



Diversidade preliminar de aranhas de solo em áreas de Cerrado Litorâneo com diferentes níveis de conservação, Maranhão, Brasil

Diversity preliminary soil spiders in Cerrado Coastal areas with different levels of conservation, Maranhão state, Brazil

José Alex Silva Cunha^{1,5}

Cristina Arzabe²

Antonio Alberto Jorge Farias Castro³

Antonio Domingos Brescovit⁴

Resumo

Neste estudo investigamos a composição e riqueza de aranhas de solo em dois fragmentos de Cerrado Litorâneo no Maranhão. Um total de 234 aranhas, 12 famílias e 19 espécies foram amostrados. A maior abundância (121 indivíduos) e riqueza de espécies (14spp.) foi encontrada em Tutóia, no entanto essas diferenças não foram refletidas entre as áreas ($U = 68,50$; $p = 0,83$) e nem pelo total de indivíduos amostrados ($\chi^2 = 0,103$; g.l. = 1; $p = 0,82$). Paulino Neves apresentou maior diversidade em espécies ($H' = 1,86$; $J' = 0,72$). Este é o primeiro estudo da araneofauna para os Cerrados Litorâneos do Estado do Maranhão, o qual contribui para aumentar o número e a distribuição de espécies para os Cerrados Marginais do Nordeste.

Palavras-chave: Cerrado, Araneae, Solo, Nordeste do Brasil

Abstract

We investigated the composition and richness of soil spiders in two fragments of Cerrado Coastline in Maranhão state. A total of 234 spiders, 12 families and 19 species were sampled. The highest abundance (121 individuals) and species richness (14spp.) was found in Tutóia municipality, however these differences were not reflected among the areas ($U = 68.50$, $p = 0.83$) nor the total sampled individuals ($\chi^2 = 0.103$, $df = 1$, $p = 0.82$). Paulino Neves municipality had a higher species diversity ($H' = 1.86$, $J' = 0.72$). This is the first study of arachnids for Coastal Cerrado of Maranhão state, which contributes to increase the number and distribution of species in the Cerrado of the Northeast

Key words: Cerrado Biome, spider richness, soil, Northeast of Brazil

¹ Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí (Subprograma, PRODEMA/TROPEN), j.alexbio@gmail.com

² Pesquisadora da Embrapa Café, Parque Estação Biológica-Brasília-DF arzabec@yahoo.com.br

³ Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Departamento de Biologia, Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (bioTEN), albertojorgecastro@gmail.com

⁴ Laboratório Especial de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, anyphaenidae@butantan.gov.br

⁵ Autor para correspondência (Author for correspondence): j.alexbio@gmail.com, Rua Tabajara N° 510, Bairro: São Francisco, CEP: 64215-210, Parnaíba, Piauí, Brasil, fone: (86) 8814-8598



Introdução

Uma estratégia utilizada no monitoramento e avaliação da biodiversidade é a informação sobre determinados grupos de organismos que podem ser utilizados como indicadores do ambiente, por responderem às diferenças tanto no hábitat quanto na intensidade do impacto (LEWINSOHN, 2005). As espécies, ou conjunto de espécies utilizadas no monitoramento ambiental são úteis no estudo dos efeitos do desmatamento e na avaliação das perturbações antrópicas que os ecossistemas podem sofrer (PEARSON, 1992; HALFFTER; FAVILA, 1993).

Entre estes estudos destaca-se a ordem Araneae, constituindo um dos maiores e mais diversificados grupos de animais existentes (CODDINGTON; LEVI, 1991), sendo registradas, até o momento 43244 mil espécies, incluídas em 3879 gêneros e 111 famílias (PLATNICK, 2012) comuns na maioria dos ecossistemas e muito utilizadas em estudos voltados para a conservação de fragmentos florestais (OLIVEIRA et al., 2005). Os requisitos para tal utilização residem no fato de serem abundantes em muitos ecossistemas terrestres, apresentarem grande sensibilidade a alterações do ambiente, e uma variedade de estilos de vida e especializações ecológicas (NEW, 1999; WISE, 1993).

Na região Nordeste do Brasil um agravante refere-se à falta de conhecimento geral sobre a biota das áreas naturais. Dos inventários faunísticos publicados, apenas 10% do total são referentes ao Nordeste (LEWINSOHN; PRADO, 2002) e quando este se restringe ao bioma Cerrado o fato é ainda mais preocupante, embora a biodiversidade estimada deste bioma seja elevada (FONSECA et al., 1996; AGUIAR, 2000; COLLI; BASTOS; ARAÚJO, 2002; MARINHO-FILHO; RODRIGUES; JUAREZ, 2002; AGUIAR; MACHADO; MARINHO-FILHO, 2004). Estima-se que a riqueza de invertebrados do Cerrado seja de aproximadamente 90.000 espécies (DIAS, 1992).

Dentre os táxons menos estudados no Cerrado brasileiro, destacam-se as aranhas, representadas somente por registros em trabalhos com enfoque taxonômico (SANTOS; BRESOVIT, 2001; RUIZ; BRESOVIT, 2006; GUADANUCCI, 2007; GUADANUCCI et al., 2007) e ecológicos (DIAS et al., 2010; CARVALHO; AVELINO, 2010). Entretanto, este grupo zoológico é muito utilizado em comparações entre habitats distintos (LO-MAN-HUNG

et al., 2008; HORE; UNYAL, 2008), impactos de fragmentação florestal (REGO; VENTICINQUE; BRESOVIT., 2007), fatores que influenciam a distribuição de espécies (PINTO-LEITE; GUERRERO; BRAZIL, 2008), comportamento e distribuição em agroecossistemas (ANDRADE et al., 2007; ARZABE et al., 2007; CUNHA; ARZABE; BRESOVIT, 2009), entre outros. Por isso são constantemente utilizados como bioindicadores (PODGAISKI et al., 2007), possuindo relevante importância ecológica (CODDINGTON et al., 1991, CHURCHILL 1997).

Uma das maiores concentrações de Cerrados do Nordeste do Brasil encontra-se nos estados do Piauí e Maranhão. Para estes a base bibliográfica, tanto para a flora (CASTRO et al., 2007) como para a fauna (LOURENÇO; JESUS-JUNIOR; LIMEIRA-DE-OLIVEIRA, 2006) é pequena, porém muito importante. Até o presente, nenhum trabalho sobre araneofauna dos Cerrados Litorâneos do Nordeste foi realizado. O que torna necessário iniciar estudos que permitam uma real caracterização desse grupo nessa fitofisionomia, bem como registrar a biodiversidade desta região em vista ao rápido processo de desmatamento que vem ocorrendo nos últimos anos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi estimar a diversidade de aranhas de solo em dois fragmentos de Cerrado Litorâneo no Estado do Maranhão e relacionar os dados obtidos com a fitofisionomia da vegetação remanescente.

Material e Métodos

Área de estudo

O presente estudo foi realizado em duas áreas de Cerrado Litorâneo, a primeira no município de Tutóia (2°45'53"S e 42°16'28"W; 20m de altitude média), e a segunda no município de Paulino Neves (2°43'9"S, 42°31'59"W; 4m de altitude média), ambas situadas no litoral Nordeste do Estado do Maranhão. O clima é quente-úmido, ocorrendo duas estações sazonais definidas: a chuvosa, que começa em dezembro se estendendo até maio, e a seca, de junho a dezembro. A média anual de temperatura varia de 28°C a 30°C. O solo predominante da área é o neossolo quartarzenico. Apresenta uma vegetação do tipo/subtipo Campo Cerrado Litorâneo por causa da proximidade com o mar, com baixa diversidade de espécies, quando comparada a outros tipos de Cerrado (CASTRO; MARTINS, 1998; CAS-

TRO; MARTINS; FERNANDES, 1998; SOUSA et al., 2008).

Estrutura das fitofisionomias

As aranhas foram coletadas em formações vegetacionais com diferentes graus de antropização: as áreas apresentam fitofisionomias arbóreas espaçadas com altura máxima variando de 5,50 a 6,00 m inferiores aos encontrados para outras áreas de Cerrado (SOUSA et al., 2008). Cinco espécies detêm quase 70% dos indivíduos amostrados, gerando uma comunidade vegetal com pouca variabilidade de espécies e baixa ocupação por espécies raras. Floristicamente as duas áreas apresentam Apocynaceae, Ochnaceae e Mimosaceae como famílias botânicas dominantes (SOUSA et al., 2008). O Cerrado Litorâneo de Tutóia (CLTU) apresenta densidade absoluta 1481,00 ind/ha e área basal total 9,6411 ha-1 (SOUSA et al., 2008), com elevados níveis de ação antrópica, dentre estas: pastejo de animais (gado e caprinos) corte seletivo de plantas como o barbatimão (*Stryphnodendron coriaceum Benth.*) abertura de crateras para a retirada de areia utilizada na construção, caieiras para a produção de carvão vegetal e algumas áreas utilizadas para monocultura de subsistência. Cerrado Litorâneo de Paulino Neves (CLPN) com densidade absoluta 1177,00 ind/ha e área basal total 9,6931 ha-1 (SOUSA et al., 2008). Apresenta uma ação predatória menos impactante quando comparada (CLTU) sendo encontradas apenas caieiras para a produção de carvão vegetal e algumas áreas utilizadas para monocultura de subsistência.

Amostragem das aranhas

A coleta foi realizada entre os dias 19 e 23 de março de 2009. Foram instaladas 40 armadilhas de queda do tipo *pitfall traps* no total. Estas foram dispostas em dois transectos de 100 m distantes entre si 50 m, em cada área, cada transecto contendo 10 armadilhas separadas entre si 10 m, totalizando 20 unidades amostrais por área de estudo. As armadilhas foram retiradas cinco dias após a instalação e o conjunto de indivíduos coletados em cada armadilha foi considerado uma unidade amostral

Análise dos dados

Realizou-se uma comparação do número de indivíduos por família entre as áreas amostradas, utilizando-se o teste de Mann-Whitney (U), e qui-

-quadrado (χ^2), com grau de significância de 5%, para testar a presença de diferenças significativas entre o número total de aranhas em cada área. Para a realização das análises de qui-quadrado, teste de Mann-Whitney, utilizou-se o programa BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007). A araneofauna também foi caracterizada pelos os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade (J') e Teste "t" mediante o uso do programa BioDap (MAGURRAN, 1988). O material testemunho foi depositado na coleção de Arachnii e Myriapoda do Laboratório Especial de Coleções Zoológicas do Instituto Butantan (IBSP, curadora D.M. Barros Batesti) e na coleção de referência do Laboratório de Ecologia de Artrópodes e Pequenos Vertebrados (LaboECO) da Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba (PI).

Resultados e discussão

Abundância geral das aranhas

Foi coletado um total de 234 aranhas, sendo 142 (61%) adultos e 92 (39%) jovens, distribuídas em 12 famílias, nas duas áreas. Destas, 121 (52%) aranhas, 71 (59%) adultas, 50 (41%) jovens pertencentes a dez famílias foram coletadas no município de Tutóia. As famílias mais abundantes foram: Lycosidae (n=43), Zodariidae (n=43), Corinnidae (n=12), que representaram 79,9% das aranhas. Em Paulino Neves foram coletadas 113 (42%) aranhas, sendo 71 (63%) adultas e 42 (37%) jovens pertencentes a dez famílias. As famílias mais abundantes nesta área foram: Zodariidae (n=33) Lycosidae (n=32) e Sicariidae (n=16) que representaram 71% das aranhas. Dentre as aranhas amostradas, Palpimanidae (n=1) e Miturgidae (n=5) foram exclusivas de Tutóia e aranhas Pholcidae (n=9) e Linyphiidae (n=1) foram exclusivas de Paulino Neves (Figura 1).

A abundância total de aranhas foi maior em Tutóia, comparado com Paulino Neves. No entanto estas diferenças não foram refletidas entre as áreas ($U = 68,50$; $p = 0,83$) e nem pelo número total de indivíduos amostrados ($\chi^2 = 0,103$; g.l. = 1; $p = 0,82$). Embora Tutóia seja registrado maior número de indivíduos e riqueza de espécies (n= 121; S=14) em relação à área de Paulino Neves (n=113; S=13), quando comparado a diversidade entre as áreas através de índice de Shannon, (MAGURRAN, 1988), que demonstrou que a área de Tutóia possui a araneofauna menos diversa ($H' = 1,74$; $J = 0,65$), em relação a

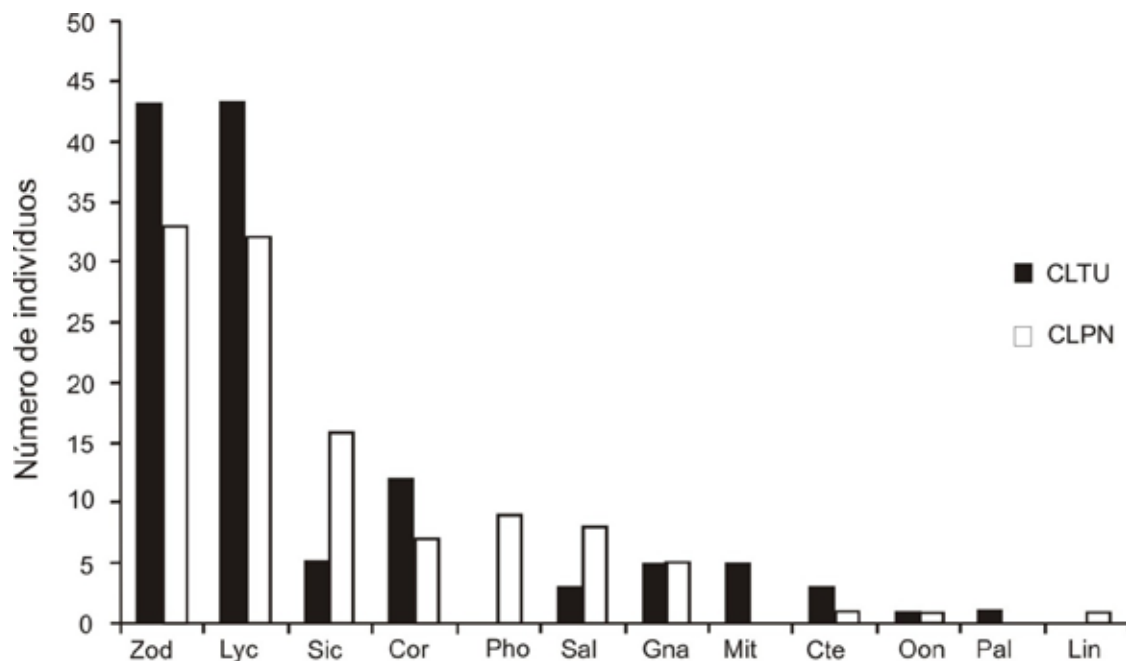


Figura 1. Número de aranhas por famílias coletadas nas áreas de Cerrados Litorâneos de Tutóia (CLTU) e Paulino Neves (CLPN), MA. (Zod = Zodariidae, Lyc = Lycosidae, Sic = Sicariidae, Cor = Corinnidae, Pho = Pholcidae, Sal = Salticidae, Gna = Gnaphosidae, Mit = Miturgidae, Cte = Ctenidae, Oon = Oonopidae, Pal = Palpimanidae, Lin = Linyphiidae).

Paulino Neves ($H' = 1,86$; $J' = 0,72$). No entanto os valores não mostram ser significativos ($t = 0,678$; $p = 0,49$), pelos baixos valores de equitabilidade ($J' = 0,65$ e $J' = 0,75$) encontrados nessas áreas. O menor valor de equitabilidade encontrado para Tutóia ($J' = 0,65$), refere-se à dominância de *Allocosa sp.* (37%) e *Leprolochus sp.* (35%), afetando os valores de uniformidade considerados pelo índice de Pielou.

Tanto a composição geral das famílias, quanto à composição das famílias mais frequentes foram muito parecidos nas duas áreas com dominância de Lycosidae e Zodariidae (64%). De acordo com Jocqué e Alderweireldt (2005) aranhas Lycosidae co-evoluíram com a expansão das pastagens e por extensão em todos os tipos de ambientes abertos com vegetação baixa, apresentando raridade em florestas densas. Talvez pelas áreas de Cerrados Litorâneos do Maranhão apresentarem características fisionômicas como altura e estrutura diamétrica reduzida, plantas espaçadas com mais de 70% destas com diâmetro inferior a 10 cm (SOUSA et al., 2008), o que as aproximam de áreas abertas, poderia explicar a grande abundância dessas aranhas nessas áreas.

Em um inventário padronizado da araneofauna

em fitofisionomias de Cerrados no Estado do Piauí, Carvalho e Avelino (2010) verificaram que aranhas Zodariidae estavam entre as mais abundantes e a única presente em quase todas as fitofisionomias amostradas no estudo. Algumas Zodariidae parecem ser restritas a área com precipitação variando de média a alta e são sempre encontradas fora das florestas em áreas com vegetação baixa ou com arbustos espaçados (JOCQUÉ, 1988).

Composição de espécies de aranhas

Analisando a amostragem das espécies foram identificados 142 indivíduos adultos, distribuídos em 19 espécies, que representam 61% das aranhas coletadas. Em Tutóia foram identificados 71 indivíduos, com 14 espécies em Paulino Neves 71 indivíduos, com 13 espécies. As mais frequentes em Tutóia foram: *Allocosa sp.* (Lycosidae) (37%); *Leprolochus sp.* (Zodariidae) (35%), correspondendo a 72%. Em Paulino Neves encontram-se: *Leprolochus sp.* (Zodariidae) (29%); *Allocosa sp.* (Lycosidae) (25%) correspondendo a 54% do total, porém duas outras espécies *Loxosceles amazonica* (Gertsch, 1967) (18%) e *Mesabolivar sp.* (13%) apresentaram valores satisfatórios para equitabilidade desta área. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Lista de espécies de aranhas por família e número de indivíduos adultos para as áreas de Cerrados Litorâneos de Tutóia (CLTU) Paulino Neves (CLPN), MA.

Táxon	(CLTU)	%	(CLPN)	%	Total	%
Corinnidae						
<i>Corinna</i> sp.	2	2,8%	-	-	2	1,4%
<i>Castianeira</i> sp.	2	2,8%	1	1,4%	3	2,1%
<i>Creugas</i> sp.	-	-	1	1,4%	1	0,70%
<i>Orthobula</i> sp.	-	-	1	1,4%	1	0,70%
Ctenidae						
<i>Isoctenus</i> sp.	-	-	1	1,4%	1	0,70%
Gnaphosidae						
<i>Apopyllus</i> sp.	1	1,4%	2	2,8%	3	2,1%
<i>Camillina</i> sp.	1	1,4%	-	-	1	0,70%
Lycosidae						
<i>Allocosa</i> sp.	26	37%	18	25%	44	30%
Linyphidae						
<i>Linyphidae</i> sp.	-	-	1	1,4%	1	0,70%
Miturgidae						
<i>Teminius</i> sp.	4	5,6%	-	-	4	2,8%
Oonopidae						
<i>Neoxyphinus</i> sp.	1	1,4%	1	1,4%	2	0,4%
Palpimanidae						
<i>Otiotrops</i> sp.	1	1,4%	-	-	1	0,70%
Pholcidae						
<i>Mesabolivar</i> sp.	-	-	9	13%	9	6,3%
Salticidae						
Salticidae sp. 1	1	1,4%	-	-	1	0,70%
Salticidae sp. 2	1	1,4%	1	1,4%	2	1,4%
Sicariidae						
<i>Loxosceles</i> <i>amazonica</i> (Gertsch, 1967)	4	5,6%	13	18%	17	12,%
<i>Sicarius</i> sp.	1	1,4%	-	-	1	0,70%
Zodariidae						
<i>Cybaeodamus</i> sp.	1	1,4%	1	1,4%	2	1,4%
<i>Leprolochus</i> sp.	25	35%	21	29%	46	32%
TOTAL	71	100%	71	100%	142	100%

A espécie *Allocosa* sp. foi a segunda mais coletada (Tabela 1) e a única representante de Lycosidae ocorrendo nas duas áreas de Cerrados Litorâneos, representando 30%. Segundo Capocasale (1990), aranhas Allocosinae habitam espaços abertos e são comuns em solos arenosos, tais características são encontradas nas áreas de estudo. A maior predominância dessa espécie em Tutóia (37%) poderia estar

relacionada a algumas atividades antrópicas mais expressivas que favoreceriam a permanência desta espécie mais generalista em detrimento de outras mais sensíveis. Algumas espécies de Lycosidae têm preferência por habitats perturbados, geralmente borda de mata, essas aranhas evitam a competição intra e interespecífica (UETZ ; UNZICKER , 1976; UETZ, 1979; WISE, 1993).



Para corroborar essas hipóteses são necessárias novas coletas para monitoramento das áreas, com análise comparativa dos impactos antrópicos. Benati et al. (2010) ao estudarem araneofauna em dois fragmento de Mata Atlântica na Bahia, verificaram que aranhas Lycosidae foram somente amostradas no fragmento mais antropizado, sendo exclusiva deste, e que a única espécie representante do gênero no estudo (*Allocosa sp.*) ocorria apenas no transecto mais próximo a borda, representando (93%) das aranhas coletadas.

A espécie mais abundante na coleta foi *Leprolochus sp.* com 32% dos indivíduos coletados, sendo dominante nos Cerrado Litorâneos do município de Paulino Neves (29%). Aranhas pertencentes à Zodariidae já possuem registro para o Estado do Maranhão (LISE; OTT; RODRIGUES, 2009) e espécies do gênero *Leprolochus* são muito comuns para os Cerrados Marginais do Nordeste (LISE, 1994; DIAS et al., 2010; CARVALHO; AVELINO, 2010). Algu-

mas das demais espécies encontradas nesse estudo são registradas pela primeira vez para o Estado do Maranhão.

Aranhas em comparação a estrutura da vegetação

Analisando os valores de diversidade em comparação com a estrutura da vegetação (Tabela 2), embora Tutóia tenha sido registrada uma maior densidade absoluta de plantas (1481 ind/ha), maior número de espécies vegetais (S=37) e maior diversidade botânica ($H' = 2,64$) em relação ao município de Paulino Neves (1177 ind/ha; S=32; $H' = 2,36$) (SOUSA et al., 2008), a diversidade de aranhas foi menor para essa área ($H' = 1,74$), em comparação a Paulino Neves ($H' = 1,85$). Sampaio et al. (2009) pesquisando o grupo de coleópteros nas mesmas áreas de Cerrados, encontraram os mesmos padrões de diversidade quando comparou os dados com aqueles da vegetação.

Tabela 2. Índices ecológicos calculados para a araneofauna e vegetação das áreas de Cerrados Litorâneos de Tutóia (CLTU) e Paulino Neves (CLPN), MA.

Índices Ecológicos	Tutóia	Paulino Neves
Abundância absoluta (n) – Aranhas	121	113
Abundância absoluta (n) – Vegetação	1481 ind/ha	1177 ind/ha
Riqueza de espécies (S) – Aranhas	14	13
Riqueza de espécies (S) – Vegetação	37	32
Shannon-Wiener (H') – Aranhas	1,74	1,86
Shannon-Wiener (H') – Vegetação	2,64	2,36
Equitabilidade (J') – Aranhas	0,65	0,75
Equitabilidade (J') – Vegetação	0,73	0,68

As espécies de aranhas mais frequentes em cada área de cerrado foram quase que as mesmas, diferenciando-se pelos valores de abundância e diversidade. Padrão também encontrado por Sousa et al. (2008), para os dados florísticos onde, a partir de 3000 m², ocorreu uma redução no aparecimento de novas espécies tendo as áreas uma tendência a estabilização.

Conclusão

Foi registrada uma maior abundância de aranhas na área de Cerrado Litorâneo do município de Tutóia, no Maranhão, do que em Paulino Neves. No entanto, a diversidade mostrou-se contrária, embora em Tutóia tenham sido registradas mais espécies



vegetais, uma maior densidade absoluta de plantas e maior diversidade botânica em relação à área localizada no município de Paulino Neves, indicando maior heterogeneidade ambiental. A menor diversidade deste grupo em Tutóia pode estar relacionada a algumas atividades antrópicas mais expressivas observadas no período de coleta, favorecendo algumas espécies em detrimento de outras. Desse modo, os resultados sugerem que o grau de intervenção antrópica nos fragmentos estudados tenha impacto tanto na diversidade como na composição das comunidades de aranhas. Contudo, para corroborar essas hipóteses, são necessárias novas coletas para aumento do esforço amostral e o monitoramento das áreas, com análises comparativas dos impactos antrópicos.

Agradecimentos

Agradecemos a Leonardo Sousa Carvalho por leituras críticas e sugestões ao manuscrito. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq, processo 301776/2004-0 para ABD). Este trabalho é parte do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (Sítio 10, Sítio ECOCEM, MCT/CNPq) que financiou bolsa AT - Apoio Técnico à Pesquisa, concedida ao Biólogo José Alex da Silva Cunha, assim como apoio logístico para a realização dos trabalhos dentro do projeto Biodiversidade dos Cerrados Marginais do Nordeste-PELD/Cerrado-UFPI.

Referências bibliográficas

- AGUIAR, L. M. S. Comunidades de morcegos do Cerrado no Brasil Central. Page 162. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília, 2000.
- AGUIAR, L. M. S.; MACHADO R. B.; MARINHO-FILHO. J. A diversidade biológica do Cerrado. In: AGUIAR. L. M. S.; CAMARGO A. Ecologia e caracterização do Cerrado. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Cerrados, 2004. p. 19-42.
- ANDRADE, E. B. et al. Aranhas (Arachnida; Araneae) em horta agroecológica no Município de Parnaíba, Piauí, Brasil, e considerações sobre o seu papel como inimigos naturais e indicadores da qualidade ambiental. Circular Técnica, Embrapa Meio-Norte, Teresina, n. 43, p. 1-6, 2007.
- ARZABEC, C. et al. Inimigos naturais em horta agroecológica no município de Parnaíba, Piauí, Brasil. Revista Brasileira de Agroecologia, Cruz alta, v.2 n. 2, p. 1303-1306, 2007.
- AYRES, M. et al. BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília: CNPq, 2007.
- BENATI, K. R. et al. Influência da estrutura de habitat sobre aranhas (Araneae) de serrapilheira em dois pequenos fragmentos de mata atlântica. Neotropical Biology and Conservation, São Leopoldo, v.5, n.1, p. 39-46, 2010.
- CAPOCASALE, R. M. Las especies de la subfamilia Hippasinae de America Del Sur (Araneae, Lycosidae). Journal of Arachnology, Missouri, v. 18, p.131-141, 1990.
- 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. Biota Neotropica, São Paulo, v.10, n. 3, 2010.
- CASTRO, A. A. J. F. et al. Cerrados marginais do Nordeste e ecotonos associados. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, p. 273-275, 2007.
- CASTRO, A.A.J.F., MARTINS, F.R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. Pesquisa em Foco, São Luís, v.7, n.9, p.147-178, 1999.
- CASTRO, A.A.J.F.; MARTINS, F.R.; FERNANDES, A.G. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. Edinburgh Journal of Botany, Edinburgh, v.55, n.3, p.455-472, 1998.
- CHURCHILL, T.B. Spiders as ecological indicators: an overview for Australia. Memoirs of the Museum of Victoria, Melbourne, v.56, n.2, p.331-337, 1997.
- CODDINGTON, J. A.; LEVI, H. W. Systematics and evolution of spiders (Araneae). Annual Review of Ecology and Systematics, New York, v. 22, p. 565-592, 1991.



- CODDINGTON, J.A. et al. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. In: Dudley, E.C. (ed). *Unity of Evolutionary Biology: Proceedings of The Fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology*. Portland, Dioscorides Press, 1991.p.44-60.
- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUES, R. J. *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savana*. New York: Columbia University Press, 2002.
- CUNHA, J. A.; ARZABE, C.; BRESCOVIT, A. D. Aranhas de Solo (Arachnida; Araneae) em um Agroecossistema (Parnaíba, PI, Brasil). *Revista Brasileira de Agroecologia*, Cruz alta, v. 4, n. 2, p. 3753-3757, 2009.
- DIAS, B. F. S. Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama); Fundação Pró-Natureza Funatura, 1992.
- DIAS, S. C. et al. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida, Araneae). *Journal of Natural History*, Londres, v. 44, p. 219-239, 2010.
- FONSECA, G. A. et al. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Conservation International, Belo Horizonte, n.4, 1996.
- GUADANUCCI, J. P. L. et al. Description of Guyruita gen. nov. and two new species (Ischnocolinae, Theraphosidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 24, n.4, p. 991-996, 2007.
- GUADANUCCI, J. P. L. Revision of the Neotropical spider genus *Oligoxystre* Vellard, 1924 (Theraphosidae, Ischnocolinae). *Zootaxa*, Auckland, v. 1555, p. 1-20, 2007.
- HALFFTER, G.; FAVILA, M. E. The Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rain forest and modified landscapes. *Biology International*, Orsay, v. 27, p. 15-21, 1993.
- HORE, U.; UNİYAL, V.P. Diversity and composition of spider assemblages in five vegetation types of the Terai Conservation Area, India. *Journal of Arachnology*, Missouri, v. 36, p. 251-258, 2008.
- JOCQUÉ, R. An updating of the genus *Leprolochus* (Araneae: Zodariidae). *Stud. Neotrop. Fauna Environment*, Berlim, v.23, p.77-87, 1988.
- JOCQUÉ, R.; ALDERWEIRELDT, M. Lycosidae: the grassland spiders. *Acta Zoologica Bulgarica*, Sofia, n. 1, p. 125-130, 2005.
- LEWINSOHN, T. M. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. *Megadiversidade. Conservação Internacional*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 62 -69, 2005.
- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2002.
- LISE, A. A. Description of three new species of *Leprolochus* Simon and additional illustrations of *L. spinifrons* Simon and *L. birabeni* Mello-Leitão (Araneae, Zodariidae). *Biociências*, Porto Alegre, v. 2, p. 99-117, 1994.
- LISE, A. A.; OTT, R.; RODRIGUES, E. N. L. On the Neotropical genus *Cybaeodamus* (Araneae, Zodariidae, Stenini) Iheringia, Série. Zoologia, Porto Alegre, v. 99, n. 3, p. 259-272, Sept. 2009.
- LO-MAN-HUNG, N. F. et al. The value of primary, secondary, and plantation forests for Neotropical epigeic arachnids. *Journal of Arachnology*, Missouri, v. 36, p. 394-401, 2008.
- LOURENÇO, W. R., JESUS-JUNIOR, M. M. B. G.; LIMEIRA-DE-OLIVEIRA, F. A new species of *Tityus* Koch, 1836 (Scorpiones, Buthidae) from the State of Maranhão in Brazil. *Boletim Sociedad Entomológica Aragonesa*, Zaragoza, v. 38,p. 117-120, 2006.
- MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University



Press, 1988.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES F. H. G.; JUA-REZ K. M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: OLIVEIRA P.S.; MARQUIS R.J. (ed.). The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna Columbia. New York: University Press, 2002. p. 266-284.

NEW, T. R. Untangling the web: spiders and the challenges of invertebrate conservation. *Journal of Insect Conservation*, Headington, v.3, p. 251-256, 1999.

OLIVEIRA-ALVES, A. et al. Estudo das comunidades de aranhas (Arachnida: Araneae) em ambiente de Mata Atlântica no Parque Metropolitano de Pituáçu - PMP, Salvador-Bahia. *Biota Neotropica*, São Paulo, v.5. 2005.

PEARSON, D. L. Tiger beetles as indicators for biodiversity patterns in Amazonia. *National Geographic Society of Research & Exploration*, Tampa, v.8, p. 116-117, 1992.

PINTO-LEITE, C. M.; GUERRERO, A. C.; BRAZIL, T. K. Non-random patterns of spider species composition in an Atlantic rainforest. *Journal of Arachnology*, Missouri, v. 36, n.2, p.448-452, 2008.

PLATNICK, N. I. The world spider catalog, version 13.0. American Museum of Natural History, disponível em: <<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/>>. Acesso em: 13 Setem.2012.

PODGAISKI, L. R. et al. Araneofauna (Arachnida; Araneae) do Parque Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 197-212, 2007.

REGO, F. N. A. A.; VENTICINQUE, E. M.; BRES-COVIT, A. D. Effects of forest fragmentation on four *Ctenus* spider populations (Araneae: Ctenidae)

in central Amazonia, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna Environment*, Estados Unidos, v. 42, n. 2, p. 137-144, 2007.

RUIZ, G. R. S.; BRESCOVIT, A. D. Description of the male of *Aillutticus rotundus* Galiano and five new species of *Aillutticus* Galiano from Brazil (Araneae, Salticidae, Sitticinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 529-536, 2006.

SAMPAIO, D. V. et al. Considerações sobre a fauna de besouros rola-bosta (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) em duas áreas de cerrado litorâneo no Maranhão, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA, São Lourenço: anais, SEB, v.9, p. 1-4. 2009.

SANTOS, A. J.; BRESCOVIT, A. D. A revision of the South American spider genus *Aglaoctenus* Tullgren, 1905 (Araneae, Lycosidae, Sosippinae). *Andrias*, Karlsruhe, v. 15, p.75-90, 2001.

SOUSA, H.S et al. Florística e fitossociologia de duas áreas de cerrado do litoral, Tutóia e Paulino Neves, nordeste do Maranhão. *Publicações avulsas em conservação de Ecossistemas*, Teresina, v.21, p.1, 2008.

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

UETZ, G.W.; UNZICKER, J. D. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. *Journal of Arachnology*, Missouri, v. 3, p.101-111, 1976.

WISE, D. H. *Spiders in Ecological Webs*. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 1993. 328 p.

Autor para correspondência: E-mail: j.alexbio@gmail.com, Rua Tabajara Nº 510, Bairro: São Francisco, CEP: 64215-210, Parnaíba, Piauí, Brasil, fone: (86) 8814-8598.