floresta não é homogênea, visto que, a vegetação se distingue de acordo com região que está localizada (DUCKE & BLACK, 1954). Dados apontam que a região é lar de mais de 2,4 milhões de espécies de insetos, 40 000 espécies de

plantas 2000 mamíferos etc. Embora ampla e rica, a Amazônia hoje mostra-se muito fragilizada devidos as interferências humanas geralmente para fins econômicos causando danos de proporções irreversíveis (VERISSIMO, 2011).

O Cerrado está localizado no Planalto Central do Brasil presente nos Estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia, São Paulo e em áreas disjuntas ao norte dos estados do Para, Amapá, Amazonas e Roraima (RIBEIRO & WALTER, 1998). É considerado o segundo maior bioma do Brasil, ficando atrás apenas da Amazônia, ocupando um quarto de toda a extensão territorial do país, sendo considerado a última fronteira agrícola do planeta (BORLAUG, 2002). Em virtude dessa ampla extensão, o Cerrado não possui fitofisionomia única, pelo contrário, encontramos nele uma vegetação diversificada com destaque às formas campestres e densas, como os campos limpos, e os cerradões, respectivamente (KLINK & MOREIRA, 2002).

A Caatinga é uma área típica da região tropical semiárida brasileira, com clima tropical semiárido que ocupa uma área de mais de 935.000 km², abrangendo a região nordeste de Minas Gerais e grande parte dos os estados nordestinos (REIS, 1976). Uma característica importante dessa formação é seu regime de chuvas irregular, onde a estação chuvosa se inicia em novembro e se perdura por três a cinco meses e a estação seca, onde geralmente há eventuais chuvas ou não chove (CHIANG & KOUTAVAS, 2004; LEAL et al., 2005). As condições climáticas somadas as características do solo, formam diferentes vegetações como formação caducifólia e espinhosa (FERRAZ et al., 1998; GIULIETTI et al., 2004).

Dentro dos limites da Caatinga é possível notar a presença de “ilhas” de floresta úmida denominado de Brejos de Altitudes estão presente em sua maioria em domínios de Planalto da Borborema, localizados ente os Estados do Alagoas e Rio Grande do Norte. Eles são considerados formações vegetais do tipo perenifolia ou subperenifolia, encontradas em topos de serras quando comparada a outras áreas semiáridas os Brejos possuem condições mais agradáveis, por apresentar mais umidade e cobertura vegetal. E em relação a sua origem, hipóteses apontam que tenha ocorrido no Pleistoceno onde os limites de florestas atuais eram remanescentes dos ciclos de expansão e retração sofridos pelas Florestas Tropicais Úmidas dentro da Caatinga (ANDRADE- LIMA, 1960, 1982).

A Mata Atlântica é uma considerada uma das mais importantes florestas úmidas da América do Sul. Está localizada em enclaves de cerrado, caatinga, campo rupestre, mangues e restinga (Costa 2003, Pennington *et al.* 2006). Em termos de biodiversidade, é considerada um dos 35 *hotspot* do mundo (Marchese, 2015) e mesmo sendo ainda pouco conhecida se

comparada ao tamanho da sua área, os autores Silva & Casteleti, (2005) acreditam que abrigue de 1% a 8% da biodiversidade mundial.

Inicialmente, a Mata Atlântica ocupava cerca de 1,3 milhões de km² em 17 estados do território do Brasil, mas, devido às atividades extrativistas hoje a encontramos com altos índices de devastação, restando apenas 11,7 % de sua cobertura original (Ribeiro et al. 2009). Dados apontam que sua área mais devastada está ao norte do Rio São Francisco, apresentando menos de 4% da sua cobertura original nos estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe. Segundo, Brooks & Ryland (2003) a área com o estado mais crítico em termos de conservação é o Centro de Endemismo Pernambucano, que abriga a floresta costeira do estado do Alagoas ao Rio Grande do Norte. Essa degradação excessiva acrescida do endemismo/extinção de espécies, resultou no reconhecimento dessa área como uns dos domínios onde os esforços de conservação são mais urgentes (RODRIGUES *et al.*, 2004)

Como comentado, a Mata atlântica é uma área muito diversa e extensa, nela há outras formações vegetais associadas como a Restinga. A Restinga é compreendida como a união de ecossistemas costeiros com composição florística diferentes, que podem habitar em terrenos arenosos. A vegetação é composta por plantas do tipo herbáceas, arbustivas ou florestais (ARAÚJO, 1987). A formação desses terrenos arenosos está relacionada aos efeitos da transgressão e regressão dos oceanos, durante o Quaternário (BIGARELLA, 1965). Segundo Mabesoone & Castro (1975) no Nordeste brasileiro, essas restingas podem ser encontradas principalmente sobre formações geológicas do Grupo Barreiras.

2.2. Biodiversidade de cupins na região Nordeste

Em termos ecológicos, o Nordeste brasileiro se configura como uma das regiões mais ricas, entretanto, em decorrência das intensas atividades humanas, boa parte da biodiversidade tem diminuído drasticamente (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009). A expansão do uso da terra que acompanha o crescimento da população humana modifica diversos processos que envolvem a fauna e a flora resultando na perda e fragmentação da paisagem e deslocamento das espécies do seu meio natural (MENDONÇA; ANJOS, 2005). Do ponto de vista ecológico, esse fator reconfigura o habitat de espécies exclusivas de determinada região geográfica e contribui para a seleção de espécies mais adaptadas as novas condições ambientais, tendo como consequência, a redução da diversidade em várias escalas (LOCKWOOD; MCKINNEY, 2001).

Dentre os invertebrados, os insetos são os mais adaptados ao processo de fragmentação de paisagens, pois apresentam grande abundância populacional, alimentação diversificada e diversidade de espécies e de ocupação de habitats (LEWINSOHN et al., 2005). Entre eles, os cupins ou térmitas, se destacam pela importância funcional que desempenham nos ecossistemas naturais, pois estes degradam matérias em decomposição, podendo consumir, em alguns desses sistemas, mais de 50% do material vegetal e, além disso, participam da ciclagem de nutrientes (BIGNELL; EGGLETON, 2000). Taxonomicamente, os cupins pertencem a ordem Blattodea, infraordem Isoptera. São organismos eussociais que vivem em uma sociedade organizada e dividida por características morfológicas e funcionais, denominado castas. Nesse sistema é possível encontrar os operários, soldados e reprodutores (HOWARD; THORNE, 2011). Os operários são indivíduos estéreis que são responsáveis por todo trabalho na colônia, como forrageamento, construção e reparo de ninhos, cuidado com a prole e pela busca de alimento. Já os soldados também são estéreis, entretanto, apresentam mandíbula bem desenvolvida e em alguns casos podem possuir glândula frontal, a qual injeta um líquido tóxico quando necessário para se defenderem. E os reprodutores, é formado por indivíduos alados, rei ou rainha, cuja função é aumentar sua espécie por meio da reprodução (CONSTANTINO, 1999).

Dados recentes nos mostram que em todo o mundo já foram descritas cerca de 3.000 espécies de cupins (BRUSCA et al., 2018; WIKITERMES, 2022), distribuídas em 12 famílias (KRISHNA et al., 2013). Desse quantitativo, aproximadamente 300 espécies são notificadas para o Brasil e, dentro do conjunto das famílias, aparecem apenas quatro, sendo elas: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e Termitidae (CONSTANTINO, 1999)

Embora a fauna de cupins seja muito rica e diversificada, algumas regiões brasileiras ainda permanecem pouco amostradas, e uma delas é a região Nordeste. Tal fato está atrelado às poucas iniciativas de estudos realizados nessa área, devido às tardias expedições, a própria escassez de profissionais que trabalham com esse grupo de insetos e falta de sólidos trabalhos taxonômicos, o que resulta na limitação de revisões (CONSTANTINO, 1999)

Na literatura encontramos apenas o trabalho de Bandeira e Vasconcellos, datado de 1999, que faz uma caracterização sistemática, em níveis ecológicos, desses insetos nas formações vegetais pertencentes ao Nordeste brasileiro. Entretanto, partimos da hipótese de que novos estudos foram desenvolvidos ao longo do tempo, visando contribuir com a biodiversidade de cupins, portanto, esta pesquisa visa a busca de trabalhos acadêmicos que tratem sobre a temática apresentada. Nesse sentido, tomamos como referência um marco

temporal de 22 anos, ou seja, desde a publicação da pesquisa de Bandeira e Vasconcellos em 1999 até o ano de 2021, ano que começamos a fase de coleta de dados desse trabalho.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Apresentar uma lista atualizada das espécies de cupins da região Nordeste, considerando os artigos publicados entre os anos de 1999 a 2021.

3.2 Objetivos específicos

- a. Avaliar aspectos relevantes sobre o perfil da fauna de cupins para a região Nordeste brasileira;
- b. Identificar as principais lacunas acerca do conhecimento da termitofauna da região Nordeste;
- c. Elaborar uma base de dados para pesquisas futuras acerca da termitofauna nordestina;

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

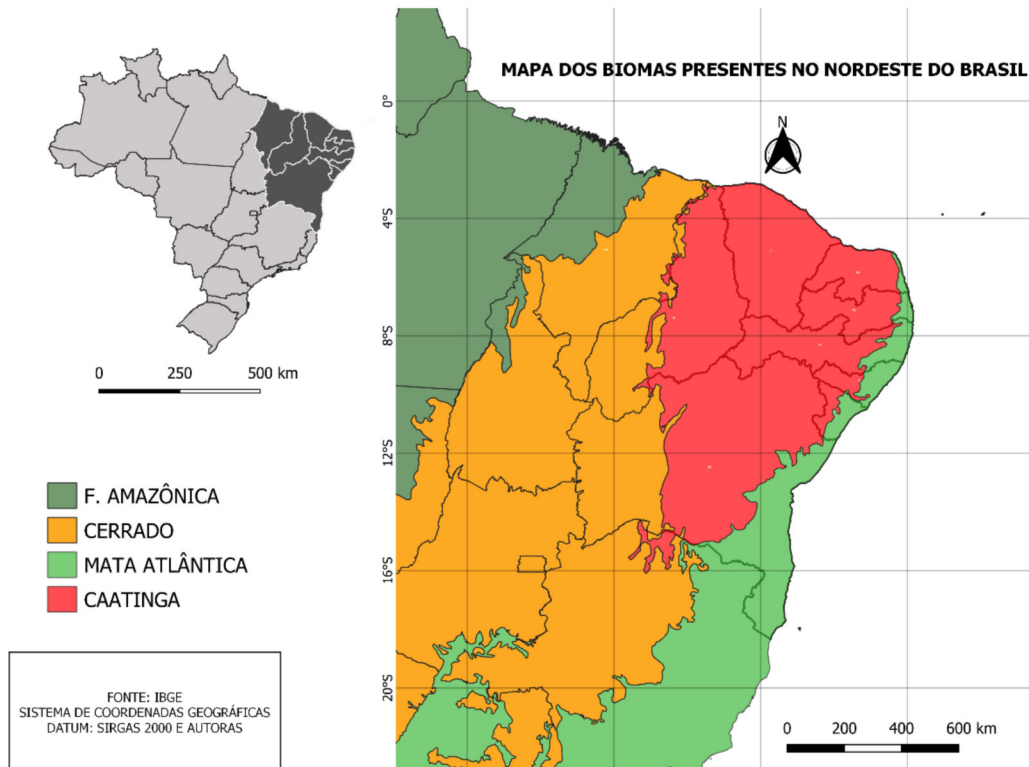
Para alcançar os objetivos do presente estudo, optou-se por realizar uma revisão integrativa com abordagem qualitativa, visto que esse é um método que permite sintetizar dados de pesquisas anteriores sobre determinado tema de forma sistemática e ordenada com o objetivo de contribuir para o conhecimento científico em face do assunto investigado (COOPER, 1989). Nesta mesma prerrogativa, a revisão integrativa é definida como um método de estudo “que resume a literatura empírica ou teórica do passado visando a compreensão mais abrangente de um fenômeno ou problema de uma área em particular” (WHITEMORE; KNAFL, 2005 p. 546).

De acordo com a literatura consultada (WHITEMORE; KNAFL, 2005; BOTELHO; ALMEIDA CUNHA; MACEDO, 2011), a revisão integrativa é composta por etapas que clarificam a ação do pesquisador, ou seja, são processos empregados do início ao fim, para que haja, assim, maior credibilidade na construção dos resultados. Diante disso, trazemos a seguir a descrição da área de estudo, as fontes de buscas dos dados, os critérios de inclusão e exclusão e as estratégias de análise desses dados.

4.2 Área de estudo

O estudo foi realizado em diversas áreas da região do Nordeste Brasileiro (Figura 1), conhecida por ser a segunda maior região do país em número populacional, apresenta em torno de 56,1 milhões de habitantes em uma área com cerca de 1.554.291,6 km², sendo distribuídos de forma irregular por suas unidades federativas: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (IBGE, 2012). Além de apresentar uma ampla distribuição de pessoas, a região é conhecida por sua riqueza natural, aqui representado pelos biomas. O Caatinga é a mais vasta no Nordeste, cobrindo as áreas principalmente o Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Já o Cerrado abrange a região oeste da Bahia, Piauí e Leste do Maranhão, enquanto, a Mata Atlântica se estende do Litoral Nordestino, até o Rio Grande do Norte e para finalizar, temos a Floresta Amazônica localizada a oeste do estado do Maranhão.

Figura 1: Mapa dos biomas distribuídos na região Nordeste do Brasil.



4.3 Fontes de busca dos dados

Nesta etapa, definimos as bases de dados e as estratégias de busca empregadas em cada uma delas. Assim, o levantamento dos dados na literatura foi feito a partir das bases de dados reconhecidas no meio acadêmico, a citar: SciELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências de Saúde) e Scopus. A escolha dessas bases deve-se pela importância científica que elas desempenham e por reunir os mais diversos trabalhos de pesquisa dos países que as englobam (SINHA, 2009).

Como critérios de busca, visando maior especificidade ao tema estudado, foram utilizadas como palavras-chave: “Cupins no nordeste”; “Cupins em áreas de transição”; Cupins na Amazônia”; “Cupins na Caatinga”; “Cupins no cerrado”; Cupins na mata atlântica”, Cupins em campo rupestre”; e “Cupins em mata de cipó”. Estes descritores foram inseridos por meio dos operadores booleanos representados por AND, que remete à intersecção, ou seja, artigos que possuem todos os termos digitados e por OR, que indica a união dos conjuntos, isto é, traz como resultados pelo menos um dos termos inseridos.

A busca nas bases de dados SciELO, CAPES, LILACS e BDTD foi realizada de maneira trilingue (português, espanhol e inglês) pois nelas é possível a pesquisa em três idiomas, enquanto na SCOPUS, foi utilizada apenas a língua inglesa. As tabelas 1 e 2 sintetizam as principais etapas empregadas com base nas buscas associadas, as quais estas se referem à inserção dos descritores através dos operadores lógicos.

Tabela 1: Esquema de busca nas bases SciELO, CAPES, LILACS e BDTD.

Etapas	Buscas associadas
1ª Triagem	“Cupins” OR “térmitas” OR “térmites”.
2ª Triagem	“Cupins no Nordeste” OR “termita en el noreste” OR “termite in the northeast” OR “cupins em áreas de transição” OR “termitas en áreas de transición” OR “termites in transition areas” OR “cupins na Amazônia” OR “termitas en el Amazonas” OR “termites in the Amazon” OR “cupins na caatinga” OR “termitas en la caatinga” OR “termites in the caatinga” OR “cupins no cerrado” OR “termitas en la sabana” OR “termites in the savana” OR “cupins na mata atlântica” OR “termitas en el bosque atlántico” OR “termites in the atlantic forest” OR “cupins em campo Rupestre” OR “termitas en campo rupestre” OR “termites in rupestrian field” OR “cupins em mata de cipó” OR “termitas en un bosque de vid” OR “termites in a vine forest”.
3ª Triagem	“Biodiversidade de cupins da região Nordeste do Brasil” OR “Termite biodiversity in the Northeast region of Brazil” OR “Biodiversidad de termitas en la región noreste de Brasil” OR “biodiversidade de cupins AND região Nordeste do Brasil” OR “Termite biodiversity AND Northeast region of Brazil” OR “Biodiversidad de termitas AND región noreste de Brasil”.

Fonte: Autoras (2022).

Tabela 2: Esquema de busca na base SCOPUS.

Termos	Buscas associadas
1ª Triagem	“Térmites”.
2ª Triagem	“Termite in the northeast” OR “termites in transition areas” OR “termites in the Amazon” OR “termites in the caatinga” OR “termites in the atlantic forest” OR “termites in rupestrian field” OR “termites in a vine forest”.
3ª Triagem	“Termite biodiversity in the Northeast region of Brazil” OR “Termite biodiversity AND Northeast region of Brazil”.

Fonte: Autoras (2022).

4.4 Critérios de inclusão e exclusão

Como critérios de inclusão, priorizamos: artigos publicados em língua portuguesa, inglesa e espanhol; Artigos eletrônicos compatíveis com no mínimo um dos objetivos da pesquisa; artigos publicados e indexados nos referidos bancos de dados, compreendendo o recorte temporal de 1999 a 2021. Como já explicitado anteriormente no referencial teórico deste trabalho, a delimitação do período de estudo justifica-se por se tratar de um assunto que, embora tenha relevância científica, infelizmente, seus estudos iniciaram tardiamente se comparado a outros trabalhos, tendo como marco apenas o ano de 1999. Em relação aos critérios de exclusão, descartamos duplicatas, trabalhos em idiomas diferentes dos critérios de inclusão definidos, artigos de revisões (narrativas, sistemáticas ou integrativas), carta resposta e artigos que não se alinhassem à proposta desta revisão.

Os artigos em potenciais encontrados foram inseridos no software Mendeley Desktop (version 1.19.8) que nos forneceu gratuitamente um gerenciamento/organização de todo o material. Os artigos selecionados foram agrupados em pastas, cujo os nomes destas foi identificado pelas bases de dados.

4.5 Análise dos dados

A análise dos dados selecionados, em relação ao delineamento da pesquisa, foi realizada com o auxílio do software Rio Rayyan (<http://rayyan.ai>) criado inicialmente para facilitar revisões do tipo sistemática e metanálise, auxiliando na triagem de resumos e títulos de forma semiautomática. Com a amostra final selecionada, realizamos sua leitura analítica, cujo objetivo se situou no ordenamento e sumarização das informações contidas nos textos selecionados para responder aos nossos objetivos de pesquisa.

Para a organização dos artigos selecionados foram utilizadas tabelas a fim de registrar as informações consideradas mais relevantes e mapas para indicar os locais amostrados. Para isso, foi utilizado shapefiles¹ de cada estado amostrado, disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm#>). O site forneceu uma classificação pré-estabelecida das “mesorregiões” presentes nesses estados, fator necessário para que fosse descrito e discutido os futuros resultados. Além disso, os shapefiles foram usados na identificação dos principais biomas presentes nessas áreas de

¹ Segundo o portal for ArcGIS “um shapefile é um formato de armazenamento de dados de vetor da Esri para armazenar a posição, a forma e os atributos de feições geográficas. É armazenado como um conjunto de arquivos relacionados e contém uma classe de feição”.

estudo e para sobrepor pontos de amostragem. Os registros geográficos foram mapeados usando o programa QGIS v2.18.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca inicial nas bases de dados resultou em um total de 284 artigos que, após a leitura dos seus títulos e resumos foram excluídos 259 artigos, haja vista que estes não completavam o estudo, ou seja, não se enquadravam dentro dos critérios de inclusão previamente definidos. Dessa forma, foram selecionados para nossa análise apenas 25 artigos (tabela 3).

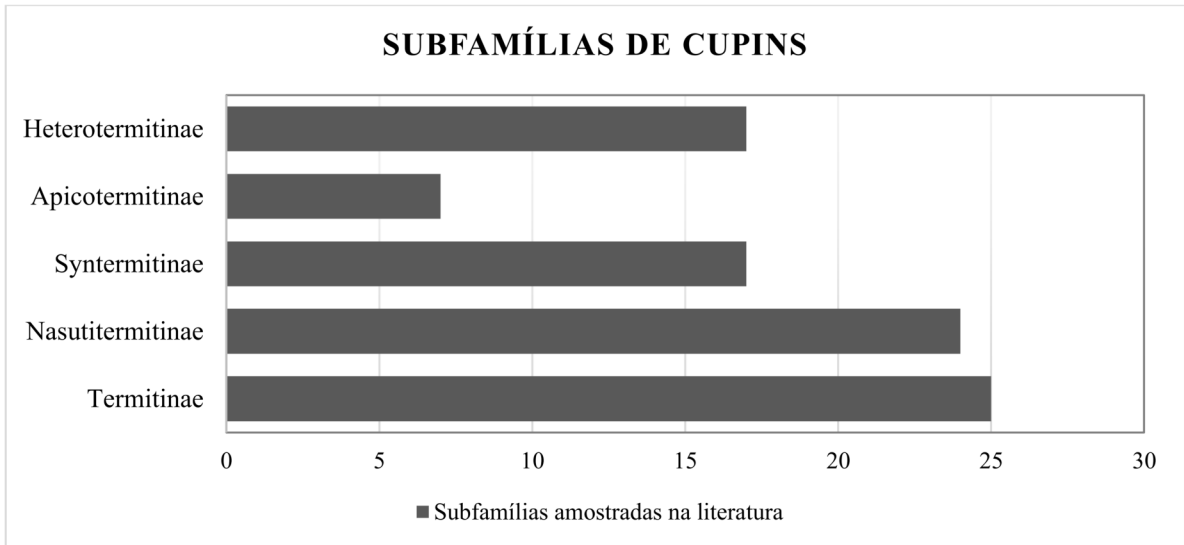
Tabela 3: Distribuição dos artigos localizados, excluídos e selecionados nas bases eletrônicas de dados nos anos de 1999 a 2021.

Bases de dados	Localizados	Excluídos	Amostra final
BDTD	30	25	5
CAPES	91	87	4
LILACS	40	37	3
SCIELO	91	82	9
SCOPUS	32	28	4
TOTAL	284	259	25

Fonte: Autoras (2022).

Com base no *corpus* de análise, os estudos de Bandeira (1999) haviam sido registradas 28 espécies para o Nordeste. Entretanto, de acordo com os dados presentes nessa revisão integrativa apontam para o aparecimento de 62 novos registros de espécies de cupins para a região nordeste, pertencentes a três famílias: Kalotermitidae (7 espécies), Rhinotermitidae (8 espécies) e Termitidae (75 espécies), a cinco subfamílias e a 60 gêneros (tabela 10), e amostrados em 40 localidades. A subfamília Terminae foi a mais diversa, com 25 espécies, seguida por Nasutitermitinae (24 espécies), Syntermitinae (17 espécies), Heterotermitinae (17 espécies) e Apicotermitinae (7 espécies) (Gráfico 1).

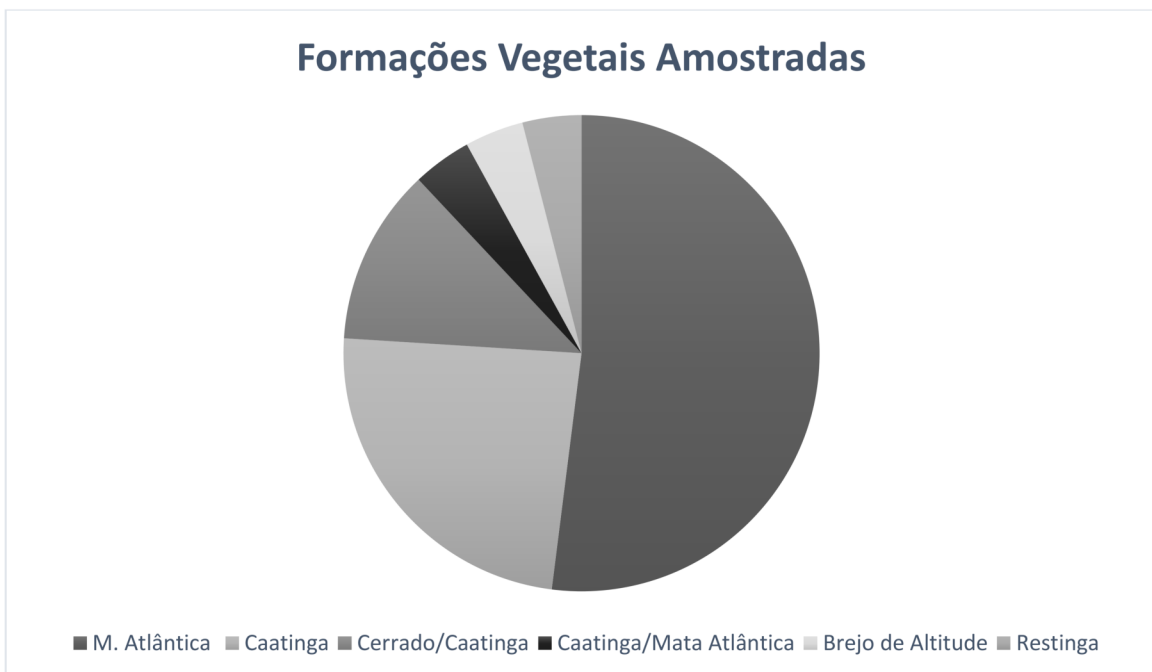
Ilustração 2: Quantidade de espécies amostradas por subfamílias encontradas nos artigos analisados.



Fonte: Autoras (2022).

A maioria dos registros (13 trabalhos) concentrou-se ao longo da região Mata Atlântica seguida pela Caatinga (6 trabalhos), Cerrado/Caatinga (3 trabalhos) e finalmente as regiões Caatinga/Mata Atlântica, Brejo de Altitude e Restinga onde apenas um trabalho foi registrado em cada uma das formações vegetais.

Ilustração 3: Formações Vegetais Amostradas



Fonte: Autoras (2022).

5.1 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Mata Atlântica

Há pouco anos a região Nordeste do Brasil apresentava o menor conhecimento da fauna de cupins, com apenas 28 espécies amostrada para toda a localidade, a cada novo estudo realizado são encontradas e identificadas novas espécies. Neste trabalho foram encontrados 13 novos estudos para a Mata Atlântica, conforme os dados da tabela 4.

Segundo Vasconcellos (2003), num levantamento sobre a biodiversidade de cupins em remanescentes de Mata Atlântica registrou para o Nordeste seis espécies de cupins conhecidos, além do acréscimo de nove novas espécies a lista de espécies encontradas no Nordeste, a citar *Rhinotermes hispidus*, *Anophotermes banksi*, *Nasutitermes macrocephalus*, *Subulitermes microssoma*, *Cavitermes tuberosus*, *Dinophotermes inusitatus*, *Microcerotermes exiguus*, *Microcerotermes strunckii*, *Termes medioculatus* e *T. hispaniolae*, *Ereymatermes piquira*. Os gêneros *Microcerotermes*, *Amitermes* e *Nasutitermes*, também foram encontradas no trabalho de Oliveira e Albuquerque (2008) sobre a termitofauna arborícola do parque dois irmãos e por Medeiros et al, 2010; Vasconcellos, 2010. Uma nova espécie denominada *Ereymatermes piquira* foi identificada por Canello & Cuzzo (2007) em seu trabalho sobre a espécie *Ereymatermes piquira* Constantino (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae) da Mata Atlântica nordestina, Brasil. Ernesto (2014), em seu trabalho de dissertação sobre os térmitas de duas áreas de Floresta Atlântica brasileira: uma análise do desempenho de estimadores não paramétricos, conseguiu complementar a lista a antiga lista de táxons desenvolvido por Vasconcellos (2003) adicionando mais sete gêneros, sendo eles: *Atlantitermes*, *Cavitermes*, *Convexitermes*, *Ibitermes*, *Neotermes*, *Rugitermes* e *Subulitermes*. Além disso, outras espécies encontradas pelo ator também foram encontradas por ela como a *Orthognathotermes longilamina* Rocha & Canello, 2009, *O. tubesauassu* Rocha & Canello, 2009 e *T. hispaniolae* (Banks, 1918). Silva e Bandeira (1999) quando analisou a abundância e distribuição vertical de cupins (Insecta: Isoptera) solo de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba, Brasil já havia reforçado a grande quantidade de novas espécies para esse bioma no Nordeste Brasileiro, o que ressalta a importância desses remanescentes para a conservação ambiental dessa formação vegetal.

Com relação ao grupo alimentar, os xilófagos foram mais dominantes em número de encontros e riqueza nos trabalhos de Ernesto (2013), comprovando o padrão já observado em estudos realizados na mesma área por Bandeira et al., 1999; Brandão, 1998; Vasconcellos et al., 2005; Reis e Canello, 2007; Vasconcellos, 2010; Souza et al., 2012. Já, nos trabalhos de Couto et al. (2018) sobre o compartilhamento de cupins (Blattodea: Isoptera) entre matrizes de cana-de-açúcar e fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil o grupo predominante

foi de térmitas que se alimentam de serapilheira e madeira em decomposição, para Davies (2002), isso ocorre devido ao número de árvores caídas e dos pequenos pedaços de madeira que se soltam com a ação do vento, especialmente ao longo de bordas. Entretanto, segundo Almeida et al (2017) em seu trabalho sobre os impactos de bordas na comunidade de cupins no Nordeste Brasileiro, verificou que não houve diferença na riqueza, variedade e atividade dos cupins que vivem próximas a essas áreas.

Reis e Canello (2007) em sua pesquisa sobre a riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em áreas de Mata Atlântica primária e secundária do sudeste da Bahia onde teve como objetivos “amostrar a fauna de Isoptera dessa parte da Mata Atlântica, através de duas técnicas de coleta comparar a riqueza de espécies de uma área de mata primária com outra de mata secundária, comparar os resultados dos diferentes protocolos e fazer classificação das espécies em grupos tróficos” obteve por meio da sua metodologia foram encontradas 39 espécies, sendo 31 encontradas na mata primária e 17 para a mata secundária. Como esperado, as famílias encontradas foram Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae, sendo que essa representou 73% das espécies amostradas. Os dados do estudo corroboram com os obtidos por Vasconcellos et al. (2008) em seu trabalho sobre térmitas construtores de ninhos conspicuos em duas áreas de mata atlântica com diferentes níveis de perturbação antrópica quanto a maior riqueza de cupins em matas primárias. A autora também ressalta que na mata secundária houve grande incidência da espécie *Nasutitermes corniger* considerada de grande importância econômica no Nordeste, visto que, é uma das pragas urbanas mais frequentes. Além disso, para Bandeira et al (2003) essa espécie age como bioindicador ambiental, uma vez que, é muito comum em áreas com grande nível de distúrbio. Um caso semelhante ocorre também para *Embiratermes neotenicus*, espécie amplamente encontrada pela autora em ninhos no solo, em troncos em estágio avançado de decomposição, em contato com o solo apenas das matas primárias. É necessário discutir ainda sobre os grupos alimentares onde em ambos os levantamentos de mata atlântica, a maioria é xilófaga. Segundo Vasconcellos et al. (2008) os grupos alimentares responderam de forma distinta ao tempo de perturbação do hábitat, havendo uma maior tendência para o surgimento de ninhos de cupins xilófagos em áreas em crescimento secundário da vegetação em relação à floresta primária e a favoritismo por vegetação mais madura por ninhos de espécie humívoras.

Por fim, outro trabalho que merece destaque é o também desenvolvido por Ernesto et al., (2014) sobre a alta riqueza de térmitas em um fragmento urbano de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro realizado na Área de Proteção Permanente da Mata do Buraquinho (APP) localizado na Paraíba, nesse estudo foram obtidas quarenta e cinco espécies, incluindo quatro

novos registros para essa área: (*Ibitermes inflatus*, *Orthognathotermes longilamina*, *O. tubesauassu* e *Termes hispaniolae*). A Mata Atlântica relatou entre 21% e 100% de espécies não determinadas, segundo os autores, o número de espécies de cupins na APP foi superior aos estudos em outros fragmentos de Mata Atlântica, onde a riqueza variou de 11 a 38 espécies (BANDEIRA et al., 1998; SILVA; BANDEIRA 1999; BRANDÃO, 1998; VASCONCELLOS et al., 2005, REIS; CANCELLO, 2007; VASCONCELLOS, 2010; SOUZA et al., 2012). E quando comparada a outras formações vegetais número de espécies encontradas estava dentro da amplitude relatada para o Cerrado (30 a 70 espécies) (Constantino 2005) e para a região amazônica (11 a 88 espécies) (BANDEIRA; MACAMBIRA, 1988; BANDEIRA, 1989; CONSTANTINO, 1992; SOUZA; BROWN, 1994), entretanto superior à amplitude relatada para áreas de Caatinga (10 a 26 espécies) (MÉLO; BANDEIRA, 2004, VASCONCELLOS et al.; 2010, ALVES et al.; 2011).

Tabela 4: Distribuição dos trabalhos encontrados para a Mata Atlântica ao longo dos estados do Nordeste Brasileiro no período de 1999 a 2021.

Formação vegetal: Mata Atlântica			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo (s) do estudo	Ano
Abundância e distribuição vertical de cupins (Insecta: Isoptera) solo de mata atlântica, João Pessoa, Paraíba, Brasil	SILVA, Everaldo Gomes da; BANDEIRA, Ademar Gomes	Realizar um levantamento da fauna de cupins de solo em uma área de mata atlântica no município de João Pessoa, averiguar a hipótese de que os cupins apresentam comportamento migratório vertical sazonal em função dos fatores abióticos, definindo seu padrão de comportamento em área com cobertura vegetal.	1999
Ecologia e biodiversidade de cupins (Insecta, Isoptera) em remanescentes de Mata Atlântica do nordeste brasileiro	VASCONCELLOS, Alexandre	Analisar a riqueza de cupins em quatro remanescentes do Estado do Paraíba.	2003
Térmitas de duas áreas de floresta atlântica brasileira: uma análise do desempenho de estimadores não paramétricos	ERNESTO, Matilde Vasconcelos	Avaliar o desempenho dos estimadores de riqueza de espécies de térmitas via simulações computacionais aplicadas ao conjunto de taxocenoses de térmitas da Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo-PB e ao da Área de Preservação Permanente Mata do Buraquinho- PB	2013
Compartilhamento de cupins (Blattodea: Isoptera) entre matrizes de cana-de-açúcar e fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil	COUTO, et al.	Comparar as assembleias de cupins de fragmentos de Mata Atlântica com as de matrizes de cana-de-açúcar que os circundam.	2018
Uma nova espécie de <i>ErEymatErmEs</i> Constantino (Isoptera, Termitidae,	CANCELLO, Eliana M. CUEZZO, Carolina	Descrever a nova espécie <i>Ereymatermes piquira</i> coletadas na floresta perenifolia.	2007

Formação vegetal: Mata Atlântica			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo (s) do estudo	Ano
Nasutitermitinae) da Mata Atlântica nordestina, Brasil			
Enxame de cupins na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil	MEDEIROS, Lucilene Gomes da Silva BANDEIRA, Adelmar Gomes MARTIUS, Christopher	Analisar a sazonalidade da enxameação reprodutiva em populações de cupins em dois locais da Mata Atlântica nordestina.	1999
Térmitas Construtores de Ninhos Conspícuos em Duas Áreas de Mata Atlântica com Diferentes Níveis de Perturbação Antrópica	VASCONCELLOS, Alexandre et al.	Avaliar as respostas da assembleia dos térmitas construtores de ninhos conspícuos em relação ao tempo de perturbação ambiental causado pelo corte seletivo da vegetação em duas áreas de Mata Atlântica do Nordeste brasileiro	2008
Alta riqueza de térmitas em um fragmento urbano de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro	ERNESTO, Matilde Vasconcelos et al.	Analisar a composição das taxocenoses de térmitas em um fragmento de Floresta Atlântica inserida dentro de uma matriz urbana no Nordeste do Brasil	2014
O impacto do efeito de borda na comunidade de cupins (blattodea: isoptera) em fragmentos de florestas da mata Atlântica	ALMEIDA, Bandeira et al	Analisar se a comunidade de cupins é afetada pelos efeitos de borda do habitat processo de fragmentação em três fragmentos da Mata Atlântica brasileira	2017
Biomassa e abundância de térmitas em três remanescentes de Mata Atlântica do Nordeste brasileiro	VASCONCELLOS, Alexandre.	Avaliar o papel funcional de uma espécie ou uma assembleia de cupins em um determinado ecossistema, os estudos quantitativos da fauna de cupins têm sido relativamente escassos em florestas tropicais úmidas	2010
Termitofauna (isoptera) arborícola do parque dois irmãos, Recife-PE, Brasil	OLIVEIRA, Filipe Costa de AURISTELA, André Correia Albuquerque.	Identificar a termitofauna arborícola presente no Parque Zoobotânico de Dois Irmãos (Recife-PE) e, analisar a flora associada (espécies suporte), observando a relação entre esta e os cupins, constatando se a presença, ou não, de ninhos e galerias é influenciada por parâmetros estruturais das árvores e observar se presença dos cupins é aleatória nas espécies vegetais se existe alguma preferência por espécies específicas.	2009
Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em áreas de Mata Atlântica primária e secundária do sudeste da Bahia	REIS, Yana T Reis CANCELLO, Eliana M.	Fazer uma primeira amostragem da fauna de Isoptera dessa parte da Mata Atlântica, através de duas técnicas de coleta; 2) comparar a riqueza de espécies de uma área de mata primária com outra de mata secundária; 3) comparar os resultados dos diferentes protocolos; 4) fazer classificação das espécies em grupos tróficos. As áreas de estudo foram a "Mata da Esperança" (mata primária) e a "Reserva Zoobotânica da CEPLAC" (secundária), localizadas no município de Ilhéus, BA	2007
Termitas em fragmentos de mata atlântica: Estrutura das taxocenoses, variedade genética e efeitos da matriz	COUTO, Alane Ayana Vieira de Oliveira	Analisar o efeito da fragmentação do habitat sobre a estrutura das taxocenoses e diversidade genética das populações de térmitas e a influência da matriz de cana-de-	2018

Formação vegetal: Mata Atlântica			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo (s) do estudo	Ano
de cana-de- açúcar sobre o isolamento das populações		açúcar sobre o isolamento das populações em fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil	

Fonte: Autoras (2022).

5.2 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Caatinga

Exclusivamente para a formação vegetal Caatinga, foram encontrados sete trabalhos acerca da biodiversidade de cupins, conforme sintetizado na tabela 5.

O trabalho mais recente encontrado para a Caatinga foi o de Sousa e Souza, datado de 2018. No seu escopo de pesquisa considerou-se como objetivo “Investigar e descrever a composição diversidade e riqueza da fauna de térmitas na Floresta Nacional (Flona) Açú, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, além de estipular a densidade de ninhos de térmitas por hectare”. Seguindo os aspectos metodológicos da pesquisa os autores registraram um total de setes espécies em doze encontros. Desse quantitativo, destacou-se como dominante a família Termitidae, considerada não só em número de espécies, mas também nos encontros comprovando o padrão já observado em estudos realizados na mesma área por Vasconcellos et al., 2003; Martius, 1999. Sobre os aspectos ecológicos, destacam-se as espécies humíferas e xilófogas, seus hábitos de nidificação e a densidade dos seus ninhos. A quantidade de espécies humíferas e xilófogas foram, em níveis percentuais, praticamente iguais, mas em número de encontros as espécies xilófogas se sobressaíram. Já os valores referentes aos hábitos de nidificação, as espécies que ganharam destaque foram aquelas que constroem seus ninhos em troncos ou mesmo dentro deles. Quanto à densidade desses ninhos por hectare, os autores apresentam um valor de 136,86, o qual representa uma vasta biodiversidade desses insetos para a região.

No trabalho de Alves (2009) encontramos subsídios necessários para uma compreensão dos térmitas como bioindicadores da qualidade biológica de habitat na Caatinga. Dentro da área e das condições do estudo, a pesquisa revelou um total de dez espécies de cupins concentradas em oito gêneros. Sobre os hábitos alimentares destas espécies, destacaram-se as que se alimentam de madeira (dominantes em espécie e nos encontros), de húmus, de madeira e húmus e de folhas. Um dos principais pontos de chegada com esta pesquisa é que, devido a um padrão entre as taxocenoses de térmitas, considerando a riqueza e abundância das espécies e seus hábitos alimentares, e as condições ambientais das áreas amostradas, isto pode revelar os indivíduos como sendo bons bioindicadores dessas áreas.

Viana-Júnior (2013) em sua pesquisa, estudou as relações entre a diversidade de cupins e as alterações existentes em três fragmentos de área circunscritas à Caatinga. O ponto de partida para essa investigação foi a coleta de amostras do solo para a verificação das suas condições ambientais e a identificação das espécies encontradas nestes locais. O estudo apontou que nas áreas com maiores perturbações antrópicas, houve uma redução significativa na riqueza e na abundância dessas espécies, concluindo-se que “os cupins podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental nas áreas analisadas” (VIANA-JÚNIOR, 2013, p. 26).

Outro trabalho que merece destaque é o de Couto (2013), desenvolvido no agreste pernambucano, o qual se preocupou em “caracterizar e comparar as taxocenoses de térmitas em diferentes ecossistemas ao longo de um gradiente de umidade”. Com base nas áreas amostradas e nos métodos de coleta empregados, foram encontradas ao todo 45 espécies de cupins, concentradas em 20 gêneros e três famílias. Dentre as áreas estudadas, os autores destacaram que em uma floresta sazonalmente seca, o nível de riqueza e abundância das espécies mostrou-se equiparável à duas áreas de florestas úmidas, apesar da primeira apresentar uma composição bastante peculiar. Já nas áreas úmidas o autor relata que o regime de agroecossistema, utilizado para sombreamento de café, contribuiu significativamente para reunir grande parte da termitofauna, o que nos diz que tal forma de cultivo favorece a manutenção da biodiversidade de cupins nessas áreas.

Tabela 5: Distribuição dos trabalhos encontrados para a Caatinga ao longo dos estados do Nordeste Brasileiro no período de 1999 a 2021.

Formação vegetal: Caatinga			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo (s) do estudo	Ano
Assembléias de cupins em três habitats sob diferentes regimes de perturbação na Caatinga semi-árida do Nordeste do Brasil	VASCONCELLOS et al.	Estudar as comunidades de cupins de três habitats na Caatinga semi-árida do Nordeste do Brasil, representando diferentes níveis de perturbação antrópica.	2003
Relação entre a diversidade de cupins e as alterações existentes em áreas de caatinga, Sergipe, Brasil	VIANA JUNIOR, Arleu Barbosa	Analisar como a riqueza, a abundância e a composição de cupins respondem às alterações antrópicas, em três áreas de Caatinga, existentes no alto sertão sergipano.	2013
Térmitas como bioindicadores da qualidade do habitat na Caatinga, Brasil: há concordância entre as variáveis estruturais do habitat e as montagens amostradas?	ALVES, Wagner de França	Verificar se os cupins agem como bioindicadores de qualidade de habitat na Caatinga	2009
Aspectos ecológicos da termitofauna de um remanescente de caatinga da região neotropical, Brasil	SOUZA, Michael Pradini Silva de SOUSA, Pablo Augusto Gurgel de	Investigar e descrever a composição diversidade e riqueza da fauna de térmitas na Floresta Nacional (Flona) Açú, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, além	2018

Formação vegetal: Caatinga			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo (s) do estudo	Ano
		De estipular a densidade de ninhos de térmitas por hectare	
Termitofauna (Insecta: Isoptera) em três fitofisionomias do agreste pernambucano, nordeste do Brasil	COUTO, Alane Ayana Vieira de Oliveira	Caracterizar e comparar as taxocenoses de térmitas em diferentes ecossistemas ao longo de um gradiente de umidade.	2013
Riqueza de gêneros de cupins em uma região semi-árida (Sertão) no Nordeste do Brasil (Isoptera)	MARTIUS et al.	Analisar a biodiversidade de cupins de uma região de caatinga do nordeste brasileiro.	1999

Fonte: Autoras (2022).

5.3 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Cerrado/Caatinga

Segundo, Núñez (2010) em seu estudo realizado em áreas de transição Cerrado/Caatinga (Tabela 6), verificou que para o bioma Caatinga foram encontradas dez espécies de cupins, pertencentes a sete gêneros da família Termitidae, distribuídos em duas subfamílias: Nasutitermitinae (*Armitermes sp.*, *Constrictotermes cyphergaster* Silvestri, *Labiotermes longilabius* (Silvestri), *Nasutitermes sp1.*, *Nasutitermes sp2.*, *Syntermes wheeleri* Emerson e *Syntermes molestus* Burmeister) e Termitinae [*Spinitermes sp.*, *Inquilinitermes fur* (Silvestri) e *Inquilinitermes microcerus* (Silvestri)]. Dessas, a maior subfamília amostrada foi a Nasutitermitinae, tal fato é justificado por ser considerada diversificada e por dominar a fauna tropical. As espécies *C. cyphergaster*, *Nasutitermes sp 1.* *S. wheeleri* foram consideradas eudominantes, entretanto, a espécie *C. cyphergaster* apresentou baixa densidade por ninho por hectare quando comparada como no trabalho desenvolvido por Vasconcellos et al (2007) em áreas de cerrado e caatinga. Tal fato, pode ser justificado devido as características específicas do tipo de caatinga estudada, como a umidade do ar, as estações de chuva e a temperatura. Entretanto, essa espécie ainda se destaca quando comparada a outras espécies estudadas nesse tipo de fragmento, visto que, é uma espécie característica da região Caatinga (MÉLO & BANDEIRA, 2004).

Outro ponto a ser discutido, está na preferência dos térmitas por plantas hospedeiras, principalmente as da espécie *Cenostigma macrophyllum* (Caesapinioideae) popularmente, conhecida por “canela de velho”, amplamente encontrado no Cerrado Brasileiro, com base nos estudos de Ribeiro e Walter (1998) e Cunha (2000), a escolha dessa árvore está atrelada a predominância de extrato herbáceo-arbustivo com dossel aberto.

Além disso, foi verificado que os térmites encontrados nessas áreas apresentadas possuem alimentação diversificada, onde existem espécies xilófagas (*C. cyphergaster*), húmívoras (*L. longilabius*), comedoras de grama e serapilheira (*S. wheeleri* e *S. molestus*) e intermediárias (*Armitermes sp.*, *I. fur*, *I. microcerus*, *Nasutitermes sp1*, *Nasutitermes sp2*, e *Spinitermes sp.*). Essa característica, também influencia na dominância em relação a ocupação da área por ninhos de algumas espécies, a citar *cyphergaster* no fragmento de caatinga. A autora afirma que para o Cerrado, foram encontradas poucas espécies de cupins que são pertencentes as famílias Rhinotermitidae (*Coptotermes sp.*) e Termitidae (*Cornitermes silvestrii* Emerson) quando comparado a formação vegetal Caatinga, a favorecimento dessas duas espécies se relaciona com a baixa competição e por seus predadores não encontrarem condições favoráveis nesse bioma devido as condições climáticas.

Um ponto relevante a se considerar está na conservação do ambiente Cerrado, que devido as intensas atividades de uso da terra, para a plantação principalmente de monoculturas tem impedido as interações ecológicas de possíveis novas espécies, como a *Coptotermes sp.* A autora salienta que, há muita probabilidade essa espécie se tornar uma praga devido ao seu rápido crescimento e ao desequilíbrio entre alteração entre os organismos nessa área.

Tabela 6: Distribuição dos trabalhos encontrados para a zona de transição Cerrado/Caatinga ao longo dos estados do Nordeste Brasileiro no período de 1999 a 2021.

Formação vegetal: Cerrado/ Caatinga			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo(s) do estudo	Ano
Diversidade e distribuição da termitofauna no ecótono cerrado/caatinga no sul do Piauí frente à expansão agrícola	NÚÑEZ, Brenda Nury da Costa	Determinar a distribuição e a diversidade de térmitas no ecótono cerrado/caatinga na região sul do estado do Piauí em área de vegetação natural e em áreas modificadas pela agricultura.	2010
Ocupação de ninhos de cupins epigeos e arbóreos em fragmento de caatinga hipoxerófila em Bom Jesus-PI – Dialnet	NÚÑEZ, Brenda Nury da Costa et al.	Conhecer, registrar e complementar o entendimento sobre a história natural deste grupo em área de caatinga hipoxerófila	2011
Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em uma área de caatinga e outra de cerrado senso restrito na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil	ALVES, Emerson Almeida	Analisar a ocorrência das espécies de cupins na Chapada Diamantina, em duas áreas distintas uma de Caatinga e outra de cerrado senso restrito no município de Palmeiras, Bahia, Brasil e comparar a riqueza destes organismos levando-se em consideração os fatores físicos do clima, edáficos e vegetalacional	2013

Fonte: Autoras (2022).

5.4 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Caatinga/Mata Atlântica

Foi desenvolvido pelos os pesquisadores Scheffahn e Vasconcellos (2020) um trabalho nas áreas de transição Caatinga/ Mata Atlântica (Tabela 7) que mesmo com fisionomias e condições ecológicas tão diferenciadas foi possível encontrar em ambas espécies como *Heterotermes longiceps* (Snyder, 1924), *Ruptitermes reconditus* (Silvestri, 1901), *Nasutitermes macrocephalus* (Silvestri, 1903), *Microcerotemes indistinctus* Mathews, 1977 e uma nova espécie de cupins denominada de *Tauritermes bandeirai* sp. nov, p. pertencente à família Kalotermitidae, que é caracterizada pela presença de dois pares de chifres, sendo um par mais arredondado e rugoso e o outro par mais avantajado presente frontal da cabeça dos soldados. Por se tratar de uma espécie recém descoberta, pouco se sabe sobre sua biologia geral, entretanto, é importante salientar que não há registros dessa espécie em casos de infestações em edifícios, tanto em ambientes urbanos como agrícolas. Diferente, de outros *Tauritermes* que para (Araújo e Fontes 1979) são considerados pragas estruturais.

Tabela 7: Distribuição dos trabalhos encontrados para a zona de transição Caatinga/Mata Atlântica ao longo dos estados do Nordeste Brasileiro no período de 1999 a 2021.

Formação vegetal: Caatinga/ Mata Atlântica			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo(s) do estudo	Ano
<i>Tauritermes bandeirai</i> : Um novo cupim de madeira seca (Isoptera, Kalotermitidae) da Caatinga e Mata atlântica do Brasil	SCHEFFRAHN, Rudolf H.; VASCONCELLOS, Alexandre	Relatar um novo <i>Tauritermes</i> espécies, <i>T. bandeirai</i> sp. nov. em amostras coletadas por Vasconcellos et al. (2005) e espécimes adicionais da Caatinga e Mata Atlântica brasileiras.	2020

Fonte: Autoras (2022).

5.5 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Brejo de Altitude

No trabalho desenvolvido por Moura (2012) (Tabela 8) foram encontradas setenta e uma espécies de cupins que são pertencentes a 36 gêneros e a três famílias Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae, sendo essa a mais diversa. Dessas, 42 foram identificadas em nível específico, e verificou-se que são amplamente distribuídas em outras formações vegetais, sendo 28 encontradas na Floresta Amazônica Brasileira (CONSTANTINO & CANCELLO, 1992; CONSTANTINO, 1992; ACKERMAN et al., 2009), 26 espécies são comuns Floresta/Mata Atlântica (BANDEIRA et al., 1998; BRANDÃO, 1998; VASCONCELLOS et al., 2005; REIS & CANCELLO, 2007; VASCONCELLOS, 2010, Souza et al., 2012) 25 espécies estão presentes no Cerrado (CONSTANTINO, 2005; CONSTANTINO & SCHMID, 2011) e 9 ocorrem na Caatinga (MÉLO & BANDEIRA, 2004; VASCONCELLOS et al., 2010; ALVES

et al., 2010). O número de espécies encontradas nessa área está dentro da amplitude inventariados utilizando o mesmo protocolo de amostragem para a formação vegetal Floresta atlântica e Caatinga.

O autor aqui ressalta, que em comparação ao trabalho desenvolvido por Bandeira et al (2003) o brejo de altitude próximo ao Cerrado apresentou menor diversidade de fauna de cupins, para ele isso se explica devido ao efeito de degradação e altitude do brejo de altitude. Dessa forma, das 28 morfoespécies amostradas por Bandeira e Vasconcellos (1999) apenas as seguintes espécies não foram encontradas nesse trabalho: *Glyptotermes* sp., *Heterotermes longiceps*, *Amitermes* cf. *amifer*, *Ibitermes* cf. *curupira*, *Nasutitermes rotundalus*, *Syntermes nanus* e *Velocitermes* sp, Das espécies encontradas no estudo apenas duas (*Neocapitermes talpa* e *Aparatermes* sp.1) não foram identificadas por Bandeira e Vasconcellos, (2004). Enquanto, para brejos próximos a Caatinga e Mata Atlântica, houveram maior similaridade na fauna de térmitas, pois para o autor, a similaridade está explicada pelas alterações nas paisagens decorrentes do período glacial do Quaternário, onde houve a expansão de florestas secas e retenção das florestas únicas, fator esse, que propicia um bom habitat para o desenvolvimento e reprodução da espécie.

Tabela 8: Distribuição dos trabalhos encontrados para o Brejo de Altitude ao longo dos estados do Nordeste Brasileiro no período de 1999 a 2021.

Formação vegetal: Brejo de Altitude			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo(s) do estudo	Ano
Diversidade de cupins (insecta, isoptera) em brejos de Altitude: variação espacial, influência de fatores Ambientais e similaridade com domínios morfoclimáticos Brasileiros	MOURA, Flávia Maria da Silva et al	Caracterizar a estrutura das taxocenoses de cupins em dez áreas de Brejo de Altitude, localizadas nos domínios da Caatinga, e propor padrões gerais de riqueza taxonômica, estrutura trófica e distribuição dos táxons relacionados às características estruturais da vegetação e de variáveis abióticas.	2012

Fonte: Autoras (2022).

5.6 Biodiversidade de cupins para a formação vegetal Restinga

Para a Restinga (Tabela 9), os autores amostraram vinte e cinco espécies, entre elas nove foram comuns as duas áreas estudadas. A família dominante foi a Termitidae seguida por Kalotermitidae (3 espécies) e Rhinotermitidae (2 espécies). A dominância da família Termitidae está associada à sua ampla distribuição e seus hábitos alimentares diversificados. Nas duas áreas estudadas, uma se sobressaiu em relação a outra com relação a riqueza de espécies, para o autor, o tamanho e o isolamento da área influenciam diretamente na diversidade

dessa espécie de animais para ressaltar essa ideia o trabalho desenvolvido por (DE SOUZA & BROWN, 1994; SENA *et al.*, 2003) em uma área semelhante também possuiu o mesmo resultado. Um ponto importante também a ser discutido, foi a baixa incidência da subfamília Apicotermatinae e do grupo humívoros, segundo o autor a baixa frequência de encontros estão relacionados com as propriedades do solo.

Para os autores Araújo e Lacerda (1987) os solos de restinga são arenosos e além de possuírem baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, o que para algumas espécies de cupins, não é tão favorável para seu desenvolvimento, conforme (LEE & WOOD, 1971) solos arenosos propiciam pouca estabilidade na construção de tuneis e ninhos subterrâneos pelos térmitas. Por fim, os autores afirmam que os cupins encontrados são semelhantes ao da Floresta Amazônica, pois antes mesmo do período Pleistoceno, houve uma conexão entre essas duas áreas.

Tabela 9: Distribuição dos trabalhos encontrados para o Restinga ao longo dos estados do Nordeste Brasileiro no período de 1999 a 2021.

Formação vegetal: Restinga			
Título do artigo	Autores (as)	Objetivo (s) do estudo	Ano
Cupins de duas florestas de restinga do nordeste brasileiro	VASCONCELLOS, Alexandre et al.	Analisar as comunidades de cupins de duas florestas de restinga do litoral do Estado da Paraíba e comparar as suas estruturas com a de outros ecossistemas brasileiros.	2005

Fonte: Autoras (2022).

5.7 Unidades taxonômicas de cupins encontradas

A taxonomia é definida como o ramo da ciência que se preocupa em identificar e classificar as diversas formas de vida que existem no planeta. Esses diversos táxons são nomeados de acordo com a proposta criada na 10^a edição do seu livro “Systema Naturae”, por Lineu (1758), onde por meio da nomenclatura binomial, o primeiro nome é referente ao nome genérico ou gênero e o segundo reflete as características específicas, ou seja, da espécie.

Na tabela 10 trazemos um banco de dados atualizado com as famílias da fauna de cupins encontrados nas formações vegetais dos Estados do Nordeste e suas principais subfamílias.

Fazendo um comparativo com o trabalho desenvolvido por Bandeira e Vasconcellos (1999) verificamos aqui que todas os Estados dessa região foram amostrados, diferentemente do último trabalho que apontava ausência de trabalhos para o Alagoas mas a presente revisão apontou o surgimento de seis novos registros de cupins para essa área, sendo

elas: *Anoplotermes Banksi*, *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855), *Nasutitermes ephratae* (Holmgren, 1910) , *Embiratermes neotenicus* (Holmgren, 1906), *Procornitermes lespesii* (Mueller, 1873) e *Labiatermes labralis* (Holmgren, 1906). Além disso, a maioria das espécies foram encontradas na Paraíba (67 espécies), seguida por Pernambuco (41 espécies), Ceará (31 espécies), Sergipe (27 espécies), Bahia (24 espécies), Piauí (22 espécies), o Estado do Maranhão e do Alagoas apresentaram seis espécies de cupins em cada área e o Rio Grande do Norte foi a região que possui menos espécies (4 espécies). A espécie *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855) foi a espécie encontrada em todas as formações vegetais enquanto a espécie *Tauritermes bandeirai* sp.nov foi encontrada apenas na região Caatinga/Mata atlântica.

Nome dos Táxons	Estados do Nordeste Brasileiro (siglas)										
	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE		
<i>Coptotermes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)		+									
<i>Dolichorhinotermes</i> sp.		+				+					
<i>Dolicorhinotermes longilabius</i> (Emerson, 1925)		+	+							+	
Heterotermiinae											
<i>Heterotermes</i> sp.											
<i>Heterotermes</i> sp. 1		+									
<i>Heterotermes</i> sp. 2		+									
<i>Heterotermes</i> sp. 3					+						
<i>Heterotermes</i> sp. 4					+						
<i>Heterotermes</i> sp. 5					+						
<i>Heterotermes</i> sp. 6					+						
<i>Heterotermes longiceps</i>		+			+					+	
<i>Heterotermes sulcatus</i>					+						
<i>Heterotermes tenuis</i> (Hagen, 1858)			+			+					
<i>Rhinotermes</i> sp.		+									
<i>Rhinotermes hispidus</i>					+						
<i>Rhinotermes marginalis</i> (Linnaeus, 1758)					+						
<i>Rhinotermes sulcatus</i> (Mathews, 1977)					+			+		+	
FAMÍLIA TERMITIDAE											
<i>Armitermes</i> sp.,									+		
<i>Constrictotermes cyphergaster</i> (Silvestri, 1901)					+				+		
<i>Nasutitermes</i> sp. 1									+		
<i>Nasutitermes</i> sp. 2									+		
<i>Syntermes wheeleri</i>		+							+		
Apicotermiinae											
<i>Apicotermiinae</i> sp. 1		+			+			+		+	
<i>Apicotermiinae</i> sp. 2		+			+			+		+	
<i>Apicotermiinae</i> sp. 3		+			+			+		+	
<i>Apicotermiinae</i> sp. 4		+			+			+		+	
<i>Apicotermiinae</i> sp. 5		+			+			+		+	

Nome dos Táxons	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE
Apicotermittinae gen. n d							+		
Apicotermittinae gen. n e							+		
Apicotermittinae gen. n f							+		
<i>Inquilinitermes fur</i> (Silvestri)							+		
<i>Inquilinitermes microcerus</i> (Silvestri)					+		+		
<i>Grigiotermes</i> sp					+		+		
<i>Grigiotermes</i> sp. 1					+		+		
<i>Grigiotermes</i> sp. 2						+			
<i>Grigiotermes</i> sp. 3						+			
<i>Grigiotermes</i> sp. 4						+			
<i>Labiotermes longilabius</i> (Silvestri),							+		
<i>Nasutitermes</i> sp. 1							+		
<i>Nasutitermes</i> sp. 2							+		
<i>Ruptitermes</i> cf <i>reconditus</i> (Silvestri, 1901)			+		+		+		
<i>Ruptitermes</i> sp.			+		+		+		+
<i>Spinitermes</i> sp.							+		
<i>Syntermes wheeleri</i> Emerson							+		
<i>Syntermes molestus</i> Burmeister.							+		
<i>Tetimatermes</i> sp		+	+		+		+		
Nasutitermitinae									
<i>Armitermes holmgreni</i> Snyder, 1926		+			+		+		
<i>Armitermes euamignathus</i> Silvestri, 1901		+					+		
<i>Angularitermes pinocchio</i> Cancellò & Brandão, 1996		+					+		
<i>Agnathotermes</i> sp		+					+		
<i>Atlantitermes stercophilus</i> Constantino & De Souza, 1997					+		+		
<i>Atlantitermes</i> sp					+		+		
<i>Atlantitermes</i> sp. 1							+		
<i>Atlantitermes</i> sp. 2		+					+		
<i>Araujotermes</i> sp		+					+		
<i>Convexitermes</i> sp.					+		+		

Nome dos Táxons	Estados do Nordeste Brasileiro (siglas)										
	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE		
<i>Velocitermes</i> sp.		+			+						
Syntermitinae											
<i>Cornitermes bequaerti</i> Emerson, 1952			+								
<i>Cornitermes cf. villosus</i> Emerson, 1952			+								
<i>Embiratermes brevinasus</i> Emerson & Banks 1957					+					+	
<i>Embiratermes neotenicus</i> (Holmgren, 1906)	+	+	+		+	+					
<i>Embiratermes parvirostris</i> Constantino, 1993			+		+	+					
<i>Ereymatermes piquira</i> n. sp Cancellato & Cuezco 2007		+									
<i>Ereymatermes</i> sp.		+									
<i>Ibitermes infactus</i> Vasconcelos, 2002			+								
<i>Labiotermes labralis</i> (Holmgren 1906)	+	+			+						
<i>Procornitermes lespesii</i> (Mueller, 1873)					+						
<i>Silvestritermes euamignathus</i> Silvestri, 1901					+					+	
<i>Silvestritermes holmgreni</i> (Snyder, 1926)					+						
<i>Syntermes grandis</i> (Rambur, 1842)				+	+	+					
<i>Syntermes cearensis</i> Constantino, 1995					+						
<i>Syntermes molestus</i> (Burmeister, 1839)					+						
<i>Syntermes nanus</i> Constantino, 1995				+	+	+					
<i>Syntermes wheeleri</i>										+	
<i>Syntermes territus</i> Emerson, 1925			+								
Termitinae											
<i>Amitermes amifer</i> Silvestri, 1901		+	+		+	+				+	
<i>Amitermes nordestinus</i> Mélo & Fontes 2003		+			+					+	
<i>Armitermes holmgreni</i> (Snyder)			+		+					+	
<i>Amitermes</i> sp.		+			+					+	
<i>Amitermes</i> sp. 1					+						
<i>Amitermes</i> sp. 2					+						
<i>Amitermes</i> sp. 3					+						
<i>Amitermes</i> sp.nov.										+	
<i>Cavitermes tuberosus</i> (Emerson, 1925)		+	+		+						

Nome dos Táxons	Estados do Nordeste Brasileiro (siglas)									
	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE	
<i>Termes</i> sp. 1					+					
<i>Termes</i> sp. 2					+					
<i>Termes</i> sp. 3					+					
<i>Termes</i> sp. 4					+					
<i>Termes medioculatus</i> Emerson in Snyder, 1949			+							
<i>Termes</i> sp. nov.										+
<i>Planicapritermes</i> sp										+

Fonte: Autoras (2021)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Nordeste Brasileiro é uma região muito grande e diversa, entretanto, pouco estudada se for comparada as outras regiões do Brasil. O que tal fato está diretamente relacionado as tardias expedições em busca de fauna de térmitas. Até então, os estudos de Bandeira (1999) haviam sido registradas 28 espécies para o Nordeste. Entretanto, de acordo com os dados presentes nessa revisão integrativa apontam para o registro de 62 novas espécies de cupins. Os estudos de Bandeira, (1999) também demonstravam ausência de trabalhos para a região de Alagoas, mas a revisão apontou o surgimento de cinco novos registros. Os dados revelam que a Mata Atlântica e Caatinga foram as regiões mais bem amostradas do estudo, mas certamente é possível que haja espécies de cupins desconhecidas, podendo haver muito endemismo.

Por outro lado, podemos notar que tanto o Brejo de Altitude quanto a Restinga houveram poucos estudos sobre a termitofauna, sendo encontrados apenas um estudo em cada área, fato que é bastante preocupante, visto que, quanto menor o conhecimento sobre uma espécie, maior é a responsabilidade do país a qual o estudo é realizado para com a humanidade (MARQUES & LAMAS, 2006). Além disso, este trabalho traz sua relevância acadêmico-científica por se por apresentar como uma base de dados atualizada sobre a termitofauna nordestina, visto que, a primeira forma de traçar metas para a conservação ambiental está no conhecimento sobre a biodiversidade de determinada região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. S. et al. O impacto do efeito de borda na comunidade de cupins (Blattodea: Isoptera) em fragmentos de florestas da Mata Atlântica. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 3, p. 519-526, 2017.

ALVES, E. A. et al. **Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em uma área de caatinga e outra de cerrado senso restrito na Chapada Diamantina**, Bahia, Brasil. 2013.

ALVES, J. J. A; ARAÚJO, M Aparecida A, de; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009.

ALVES, W. de. F. et al. Cupins como bioindicadores da qualidade do habitat na Caatinga, Brasil: há concordância entre as variáveis estruturais do habitat e as assembleias amostradas?. **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 39-46, 2011.

ALVES, W de. F. **Térmitas como bioindicadores de qualidade de habitat na caatinga, Brasil: há uma sintonia entre as variáveis estruturais dos habitats e as taxocenoses amostradas?** 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

ANDRADE-LIMA, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Revta. **Arq. Inst. Pesq. Agron.** 5:305-341.

ANDRADE-LIMA, D. de. Refúgios florestais atuais no nordeste do Brasil. **Diversificação biológica nos trópicos**, v. 245, p. 251, 1982.

ANDRADE-LIMA, D. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Recife: Instituto de Pesquisa Agrônômica de Pernambuco. **Publicação**, v. 2, 1960.

ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L.D. A natureza das restingas. **Ciência hoje**. Rio de Janeiro, v.6, n.33, p. 42-48, jul. 1987.

ARAUJO, D. S. D de. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul-sudeste brasileira. **Anais do I Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**, v. 1, p. 333-334, 1987.

ART, Henry W. **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. 2001. 6ª edição. Editora Unesp.

BANDEIRA, A. G. VASCONCELLOS, A. **Estado atual do conhecimento sistemático e ecológico sobre os cupins (Insecta, Isoptera) do nordeste brasileiro**. Revista Nordestina de Biologia 13(1/2):37-45. 1999.

BANDEIRA, A. G. **Análise da termitofauna (Insecta: Isoptera) de floresta primária e de pastagem da Amazônia Oriental, Brasil**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia, v.5, n.2, p.225-242. 1989.

BANDEIRA, A. G.; VASCONCELLOS, A.; SILVA, M. P.; CONSTANTINO, R. 2004. Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland humid forest in the Caatinga domain, Brazil. **Sociobiology** **42** (1): 117-127.

BASELGA, A.; ORME, C. D. L. “**Betapart: An R Package for the Study of Beta Diversity.**” **Methods in Ecology and Evolution** 3(5): 808–12. 2012.

BIGNELL, D. E. P. EGGLETON. **Termites in ecosystems**, pp.363-387, in T. Abe, M. Higashi & D. E. Bignell (eds), *Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology*. Kluwer Academic Publications, Dordrecht. 2000.

BIGNELL, D.E. et al. Structure, microbial associations and function of the so-called “mixed segment” of the gut in two soil-feeding termites, *Procubitermes aburiensis* and *Cubitermes severus* (Termitidae, Termitinae). **Journal of Zoology**, v.4, n.201, p.445-480, 1983.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introduction to the study of Insects**. 7ª edição. Cengage Learning. 2011.

BOTELHO, L. L. R.; ALMEIDA CUNHA, C. C.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BRUSCA, R.C.; MOORE, W. & SHUSTER, S.M. 2018. **Invertebrados**. Guanabara Koogan. **Caatinga**, v. 22, p. 126-135. 2009

CANCELLO, E. M.; CUEZZO, C. A new species of *Ereymatermes* Constantino (Isoptera, Termitidae, Nasutitermitinae) from the northeastern Atlantic Forest, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 47, n. 23, p. 283-288, 2007.

CONSTANTINO, R. ACIOLI, A. N. S. **Termite diversity in Brazil (Insecta: Isoptera)**. In **Moreira, F.M.S. et al. Soil Biodiversity in Amazonian and Other Brazilian**. CAB International 2006.

CONSTANTINO, R. **Abundance and diversity of termites (Insecta: Isoptera) in two sites of primary rain forest in Brazilian Amazonia**. **Biotropica**, v. 24, p. 420-430. 1992.

CONSTANTINO, R. **Catalog of the termites of the New World (Insecta:Isoptera)**. *Arquivos de Zoologia*, São Paulo, 35(2):135-230. 1998.

CONSTANTINO, R. **Na illustrated key to Neotropical térmita genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers**. *Zootaxa*, Vol 67: 1-40. 2002.

CONSTANTINO, R. ACIOLI, A. N. S. Diversidade de Cupins (Insecta: Isoptera) no Brasil. **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**, p. 278-297, 2008.

COOPER, H. M. **Interating research**: A guide for literature reviews. 2.ed. Newbury Park. Sage, 1989.

COUTO, A. A. V. de O. et al. **Térmitas em fragmentos de floresta atlântica: estrutura das taxocenoses, variabilidade genética e efeitos da matriz de cana-de-açúcar sobre o isolamento de populações**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p.91. 2018.

COUTO, A. A.; V. de O. et al. **Termitofauna (insecta: isoptera) em três fitofisionomias do agreste pernambucano, nordeste do brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p.54. 2013.

COUTO, A. A. V. de O. et al. Compartilhamento de cupins (Blattodea: Isoptera) entre matrizes de cana-de-açúcar e fragmentos de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** , v. 63, p. 108-111, 2019.

DAWES-GROMADZKI, T. **Sampling subterranean termite species diversity and activity in tropical savannas: an assessment of different bait choices**. *Ecological Entomology*, 28. 2003.

OLIVEIRA, A, de. F. C; ALBUQUERQUE, A, C. **Termitofauna (isoptera) arborícola do parque dois irmãos, recife-pe, brasil**. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pernambuco. Recife, p.91. 2009.

DE OLIVEIRA, M. A. P. **Composição de comunidades termíticas em áreas de cana-de-açúcar e em fragmentos de mata atlântica de Pernambuco**. 2011.

DE SOUZA, M. P. S.; SOUSA, P. A. G. de. **Aspectos ecológicos da termitofauna de um remanescente de caatinga da região neotropical, brasil**. *HOLOS*, v. 6, p. 34-51, 2018.

SOUZA, O de.; ARAUJO, A.P.A; REIS-JR, R. **Trophic controls delaying foraging by térmitas: reasons for the ground being brown?** *Bulletin of Entomological Research*, 99. 2009.

DONOVAN, S.E. et al. **The effect of a soil feeding termite, *Cubitermes fungifaber* (Isoptera: Termitidae) on soil properties: termites may be an important source of soil microhabitat heterogeneity in tropical forests**. *Pedobiologia*, v.45, p.1- 11, 2001.

DUNN, R. R.; Guénard, B.; Weiser, M. D.; Sanders, N. J. **"Geographic Gradients"**. in Lach, Lori; Parr, Catherine L.; Abbott, Kirsti L.; Wilson, Edward O. 2010. *Ant Ecology*. 1st ed. Oxford University Press. 2010.

EGGLETON, P. et al. The diversity, abundance and biomass of termites under differing levels of disturbance in the Mbal Mayo Forest Reserve, southern Cameroon. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v.351, p.51- 68. 1996.

EGGLETON, P. **Global patterns of termite diversity**, pp. 25-51, in T. Abe, M. Higashi and

D. E. Bignell (eds), *Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publications. 2000.

ERNESTO, M. V. et al. **Térmitas de duas áreas de floresta atlântica brasileira: uma análise do desempenho de estimadores não paramétricos**. 2013.

ERNESTO, M. V. et al. Alta riqueza de térmitas em um fragmento urbano de Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 14, 2014.

GOMES, L. da S. M.; GOMES, B. A.; CRISTÓVÃO, M. Enxame de cupins na Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. **Estudos sobre Fauna Neotropical e Meio Ambiente**, v. 34, n. 2, pág. 76-87, 1999.

HOLT, J. A.; M. LAPAGE. **Termites and soil properties**, pp.389-407, in T. Abe, M. Higashi and D. E. Bignell (eds), *Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publications. 2000.

HOLT, J. A. **Carbon mineralization in semi-arid northeastern Australia: the role of termites**. **Journal of Tropical Ecology**, Vol. 3: 255-263. 1987.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Gestão do Território**. IBGE, 2014. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15795-gestao-do-territorio.html?edicao=15969&t=sobre> Acesso em: 20 dezembro de 2021.

JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, Moshe. Organismos como engenheiros de ecossistema. In: **Gestão de Ecossistemas**. Springer, Nova York, NY, 1994. p. 1 KLINK, C.A. & A.G. MOREIRA. 2002. Past and current human occupation and land-use. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). **The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna**. pp. 69-88. Columbia University Press, New York.

KRISHNA, K. et al. **Tratado sobre os isópteros do mundo**. (Boletim do Museu Americano de História Natural, nº 377). 2013.

LAVELLE, P., D. BIGNELL & M. LAPAGE. **Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystems engineers**. **Eur. J. Soil Biol.**, 33 (4): 159-193.

LEWINSOHN, THOMAS M.; FREITAS, ANDRÉ VICTOR L.; PRADO, PAULO INÁCIO. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, pág. 62-69, 2005.

LOCKWOOD JL, MCKINNEY ML. 2001. **Biotic homogenization: a sequential and selective process**. In: Lockwood JL, McKinney M, orgs. *Homogeneização biótica*. Kluwer Academic, Nova Iorque. 1–17.

MABESOONE, J. M.; CASTRO, C. 1975. Desenvolvimento geomorfológico do Nordeste Brasileiro. **Boletim do Núcleo Nordeste da Sociedade Brasileira de Geologia**, 3: 5-35

MARQUES, A. C.; LAMAS, C. J. E. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 46, p. 139-174, 2006.

MARTIUS, C. **Diversity and ecology of termites in Amazonian forest. Pedobiology**, v.38, p.407-428, 1994.

MARTIUS, C. et al. Riqueza de gêneros de cupins em uma região semiárida (Sertão) no NE do Brasil (Isoptera). **Volume 33, Número 3, Págs. 357-364**, 1999.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out./dez. 2008.

MENDONÇA, P. C., ANJOS, A. L., Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Caderno de saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n.3, maio/jun. 2004.

MONTEIRO, I. et al. “Disturbance-Modulated Symbioses in Termitophily.” **Ecology and Evolution** 7(24): 10829–38. 2017.

MOURA, F. M. da S. et al. **Diversidade de cupins (insecta, isoptera) em brejos de altitude: variação espacial, influência de fatores ambientais e similaridade com domínios morfoclimáticos brasileiros**. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p.130. 2012.

NÚÑEZ, B. N. C. et al. **Ocupação de ninhos de cupins epígeos e arbóreos em fragmento de caatinga hipoxerófila na cidade de Bom Jesus / PI. Comunicata Scientiae**, v. 2, n. 3, pág. 164-169, 2011.

NÚÑEZ, B. N. da Costa et al. **Diversidade e distribuição da termitofauna no ecótono cerrado/caatinga no sul do Piauí frente à expansão agrícola**. 2010.

PEREIRA, A. B. A vegetação como elemento do meio físico. **Nucleus**, v. 3, n. 1, p. 1-21, 2005.

REIS, Y. T. Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em áreas de Mata Atlântica primária e secundária do sudeste da Bahia. Iheringia. **Série Zoologia**, v. 97, p. 229-234, 2007.

SCHEFFRAHN, R. H.; VASCONCELLOS, A. *Tauritermes bandeirai*: A new drywood termite (Isoptera, Kalotermitidae) from the Caatinga and Atlantic Forest of Brazil. **ZooKeys**, v. 954, p. 75, 2020.

- SCHMIDT, K. Distribuição Potencial de espécies de Isoptera e conservação do Cerrado. 2007.
- SILVA, E. G; BANDEIRA, A. G. Abundância e distribuição vertical de cupins (Insecta, Isoptera) em solo de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba. **Revista Nordestina de Biologia** , v. 13, n. 1/2, pág. 13-36, 1999.
- SILVA, I. S. da. VASCONCELLOS, A.; MOURA, F Maria da Silva. Assembléias de cupins (Blattaria, Isoptera) em duas áreas de floresta montanhosa (Brejo de Altitude) no nordeste do Brasil. **Biota Neotropica** , v. 19, 2019.
- SINHA, A.; HRIPCSAK, G.; MARKATOU, M. Grandes conjuntos de dados em biomedicina: uma discussão de questões analíticas salientes. **Jornal da Associação Americana de Informática Médica**, v. 16, n. 6, pág. 759-767, 2009.
- SMITH, KGV. WILSON, E. **A diversidade da vida**. Allen Lane The Penguin Press, Londres: 1993 (publicado em 1992, The Belknap Press of Harvard University Press). Pp [8], 424; ISBN: 0-713-99094-5. 1994.
- SOUZA, M. T. de; SILVA, M. Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.
- THORNE, B.L. TRANIELLO, J.F.A.; **Comparative social biology of basal taxa of ants and termites**. Annu. Rev. Entomol. 48: 283-306. 2003.
- THORNE, B.L. **Evolution of eusociality in termites**. Annu. Rev. Ecol. Syst. 28: 27-54. 1997.
- URSI, E. S. **Prevenção de lesões de pele no perioperatório**: revisão integrativa da literatura. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.
- VASCONCELLOS, A. et al. Cupins de duas florestas de restinga do nordeste brasileiro. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 95, p. 127-131, 2005.
- VASCONCELLOS, A. et al. Ecologia e biodiversidade de cupins (Insecta, Isoptera) em remanescentes de Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro. 2003.
- VASCONCELLOS, A. et al. Térmitas construtores de ninhos conspícuos em duas áreas de Mata Atlântica com diferentes níveis de perturbação antrópica. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 15-19, 2008.
- VASCONCELLOS, A. et al. Assembléias de cupins em três habitats sob diferentes regimes de perturbação na Caatinga semi-árida do NE do Brasil. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n. 2, pág. 298-302, 2003.
- VASCONCELLOS, A. Biomassa e abundância de cupins em três áreas remanescentes de Mata Atlântica no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** , v. 54, p. 455-461, 2010.

VIANA JUNIOR, A. B. et al. **Relação entre a diversidade de cupins e as alterações existentes em áreas de caatinga, Sergipe, Brasil.** 2013.

WEAVER, J. E.; CLEMENTS, F. E.; CRIST, John W. **Ecología vegetal.** Acme agency, soc. resp. Ltda., 1950.

WHITTEMORE, R; KNAFL, K. A revisão integrativa: metodologia atualizada. **Revista de enfermagem avançada**, v. 52, n. 5, pág. 546-553, 2005.

WIKITERMES, 2022. **Biodiversidade de Cupins.** Disponível em:
<<https://cupim.proec.ufabc.edu.br/>>. Acesso em: 31 de janeiro de 2022.

WILLIG, M. R.; KAUFMAN, D.M. & STEVENS, R.D. Latitudinal Gradients of Biodiversity: Pattern, Process, Scale, and Synthesis. Annu. **Rev. Ecol. Evol. Syst.** ,34: 273-309. 2003.

WILSON, E.O. **The insect societies.** Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge. 1971.30-147.