


Prospecção da comunidade Isoptera em ecossistemas florestais com cultivo de mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King.) na Amazônia

Community prospection of Isoptera in forest agrosystems with brazilian mahogany cultivation (*Swietenia macrophylla* King.) in the Amazon

 <https://doi.org/10.56238/arev7n5-176>

Data de submissão: 10/04/2025

Data de publicação: 10/05/2025

Ruy Guilherme Correia

Doutor em Ciências Florestais
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
E-mail: metamacrio@gmail.com

Telma Fátima Vieira Batista

Pós-Doutora em Entomologia
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
E-mail: telma.batista@ufra.edu.br

Raphael Lobato Prado Neves

Doutor em Ciências Florestais
Univerdade do Estado do Pará - UEPA
E-mail: prado.neves@uepa.br

Lenilson Ferreira Palheta

Doutor em Ciências Florestais
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
E-mail: eng.lenilson@gmail.com

Madson Alan Rocha de Sousa

Mestre em Biodiversidade Tropical
Univerdade do Estado do Pará - UEPA
E-mail: madsonalan@uepa.br

Valdemir Silva Abreu

Mestre em Solos e Nutrição de Plantas
Universidade do Estado do Amapá - UEAP
E-mail: valdemir.abreu@ueap.edu.br

João Vitor Gomes Rocha

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Evolução
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG
E-mail: rochajoaovitor782@gmail.com

André Felliipe Lisboa Rosa

Graduando em Engenharia Agrônômica
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
E-mail: lisboaandre07@gmail.com

RESUMO

Os cupins possuem estrutura social composta por indivíduos que formam colônias interdependentes entre si. Se desenvolvem por hemimetabolía e promovem sobreposição de gerações onde machos e fêmeas se distribuem em categorias ou castas. Objetivou-se nesse trabalho fazer a prospecção da comunidade Isoptera em ecossistemas florestais com cultivo de mogno brasileiro. O estudo foi realizado nos períodos seco e chuvoso de 2015, em plantios de mogno brasileiro, coletas foram realizadas com o uso de armadilhas do tipo pitfall, onde permaneceram nas áreas por 48h, as quais foram: Área de monocultivo de mogno brasileiro; Sistema agroflorestal de Mogno brasileiro, mogno africano, nim e cedro australiano; e Área de Floresta sucessional enriquecida com mogno brasileiro. As análises faunísticas foram realizadas no programa Spade. Foram encontradas as famílias Termitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae nas áreas estudadas, no período seco, o número de indivíduos coletados da família Termitidae foi maior no Sistema agroflorestal, e menor na área de Floresta sucessional. No período chuvoso, para Termitidae obteve-se um valor menor na área de SAF (159 ± 67), sendo que no período seco foi o valor maior; redução semelhante foi evidenciada no Monocultivo (197 ± 170). A pluviosidade foi decisiva na redução do número de Isopteros das três famílias estudadas.

Palavras-chave: Amostragem; Cupins; Floresta.

ABSTRACT

Termites have social structure consisting of individuals who form colonies interdependent with each other. Develop and promote hemimetabolía by overlapping generations where males and females are divided into categories or castes. This work aimed to make the prospect of Isoptera community forest agrossystems with Brazilian mahogany cultivation. The study was conducted in the dry and rainy seasons of 2015 in Brazilian mahogany plantations, samples were taken with the use of pitfall traps, where they remained in the area for 48 hours, which were Brazilian mahogany monoculture area; Agroforestry system of Brazilian mahogany with African mahogany, neem and Australian cedar; and successional forest area enriched with mogno brasileiro. The faunal analyzes were performed Spade program. Found families Termitidae, Kalotermitidae and Rhinotermitidae in the areas studied in the dry period, the number of individuals of Termitidae family was higher in Agroforestry System, and less in the area of successional forest. In the rainy season, to Termitidae obtained a lower value in the SAF area (159 ± 67), and in the dry season was the highest value; similar reduction was observed in monocropping (197 ± 170). Rainfall was decisive in reducing the number of Isoptera three families studied.

Key words: Sampling; Termites; Forest.

1 INTRODUÇÃO

No mundo já foram descritas cerca de 3.000 espécies de cupins. No Brasil, registrou-se 291 espécies de cupins pertencentes às Famílias Serritermitidae (2 spp), Rhinotermitidae (13 spp), Kalotermitidae (28 spp) e Termitidae (248 spp) (CONSTANTINO, 2015), sendo as famílias mais importantes, economicamente: Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Termitidae.

Em povoamentos de algumas espécies florestais, por exemplo, Eucalipto (*Eucalyptus grandis*), os cupins podem ser divididos em dois grupos: cupins de mudas e cupins do cerne. As espécies que atacam as mudas ocasionam a destruição do sistema radicular ou o anelamento da muda na região do colo, o que, geralmente, leva as plantas à morte. Plantas adultas também podem sofrer ataques por térmitas. Sales et al. (2010) verificaram danos por 21 espécies de duas famílias e 16 gêneros de cupins no cerne de plantas adultas na Bahia. Térmitas de cerne alimentam-se do interior das árvores vivas, provocando riscos para o suprimento de matéria-prima de boa qualidade e em quantidade suficiente para a sua utilização (Wilcken & Raetano, 1995).

Em virtude deste comportamento predatório dos isópteros, dar-se a necessidade do desenvolvimento de programas de manejo integrado, baseado em planos de amostragem, o qual é necessário para impedir que cupins causem danos em essências de interesse florestal, a concepção desses planos requer o conhecimento prévio das espécies que ocorrem na região e sua distribuição espacial (Giles et al., 2000).

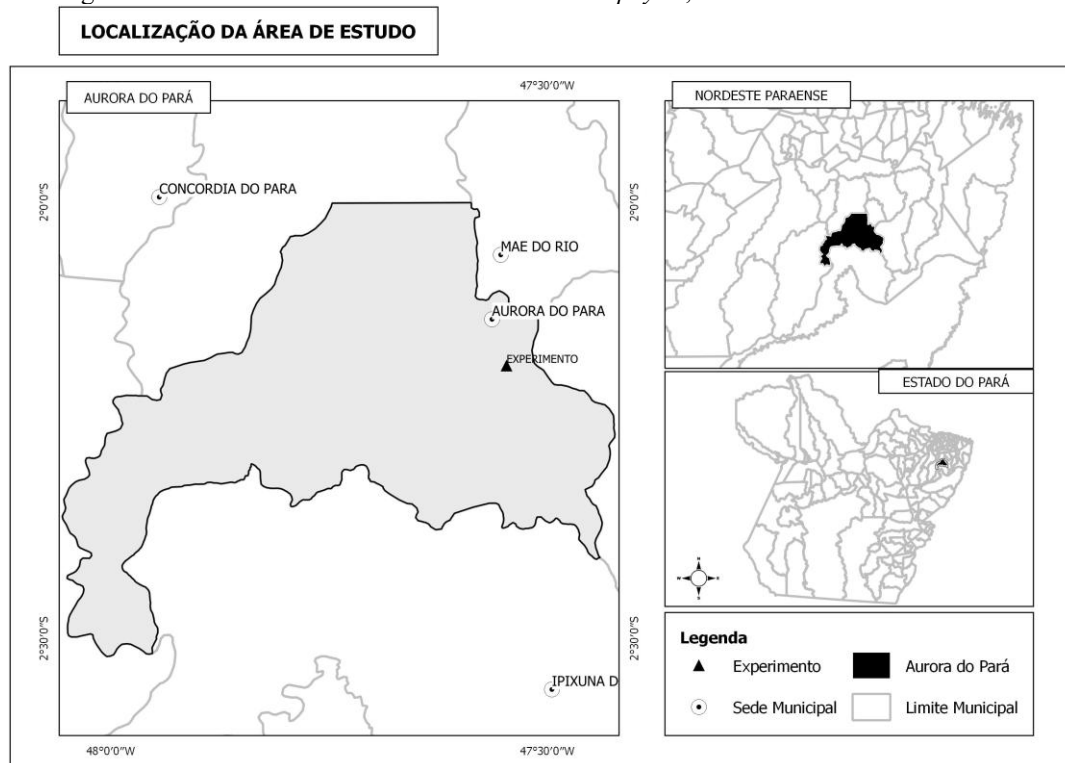
Ainda se tratando dos prejuízos ocasionados pelos térmitas, além de plantios de espécies de interesse madeireiro, estes estão associadas a indícios de degradação de pastagens (Lima et al., 2011), local onde ocorrem em alta densidade. Indivíduos do gênero *Cornitermes* (Termitidae) são responsáveis pela construção de cupinzeiros epígeos (montículo) (Valério, 2006), os quais são considerados como praga estética, embora sua dimensão não cause efeitos negativos na área útil da pastagem (Cunha, 2011; Cunha et al. 2010; Ackreman et al., 2007; Czepak et al., 2003). Objetivou-se nesse trabalho fazer a prospecção da comunidade Isoptera em ecossistemas florestais com cultivo de mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla king*).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa ocorreu em três diferentes plantios florestais: Ecossistema 1 (2° 16' 07" S; 47° 58' 04" W) caracterizou-se pelo consórcio de *Swietenia macrophylla* com outras meliáceas, tais como cedro-australiano (*Toona ciliata*, Max Joseph Roemer, 1846), mogno africano (*Khaya ivorensis*, Auguste Jean Baptiste Chevalier, 1909) e nim (*Azadiractha indica*, Adrien-Henri de Jussieu, 1830);

Ecosistema 2 (2° 17' 09" S; 47° 57' 06" W) caracterizado pelo monocultivo de *Swietenia macrophylla* e Ecosistema 3 (2° 16' 12" S; 47° 59' 01" W) floresta sucessional enriquecida com *Swietenia macrophylla*

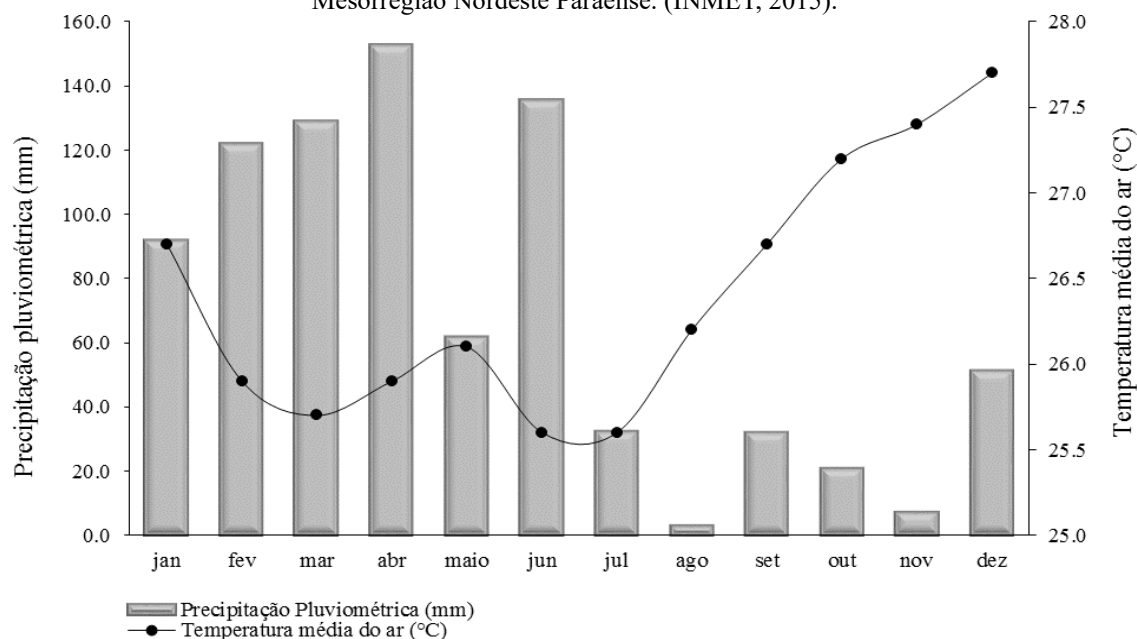
Figura 1 Ecosistemas florestais de *Swietenia macrophylla*, na Amazônia oriental.



(Fonte: Correia, 2015)

Foram realizadas quatro coletas em períodos distintos, sendo duas no período chuvoso e duas no período seco, durante o ano de 2015. Cada ecossistema florestal avaliado apresenta tamanho de um hectare com 13 anos de idade e distância de 1.000 m entre áreas.

Figura 2 Média de temperaturas (°C) e precipitações pluviométricas (mm) no período de coleta de Coleopteros. Mesorregião Nordeste Paraense. (INMET, 2015).



(Fonte: Correia, 2016)

3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O relevo apresenta-se inserido no planalto rebaixado do Amazonas. Estão presentes áreas aplainadas, várzeas e tabuleiros em áreas sedimentares. A vegetação é representada, principalmente, por capoeiras, em estado avançado de desenvolvimento, com árvores de pequeno porte e manchas de mata primitiva, bastante explorada (IBGE, 2006). A topografia, embora modesta, apresenta na sede municipal cerca de 50 metros de altitude, devido às formas de relevo existentes.

3.1 PEDOLOGIA (SOLOS)

Os solos do município de Aurora do Pará são, predominantemente, o Latossolo Amarelo, textura média; Latossolo Amarelo, textura argilosa; e Concrecionário Laterítico. Nas áreas inundáveis, próximas ao Rio Capim, destaca-se a presença dos Solos Aluviais e Hidromórficos. Há também, Areia Quartzosa e Hidromórficos, em associações (IBGE, 2006).

3.2 CLIMA

O município de Aurora do Pará apresenta clima Megatérmico úmido, com temperatura média anual de 25° C, umidade relativa do ar elevada, em torno de 85% e índice pluviométrico de 2.350 mm anual (IBGE, 2006). As chuvas, apesar de regulares, não se distribuem igualmente durante o ano, sendo que no período de janeiro a junho ocorre a sua maior concentração (cerca de 80%).

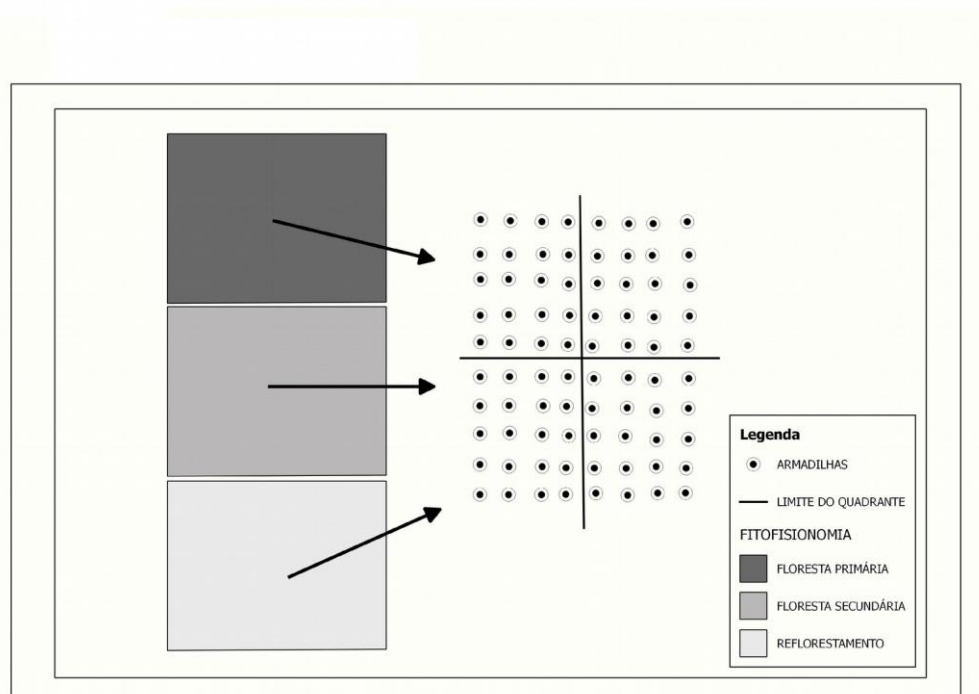
3.3 ECOSSISTEMAS DOMINANTES

O ecossistema da Fazenda Tramontina Belém S/A, é representada principalmente por capoeiras em estado avançado de desenvolvimento, com árvores de pequeno porte e manchas de Mata Primitiva bastante explorada. A topografia, com declividades suaves, observada a partir da sede do município, apresenta 50 metros de altitude, e isso está relacionado com a forma do relevo predominante na região nordeste do estado do Pará (OLIVEIRA, 2009).

4 PROCEDIMENTO DE CAMPO

As coletas foram feitas com armadilhas do tipo “*pitfall traps*” constituídas por recipientes plásticos de 500 ml, medindo 127 mm de altura, contendo 100 ml de álcool 70% e detergente neutro. Cada armadilha foi enterrada no nível do solo permanecendo por 48h (SILVA et al., 2007). Cada ecossistema florestal foi dividido em quadrantes de 50 x 50 m, os quais receberam 20 armadilhas cada (Figura 3).

Figura 3 Arranjo espacial da instalação de armadilhas “pitfalls” em quadrantes de ecossistemas florestais com *Swietenia macrophylla*, Amazônia oriental



(Fonte: Correia, 2015)

Os insetos foram quantificados e identificados em famílias no Laboratório de Proteção de Plantas da Universidade Federal Rural da Amazônia com a utilização de chaves dicotômicas segundo

(TRIPLEHORN e JOHNSON, 2011) e (RAFAEL et al., 2011). As médias das variáveis meteorológicas utilizadas, temperatura (°C), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (UR %), foram obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016).

As análises faunísticas foram realizadas no programa Spade escrito em linguagem C (Species Prediction and Diversity Estimation) versão 2 (Chao & Tsung-Jen, 2009), estimando índices de biodiversidade de acordo com a observação de cada comunidade (Após coleta, triagem e identificação taxonômica) em cada um dos três ecossistemas florestais avaliados. Sendo que, foi estimada a riqueza de indivíduos por família, a frequência (Matriz de presença / ausência) e a previsão (Número de novos indivíduos que podem ser amostrados numa pesquisa adicional) (BOHEN et al., 1998; CHAO, 1984; CHAO, 1987; CHAO & LEE, 1992; CHAO et al., 2000; CHAO, 2005; CHAO et al., 2006^a; SOLOW & POLASKY, 1999; SHEN, 2003).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados indivíduos pertencentes às famílias: Termitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae nos três ecossistemas florestais analisados, Monocultivo, Floresta sucessional e Sistema agroflorestal.

No período seco o número de indivíduos coletados da família Termitidae foi maior no Sistema Agroflorestal, e menor na área de Floresta sucessional. Na sequência, para Kalotermitidae, por sua vez obteve o valor máximo de ocorrência na Floresta sucessional e menor no Sistema Agroflorestal, sequencialmente podendo-se inferir que na interação área e indivíduos/armadilha é maior para os representantes da família Termitidae no Sistema agroflorestal e Kalotermitidae na Floresta sucessional (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância das comunidades de térmitas em três ecossistemas.

Famílias	Área	Período seco	Período chuvoso	Média global
Termitidae	Mogno ¹	456 ± 170	197 ± 170	326,5 ± 102,22
	SAF ²	548,5 ± 3.5	159 ± 67	353,75 ± 115,72
	Sucessional ³	394 ± 13.5	319,5 ± 74,5	333 ± 65,73
Kalotermitidae	Mogno ¹	317,5 ± 18.3	184 ± 48.79	250,75 ± 48,86
	SAF ²	148,5 ± 27.5	443 ± 43	290,75 ± 84,73
	Sucessional ³	222,5 ± 17.5	480 ± 65	351,25 ± 79,25
Rhinotermitidae	Mogno ¹	152,5 ± 4.5	480 ± 65	90,75 ± 37,71
	SAF ²	358,5 ± 28.5	66,5 ± 38.5	212,5 ± 86,19
	Sucessional ³	63 ± 20	83 ± 0	73 ± 10

Foram obtidos resultados equivalentes ao trabalho de Vasconcelos (2005) em duas florestas de restinga no Estado da Paraíba, onde foi observado a ocorrência decrescente das famílias Termitidae, Kalotermitidae, e Rhinotermitidae, respectivamente. Os quais podemos comparar com os valores de média global das três famílias nos três ecossistemas florestais estudados.

Como pode-se depreender da Tabela 2, a distribuição das famílias de Termitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae em cada coleta do período seco e chuvoso, evidencia-se que a segunda coleta do período seco obteve maior ocorrência de indivíduos nos três ecossistemas florestais avaliados (36%). Entretanto, quando comparado com a primeira coleta do período chuvoso este coeficiente decresceu para 6% o que indica, que a pluviosidade dificulta e/ou interfere na movimentação das comunidades de cupins e principalmente na busca por alimentos, este resultado é coerente com a síntese de Dawes-Gromadzki e Spain (2003), os quais afirmaram que, a saturação da água no pedón após períodos de precipitação, prejudicam o forrageamento e deslocamento dos termitídeos na superfície do solo.

Tabela 2. Distribuição de famílias de Isopteros em função do período climático em 2015

Famílias	Período seco		Período chuvoso		Total
	1*	2*	1*	2*	
Termitidae	472	440	27	367	1.306
Kalotermitidae	253	343	115	292	1.003
Rhinotermitidae	157	148	0	58	363
*Coleta Total					

Por outro lado, quando analisados os resultados por família, Termitidae apresentou alta incidência (> 48%) nos três ecossistemas florestais, corroborando a ideia de Gallo et al. (2002), de modo que estes Isopteros apresentam a característica de construir ninhos na forma de montículos de terra cimentada com saliva, apresentando grandes variações estruturais entre as espécies e podendo atingir, até três metros de altura, porém algumas espécies são arborícolas ou constroem colônias subterrâneas, propiciando assim sua fácil disseminação no plantio, tal como indica as informações expostas na tabela.

De maneira geral constatou-se que os indivíduos da família Rhinotermitidae, foram menos frequentes (< 13%), pode se atribuir isto devido ao seu hábito subterrâneo, onde segundo Campos et al., (1998) é difícil de ser localizados os ninhos, característica que contrasta com a metodologia de amostragem utilizada, que foi armadilha de queda na superfície do solo, que pode explicar a baixa

presença desta família.

Posteriormente a análise múltipla das famílias (Tabela 3), a qual demonstra os valores de índice de similaridade entre elas, comparando-se dentro dos três ecossistemas florestais avaliados. Para o Monocultivo com o SAF, o índice foi de 0.857 (86%), enquanto, que a presença da família Termitidae nas duas áreas, porém quando comparamos o Monocultivo com a Floresta sucessional foi de 0.732 (73%). Isto é importante considerando a presença de fontes alimentares diferentes, por exemplo, no monocultivo tem apenas uma fonte, enquanto no SAF tem quatro fontes alimentares: Mogno brasileiro, Mogno africano, Cedro Australiano e Nim, o de floresta sucessional tem grande diversidade de plantas naturais enriquecida com mogno brasileiro, por isso o índice permite elucidar a presença dos indivíduos, refletindo proporcionalmente na abundância comparando com a diversidade de plantas.

Tabela 3. Análise múltipla das comunidades de Termitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae em ecossistemas florestais.

Famílias	Ecossistemas florestais	n	SAF		Sucessional	
			S ⁴	CP ⁵	S ⁴	CP ⁵
Termitidae	Mogno ¹	1306	0,857	(0,828-0,886)	0,732	(0,700-0,763)
	SAF ²	1414	-	-	0,732	(0,706-0,767)
	Sucessional ³	1332	-	-	-	-
Kalotermitidae	Mogno ¹	813	0,607	(0,571-0,644)	0,720	(0,689-0,752)
	SAF ²	1157	-	-	0,901	(0,868-0,935)
	Sucessional ³	1275	-	-	-	-
Rhinotermitidae	Mogno ¹	363	0,549	(0,506-0,592)	0,562	(0,506-0,618)
	SAF ²	850	-	-	0,415	(0,379- 0,451)
	Sucessional ³	292	-	-	-	-

¹. Monocultivo de Mogno Brasileiro

². Sistema Agroflorestal com Mogno Brasileiro, Mogno Africano, Cedro Australiano e Nim

³. Floresta sucessional enriquecida com Mogno Brasileiro

⁴. Teste de similaridade

⁵. Teste de comparação pareada (Intervalos com 95% de confiabilidade)

O índice de 0.732 como resultado da comparação dos Termitídeos indica similaridade da comunidade desses indivíduos coletados entre SAF e floresta sucessional, e entre o Monocultivo e a Floresta sucessional, podendo-se inferir que, quando se dispõe de maior abundância de espécies vegetais dilui-se a preferência e a presença dos indivíduos na área. Na comparação do sistema de Floresta sucessional com o SAF, o índice de similaridade foi maior 0,901 (90%), apresentando elevada analogia entre as áreas, e alta preferência dos Isopteros por esses ecossistemas florestais. Finalmente, a família que apresentou o menor índice foi a Rhinotermitidae na comparação das áreas da Floresta sucessional e SAF, com apenas 41% de similaridade.

Num sentido mais amplo, na Tabela 4 apresentam-se os índices de previsão mínimo (Boneh et

al. 1998), médio (Solow & Polasky 1999) e máximo (Shen et al. 2003) de novos indivíduos das três famílias avaliadas em cada um dos três ecossistemas florestais. Essa previsão é importante para estimar quantos indivíduos poderão ser capturados ao se realizar novas coletas, utilizando-se os mesmos parâmetros metodológicos, mas em outro momento. A importância desses índices faz referência ao número de indivíduos que foram deixados de se coletar, por exemplo, a família Termitidae no Monocultivo, SAF e Floresta sucessional, apresentam valores de 42,9, 43,1 e 42,1 respectivamente, se fosse feita nova análise estatística nesses valores não se iria encontrar diferenças significativas, confirmando assim que foi feita uma amostragem representativa da família nos três ecossistemas florestais assim também como ocorreu a estabilidade nos valores médios (103-113) e máximos (103-118) para as famílias Kalotermitidae e Rhinotermitidae.

Tabela 4. Previsão de novos indivíduos das famílias Termitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae a serem coletados numa pesquisa adicional nos três agroecossistemas florestais avaliados.

Famílias	Ecossistemas florestais	n	Mínimo	Médio	Máximo
			Boneh <i>et al.</i> (1998)*	Solow & Polasky (1999)*	Shen <i>et al.</i> (2003)*
Termitidae	Mogno ¹	1306	42,9	103,6	103,9
	SAF ²	1414	43,1	103,3	103,6
	Sucessional ³	1332	42,9	103,5	103,8
Kalotermitidae	Mogno ¹	813	41,7	105,6	106,3
	SAF ²	1157	42,6	104	104,4
	Sucessional ³	1275	42,9	103,7	104
Rhinotermitidae	Mogno ¹	363	38	111,5	114,9
	SAF ²	850	41,8	105,8	106
	Sucessional ³	292	36,6	113,7	118,9

¹. Monocultivo de Mogno Brasileiro

². Sistema Agroflorestal com Mogno Brasileiro, Mogno Africano, Cedro Australiano e Nim

³. Floresta sucessional enriquecida com Mogno Brasileiro

* 95 % de confiabilidade

Este método é uma ferramenta que auxilia na comprovação da representatividade, cobertura amostral, confiabilidade da metodologia e dos dados obtidos em cada agroecossistema florestal. Uma aplicação do ponto de vista prático desta análise, é que, com base nessa previsão, podem-se estruturar estratégias de manejo como amostragem, definição de níveis populacionais e táticas de controle, ao ponto que, nas três áreas experimentais, Monocultivo, SAF e Floresta sucessional, a incidência posterior será basicamente uniforme, possibilitando planejamentos organizacionais e racionais do uso e manejo do ambiente florestal plantado ou nativo.

6 CONCLUSÃO

Foram encontradas três famílias Termitidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae, em que no período seco o número de indivíduos da família Termitidae foi maior no SAF e menor na Floresta sucessional, Kalotermitidae por sua vez obteve o valor máximo na Floresta sucessional, sequencialmente para Rhinotermitidae o SAF apresentou maior média de incidência.

Termitidae por sua vez expôs valores elevados nas áreas amostradas, em virtude de possuir a capacidade de fácil disseminação, devido ter grandes variações estruturais no que diz respeito a edificação de ninhos, estes podem arborícolas, epígenos ou hipógeos, fato que facilita sua dispersão.

A pluviosidade foi decisiva na redução do número de Isopteros das três famílias estudadas, em razão da saturação hídrica do solo, onde dificulta a locomoção e obtenção de alimentos, por parte dos térmitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, I.L., W.G. TEIXEIRA, S.J. RIHA, J. LEHMANN, E.C.M. FERNANDES, 2007. The impact of mound-building termites on surface soil properties in a secondary forest of Central Amazonia. *Applied Soil Ecology*. 37 (3): 267–276.
- BONEH, S.; BONEH, A.; CARON, R. J. 1998. Estimating the prediction function and the number of unseen species in sampling with replacement. *Journal of the American Statistical Association* 93, 372-379.
- CUNHA H. F. Distribuição Espacial de Cupinzeiros Epígeos de Pastagem no Município de Iporá-GO, Brasil. 2011. *EntomoBrasilis*, 4(2): 45-48.
- CUNHA H.F., MORAIS, P.A.M. Relação espécie-área em cupinzeiros de pastagem, Goiânia-GO, Brasil. *EntomoBrasilis* 2010; 3: 60-63.
- CONSTANTINO, R. 1998. Catalogo of the living termites of the New World (Insecta: Isoptera). *Insetos de Importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias*. Botucatu: FEPAF, 2011. p. 108.
- CHAO, A. & LEE, S.-M. 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association* 87, 210-217.
- CHAO, A.; HWANG, W.-H.; CHEN, Y.-C.; KUO, C.-Y. 2000. Estimating the number of shared species in two communities. *Statistica Sinica* 10, 227-246.
- CHAO, A. 2005. Species estimation and applications. *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Second Edition, Vol. 12, 7907-7916 (N. Balakrishnan, C. B. Read and B. Vidakovic, Editors), Wiley, New York.
- CHAO, A.; CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; SHEN, T.-J. 2006a. Abundance-based similarity indices and their estimation when there are unseen species in samples. *Biometrics* 62, 361-371.
- CHAO, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* 11, 265-270.
- CHAO, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics* 43, 783-791.
- CZEPAK, C., ARAUJO, E.A., FERNANDES, P.M., 2003. Ocorrência de espécies de cupins de montículo em pastagens no Estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 33 (1): 35-38.
- DAWES-GROMADZKI, T. Z.; SPAIN, A. Seasonal patterns in the activity and species richness of surface-foraging termites (Isoptera). *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, n.19, p. 449-456. 2003. In: CASTRO, C. K. C.; DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; SILVA, A. L.; SOUZA, E. C.; ROCHA, W. O.; *Floresta Ambiente*. vol.22 n 4.4 Seropédica 2015.
- GALLO, D. Entomologia agrícola. 2002. In: FORTI, L.C., ALMEIDA, M.C., BALDI, E. L.L, *Insetos de Importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias*. Botucatu: FEPAF, 2011.

p.109.

GILES, K. L.; ROYER, T. A.; ELLIOTT, N.C.; KINDLER, S.D. Development and validation of a binomial sequential sampling plan for the greengug (Homoptera: Aphididae) infesting winter wheat in the southern plains. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 93, n. 3, p. 1522-1530, Oct. 2000.

H. F., RICARDO, J. A. D., ABOT, A. R. 2015. Espécies de cupins (Isoptera) em cultura de eucalipto sob diferentes sistemas de manejo de irrigação, em região de transição cerrado-pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v.39, n.1, p.137-146.

LIMA, S.S., Alves B.J.R., Aquino A.M., Mercante F.M., Pinheiro E.F.M., Sant'Anna S.A.C, et al. 2011. Relação entre a presença de cupinzeiros e a degradação de pastagens. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(12): 1699-1706.

SALES, M. J. D.; MATOS, W. C.; REIS, Y. T.; RIBEIRO, G. T., 2010. Frequência e riqueza de cupins em áreas de plantio de eucalipto no litoral norte da Bahia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.12, p.1351-1356.

SALES, M. J. D.; MATOS, W. C.; REIS, Y. T.; RIBEIRO, G. T. Frequência e riqueza de cupins em áreas de plantio de eucalipto no litoral norte da Bahia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.12, p.1351-1356, 2010. In: SILVA, A. P. T., CUNHA,

SHEN, T.- J. 2003. Prediction of Biodiversity, Ph.D. dissertation, National Tsing-Hua University, Hsin-Chu, Taiwan.

SOLOW, A. R. & POLASKY, S. 1999. A quick estimator for taxonomic surveys. *Ecology* 80, 2799-2803.

VALÉRIO J.R. 2006. Cupins-de-montículo em pastagens. Campo Grande. MS: Embrapa Gado de Corte; 2006. 33 p. ISSN 1517-3747.