



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CAMPUS I-CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA E BACHARELADO EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ANDRÉIA KETHELY MARINHO SILVA

**ARANHAS CO-HABITANTES DE NINHOS DE *Constrictotermes cyphergaster*
(ISOPTERA, TERMITIDAE) EM UMA REGIÃO SEMIÁRIDA, NORDESTE
BRASILEIRO**

CAMPINA GRANDE-PB

2016

ANDRÉIA KETHELY MARINHO SILVA

**ARANHAS CO-HABITANTES DE NINHOS DE *Constrictotermes cyphergaster*
(ISOPTERA, TERMITIDAE) EM UMA REGIÃO SEMIÁRIDA, NORDESTE
BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas.

Orientação: Prof^a Dr^a Maria Avany Bezerra Gusmão.

**CAMPINA GRANDE-PB
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586a Silva, Andréia Kethely Marinho.

Aranhas co-habitantes em ninhos de *Constrictotermes Cyphergaster* (Isoptera, Termitidae) em uma região semiárida, nordeste brasileiro [manuscrito] / Andréia Kethely Marinho Silva.
- 2016.

42 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2016.

"Orientação: Profa. Dra. Maria Avany Bezerra Gusmão, Departamento de Ciências Biológicas".

1. Aranhas. 2. *Constrictotermes cyphergaster*. 3. Relações ecológicas. 4. Termiteiros. I. Título.

21. ed. CDD 595.4

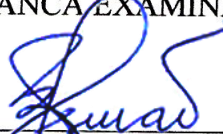
ANDRÉIA KETHELY MARINHO SILVA

ARANHAS CO-HABITANTES DE NINHOS DE *Constrictotermes cyphergaster*
(ISOPTERA, TERMITIDAE) EM UMA REGIÃO SEMIÁRIDA, NORDESTE
BRASILEIRO


Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada e bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 20 de Maio de 2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dr.ª. Maria Avany Bezerra Gusmão (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.ª. Me. Roberta Smania Marques
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Antônio Paulino de Mello
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

À Deus, aos meus pais, meu amor; aos meus amigos,
em especial a Romilda; minha orientadora, Profa.
Avany; a todos que admiro e agradeço pela dedicação,
paciência, companheirismo e amizade para comigo e
que contribuíram para que este sonho pudesse se
tornar real,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que sempre fez e faz em minha vida, pela força que me deu nos momentos difíceis, me dando coragem para lutar e não desistir dos meus sonhos, tendo sempre garra. Obrigada Senhor por colocar tua Luz sobre mim.

À professora Maria Avany, pela paciência, confiança depositada sobre mim, por nunca ter desistido de mim, pelas cobranças, pelo incentivo e acolhida que foram muito importantes para eu chegar até aqui. Pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação. Obrigada, a senhora não imagina o quanto foi importante para mim tudo isso.

A Antônio Domingos Brescovit pela identificação das amostras e a assistência prestada.

Ao meu pai Antônio, pela admiração que sempre teve para comigo, o orgulho e a força; e à minha mãe por todo o apoio, o carinho, o amor incondicional, a paciência, o orgulho que sempre manifestou por mim, você é minha melhor amiga, as lutas e conquistas que tivemos juntas, obrigada! A senhora foi meu anjo e minha fortaleza até aqui. Te amo muito, você é meu porto seguro e o maior exemplo de coragem e perseverança que já tive.

À minha avó paterna, D. Elvira (*in memoriam*), que amo muito e que partiu na metade do meu curso. Embora fisicamente ausente, sentia sua presença ao meu lado. Queria ter tido a chance de tê-la nesse momento, mas sempre te carrego comigo com saudades eternas, pois os tempos que passamos juntas foram muito importantes, inclusive pela minha escolha do curso, a senhora que sempre foi tão rodeada pela natureza. A todos de minha família, obrigada.

À Ana Cristina Santana pelo amor, parceria, companheirismo, paciência, compreensão, dedicação, você foi minha fortaleza junto com minha mãe em vários momentos difíceis de minha vida pessoal, estando, ambas, presentes nos melhores e piores momentos, me incentivando a nunca desistir dos meus sonhos e objetivos. Deram-me força para finalizar essa etapa da minha vida acadêmica e iniciar outras mais, indo sempre mais longe. Muito obrigada, te amo.

A todos os meus professores do curso de graduação, em especial, Helder Neves, Abraão Ribeiro, Valéria Veras, Dilma Trovão, Humberto Silva, Márcia Adelino, Alessandra Teixeira (me fez me apaixonar por bioquímica), José Iranildo, Ronaldo Douglas, Josimar dos Santos, Roberta Smania (pela ajuda no início do trabalho), André

Pessanha, Maria Avany; agradeço a todos pelo aprendizado, pela convivência agradável e enriquecedora, pela contribuição imensurável na minha formação acadêmica e pessoal, pela amizade e o respeito que temos. Vocês me proporcionaram as melhores aulas que já tive, são os meus melhores exemplos. Obrigada por despertar em mim o amor pela ciência.

Aos funcionários da UEPB, em especial Maria Tenório (Técnica de laboratório), pelas experiências e aprendizado passados com tanta paixão, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade, apoio, risos, desespero e tudo que vocês deixaram marcados em minha vida: Otonilson de Souza, Bruno Guedes, Bruno Halluan, Claudiane Vitor, Brygida Carlyne, Taciano de Moura (meu companheiro de laboratório e amigo), Antônio Paulino, Fabricio de Assis. À Alanne Rayssa, por todos os momentos que passamos juntas, pela compreensão, amizade, risos, carinho eterno que guardo por você, uma amigona de todas as horas que muito me ajudou com seus conhecimentos e experiências; Romilda Narciza (Rorô) meus eternos agradecimentos, você foi um a peça fundamental nesse trabalho.

Por fim, agradeço a UEPB pela oportunidade e a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente para a construção desse trabalho.

Muitíssimo obrigado!

“Imagine uma nova história para sua vida e
acredite nela”

Paulo Coelho

“Tudo é possível ao que crê”

Marcos 9:23

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a comunidade de aranhas em ninhos do cupim *Constrictotermes cyphergaster* e sua variação sazonal em diferentes tamanhos e estados dos ninhos. As coletas de campo ocorreram entre os anos de 2005 e 2007 na Estação Experimental de São João do Cariri-PB, entre os períodos de seca e chuva. Seis ninhos ativos e seis ninhos abandonados foram analisados em cada período. As aranhas foram quantificadas por ninho em cada estação, verificando-se a abundância e a frequência desses inquilinos. Registrou-se um total de 158 aranhas, distribuídas em 19 famílias. Não houve registro de aranhas em ninhos com volumes inferiores a 12 L, em ambas as estações climáticas. A análise de similaridade entre os ninhos abandonados e ativos mostrou haver diferença significativa no que diz respeito à abundância da araneofauna ($R_{\text{global}} = 0,32$; $p < 0,05$), entretanto não houve diferença significativa entre as estações climáticas ($R = 0,164$; $p > 0,05$) e nem entre as subcategorias de ninhos abandonados ($R = -0,222$; $p > 0,05$) e de ninhos ativos ($R = 0,833$; $p > 0,05$). A abundância e a riqueza de aranhas entre os tipos de ninhos apresentaram variação nas estações de seca e chuva. Os táxons que mais contribuíram para as diferenças entre os ninhos de acordo com o SIMPER foram os Caponiidae (22,52%), *Otiothops* sp1 (16,74%), Prodidomidae (9,73%), *Otiothops* sp2 (8,47%) e Salticidae (8,47%). Em ninhos abandonados, maior abundância de aranhas esteve presente naqueles que estavam em contato com o solo (CAT2 e CAT3); já nos ninhos ativos a maior abundância foi observada naqueles com volumes superiores a 12 L, ocorrido isso apenas na seca. Os resultados obtidos sugerem que as aranhas utilizem o termiteiro de *C. cyphergaster* preferencialmente como abrigo.

Palavras-Chave: Coabitação; comunidade de aranhas; Caatinga; termiteiros.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the community of spiders in termite nests *Constrictotermes cyphergaster* and seasonal variation in different sizes and status of nests. Field sampling was between the years 2005 and 2007 at the Experimental Station of São João do Cariri-PB, between periods of dry and rainy. Six active nests and six abandoned nests were analyzed for each period. The spiders were quantified per nest each season, checking the abundance and frequency of this inquiline. We recorded a total of 158 spiders, distributed in 19 families. There was no record of spiders in nests with volumes less than 12 L, in both seasons. The analysis of the similarity between the abandoned nests and active showed a significant difference relative to abundance of arachnids (global $R = 0.32$; $p < 0.05$), however no significant difference between seasons ($R = 0.164$; $p > 0.05$) between the subcategories of abandoned nests ($R = -0.222$, $p > 0.05$) and active nests ($R = 0.833$, $p > 0.05$). The abundance and richness of spiders among the type of the nests showed variation in dry and rainy seasons. Taxa that most contributed to the differences between nests according to the SIMPER were Caponiidae (22.52%), *Otiothops* sp1 (16.74%), Prodidomidae (9.73%), *Otiothops* sp2 (8.47%) and Salticidae (8.47%). In abandoned nests, greater abundance of spiders was present in those who were in contact with the ground (CAT2 and CAT3); already active nests in the highest abundance was observed in those with volumes greater than 12 L, only in the dry. The results suggest that spiders use the termite mound *C. cyphergaster* preferably as shelter.

Keywords: Cohabitation; community of spiders; Caatinga; termitaria

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Ninhos arborícolas de *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae) construídos em ambiente de caatinga de São João do Cariri, estado da Paraíba, Brasil 18
- Figura 2** – Localização geográfica do município de São João do Cariri, Paraíba, Brasil 22
- Figura 3** – Abundância de aranhas em ninhos ativos de *Constrictotermes cyphergaster* em função do volume, região de caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Anos: 2005-2007. 27
- Figura 4** - Análise de agrupamento revelando diferenças na composição dos táxons de aranhas em ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* através de coeficiente de Bray–Curtis, região de caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Anos: 2005-2007. 28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Abundância de aranhas registradas por táxon em ninhos ativos e abandonados de <i>Constrictotermes cyphergaster</i> , em estação de seca e chuva, região de caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Anos: 2005-2007.	26
Tabela 2 – Média, análise de variância e abundância total de aranhas registradas por ninhos de <i>Constrictotermes cyphergaster</i> em função da estação do ano, no município de São João do Cariri-Paraíba	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
	2.1. <i>Aranhas e sua importância ecológica</i>	15
	2.2. <i>Importância ecológica dos cupins e seus ninhos</i>	16
	2.3. <i>Relação ecológica entre aranhas e cupins</i>	18
3	PERGUNTA E HIPÓTESES	20
	3.1. <i>Perguntas</i>	20
	3.2. <i>Hipóteses</i>	20
4	OBJETIVOS	21
4.1	<i>Objetivo Geral</i>	21
4.2	<i>Objetivo Específico</i>	21
5	METODOLOGIA	22
5.1	<i>Área de estudo</i>	22
5.2	<i>Procedimentos metodológicos</i>	23
5.3	<i>Análise de dados</i>	23
6	RESULTADOS	25
7	DISCUSSÃO	28
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUÇÃO

Dentro do filo Arthropoda, as aranhas são consideradas a segunda maior ordem da classe dos aracnídeos, onde também se incluem escorpiões, opiliões, e outros grupos menores (FOELIX, 1996). São animais predadores, principalmente de insetos, com distribuição cosmopolita, encontradas nos mais variados habitats terrestres (exceto na Antártida), havendo somente uma espécie de hábito aquático, a *Argyroneta aquatica* (RUPPERT et al, 2005).

Atualmente são descritas 44.906 espécies de aranhas, distribuídas em 3935 gêneros e 114 famílias (PLATNICK, 2014). Apesar de a ordem encontrar-se ainda mal amostrada em muitas áreas, especialmente na região nordeste, cujas lacunas amostrais são refletidas no pequeno número de publicações de escopo ecológico (LIMA-RIBEIRO et al, 2006), a compilação dos dados de Oliveira (2011) sobre diversidade e biogeografia de aranhas do Brasil, mostrou a presença 71 famílias, 649 gêneros e 3.103 espécies de aranhas para o Brasil.

Segundo Oliveira (2011), as matas secas, no Brasil também chamada de Caatinga, e o Pantanal são os biomas brasileiros menos conhecidos quanto à riqueza em espécies de aranhas, pois diferente de outros ecossistemas, não mostram um grande crescimento no número de registros e sua área relativa amostrada permanece muito baixa. Contudo, o autor sugere que este bioma pode ser mais rico em espécies do que os dados disponíveis atualmente sugerem, devido à presença de regiões com riqueza acima do esperado para seu número de registros.

Esses aracnídeos têm grande diversidade em termos de estratégias de escolha de habitat, comportamentos de captura de presas, já que o local pode ser usado como abrigo, sítio de forrageamento, local para oviposição ou atração de parceiros sexuais (EICKSTEDT 1999; SANTOS et al, 2007). Sendo assim, quanto mais complexo o ambiente, maior a quantidade e variedade de aranhas.

Na literatura observam-se algumas interações ecológicas onde um dos organismos é um araneídeo. O comportamento predador desses indivíduos é classificado em cleptoparasita (uma espécie invade a teia de outras aranhas roubando seda ou presas) e araneofágico (uma aranha se alimenta de outra) (BRESCOVIT, 1999; FISCHER; KRECHEMER, 2007; GONZAGA, 2007;). No último caso é observado canibalismo sexual e agressão entre as aranhas (ROMERO; VASCONCELLOS-NETO, J., 2007a). Registra-se também a interação com desses artrópodes com plantas, onde as aranhas encontram na arquitetura foliar, em forma de roseta, sítios favoráveis para forrageamento, reprodução, abrigo e proteção contra

predadores e condições climáticas severas e, por isso, algumas espécies são especializadas na utilização deste habitat (PICCOLI, 2011).

Além disso, as aranhas já foram relatadas coabitando ninhos de cupins (CUNHA; BRANDÃO, 2000; CUNHA, 2003; NÚÑEZ, 2010; PINHEIRO et al, 2013; REDFORD, 1984). Esses insetos vivem em sociedades organizadas em sistemas de ninhos, que representam um ambiente repleto de complexidade devido a suas galerias, além de temperatura e umidade parcialmente controladas (ALMEIDA, 2006).

Os ninhos apresentam formas e características diferenciadas de acordo com a espécie, oferecendo proteção à colônia, além de manter a coesão da sociedade (LIMA-RIBEIRO et al, 2006). Diferentes espécies de cupins podem construir ninhos epígeos, subterrâneos ou arborícolas (ROSA, 2008), utilizando diferentes tipos de materiais disponíveis no ambiente circundante (solo, matéria orgânica vegetal, saliva e fezes). A arquitetura do cupinzeiro facilita a ocupação por outras espécies, os co-habitantes, devido à presença de galerias vazias internamente (PRESTES; CUNHA, 2012). Esses co-habitantes podem ocorrer simultaneamente com o cupim construtor do ninho e podem ser divididos em inquilinos (podendo ser outras espécies de cupins, que não os construtores do ninho), termitófilos (são outros animais encontrados coabitando em cupinzeiros) (FLORÊNCIO et al, 2013).

Existem diversas interações reconhecidas entre cupins e os organismos coabitantes que compartilham um mesmo ninho, como Hymenopteras, Coleopteras, Diptera, Heteroptera, Blattodea, Colembola e Diplopoda (CUNHA; BRANDÃO, 2000; CUNHA, 2003; REDFORD, 1984; ROSA, 2008), com destaque para relações de comensalismo, inquilinismo, mutualismo, predação e parasítica. Mesmo havendo fortes indícios dessas relações, estudos de coabitação em ninhos de cupins que busquem esclarecer estas relações ainda são reduzidos (CAVALCANTI; JUNQUEIRA, 2014).

Constrictotermes cyphergaster é uma espécie arborícola endêmica de algumas regiões dos cerrados e caatinga, que utiliza troncos de árvores e arbustos como suporte para construção de seus ninhos, diferenciando-se das demais espécies arborícolas que são restritas à vegetação de florestas fechadas (LIMA-RIBEIRO et al, 2006). Os ninhos dessa espécie são ecologicamente importantes por abrigar diferentes grupos taxonômicos como seus inquilinos, incluindo aqueles obrigatórios como os cupins *Inquilinitermes microcerus* e *I. fur* e outros termitófilos estafilínídeos (CRISTALDO et al. 2012).

Alguns trabalhos citam a presença de aranhas em ninhos de cupins, porém sem explicar as causas potenciais de sua presença ou das famílias encontradas; se existe efeito da

sazonalidade no decorrer do ano ou outro fator que possa influenciar em sua população (CUNHA; BRANDÃO, 2000; CUNHA, 2003; PINHEIRO et al, 2013). É difícil se inferir com precisão sobre a interação desses artrópodes com os ninhos (NÚÑEZ, 2010).

Assim, esse trabalho buscar saber se a ocorrência e abundância de aranhas sofre influência das estações climáticas, da presença ou não do cupim construtor no ninho e do volume do ninho. Averiguando se realmente essa ocorrência e abundância de aranhas será realmente maior em ninhos maiores e se ocorre sazonalidade entre os táxons de aranhas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aranhas e sua importância ecológica

As aranhas estão distribuídas em praticamente todas as regiões do mundo, ocupando a posição de consumidores secundários na cadeia trófica, sendo sensíveis as alterações climáticas (VARJÃO et al, 2010; OLIVEIRA, 2007), além de apresentarem rápida recuperação em termos de abundância (HUNG, 2015).

São caracterizadas como um dos principais grupos da fauna de artrópodes dos sistemas agrícolas e, como predadores, podem alimentar-se de 40 a 50% da biomassa disponível de insetos, representando um papel importante no controle biológico de espécies causadoras de danos às culturas de importância econômica (OTT et al, 2007).

Quanto às análises de interações entre aranhas e outros grupos, existem poucos registros, principalmente com animais. As aranhas desenvolveram uma grande diversidade de estratégias de predação, como a construção de diferentes tipos de teias ou a caça por busca ativa ou por emboscada (BONALDO et al, 2007). As publicações deste tema são mais recorrentes quando retratam interação entre araneídeos e vegetais (FIGUEIRA, 1989; FIGUEIRA; VASCONCELLOS-NETO, 1992; ROMERO, 2005; ROMERO; VASCONCELLOS-NETO, 2007b; PICCOLI, 2011).

Esses artrópodes podem ser agrupados em guildas de acordo com o seu horário de atividade, modo de caça, estrato do habitat que utilizam, dentre outras características comportamentais (MINEO, 2009). Analisando a estrutura da comunidade com relação às guildas de aranhas em uma região no Cerrado, Mineo (2009), percebeu uma variação dentro do tipo de habitat, de acordo com a época do ano, onde no geral houve abundância maior por guilda nas estações chuvosas, exceto as guildas tecelãs que se mantiveram constantes e das aranhas que usam tanto o solo, quanto a vegetação preferencialmente durante a seca.

As principais variáveis para determinar a abundância e a distribuição de aranhas são a composição e a altura da serapilheira que influencia fortemente na população de aranhas de solo, o arranjo da biomassa vegetal no espaço, bem como a complexidade estrutural da vegetação, pois fornecem sítios de forrageamento, reprodução e abrigo (RODRIGUES et al, 2011). Muitos indivíduos constroem teias para a captura de presas, mas a produção de seda tem diversas outras funções, como a construção de sacos de ovos e revestimento de refúgios (BONALDO et al, 2007).

2.2 Importância ecológica dos cupins e seus ninhos

Os cupins são invertebrados eussociais que possuem a capacidade de modificar o meio em que se encontram, adquirindo matéria vegetal e convertendo em toneladas de pelotas fecais, cruciais na formação e mineralização dos solos, principalmente em áreas tropicais e temperadas onde são amplamente encontrados (FERREIRA et al, 2011).

Compreendem atualmente aproximadamente 3138 espécies, 2.947 delas viventes, e 191 fósseis, entre as quais, cerca de 620 viventes nas Américas (CONSTANTINO, 2012) e no Brasil estima-se 534 espécies, 18 consideradas pragas urbanas (CONSTANTINO, 2005), número possivelmente subestimado (MELLO, 2011). Em ambientes áridos e semiáridos, como a Caatinga, os cupins são considerados organismos chave para a manutenção estrutural e funcional devido à variedade de recursos alimentares (SILVA, 2013).

A sociedade desses insetos vive em ninhos, também conhecidos por termiteiros ou cupinzeiros, os quais possuem cores e formas diferenciadas dependendo da espécie. De acordo com sua posição em relação ao solo, esses ninhos são classificados em arborícolas, hipógeos ou subterrâneos, e epígeos, todos com temperatura, atmosfera e umidade parcialmente controladas, formando um microclima distinto do meio externo que é mantido pela ação dos cupins, pela estrutura do ninho e o material utilizado para sua construção, podendo vir a ser usada saliva, fezes, matéria orgânica (húmus) entre outros (LIMA-RIBEIRO et al, 2006; ROSA 2008; SANTOS, 2006; HERZOG et al, 2006).

Os cupins são sensíveis a variações da umidade, e uma atmosfera interna controlada que permite equilíbrio entre níveis de oxigênio e carbono, fatores que serviriam de atrativo para coabitantes do ninho, em busca de abrigo, forrageamento e proteção contra discrepâncias climáticas (FERREIRA et al, 2011).

Alguns trabalhos mostram que esses insetos representam um modelo interessante de múltiplas associações simbióticas com microrganismos e como este metabolismo conjunto pode interferir tanto nos processos evolutivos das espécies quanto nos ecossistemas (CORREIA, 2008). A ocorrência de mutualismo entre cupins e Bromeliaceae também é um tipo de interação que estes invertebrados constituem (WALDEMAR; IRGANG, 2003). Também existem registros de associações de aves com cupins (SAZIMA; D'ANGELO, 2015), onde aves escavam troncos, barrancos e cupinzeiros para nidificar colônias ativas de

cupins arborícolas (Nasutitermitinae) e terrícolas (Syntermitinae), registrando ninhos de aves aí escavados.

Em regiões de clima sazonal, como o Cerrado e a Caatinga, a presença de chuvas pode interferir na comunidade de organismos coabitantes de ninhos de cupim, pois regulam a disponibilidade de alimentos e o ciclo de vida de uma grande proporção das plantas e animais encontrados no cupinzeiro (MERISSE, 2010).

Dentre as espécies de cupins registradas para a Caatinga, destaca-se *Constrictotermes cyphergaster* (Silvestri, 1901), da família Termitidae e subfamília Nasutitermitinae constrói ninhos arborícolas com solo umedecido e saliva (BEZERRA-GUSMÃO, 2008). Os ninhos dessa espécie demonstram fragilidade estrutural quanto mais nova for a estrutura (BEZERRA-GUSMÃO, com. Pessoal). Na Caatinga, seus ninhos podem ser facilmente identificados por serem conspícuos (visíveis), pois ocorrem principalmente sobre arvoretas e arbustos, com alturas que chegam a 4 m, e sobre pedras, variando sua coloração do vermelho em tom de cobre até um cinza bem claro (BEZERRA-GUSMÃO et al, 2011) (Fig.1).

Os principais alimentos consumidos por *C. cyphergaster* de acordo com Moura e Vasconcellos (2006), são troncos e galhos de árvores em diferentes estágios de decomposição e superfícies de árvores vivas. Esse cupim pode se alimentar também de líquens como um complemento alimentar a sua dieta lignocelulósica, onde a ingestão desse recurso pode estar relacionada com o potencial bioquímico de compostos secundários sintetizados por esses organismos (SILVA, 2014). Eles apresentam o hábito de forragear durante a noite, em trilhas expostas, que vão desde a planta hospedeira até a vegetação adjacente e solo, sua bioecologia alimentar ainda desperta interesse (SILVA, 2014).

Figura 1- Ninhos arborícolas de *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae) construídos em ambiente de caatinga de São João do Cariri, estado da Paraíba, Brasil.



Fonte: BEZERRA-GUSMÃO, 2011.

Segundo Cristaldo (2014), *Constrictotermes cyphergaster* possui um inquilino obrigatório *Inquilinitermes microcerus* que em seu estudo mostrou que a colonização do cupinzeiro pelo inquilino obrigatório está relacionada com o desenvolvimento da colônia hospedeira, indicando que o inquilino precisa da colônia hospedeira ativa e madura para colonizar os ninhos, adotando a estratégia de ‘evitar conflitos’, estabelecendo convivência no tempo ecológico e evolutivo. O autor demonstrou isso através de insignificância química da espécie inquilina em seus feromônios de trilha e de alarme, se beneficiando ao escutar os sinais de alarme do hospedeiro.

2.3 Relação ecológica entre aranhas e cupins

As aranhas constituem um grupo de predadores, fator que torna limitante o crescimento exponencial potencial de populações de insetos (RIECHERT; LOCKLEY, 1984). Existem poucos registros de interação entre araneídeos e outros grupos animais de forma harmônica devido ao fato de além de serem predadoras, geralmente agem como competidoras, cleptoparasistas e canibais (FISCHER; KRECHEMER, 2007; GONZAGA 2007; ROMERO; VASCONCELLOS-NETO, 2007a).

É comum encontrar dentro dos cupinzeiros tanto os cupins construtores, como também outros cupins (termitófilos), entre outros artrópodes, insetos e em especial as aranhas, incluindo outros invertebrados e até vertebrados termitariófilos (CUNHA; BRANDÃO, 2000; CUNHA, 2003; NÚÑEZ, 2010; PINHEIRO et al, 2013; REDFORD, 1984; SANTOS, 2007).

Nesses casos, os animais vivem pelo menos uma fase de sua vida dentro do cupinzeiro, como por exemplo, os coleópteros, aranhas e himenópteros que buscam condições favoráveis que possibilitem sua sobrevivência em situações de adversidade (HERZOG et al, 2006).

A presença de aranhas coabitando cupinzeiros é descrita, porém poucos procuram a identificação dos araneídeos encontrados nos ninhos (CUNHA; BRANDÃO, 2000; CUNHA, 2003; HADDAD; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2002; NÚÑEZ, 2010; PINHEIRO et al, 2013; REDFORD, 1984; SANTOS 2007). Núñez (2010), em um amplo estudo analisando a diversidade e a distribuição da termitofauna em área de ecótono, no estado do Piauí, verificou que mesmo as aranhas sendo predadoras, não se pode discutir com exatidão o tipo de interação realmente existente entre elas e os cupins. Segundo Haddad e Dippenaar-Schoeman (2002), existem três interações possíveis entre as aranhas e esses insetos que variam em: 1) espécies termitófilas, que residem permanentemente no cupinzeiro; 2) aranhas que vivem em estreita associação com os cupins usando-os de presa, também conhecido como termitófagas; e 3) aranhas que usam termiteiros como abrigo e local para alimentação ocasional, que não seja obrigatoriamente relacionada ao cupim.

Provavelmente, a intrigada rede de labirinto interior do ninho facilite o uso do ninho pelas aranhas, uma vez que isso torna ambiente de difícil encontro do meio externo pelas aranhas, o que pode as andarilhas terrestres Gnaphosidae.

Alguns estudos tentam identificar que características dos cupinzeiros influenciam na relação entre cupins e aranhas em função de sua abundância, riqueza e sazonalidade. Haddad e Dippenaar-Schoeman (2002) estudando ninhos do cupim africano *Trinervitermes trinervoides* (Sjöstedt) verificaram que a altura do ninho e o grau de perfuração de sua superfície podem afetar na abundância de aranhas em seus ninhos. Merisse (2010) avalia que há uma tendência ao aumento de indivíduos e da riqueza de espécies com o aumento do ninho e do grau de degradação dos mesmos. Já Carvalho (2005) verificou que o volume do ninho e a presença da colônia de *Cornitermes cumulans* afeta a abundância de aranhas.

3. PERGUNTAS E HIPÓTESES

3.1. Perguntas:

- A abundância e riqueza de aranhas em ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* são influenciadas pelo seu estado (ativo ou abandonado) e seu volume?
- A abundância de aranhas pode ser influenciada pelas alterações físico-climáticas na Caatinga?

3.2. Hipóteses:

H0 – O estado do ninho de cupim e seu volume não afetam negativamente a composição e abundância de aranhas inquilinas.

H1 – O estado do ninho de cupim e seu volume afetam a composição e abundância de aranhas inquilinas.

H0 – A abundância e a riqueza de aranhas não apresentam variações entre as estações de seca e chuva.

H1 – A abundância e a riqueza de aranhas apresentam variações entre as estações de seca e chuva.

4. OBJETIVOS

4.1 GERAL

Investigar a riqueza e a abundância de aranhas que coabitam ninhos de *Constrictotermes cyphergaster*.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a comunidade de aranhas encontradas em ninhos ativos e abandonados do cupim *Constrictotermes cyphergaster*;
- Analisar se a taxocenose de aranhas em ninhos de *C. cyphergaster* varia entre os períodos seco e chuvoso;
- Avaliar se a ocupação e abundância das aranhas inquilinas é influenciada pelo volume do ninho.

5. METODOLOGIA

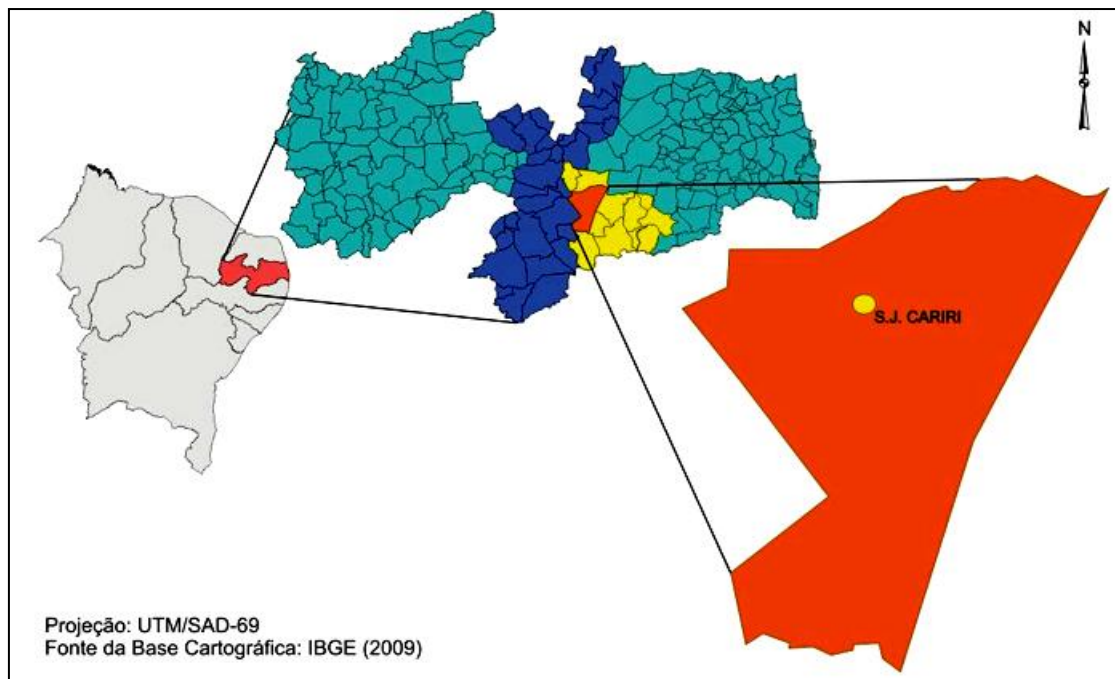
5.1 Área de estudo

O material de estudo foi coletado na Estação Experimental de São João do Cariri-PB ($7^{\circ}25'00''S$ e $36^{\circ}30'00''W$), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, com uma área de 381 ha.

A maior parte da área da EESJC apresenta solo do tipo Luvisolo Crômico Vértico, tipo Vertissolo nas partes mais baixas da bacia e tipo Neossolo Lítico nas encostas mais íngremes e em posição de topo, associado a afloramentos de rochas em relevo ondulado a forte ondulado (CHAVES et al, 2000).

O município constitui uma das regiões mais secas do Brasil (Fig. 2), e tem altitudes que variam de 400 a 700 m, precipitação média anual de 400 mm, umidade relativa média anual de 70 % e temperatura máxima anual variando entre $28,5^{\circ}C$ e $35^{\circ}C$ (ARAUJO et al, 2005). Segundo Silva (2014), o clima da região é quente e seco, com distribuição irregular em curtos períodos das chuvas (janeiro a abril) e estação seca prolongada (maio a dezembro).

Figura 2 – Localização geográfica do município de São João do Cariri, Paraíba, Brasil.



Fonte: MORAIS et al, (2014) - Adaptado de IBGE (2009)

A vegetação é do tipo caatinga arbustivo-arbóreo-aberta, com predominância de Caatingueira [*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz], Marmeleiro (*Croton sonderianus* Müll.Arg.), Mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), Pinhão-Bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill), Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) e Cacto [*Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy] (BARBOSA et al, 2007; MORAIS et al, 2014).

5.2 Procedimentos metodológicos

As aranhas foram coletadas em 24 ninhos (12 ativos e 12 abandonados) de *C. cyphergaster*, analisados nas estações de seca e chuva, no período de dois anos entre março/2005 a março/2007. Seis ninhos de cada tipo foram analisados por estação. .

Os ninhos ativos foram classificados quanto ao seu volume em pequenos (até 12 litros), médios (12,1 a 30 litros) e grandes (acima de 30 litros) (MÉLO; BANDEIRA, 2004); já os ninhos abandonados foram classificados em subcategorias em função do local de observação, sendo: 1) CAT1 - ninhos no suporte, 2) CAT2 - ninhos inteiros caídos no solo e 3) CAT3 - ninhos fragmentados no solo. Os ninhos abandonados não foram categorizados quanto ao volume por alguns se encontrarem fragmentados (CAT3 – já em estado de decomposição). A saber, CAT = categoria.

As aranhas foram separadas pelo método de Flotação e conservadas em álcool 70%. Os espécimes foram identificados ao menor nível taxonômico possível, utilizando chaves de identificação e confirmadas por Antônio Domingos Brescovit, especialista do Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantã.

Os indivíduos de cada nível identificado foram contabilizados levando em consideração a categoria do ninho (abandonado/ativo) para saber a abundância e a frequência, de acordo com o tipo de ninho e a estação do ano.

5.3 Análises de dados

Com intuito de reduzir a influência dos táxons de aranhas muito comuns encontradas nos ninhos, os dados de abundância relativa foram transformados por raiz-quadrada, e posteriormente usados para verificar as similaridades e dissimilaridades entre as amostras através do coeficiente de Bray-Curtis.

As distribuições dos grupos foram observadas através do dendrograma obtido com a análise de agrupamento Cluster, a partir da matriz de similaridade entre os ninhos e estações do ano. As diferenças foram testadas através da Análise de Similaridade (ANOSIM), com nível de significância de $p < 0,05$. Através dessas análises foram avaliados os fatores ninhos (ativos e abandonados), Estações do ano (Seca e Chuvosa) e subcategorias dos ninhos abandonados (no suporte, inteiro no chão e fragmentado no chão) e ativos (quanto ao volume).

Quando verificada diferença significativa entre os grupos, foi realizada a análise de porcentagem de similaridade (SIMPER) para identificar os táxons responsáveis pelas diferenças observadas na taxocenose de aranha.

A sazonalidade na abundância e riqueza de aranhas foi testada através de análise de variância (ANOVA) com nível de significância de $p < 0,05$, para os fatores Ninhos, Estações do ano, subcategorias de ativos e de abandonados.

As análises foram realizadas através do programa estatístico Primer 6.

6. RESULTADOS

Foram contabilizadas um total de 158 aranhas, distribuídas em 19 famílias, presentes em 20 ninhos (Tab. 1). Ninhos ativos com volumes inferiores a 12 litros não apresentam aranhas em todo o período de estudo. Em apenas duas famílias foi possível chegar o nível de gênero, as outras se mantiveram apenas em nível de família, devido ao seu estado de conservação. O sexo dos indivíduos não pode ser detectado devido à imaturidade dos mesmos.

Ninhos abandonados apresentaram maior número de famílias (18) e indivíduos (143) em ambas as estações climáticas, correspondendo a 94,74% das amostras identificadas (Tab. 1). Cerca de 47,5% das aranhas foram observadas preferencialmente em ninhos abandonados em contato com o solo (CAT 2 e 3), registrando maior abundância, 17 e 32, em estação seca, respectivamente. Enquanto os ninhos ativos contabilizaram apenas quatro famílias e 15 indivíduos, presentes apenas em estação seca, representadas por 5,26 % das amostras (Tab. 1), e maior abundância em ninhos de volume superiores a 12 L, correspondendo a 73,3% das amostras (Fig. 3).

O teste da ANOSIM apontou diferenças significativas na composição de aranhas entre os estados dos ninhos (Tab.1) ($R_{global} = 0,32$; $p < 0,05$). Entretanto, não houve diferença significativa de suas comunidades entre as estações climáticas ($R_{global} = 0,164$; $p > 0,05$). Quanto à análise de similaridade de Bray-Curtis das subcategorias dos ninhos abandonados e ativos, não houve diferença entre os tipos de ninhos abandonados ($R_{global} = - 0,222$; $p > 0,05$) e entre os volumes de ninhos ativos ($R_{global} = 0,833$; $p > 0,05$). O teste da ANOVA mostrou existir variação na abundância e riqueza de aranhas entre as estações e entre os tipos de ninhos (abandonados e ativos) e entre suas subcategorias por volume e por estado (Tab.2). Assim, rejeitou-se a hipótese nula.

Ninhos abandonados mostraram maior abundância e média de indivíduos em ambas às estações climáticas, verificando-se diferenças significativas (Tab.2). Os táxons que mais contribuíram para este resultado foram Caponiidae (36,35%), *Otiothops* sp1 (24,87%) e Coriniidae (10,01%). Já nos ninhos ativos predominaram *Otiothops* sp1 (85,63%) e Salticidae (14,37%).

Pequenos moluscos, himenópteros, coleópteros, hemípteras, foram observados coabitando os ninhos de *C. cyphergaster*.

Tabela 1 - Número de aranhas registradas por táxon em ninhos ativos e abandonados de *Constrictotermes cyphergaster*, em estação de seca e chuva, observados em região de caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Anos: 2005-2007.

Famílias/Gênero	ESTAÇÃO SECA						ESTAÇÃO CHUVOSA					
	NINHOS											
	Abandonado			Ativo			Abandonado			Ativo		
	CAT1	CAT2	CAT3	Pq	Md	Gd	CAT1	CAT2	CAT3	Pq	Md	Gd
Actinopodidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anapidae	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Barychelidae	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
Caponiidae (Nops)	4	7	4	-	-	2	1	-	1	-	-	-
Coriniidae	3	1	1	-	-	-	2	4	3	-	-	-
Ctenidae	4	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
Flisitatidae	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Idiopidae	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Lycosidae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Mimetidae	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Miturgidae	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Palpimanidae (<i>Otiotrops sp1</i>)	6	4	9	-	3	1	1	-	1	-	-	-
(<i>Otiotrops sp2</i>)	3	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-
(<i>Otiotrops sp3</i>)	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pholcidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Prodidomidae	-	-	6	-	-	1	1	-	2	-	-	-
Salticidae	4	2	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-
Scytodidae	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetragnathidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Theridiidae	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Zodariidae	-	-	16	-	-	-	-	2	-	-	-	-
19	28	17	51	0	4	11	7	32	8	0	0	0

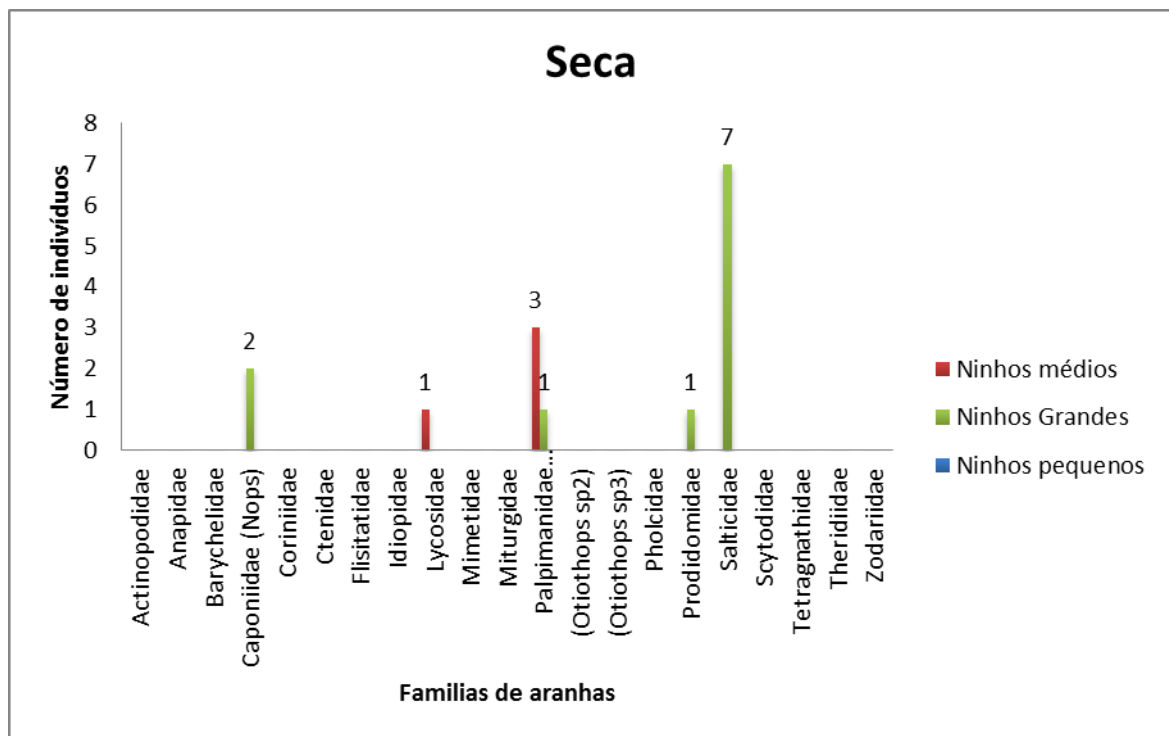
Legenda: CAT1 – no suporte; CAT2 – inteiro no chão; CAT3 – partido no chão; Pq – pequeno; Md – médio; Gd – grande.

Tabela 2 – Média, análise de variância e abundância total de aranhas registradas por ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* em função da estação do ano, no município de São João do Cariri-Paraíba.

	Ninhos Abandonados		Ninhos Ativos		Fatores	F	(>F)
	Média (± DP)	Nº ind.	Média (± DP)	Nº ind.			
Seca	4,36 (± 5,72)	96	0,68 (± 1,70)	15	I	5.1174	0.02455
Chuva	2,14 (± 2,66)	47	0,00 (± 0,00)	0	II	4.9577	0.0002414
Total	6,71 (± 6,29)	143	0,68 (± 1,70)	15	III	22.187	4.105e-06

Legenda: Desvio Padrão (DP), valor observado (F) e significância (p); I – Estação; II – Classificação dos ninhos; III - Ninhos

Figura 3- Abundância de aranhas em ninhos ativos de *Constrictotermes cyphergaster* em função do volume, observadas em região de caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Anos: 2005-2007.



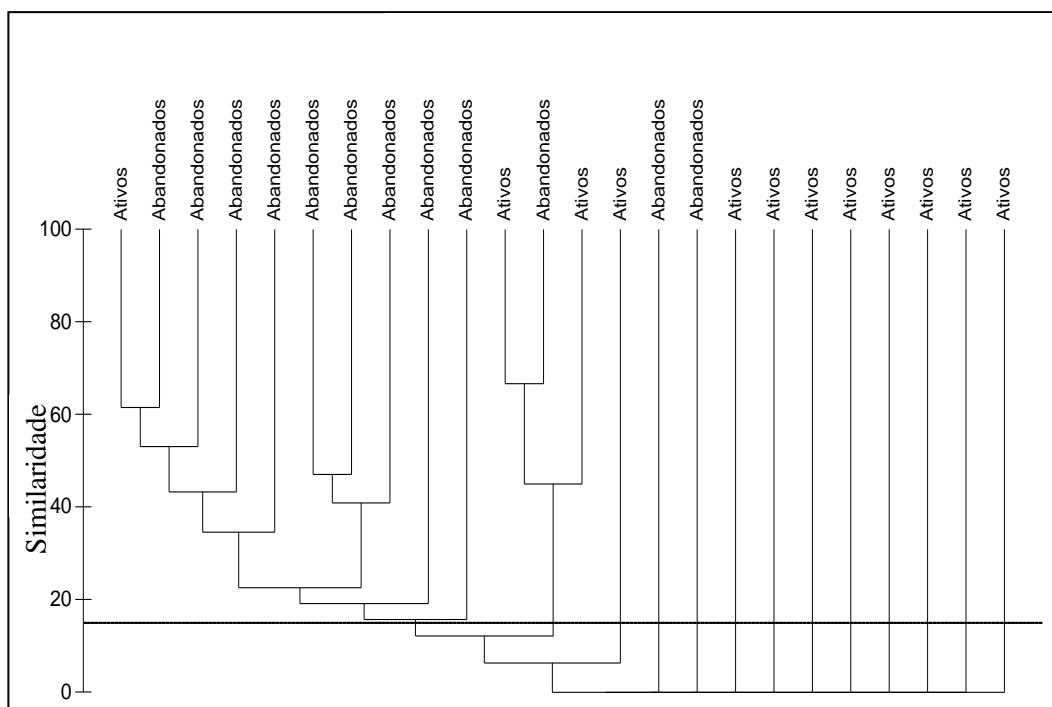
Fonte: SILVA (2016)

De acordo com o dendrograma gerado através da análise de Cluster foi possível observar dois grupos principais formados, um composto predominantemente por aranhas dos ninhos ativos e outro pelas aranhas de ninhos abandonados (Fig. 4).

As famílias registradas no estudo compuseram nove guildas comportamentais, segundo classificação proposta por Höfer e Brescovit (2001). Cinco caçadoras representadas pelas 1) Emboscadeiras de solo (Caponiidae) e 2) noturnas de folhagem (Ctenidae), 3) as predadoras cursoriais aéreas noturnas (Coriniidae, Mimetidae, Miturgidae, Prodidomidae,

Salticidae e Scytodidae), 4) predadores cursoriais de solo noturnos (Palpimanidae e Zodariidae) e 5) as predadoras de espreita de solo (Actinopodidae, Barychelidae, Idiopidae e Lycosidae). As quatro guildas tecelãs foram representadas pelas: 1) tecedoras de teia orbicular (Anapidae), 2) tecedoras de teia não orbicular (Tetragnathidae e Theridiidae), 3) tecedoras de teia lençol (Filistatidae) e 4) as sedentárias de teia lençol (Pholcidae) (CAXUEIRA et al, 2015; SENA et al, 2010).

Figura 4- Análise de Cluster revelando diferenças na composição dos táxons de aranhas em ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* através de coeficiente de Bray–Curtis, observadas em região de caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil. Anos: 2005-2007.



Legenda: A linha tracejada indica os grupos com similaridade ≥ 17 . Fonte: SILVA (2016)

7. DISCUSSÃO

A maior riqueza e abundância de aranhas observadas em ninhos abandonados de *C. cyphergaster* talvez possa ser explicada pela ausência do construtor, permitindo que o espaço estando desocupado sirva de abrigo, local para reprodução e proteção de indivíduos juvenis das aranhas. A hipótese é levantada devido à presença de ootecas, exoesqueletos de aranhas e de pequenos insetos que possam ter passado por processo de muda, além da maioria dos indivíduos encontrados serem imaturos, impossibilitando a sexagem.

De modo geral, sugere-se baseado em Rypstra et al (1999), que os fatores que influenciam na composição e na abundância de aranhas são a quantidade de matéria orgânica depositada no solo, que tem relação com a disponibilidade de estruturas para suporte de teias, refúgios contra predadores e locais para deposição de ootecas, e à quantidade e diversidade de presas semelhantes. Assim como a serrapilheira pode amenizar as condições abióticas estressantes, como variações de temperatura e umidade (UETZ, 1979). Provavelmente, os ninhos de cupins desocupados/abandonados teriam esta função para as comunidades de aranhas, amenizando adversidades do meio e dispondo de matéria orgânica entre outras características que atraem esses coabitantes.

A presença de aranhas apenas ninhos com volumes acima de 12L também foi observada por Ferreira et al (2015), que verificaram alta diversidade de invertebrados associados a ninhos de *C. cyphergaster* com volume superior ou igual a 13,6 litros, correlacionado este dado com o volume de ninho. A menor abundância de aranhas observada nos ninhos ativos com volumes inferiores a 12L em ambos os períodos pode estar relacionada à defesa química do construtor. Essas colônias provavelmente apresentem maior potencial defensivo. Essa hipótese foi testada por Cristaldo (2010) em ninhos de *C. cyphergaster*, onde após submeter o ninho do cupim a perturbações em sua estrutura, percebeu uma diminuição no número de soldados por segundo chegando ao ponto perturbado com o aumento do tamanho do ninho, e que espécies com ninhos de paredes frágeis necessitam de uma maior quantidade de soldados (ex. *C. cyphergaster*), uma vez que os operários não realizam a tarefa de reparo e defesa do ninho de forma rápida, o que sugere que o sistema de defesa do construtor pode apresentar falhas adquiridas, podendo estar propiciando a invasão dos ninhos. Isso sugere que a ocorrência de aranhas em ninhos maiores deve-se pelo o fato de terem entrada facilitada ao passarem ocasionalmente no ninho ocupado, o que corrobora a hipótese sugerida.

Haddad e Dippenaar-Schoeman (2002), estudando ninhos abandonados do cupim *Trinevitermes trinervoides* perceberam que a defesa química desses cupins serviria como um repelente contra as aranhas, fator que influenciaria a abundância crescente de aranhas em ninhos abandonados ou próximo de ser abandonado. *Constrictotermes cyphergaster* também possui defesa química de sua colônia, além de um número grande de soldados, 1:20 operário/soldado (MOURA, 2006), apresentando-se ágeis ao menor sinal de perturbação aos seus ninhos. Provavelmente, por ser um cupim superior ao apresentar esse comportamento, *C.*

cyphergaster inibiria à entrada de invasores no ninho em maior número em relação ao que foi observado em ninhos abandonados neste trabalho.

Os resultados deste estudo apontam que houve sazonalidade entre os grupos de aranhas, visto que sua abundância foi maior em período seco onde provavelmente a escassez de alimento no ambiente e a complexidade da vegetação sejam menores, o que poderia ter influenciado também na riqueza do grupo. Haddad; Dippenaar-Schoeman (2002), no sul da África, a uma altitude de 1250 m, Merisse (2010), no cerrado brasileiro e Kasper (2006), em uma reserva no estado de Manaus, que também registraram diferenças sazonais na composição de aranhas e sua abundância em ninhos abandonados. Esses resultados permitem sugerir que as diferenças encontradas na diversidade de espécies entre os dois ninhos estão diretamente relacionadas à estrutura do ninho, gerando uma diferença na distribuição das aranhas de acordo com a disponibilidade de recursos. Sugere-se que além do estudo da araneofauna coabitante do ninho seja feita uma avaliação das aranhas do meio circundante, para análises comparativas e possível correlação.

Outra possibilidade, é que na seca os soldados sofrem uma baixa na produção dos compostos e colônias grandes usariam energia de outras atividades para manutenção da colônia de reprodução, sendo um alto custo para produzir os soldados e pré-soldados, já que o aumento da proporção de soldados e pré-soldados, faz com que a proporção de operários diminua, levando a uma diminuição do forrageamento, que se for muito reduzido, a colônia se torna inviável e morre de desnutrição (LARANJO, 2011; MAO; HENDERSON, 2007; NOIROT; DARLINGTON, 2000) A proporção natural de operários e soldados varia de espécie para espécie, ficando em torno de 10 % para as espécies subterrâneas (LARANJO, 2011). Assim é possível que quanto maior seja o volume do ninho e sua maturidade, a produção de soldados sofra uma queda na produção em relação a de operários já que eles que buscam o alimento do ninho.

Contudo, não se observou diferenças na similaridade na comunidade de aranhas entre as estações climáticas, provavelmente esta dissimilaridade tenha sido influenciada pela quantidade de ninhos amostrados, sendo necessário maior número de coletas para se estabelecer comparações mais precisas e análises de variância, para confirmar a existência de influência de fatores abióticos ao estudo, especialmente no ambiente de caatinga. Devido às condições autóctones referentes a esse tipo de cenário, notadamente no que se refere à climatologia, foi possível observar diferenças entre a taxocenose e abundância de aranhas nos ninhos de cupins, onde buscam refúgios na época de seca.

Entre as aranhas mais abundantes no estudo, todas têm como habitat o solo, exceto Salticidae, que é arborícola e considerada predadora ativa (BONALDO et al, 2012). Além disso, foram registradas aranhas classificadas como termitófagas como Salticidae, Theridiidae e Zodariidae (PETRÁKOVÁ et al, 2015), esta última também reconhecida por ter preferência alimentar por formigas. Indivíduos de Salticidae estiveram sempre constantes nos dois estados de ninhos, já as outras duas famílias só foram encontradas em ninhos abandonados em época seca (Tab. 1), o que leva a crer que a predação não era o objetivo principal destas aranhas.

A baixa similaridade na composição de aranhas entre os ninhos ativos e abandonados observada no dendrograma reflete a heterogeneidade desses microambientes para a comunidade de araneídeos, apesar da abundância encontrada nos ninhos abandonados. O agrupamento de aranhas dos ninhos ativos com ninhos abandonados pode está relacionado a terem as mesmas características comportamentais e semelhanças, por isso estariam compartilhando do mesmo habitat independente da época do ano. As aranhas que mais contribuíram para as diferenças entre os estados dos ninhos caracterizam-se em sua maioria por viverem no solo e caçarem ativamente suas presas. Os indivíduos da família Caponiidae - gênero *Nops* spp MacLeay, 1839- são aranhas cursoriais de serapilheira; família Palpimanidae - gênero *Otiothops* spp MacLeay, 1839 (três espécies distintas não identificadas), usam o primeiro par de pernas engrossado para tatear o solo ou detectar possíveis presas; família Prodidomidae - tem hábitos noturnos que caçam no solo, perseguindo ativamente suas presas e família Salticidae são em sua maioria diurnas e, ao contrário da maioria das aranhas, possuem excelente visão e caçam ativamente sobre a vegetação, geralmente próximo a locais mais ensolarados (BONALDO et al, 2012).

As aranhas caçadoras registradas no estudo representam as guildas Emboscadeiras de solo e noturnas de folhagem (caracterizada por aranhas que ficam escondidas no solo ou na vegetação para capturar suas presas); as predadoras noturnos cursoriais aéreos e cursoriais de solo (cujo hábito é perseguir suas presas ativamente sobre a vegetação ou pelo solo), além das predadoras de espreita e de solo (caracterizadas por serem aranhas que se escondem em fossas cavadas por elas para capturar suas presas. As tecelãs representaram as guildas tecedoras de teia orbicular (em forma regular ou circular), tecedoras de teia não orbicular (aranhas que constroem teias de forma irregular), tecedoras de teia lençol (com teias espalhadas sobre a vegetação) e as sedentárias de teia lençol (aranhas sedentárias que constroem suas teias espalhadas sobre a vegetação) (CAXUEIRA et al, 2015; SENA et al, 2010).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises de similaridade apontaram diferenças quanto à riqueza e abundância de aranhas entre os dois estados de ninhos estudados, com destaque para aqueles abandonados. A ausência de aranhas em ninhos de volume inferior a 12 L, para ambas as estações climáticas, pode estar associada a fatores que dificultam a invasão de organismos coabitantes como: produção e proporção maior de soldados em relação a operários de *C. cyphergaster*, maior potencial defensivo em ninhos menores, e que o soldado possui além de defesa química.

Houve variação sazonal na comunidade de aranhas quando comparando o número de indivíduos em ambas as estações. Sendo esta maior em ninhos abandonados em relação a ativos. Ninhos ativos só tiveram registros de aranhas para período seco.

Em ninhos abandonados do tipo CAT2 e CAT3 houve maior abundância das famílias Caponiidae, e Coriniidae e indivíduos do gênero *Otiotrops* sp1, que são aranhas que tipicamente vivem no solo e provavelmente estariam usando os ninhos no solo, em especial o que estavam fragmentado. A serapilheira pode servir de abrigo, local para forrageamento, reprodução, oviposição e desenvolvimento de algum estágio de vida de aranhas e outros pequenos invertebrados, que seriam fonte de alimento também para as aranhas. A maioria das aranhas encontradas não haviam completado a maturidade, não sendo possível detectar o sexo dos indivíduos.

Ninhos maiores mostraram maior abundância de indivíduos de *Otiotrops* sp1 e Salticidae, caracterizadas como termitófagas e que teriam a entrada facilitada por possíveis falhas adquiridas na defesa do ninho, devido ao volume maior. Contudo, de acordo com os resultados obtidos, é provável que as aranhas utilizem o termiteiro, preferencialmente como abrigo e não exclusivamente para predação, apesar de o estudo não afirmar exatamente os tipos de relações existentes entre *C. cyphergaster* e as aranhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. S de. **Manutenção de temperatura e umidade e seletividade de partículas do solo em ninhos de Cornitermes (Isoptera: Termitidae) de uma floresta de terra firme da Amazônia Central.** p. 1-8. 2006. Disponível em: n. <<http://pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2006/pdfs/pfjuliana.pdf>> Acesso em: 06 jan/2015.

ARAÚJO, K. D.; ANDRADE A. P. de. RAPOSO, R. W. C. ROSA, P. R. de O.; JUNIOR, E. P. Análise das condições meteorológicas de São João do Cariri no Semiárido Paraibano. [editorial]. **Geografia: Revista do Departamento de Geociências.** v. 14. n. 1. p. 1-12. Jan/jun. 2005. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/6748/6089>> Acesso em: 06 Jan/2015.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. **Vegetação e Flora no Cariri Paraibano.** Oecologia Brasiliensis. v. 11. n. 3. p. 313-322. 2007. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2684999.pdf>> Acesso em 06 Jan/2015.

BARREIROS, J. A. P.; RICETTI, J.; SOUZA, D. R. S. de; BONALDO, A. B. **Diversidade de aranhas (Arachnida: Araneae) da macrofauna de serapilheira na Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), Melgaço, Pará.** In: Estação Científica Ferreira Penna - Dez Anos de Pesquisa na Amazônia: Contribuições e Novos Desafios. Idéias e Debates - Livro de Resumos Seminário. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-PA, 2003. p. 12.

BEZERRA-GUSMÃO, M. A. **História natural de *Constrictotermes cyphergaster* (Silvestri, 1901) (Isoptera; Termitidae) em uma área de caatinga do cariri paraibano, no nordeste do Brasil.** 2008. 139 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa-PB. 2008.

BEZERRA-GUSMÃO, M. A; BARBOSA; DE BARBOSA J. R. C, M. R. BANDEIRA, A. G.; SAMPAIO, E. V. S. B. “Are nests of *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera, Termitidae) important in the C cycle in the driest area of semiarid caatinga in northeast Brazil?”. **Applied Soil Ecology** (online) v.47. n 1. p. 1–5. Jan.2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929139310002131>>. Acesso em: 04 Abr/2014.

BONALDO, A. B.; CARVALHO, L. S.; PINTO-DA-ROCHA, R.; TOURINHO, A. L.; MIGLIO, L. T.; CANDIANI, D. F.; LO MAN HUNG, N. F.; ABRAHIM, N.; RODRIGUES, B. V. B.; BRESOVIT, A. D.; SATURNINO, R.; BASTOS, N. C.; DIAS, S. C.; SILVA, B. J. F.; PEREIRA-FILHO, J. M. B.; RHEIMS, C. A.; LUCAS, S. M.; POLOTOW, D.; RUIZ, G. R. S.; INDICATTI, R. P. Inventário e História Natural dos Aracnídeos da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. In: LISBOA, P.L.B. (Org.). **Caxiuanã: desafios para a**

conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia. 1ed. Belém-PA, 2009. p. 545-588.

Disponível em:

<http://www.museunacional.ufrj.br/mndi/Aracnologia/pdfliteratura/Bonaldoetal_Arachnida_Caxiuana.pdf> Acesso em: 11 Jun/2014.

BRANDÃO, C. R. F.; KURY, A. B.; MAGALHÃES, C.; MIELKE, O. **Invertebrados da Caatinga.** In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2004, p 137.

BRESCOVIT, A. D. Araneae. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX.** v. 5, p. 45-56. São Paulo: FAPESP, 1999.

CARVALHO, R. **Estudo sobre a fauna de invertebrados associada a ninhos de *Cornitermes cumulans* no Parque Nacional das Emas, Mineiros, Goiás.** 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás. Mineiros-GO, 2005.

CARVALHO, L.S.; AVELINO, M.T.L. **Composição e diversidade da fauna de aranhas (Arachnida, Araneae) da Fazenda Nazareth, Município de José de Freitas, Piauí, Brasil.** 2010. Biota Neotropica. v.10. n.3. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?article+bn00510032010>> Acesso em 23 Mar/2011

CAVALCANTI, N. M. O.; JUNQUEIRA, L. K. Identificação da entomofauna coabitante em ninhos de cupins epígeos de Campinas e região. **Anais do XIX encontro de iniciação científica anais do IV encontro de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação.** Campinas –SP, 2014.

CAXUEIRA, M. R.; GONINO, G. M. R.; OLIVEIRA, I. M. de; GEHRKE, R. S.; SOUZA, A. H. de; HENNIG, E. L. **Levantamento de guildas de aranhas (Arachnida: Araneae) em zona de peridomicílio, Ibirama, Santa Catarina, Brasil.** Resumo Expandido. Instituto Federal Catarinense. VIII. Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar. Campus Santa Rosa do Sul, Ibirama-SC, 2015.

CONSTANTINO, R. **Padrões de diversidade e endemismo de Termitas no bioma cerrado.** In: SCARIOT, A.O. et al. (eds.). Biodiversidade, ecologia, e conservação do cerrado. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.319- 333.

CONSTANTINO, R. 2012. **On-line termite database.** Disponível em: <http://164.41.140.9/catalog_old/>. Acesso em jun/2016

CORNELIUS, M. L.; GRACE, K. J.; FORD, P.W. DAVIDSON, B. S. **Toxicity and repellency of semiochemicals extracted from a Dolichoderine ant (Hymenoptera: formicidae) to the formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae).** Environmental entomology. v. 24, n.5, p. 1263-1269. 1995

CORREIA, M. E. F.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; AQUINO, M. A. **Associação entre térmitas e outros microrganismos.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, Rio de Janeiro, 20 p. ISSN 1517-8498. 2008.

CRISTALDO, P. F. **Mecanismos de defesa em ninhos de cupins (Insecta: Isoptera).** 2010. 55 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal de Viçosa-MG, 2010.

CRISTALDO, P. F. **Nest-sharing among a termite host and its obligatory inquiline.** 2014. 97 f. Tese (Doutorado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa-MG, 2014.

CUNHA, H. F.; BRANDÃO, D. **Invertebrates associated with the Neotropical termite *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera: Termitidae, Nasutitermitinae).** Sociobiology, v. 37, n.3, p. 593-599, 2000.

CUNHA, H. F.; COSTA, D. A.; SANTOS, K. D.; SILVA, L. O.; BRANDAO, D. **Relationship between *Constrictotermes cyphergaster* and inquiline termites in the cerrado (Isoptera: Termitidae).** Sociobiology, v. 42, n.3, p. 761-770, 2003.

DEJEAN, A., FÉNÉRON, R. **Predatory behaviour in the ponerine ant, *Centromyrmex bequaerti*: a case of termitolesty.** Behavioural Processes, v. 47, p. 125–133. 1999.

EICKSTEDT, V. R. VON. **Aranhas de importância Médica no Brasil.** In: Venenos: aspectos Clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos (coordenador: Benedito Barravieira). EPUB: Rio de Janeiro-RJ. 1999.p 411.

FERREIRA, E. V. DE O.; MARTINS, V.; INDA JUNIOR, A. V.; GIASSON, E.; NASCIMENTO, P. C. do. **Ação dos térmitas no solo.** *Cienc. Rural* [online]. 2011, v.41, n.5, p. 804-811.

FERREIRA, D. C. M. Efeito do tamanho do cupinzeiro na associação de inquilinos e termitófilos em ninhos de *Constrictotermes cyphergaster*. In: 9º FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO, 2015, Montes Claros - MG. **Anais online.** Montes Claros: Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro, 2015. Disponível em: < <http://www.fepeg.unimontes.br/?q=printpdf/node/41468>> Acesso em: 26 abr. 2016.

FISCHER, M. L.; KRECHEMER, F. S. **Interações predatórias entre *Pholcus phalangioides* (Fuesslin) (Araneae, Pholcidae) e *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão (Araneae, Sicariidae)**. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 474-481, Junho 2007. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752007000200028&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 15 Abril/2016.

FIGUEIRA, J. E. C. 1989. **Associação entre *Paepalanthus bromelioides*. Silv. (Eriocaulaceae), aranhas e térmitas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

FIGUEIRA, J. E. C.; VASCONCELLOS-NETO, P. 1992. ***Paepalanthus*, cupins e aranhas**. Ciência Hoje, Eco-Brasil (Ed. especial). p. 89-93.

FOELIX R F, ET AL. (1996) **Biology of Spiders**. 2ed. Orford University Press USA, 330 p

FLORÊNCIO, D. F.; ARAÚJO, A. P. A.; DESOUZA, O.; SILVA, I. R. Coexistência entre construtores e inquilinos de cupinzeiros via baixa sobreposição alimentar. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 3, São Lourenço - MG. **Anais online**. São Lourenço: SEB, 2009. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_clae/48.pdf>. Acesso em 15 de Mar. 2015.

FLORENCIO, D. F.; MARTINS, A.; ROSA, C. S.; CRISTAL-DO, P. F.; ARAÚJO, P. A.; SILVA, O. R.; DE SOUZA, O. (2013). Diet segregation between cohabiting builder and inquiline termite species. Plos One, vol.8, n. 6, p. 1-9.

GONZAGA, M. O. **Araneofagia e cleptoparasitismo**. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.) Ecologia e Comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

HADDAD, C. R.; DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S. **The influence of mound structure on the diversity of spiders (araneae) inhabiting the abandoned mounds of the snouted harvester termite *Trinervitermes trinervoides***. The Journal of Arachnology.v. 30. n. 2. 2002. p.403–408.

HERZOG, T. R. R.; FERNANDES, W. D.; SANTOS, H. R. DOS; NOVELINO, J. O.; ULRICH, MARCOS DARLAN. **Artrópodes coabitantes em termiteiros de *Cornitermes cumulans* (KOLLAR, 1832), no município de Dourados, Mato Grosso do Sul**. 2006.

HUNG, N. F. L. M. **Diversidade de aracnídeos na região do interflúvio Mamurú-Arapiuns**. In: **Diagnóstico de fauna na região do interflúvio Mamuru-Arapiuns, Pará**,

Brasil. 2015. Disponível em: < <http://ideflorbio.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/Estudo-de-fauna-do-conjunto-de-glebas-Mamuru-Arapiuns-1ª-parte.pdf>>. Acesso em: 05 de jun. 2016.

JAFFÉ, K., RAMOS, C. ISSA, S. **Trophic Interactions Between Ants and Termites that Share Common Nests.** *Annals of the Entomological Society of America*. v. 88, n. 3, p. 328-333. 1995.

KASPER, D. 2006. **Fatores ambientais que influenciam a ocorrência e abundância de aranhas *Faiditus subflavus* (Theridiidae) em plantas do gênero *Maieta* (Melastomataceae).** Disponível em: < <http://pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2006/pdfs/pfdaniele.pdf>>. Acesso em 26 Abr. 2016.

KRISHNA, K.; GRIMALDI D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. **Treatise on the Isoptera of the World.** (2013). Bulletin of The American Museum of Natural History. v.1.n.377. 2704 pp. Disponível em: <<http://digitallibrary.amnh.org/dspace/bitstream/handle/2246/6430/B377%20vol.%202.pdf?sequence=1>> Acesso em Jan/2015

LARANJO, L. T. **Ontogenia da casta de soldados no cupim praga *Heterotermes tenuis* (Isoptera, Rhinotermitidae).** 185 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro-SP, 2011

LEAL, R. I.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga.** Volume único. Editora Universitária da UFPE: Recife-PE, 2003. 822p.

LEPONCE, M., ROISIN, Y., PASTEELS, J.M. **Community interactions between ants and arboreal-nesting termites in New Guinea coconut plantations.** *Insectes Sociaux*. v. 46, p.126–130. 1999.

LIMA-RIBEIRO, M. DE S.; PINTO, M. P.; COSTA, S. S.; NABOUT, J. C.; RANGEL, T. F. L. V. B.; MELO, T. L. DE; MOURA, I. O. DE. **Associação de *Constrictotermes cyphergaster* Silvestri (Isoptera: Termitidae) com Espécies Arbóreas do Cerrado Brasileiro.** *Ecology, Behavior and Bionomics. Neotropical Entomology*. v. 35.n.1. p: 49-55. 2006.

MACHADO, A. B. M.; BRESCOVIT, A. D. **Invertebrados terrestres.** In: Lista da fauna brasileira ameaça de extinção. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, 2005.

MARQUES, E. B. DE O; SOUSA, J. Q. DE; SUCUPIRA, I. G; SILVA, J. R. Q, RAMALHOS. Análise preliminar da araneofauna do Parque Nacional Serra das Confusões,

Piauí, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8, Caxambu - MG. **Anais online**. Caxambu: SEB, 2007. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1159.pdf>>. Acesso em 15 de Mar. 2015.

MAO, L.; HENDERSON, G. **A case for a free-running circannual rhythm in soldier developmental time of Formosan subterranean termites**. *Insectes Sociaux*. Paris, v.54, p.388- 392, 2007.

MELLO, A. P. de. **Cupins em edificações históricas e residenciais nos municípios de Fagundes e Pocinhos, Paraíba, Brasil**. 42 f. TCC (Graduação em Biologia), Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campina Grande-PB, 2011.

MÉLO, A. C. S.; BANDEIRA, A. G. **A qualitative and quantitative survey of termites (Isoptera) in an Open Shrubby Caatinga in Northeast Brazil**. *Sociobiology*. V.44. n. 3. p: 707-716. 2004.

MERISSE, R. J. **Efeito do regime de queima sobre fauna associada a cupinzeiros no Distrito Federal**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília-DF. 2010

MORAIS, L. G. B. de. L.; MEGNA FRANCISCO, P. R.; BARRETO DE MELO, J. A. **Análise da cobertura vegetal das terras de região semiárida com o uso de geotecnologias**. *POLÊMICA*, Revista eletrônica, v. 13, n.3, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/11667/9152>>. Acesso em: 12 Abr. 2016.

MOURA, F. M. S.; VASCONCELLOS, A.; ARAÚJO V. F. P.; BANDEIRA, A. G. (2006). **Seasonality in foraging behavior of *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae, Nasutitermitinae) in the caatinga of Northeastern Brazil**. *Insectes Sociaux*. V. 53. p: 472-479.

NOIROT, C.; DARLINGTON, J. P. E. C. **Termite nests: architecture, regulation and defense**. In: ABE, T., BIGNELL, D. E., HIGASHI, M. (Eds.). *Termites: Evolution, sociality, symbioses, ecology*. London: Kluwer Academic Press, p.121-139, 2000.

NÚÑEZ, B. N. da C. **Diversidade e distribuição da termitofauna no ecótono cerrado/caatinga no sul do Piauí frente à expansão agrícola**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada). Instituto de Biologia, Departamento de Entomologia e Fitopatologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

OLIVEIRA, L. P. de; BOCCARDO, L.; BRITO, P. M.; CHAGAS, R. C. BRESCOVIT, A. D.. Araneofauna em trechos de mata ciliar do reservatório da barragem da pedra, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8, Caxambu - MG. **Anais online**. Caxambu: SEB, 2007. Disponível em: < <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1159.pdf>>. Acesso em 15 de Mar. 2015.

OLIVEIRA, U. de. **Diversidade e biogeografia de aranhas do Brasil: esforço amostral, riqueza potencial e áreas de endemismo**. 2011. 106 f. Dissertação (Mestrado em ecologia, conservação e manejo da vida silvestre) Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. Belo Horizonte – MG. 2011

OTT A, P.; OTT R.; WOLFF, V. R. S. **Araneofauna de pomares de laranja Valência nos Vales do Caí e Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia. v. 97. n. 3. Série Zoologia: Porto Alegre-RS, 2007.p: 321-327.

PARAÍBA, GOVERNO DO ESTADO. Secretaria de Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba**. João Pessoa: Grafset, 1985

PETRÁKOVÁ, L.; LÍZNAROVÁ, E.; PEKÁR, S.; HADDAD, C. R. SENTENSKÁ, L.; SYMONDSON, W. O. C. **Discovery of a monophagous true predator, a specialist termite-eating spider (Araneae: Ammoxenidae)**. Scientific Reports. 2015. v.5. n.14013. p. 1-10. DOI: 10.1038/srep14013.

PLATNICK, N. I. 2014. **The world spider catalog**, version 15. American Museum of Natural History, online at <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>>DOI: 10.5531/db.iz.0001. Acesso em 02 Jul/2015.

PICCOLI, G. C. de O. **História natural da aranha *Corinna sp. nov.* (Corinnidae): interações com bromélias e comportamento de submersão em fitotelmatas**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Campus de São José do rio Preto, 2011.

PINHEIRO, L. B. A. et al. **Atributos edáficos e de termiteiros de cupim-de-montículo (Isoptera: Termitidae) em Pinheiral-RJ**. Floresta e Ambiente. [online]. 2013, v.20, n.4, p. 510-520. ISSN 2179-8087

PRESTES, A. C., CUNHA, H. F. **Interações entre cupins (Isoptera) e formigas (hymenoptera) co-habitantes em cupinzeiros epígeos**. Revista de Biotecnologia & Ciência. vol. 1, n. 1, 2012 p. 50 - 60

REDFORD, K. H. **The termitaria of *Cornitermes cumulans* (Isoptera, Termitidae) and their role in determining a potential keystone species.** *Biotropica*, v. 16. 1984, p. 112-119.

RIECHERT, S.E; LOCKLEY, T. 1984. **Spiders as biological control agents.** *An. Rev. Entomol.* V.29. p.299-320.

RODRIGUES, A. G.; SANTOS, G. de O.; SANTOS, T. G. **Ecologia de aranhas: principais fatores que influenciam a sua dispersão no ambiente.** Resumo. 3º Congresso de Ciências da Saúde, 12ª Semana de Iniciação Científica e 3ª Semana de Extensão – Unileste – MG, Coronel Fabriciano-MG, set/2011

ROMERO, G. Q. **Associações entre aranhas Salticidae e Bromeliaceae: história natural, distribuição espacial e mutualismos.** 2005. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Biologia, Campinas, São Paulo-SP.

ROMERO, G. Q.; VASCONCELLOS-NETO, J. **Aranhas sobre plantas: comportamentos de forrageamentos às associações específicas.** In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.) *Ecologia e Comportamento de aranhas.* Rio de Janeiro: Interciência, 2007a.

ROMERO, G. Q; VASCONCELLOS-NETO, J. **Interações bióticas entre plantas herbívoros e aranhas.** In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.) *Ecologia e Comportamento de aranhas.* Rio de Janeiro: Interciência, 2007b.

ROMÃO, J. A. BOCCARDO, L.; CAMPIOLO, S.; BRESCOVIT, A. D.; SOUZA, F. B. 2007. **Inventário Preliminar da araneofauna em área de Caatinga e fragmento de Mata-de – Cipó, no município de Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil.** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – Minas Gerais. *Anais*, **8**, Caxambu – MG, 2007.

ROMÃO, J. A. **Araneofauna (Arachnida, Araneae) de solo em fragmento de caatinga e de mata de cipó, no município de Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil.** 2008. 102 f Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia.

ROSA, C.S. **Interações entre cupins (Insecta: Isoptera) e termitófilos.** 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2008.

RYPSTRA, A.L.; CARTER, P.E., BALFOUR, R.A.; MARSHALL, S.D. 1999. **Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants.** *Journal of Arachnology.* v. 27. p. 371-377.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. 1145 p. **Zoologia dos invertebrados uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.

SAZIMA, I; D'ANGELO, G. B. 2015. **Associações de aves com insetos sociais: um sumário no Sudeste do Brasil**. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, v.105.n.3.p.333-338. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/isz/v105n3/1678-4766-isz-105-03-00333.pdf>>. Acesso em jun. 16

SAMPAIO, D. S. **Comparação da Macrofauna Bentônica em Bosques de Mangue Sob Diferentes Graus de Degradação no Município de Bragança-Pará-Brasil**. 2004. 82 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental/Área de concentração: Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos) - Universidade Federal do Pará - Campus de Bragança-PA, 2004.

SANTOS, A. J.; BRESCOVIT, A. D.; JAPYASSÚ, H. F. **Diversidade de aranhas: sistemática, ecologia e inventários de fauna**. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.) Ecologia e Comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. p. 1-23

SANTOS, L. G. A.; CUNHA, H. F. da. Associação entre cupins *Inquilinitermes* e besouro estafilínídeo. 2007. In: XIII EnBio Ciências Biológicas: da pesquisa à sala de aula. **Anais online**, 13. Anápolis, Goiás. 2007.

SANTOS, T. Ecologia da Floresta Amazônica. **Associação entre *Cornitermes spp.* (Isoptera: Termitidae) e cupins inquilinos em uma área de floresta de terra firme na Amazônia Central**. (2006). Disponível em: < pdfff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2006/pdfs/pfthiago.pdf> Acesso em Mar/2011

SENA, D. U.; PERES, M. C. L.; TEIXEIRA, R. R.; DOMINGOS, B. S.; FONTOURA, T. **Composição e guildas de aranhas (Arachnida: Araneae) em copas de um fragmento florestal urbano, Salvador, Bahia, Brasil**. Revista Biociências, Unitau. Volume 16, número 1, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/viewFile/1103/774>>. Acesso em Jun/2016

SCHUCK-PAIM, C. **Agressão e territorialidade**. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.) Ecologia e Comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. p. 165-183.

SILVA, A. M. B. da. **Líquens associados a alimentação de *Constrictotermes cyphergaster* (SILVESTRI, 1901) (ISOPTERA, TERMITIDAE) no semiárido brasileiro**. 2014. 46 f.

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande-PB, 2014.

SILVA, A.D. **Riqueza liquênic associada à alimentação de *Constrictotermes cynphergaster* (ISOPTERA, TERMITIDADE) em região semiárida, Paraíba, Brasil.** 2014. 32 f. TCC. Universidade Estadual da Paraíba. CCBS. Campina Grande-PB. 2013.

SOUZA, A.L.T. **Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas,** In: Ecologia e comportamento de aranhas (GONZAGA, M.O.; SANTOS, A.J.; JAPYASSÚ, H.F. eds.). Interciência, Rio de Janeiro, 2007. p. 25-43

UETZ, G. W. **The influence of variation in litter habitats on spider communities.** Oecologia, v. 40, n. 1, 1979, p. 29-42.

VAN TONGEREN, O S. R. **Cluster analyses.** In: Data Analyse in community and landscape ecology. JOUNGMAN, R. H. G.; TRE BRAAK, C. J. S.; VAN TONGEREN, O. S. R. (Eds.). Cambridge University Press, United Kingdon.1995. p. 174-212.

VARJÃO, S. L. S.; BENATI, K. R.; PERES, M. C. L. **Efeitos da variação temporal na estrutura da serapilheira sobre a abundância de aranhas (Arachnida: Araneae) num fragmento de Mata Atlântica (Salvador, Bahia).** Revista Biociências, UNITAU. v 16. n. 1. 2010

VIERA, C.; JAPYASSÚ, H. F.; SANTOS, A. J.; GONZAGA, M. O. **Teias e forrageamento.** In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Orgs.) Ecologia e Comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. p. 45-65.

WALDEMAR, C. C.; IRGANG, B. E. **A ocorrência do mutualismo facultativo entre *Dyckia marítima* Backer (Bromeliaceae) e o cupim *Cortaritermes silvestrii* (HOLMGREN), Nasutitermitinae, em afloramentos rochosos no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS.** Acta bot. bras. v. 17. n. 1, 2003. p 37-48.