

A biologia reprodutiva da *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae - Mimosoideae): Estratégias reprodutivas de uma espécie invasora

Maísa Priscila Peres¹
Carlos de Melo e Silva Neto²
Iada Anderson Leal³

RESUMO

Leucaena leucocephala é uma leguminosa perene com uma rápida germinação das sementes e crescimento da planta, além disso a espécie tem pouca exigência nutricional, o que a torna pioneira no ambiente. Numerosas flores brancas se agrupam em capítulo globular de 1,5 cm a 3 cm de diâmetros. Essas inflorescências resultam em cachos de vagens, sendo estas estreitas e achatadas, com 20 cm de comprimento e 2 cm de largura, portam de 15 a 30 sementes, que apresentam cor marrom. Essas características morfológicas podem influenciar a biologia reprodutiva da espécie, contribuindo o sucesso da espécie no ambiente. Este estudo tem como objetivo investigar aspectos reprodutivos da *Leucaena leucocephala* no período do fim de seca e o início de uma estação chuvosa no ano de 2012, gerando informações que justifique a ampla dominância desta espécie em áreas antropizadas em Trindade-Go. Foram realizados experimentos de biologia reprodutiva como observação da senescência floral, verificando recursos florais fornecidos por ela, realizando viabilidade polínica, verificando antese floral e observação focal anotando e coletando os horários os visitantes florais, testes de primeira e segunda visita, teste de cruzamentos por fim averiguar a produção dos frutos e sementes gerados nos testes feitos. Os resultados mostraram uma maior presença de *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* visitando a leucena, os testes realizados para averiguar a eficiência reprodutiva com a espécie mostrou um baixo índice na produção de frutos, mesmo com a terceira visita o índice continuou baixo, mesmo os testes de autopolinização e polinização cruzaram tiveram resultados baixos comparados ao que se esperava.

PALAVRAS-CHAVE: *Apis mellifera*, Planta invasora, Polinização, *Trigona spinipes*.

¹ Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Faculdade União de Goyazes

² Orientador: Prof. Esp. Iada Anderson Leal Faculdade União de Goyazes.

³ Co-orientador: Prof. Esp. Carlos de Melo e Silva Neto

1. INTRODUÇÃO

Por anos a migração de indivíduos para locais diferentes do seu habitat de origem ocorreu de maneira lenta e diminuta, pois as barreiras abióticas e bióticas eram um impedimento para determinado ser se aderir em tal local. No entanto com a colonização humana, a transição de povos acontecia de maneira frequente e prolongada fez com que essa introdução (intencional ou acidental) se intensificasse. (LEVIAN, P.T 2010).

Espécies que sofreram translocação de seu nicho natural para ambientes diferentes do seu habitat de origem são denominados exóticos (LEIVAS, P.T 2010).). Estas quando apresentam altas taxas de reprodução e dispersão de modo que afastam do local em que foi inserida colonizando tal área é chamado de invasor. Se tratando de plantas, características como a pouca exigência para o seu estabelecimento, crescimento rápido, abundante produção de sementes, alelopatia, alta taxa de reprodução, florescimento precoce, dispersão facilitada, tolerâncias á diferentes condições climáticas, floração e frutificação prolongadas e a falta de um predador ou competidor no meio faz com que a espécie seja considerada de alto potencial invasor (GENOVESI, 2005).

No cerrado a desenfreada substituição de vegetação nativa pela agropecuária, agricultura e a antropização tem favorecido espécies invasoras de se estabelecerem de forma agressiva, uma vez que estas possuem uma adaptabilidade maior e são mais tolerantes a locais perturbados pelo homem fazendo com que seja pioneiras e sobressaia sobre espécies nativas. (CASTRO & SOARES).

A leguminosa *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. conhecida como leucena é uma espécie originária da América central bastante cultivada no mundo por seu valor nutricional, sua resistência em vários biomas e rápido crescimento. Apesar de apresentar floração durante o ano todo, a leucena mostra uma maior produção de flores nos meses chuvosos. Sua variação pode ser agrupada em três tipos principais: Arbustivo de até cinco metros de altura conhecido como o tipo Havaiano; Arbóreo com até vinte metros de altura sendo o tipo Salvador e o tipo médio, normalmente mais engalhado e folhoso e justamente o mais utilizado em

forrageira tendo mais fácil alcance pelos animais em pastejo conhecido como tipo Peru. (DRUMOND& RIBASKI, 2010).

As folhas da leucena são bipinadas de 15 a 20 cm de comprimento, ráquis pubescente, 4 a 8 pares de pinas de 5 a 10 cm de comprimento, e com 10 a 15 pares de folíolos oblongo-lineares. As vagens são finas, achatadas, acuminadas com 15-25 sementes, marrom brilhante (INST. HÓRUS, 2005). Numerosas flores brancas se agrupam em capítulo globular de 1,5 cm a 3 cm de diâmetros. (DRUMOND& RIBASKI, 2010). Seu crescimento é rápido, atingindo até três metros de altura no primeiro ano. Com um sistema radicular profundo faz simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, as quais fixam até 400 kg/ha/ano de nitrogênio (KLUTHCOUSKI, 1980).

Essas características fazem com que essa espécie se adapte e reproduza facilmente colonizando o local ainda que com solo pobre e com temperaturas semi-áridas, por essas suas poucas exigências se torna invasora em muitas áreas degradadas ou mesmo em áreas preservadas causando exclusão competitiva, isto está ligado principalmente com o nível de exposição do solo. (CASTRO & SOARES)

Segundo a União Internacional da Conservação da Natureza (IUCN) *Leucaena leucocephala* está entre as cem invasoras mais agressivas do planeta e de acordo com Rejmanek & Richardson 1996 está entre as quarentas angiospermas arbóreas com maior capacidade de invasão entre outras leguminosas estão *acácia mearnsii*, *Robinia pseudoacacia* e *Cytisus scoparius*. No entanto, são poucos estudos ou controles de plantas exóticas no qual venha a se tornar invasora, pois ainda são discutidas as características que agravam as chances da planta vir a ser invasora e as particularidades de determinados ecossistemas que os fazem mais susceptíveis a invasões biológicas (REJMANEK; RICHARDSON, 1996).

Baseando se nestas afirmações o presente estudo tem o objetivo de contribuir para o conhecimento em relação à biologia reprodutiva da *Leucaena leucocephala*, com informações sobre a biologia floral, os visitantes florais envolvidos na polinização e o seu sistema reprodutivo averiguando o principal responsável por seu êxito reprodutivo, pois compreendendo a eficiência na

reprodução entendemos uma parte no sucesso de invasão, que requer uma estratégia na síndrome de dispersão, longevidade, resistência e sistema sexual.

2. MATERIAIS E METODOS

2.1 AREA DE ESTUDO E CLIMA

O estudo atual foi realizado no município de Trindade (latitude 16°38'47.81"S e Longitude 49°29'47.97"O) no final do mês de julho até o meio do mês de novembro no ano de 2012. Localizado no estado de Goiás a cidade se encontra dentro do bioma cerrado que apresenta características próprias climáticas, possuindo duas estações bem definidas: uma chuvosa, de outubro a março, e outra seca de abril a setembro. (O total pluviométrico anual para a região gira em torno de 1.600mm, a temperatura anual é de 23,2°, a insolação é de 2588,1 horas/ano e ventos com velocidade média de 3,7km/h FONTE: Blogdofroes.com.br). Apresenta uma enorme variabilidade de solos.(Adámoli *et al.*, 1986; Assad e Evangelita, 1994).

O mau planejamento na arborização urbana e o descuido tanto com terrenos baldios quanto com lotes vagos tem favorecido o estabelecimento de plantas daninhas e invasoras, entre elas destaca-se a espécie *Leucaena leucocephala* que demonstra um rápido crescimento com pouco exigência do meio e uma dispersão de longo alcance.

Notando isso foram selecionados quatro setores no município já com a presença de uma população da leucena com número acima de seis indivíduos com floração. As quatro áreas selecionadas, além da predominância da espécie se trata de locais bastante perturbados e sofrendo constantemente ação da antropização, por esses motivos não foi identificado plantas nativas em torno das áreas.

O setor Novo Paraíso (Latitude 16°39'22.51"S e Longitude 49°30'30.79"O) é localizado em um ambiente mais ruralizado, no local onde foram observadas as espécies existe uma baixa habitação populacional em torno dela, porém a

movimentação pelas ruas são constantes. O solo é intensamente perturbado e uma parte foi queimado, no enquanto, a leucena persistiu nas bordas e margens se estabelecendo ao longo da área até onde encontra-se um comercio impedindo sua continuação.

Durante o período de pesquisas dos dias 22 de julho á 18 de agosto a estação de inverno seco ainda persistia, tendo manhãs frias (23,2° média anual) e tardes de tempo mais quente e um vento forte.

A segunda área estudada se travava de um lote vago no setor (Latitude 16°38'33.00"S e Longitude 49°30'0.73"O), no qual havia somente três representantes arbóreos permanecesse, entre eles a leucena rente ao muro já tomando o espaço que fora limpado.

As observações e pesquisas tiveram inicio em 15 de setembro á 04 de outubro, era o fim de uma estação seca, porém nesse período não houve chuvas, apenas um tempo nublado com ventos mais brandos.

A população pesquisada no setor Guarujá Parque (Latitude 16°38'30.81"S e Longitude 49°30'20.17"O) diferente das outras se encontra em um canteiro de cem metros separando duas pistas, moradores locais informaram que as vezes tentam fazer o controle de poda na leucena, no entanto, em pouco tempo a espécie já alcança os fios de eletricidade novamente.

O período de análise foi de nove de outubro á primeiro de novembro e mesmo sendo estação de chuva a quantidade de chuva precipitada foi baixa e por ser limitada pelo canteiro a aderência de água ao solo em questão era baixa. A pesquisas feitas nesse local foi no horário de verão.

A última área estudada se localiza no final da cidade de trindade no setor Vila Pai Eterno (Latitude 16°38'54.96"S e Longitude 49°28'58.88"O) e apesar da antropização foi o local com maior diversidade arbórea, no entanto havia um grande numero de representantes da *L. leucocephala*.

Durante cinco de novembro á vinte de novembro foram feitas as observações e testes. O ambiente já possuía um recurso hídrico maior que as demais áreas que se estendeu pelo período parcialmente chuvoso no final do mês para o iniciam de novembro.

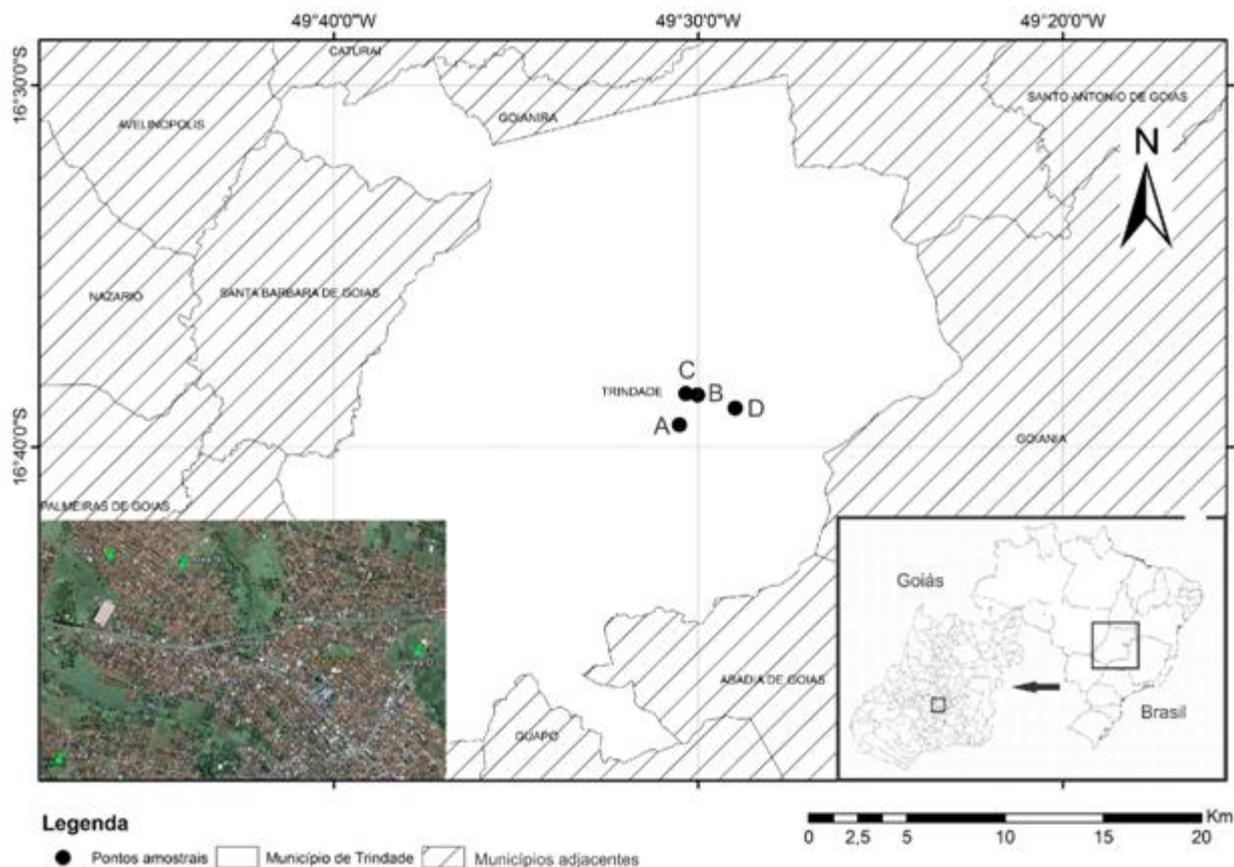


Figura 1. Área de estudo em área urbana em Trindade, Goiás

2.2 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

Leucaena leucocephala apesar de ter tido sua origem na América Central no atual momento alcança uma enorme distribuição geográfica por sua introdução em áreas de reflorestamento e como forragem. A espécie é arbóreo-arbustiva, com a altura de até 20 metros dependendo do tipo, suas folhas são bipinadas de 15 sm a 20 cm de comprimento, com 4 pares de pinas, cada uma com 5 a 20 pares de folíolos. Os folíolos da leucena variam de 7 mm a 15mm de comprimento e 3 mm a 4 mm de largura.

Possui numerosas flores brancas que se agrupam em capítulos globulares de 1,5 cm a 3 cm de diâmetros, sendo uma leguminosa seus frutos são vagens planas de 12 cm a 18 cm de comprimento e 1,5 cm a 2, cm de largura, a floração desta dura o ano todo gerando de 15 a 30 sementes elípticas, brilhantes de cor

marrom, achatadas com 6 mm a 8 mm de comprimento e 3mm a 4mm de largura (DRUMOND & RIBASKI, 2010).

As populações de *L. leucocephala* estudadas tinham em torno de 4 m a 10 metros de altura excluindo aquelas que ainda não estavam em maturação de floração.

2.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Foram selecionados quatro setores do município onde ocorra uma população de no mínimo seis indivíduos, considerando somente aqueles dentro de um raio de cem m² de largura e com floração.

Em cada setor foi feita observações dos visitantes florais anotando os horários durante cinco dias mantendo as mais persistentes nos horários repetidos, em três dias das 6:00 horas da manhã as 13:30 e em dois eram observados das 13:30 as 17:00. As coletas dos insetos foram feitas com puçá, capturados em ramos floridos após sua descrição e anotação do horário, logo então eram sacrificados com acetato de etila e guardados em local fechado separados por setores.

Foram ensacados 70 botões pré-antese em todas as áreas para no dia seguinte serem feitos testes, no qual 10 eram direcionados a primeira visita no qual se permitia a presença de um polinizador e logo depois eram ensacados novamente até a deiscência da flor, 10 eram para segunda visita permitindo a presença de dois polinizadores, e mais 10 para a terceira visita sendo limitados a presença somente de três polinizadores.

Além dos testes com os insetos que participam da polinização também eram reservados 10 botões à autopolinização, onde usava o pólen da mesma árvore para notar a presença de autoincompatibilidade, mais 10 para a polinização cruzadas usando pólen de outros indivíduos da população, foram também isolados mais 10 botões para averiguar a capacidade de autopolinizar.



Figura 2. Flor do botão ensacado no dia anterior para teste (FOTO: Maísa Priscila).

Em todos os testes, as flores eram marcadas com uma fita logo após o experimento e anotação, depois eram ensacadas até a deiscência floral se atingir. Foram marcados também 10 botões pré-antese sem serem ensacados para que analisasse a produção de frutos sem a interferência.

Foram ensacados mais 10 botões para a viabilidade polínica, no qual durante se retira três flores no dia seguinte a cada hora para a análise em laboratório. As flores coletadas são conservadas em FAA 50 (1/2 Formol, 1/2 ácido acético e 9.de álcool 50°GL).

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 OBSERVAÇÕES FENÓLOGICAS FLORAIS

Leucaena leucocephala é uma espécie hermafrodita possuindo uma estrutura floral com o cálice e corola reduzidos, a maior ocorrência aconteceu de madrugada, entre quatro e cinco da manhã enquanto a senescência acontece ao

final do dia por volta das dezessete até no mínimo dezenove horas. O pólen da espécie é pegajoso proporcionando a aderência ao abdômen dos polinizadores(CARVALHO 1997).

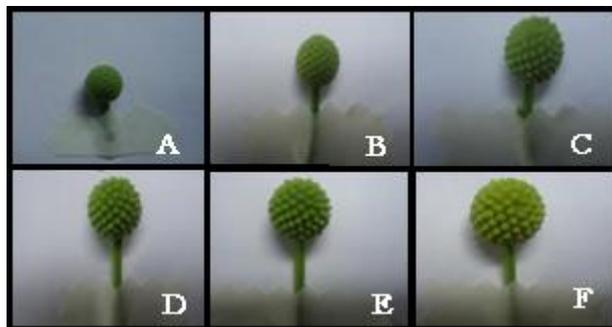


Figura 3. Estágios do broto até a floração, na F o broto já está em pré-antese. (FOTO: Maísa Priscila)

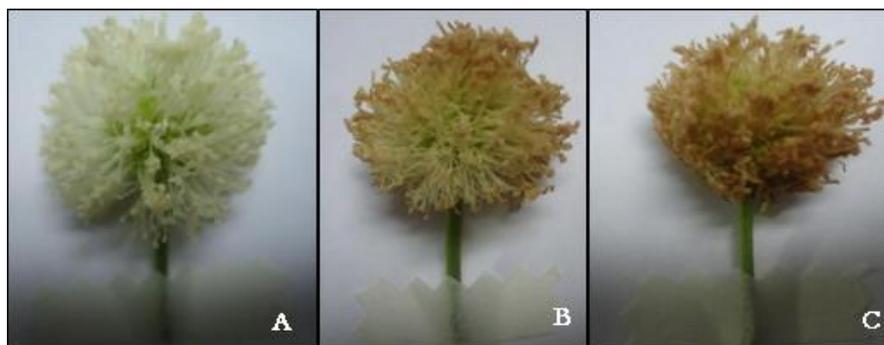


Figura 4. A - Flor da leucena no início do dia em que abriu; B - Flor da leucena já em senescência ao final do dia; C - Flor no dia seguinte. (FOTO: Maísa Priscila)

Ao final do dia pode se notar pela mudança da cor floral de branca para marrom claro (figura 2-B) devido, principalmente pela senescência das anteras. No terceiro dia, já é visível observar os frutos gerados.

3.2 LEVANTAMENTO DE INSETOS POR ÁREA

A presença de visitantes começou a acontecer assim que os primeiros raios de sol, por volta do final das seis e início das sete, de acordo com o horário normal, no entanto, mesmo com o horário de verão os polinizadores tiveram um diferença de não mais que meia hora, ou seja as pesquisas feitas no mês de

setembro mostravam o início da presença dos polinizadores a partir das sete e meia, porém ambos os horários alcançava seu ápice às oito e meia.

Tabela 1. Total de insetos por espécie encontrados nas Áreas de pesquisa de Agosto á Novembro de 2012.

Ordem	Família	Espécies	Área A	Área B	Área C	Área D	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	44	27	41	9	
		<i>Trigona spinips</i> (Fabricius, 1793)	44	34	24	91	
		<i>Exomalopsis analis</i> Spinola, M. (1853)	1	0	2	0	
		<i>Dialictus</i> sp.	3	0	0	0	
	Apidae: Meliponini	<i>Frieseomelitta</i> sp.	0	10	0	0	
		<i>Paratrigona lineata</i> (Lepeletier, 1836)	0	0	4	0	
		Halictidae	sp.	5	0	0	0
		Vespidae	sp.	0	2	1	0
	Leptoptera		sp.	0	0	1	0
	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar, 1824).	1	2	0	0
Hemiptera		sp.	0	1	0	0	
Diptera		sp.	0	0	1	0	
		Não identificado	0	1	0	0	
			98	77	74	100	

A observação e a coleta de insetos mostrou a ocorrência de doze espécies visitantes da *L. leucocephala*, é possível notar explicitamente uma predominância das espécies *Apis mellifera* e *Trigona spinips* nas áreas A, B e C, somente na D a presença de *T. spinips* se mostrou o superior ao da *A. mellifera* .



Figura 5. Flor da leucena e *Trigona spinipes* tirada na Área “D” (FOTO: Maísa Priscila)

Apesar da flor sofrer senescência somente ao fim do dia, se nota um decréscimo na presença de insetos na planta após as 10 horas, de acordo com Carvalho (1997), isso ocorre não devido á temperatura e sim á falta de recursos na flor, sendo assim pode se observar uma maior frequência de polinizadores das 6 horas ás 9 horas, somente *Trigona spinipes* que manteve sua ocorrência em pouco declínio após as 10 horas. Ao total foram encontrados trezentos e quarenta e dois visitantes e doze espécimes, sendo 54,8% *Trigona spinipes*, 34,3 % *Apis mellifera*, 2,8 % *Freseomelitta*, 1,4% Halictidae, 1,1 *Paratrigona*, 0,8% zangão, 0,8% Coleoptera sp, 0,8% *Dialictus*, 0,8% *Exomalopsis*, 0,2% Lepidoptera, 0,2% Diptera, 0,2% Hemiptera, 0,2% Não identificado.

É preciso ressaltar que cada área possuía um espaço e recursos disponíveis diferentes e por isso houve uma variedade nas espécies representantes na polinização, no qual não foi identificado o motivo de determinadas espécies presenciarem em somente um local, também devemos levar em conta a temperatura, pois nos dias mais frios era possível verificar uma baixa frequência desses mesmos visitantes florais, sendo que alguns vieram a aparecer só depois das dez quando o dia ficou acima de 27°C.

3.3. TESTES

Foram realizados cinco tipos de testes com sistema reprodutivo da leucena, e estes buscaram respostas sobre a eficácia do mesmo e se os visitantes encontrados realizavam uma polinização efetiva na planta.

As primeiras pesquisas se tratavam de averiguar sua capacidade de autofecundar, caso isso fosse possível e também outro teste foi realizado para notar se era apto a uma reprodução cruzada ou seja se o pólen de outro indivíduo da mesma espécie seria mais eficiente do que a autopolinização.

Tabela 2. Comparação entre cruzamentos de *L. leucocephalla*

Tratamentos	Média de produção de frutos
Polinização Cruzada	0,428±0,816
Autopolinização	0,285±0,645
Polinização Natural	2,45±2,40

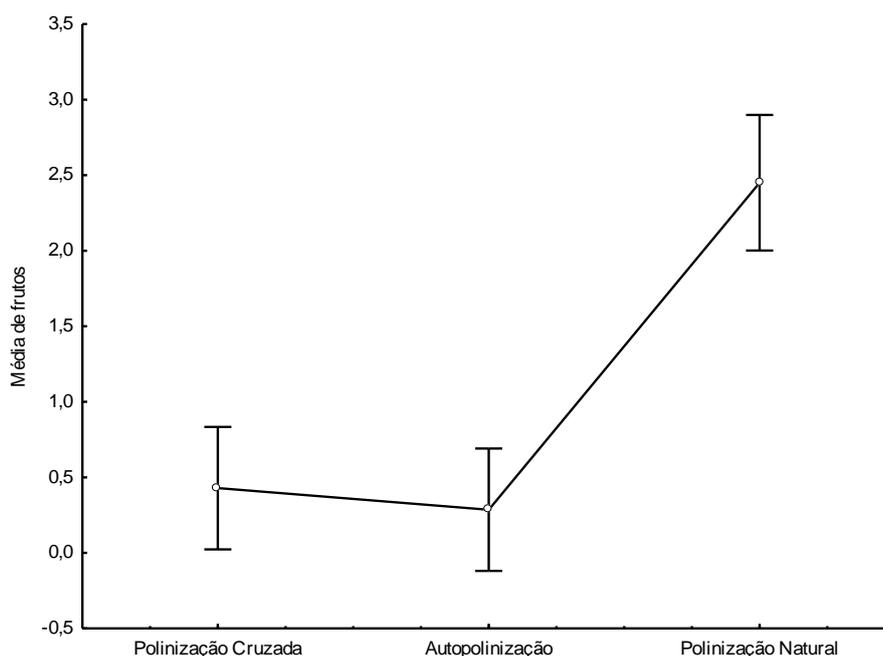


Figura 6. Média de frutos produzidos por autopolinização, polinização cruzada e polinização natural.

Os cruzamentos entre plantas diferentes produziram em média 42,80% dos frutos, já os cruzamentos realizados com pólen da mesma planta, produziram somente 28,50% dos frutos. Mesmos os resultados se apresentando diferentes

(50,17% de diferença entre polinização cruzada e autopolinização) os resultados não apresentaram diferença estatística significativa (Tabela 2). Em comparação dos tratamentos foi realizado ANOVA one-way e verificado a significância entre os tratamentos ($F(2,135):30,34; P=0,000$),

Ainda que muitos afirmarem que a *L. leucocephala* teria sucesso em autopolinização devido ao sua rápida colonização á um meio, como no trabalho feito sobre os impactos ambientais causados pela leucena por Welerson S. Castro citam sua capacidade em fazer autopolinização como auxílio no sucesso invasor, enquanto em um artigo sobre a espécie os autores (*Freitas et al., 1991*) refere-se à leucena como predominantemente autógama, no entanto as pesquisas feitas não demonstraram tanta veracidade nesta base, pois os resultados em tanto teste de polinização cruzada quanto autopolinização mostrou uma baixíssima quantidade de frutos gerados sem a ajuda de um polinizador.

Ao analisar este episódio notamos que ela mesma possuía uma incapacidade de ter sucesso reprodutivo sozinha, desse modo foram realizados outros testes dessa vez utilizando os polinizadores como base para o êxito na reprodução.

Tabela 03. Comparação do tempo de visitação e produção de frutos de *A. mellifera* e *T. spinipes*.

	Média de <i>Apis mellifera</i>	Média de <i>Trigona spinipes</i>	t	GL	P
Tempo de visitação (s)	172,42±77,85	259,90±79,29	-5,74	105	0,000
Nº de frutos produzidos	2,02±2,43	0,46±1,04	3,350280	34	0,001

Mesmo mostrando uma maior produção de frutos do que os testes realizados em autopolinização e polinização cruzada, os dados obtidos através da polinização feita por insetos também não teve grande sucesso.

Tendo conta que a planta pode gerar até quinze vagens por flor, nos testes poucas vezes apresentou se quer metade desse número, é possível notar ainda que mesmo ela tendo sido visitada até três vezes pelos polinizadores isso não indicou maior eficácia na fecundação. Porém isso não diminuiu seu potencial

agressivo consideravelmente, pois as poucas vagens que produzia eram capazes de gerar entre 15 a 30 sementes viáveis e sendo uma planta sem muitas exigências logo novas gerações se estabeleciam no local.

De acordo com alguns artigos isso pode ser explicado no caso de *Trigona spinipes* que acaba sendo mais uma pilhadora do que uma polinizadora efetiva, em estudos feitos com *Erythrina. E. falcata* no Rio Grande do Sul por Raimunda Alice Coimbra V. Costa, esta espécie foi observada fazendo orifícios nas flores até alcançar o pólen e o néctar, na leucena *T. spinipes* fazia orifícios nas anteras até chegar ao pólen, dessa forma acabava não polinizando a planta.

4.1. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através dos testes sobre a biologia reprodutiva da *Leucaena leucocephala* mostrou uma enorme variação tanto conforme os visitantes florais. No entanto, ficou claro considerar esta uma espécie melífera, as abelhas que participaram dos testes não foram tão eficiente quanto se esperava, de acordo com trabalhos relacionado a biologia floral da leucena (CARVALHO 1997), o aspecto pegajoso pode ser o principal responsável pela polinização da planta em um ambiente não natural.

Isso explicaria o motivo de gerar frutos, ainda que os insetos visitantes fossem pilhadores no caso da *Trigona spinipes* ou não tão eficientes como a *Apis mellifera*, o pólen era facilmente aderidos em seu corpo e assim que passe de uma flor para outra ocorria à fecundação.

A questão é, qual seria o mais eficiente? Claro que a variação de dados é também devido aos recursos disponíveis da área, tendo eles em escassez o pólen é produzido em uma menor quantidade como foi visto na Área 'C' em comparação com a Área 'D' e assim desencadeia uma baixa na reprodução. Entretanto é importante ressaltar que mesmo tendo uma fraca produção de frutos a população decorrente na área estudada expandia cada vez mais sobre o local, na Área B é um exemplo, no início da pesquisa existiam apenas oito indivíduos da espécie, em cinco meses após voltar o número dessa população havia sido triplicada.

Dessa forma podemos considerar o sucesso invasor mais com a quantidade de sementes que cada fruto produz levando em conta que a maioria das sementes são viáveis do que a eficiência prevista pelos polinizadores. De acordo com Instituto Hórus de Desenvolvimento e conservação Ambiental cada indivíduo da espécie pode gerar até 2000 sementes por ano, enquanto uma pesquisa desenvolvida na UFC em 2008 procurou identificar métodos para superação da dormência em sementes mostrando que a leucena germina mais rápido sob a temperatura alternada de 25°-35°C. Isso mostra o porquê de ter se adaptado tão facilmente, já que o clima de primavera e verão no centro-oeste pode varia de 30° a 36°C.

Além dessas inúmeras características que facilitam sua colonização, pesquisas demonstraram que *L. leucocephala* apresentou atividades alelopáticas com alguns indivíduos daninhos impedindo o estabelecimento dessas e favorecendo o seu (PIRES *et al.*, 2001).

5.1 CONCLUSÃO

Conclui-se que no ambiente estudado a maior causa da sua expansão tenha sido ao enorme banco de sementes que deixa anualmente, em uma área que se queira reflorestar poderia rapidamente se tornar monodominante e ainda fazer exclusão competitiva com as nativas, já que a mesma não possui predadores. Quanto ao seu potencial reprodutivo, talvez fosse mais eficiente com seu polinizador natural e isso acarretaria mais sérias consequências ao meio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, W. S. Impactos Ambientais de *Leucaena Leucocephala* no parque municipal Santa Luzia, Uberlândia – MG.

COSTA, R. A. C. V. Visitantes Florais de *Erythrina crista-galli* L. e *Erythrina falcata* Benth (LEGUMINOSAE: FABOIDEAE) na Região Urbana de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese: Dissertação, pag. 38, 2006.

CARVALHO, A. G.; MAEDA, J. M. Biologia floral de *Leucaena leucocephala* (Leguminosae, Mimosoidae). *Floresta e Ambiente*, Seropédica, v. 4, n. 1, p. 25-29, 1997.

DRUMOND, M.A.; RIBASKI, J. Leucena (*Leucaena leucocephala*): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro. Embrapa Semiárido Petrolina, PE Dezembro, 2010. ISSN 1808-9984.

FREITAS, A. R. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.: Cultura e melhoramento. EMBRAPA 1991.

FREITAS, A.R. de, et al. Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit.) Cultura e melhoramento. São Carlos: EMBRAPA-UEPAE, 1991.

GISD - Global Invasive Species Database. Disponível em <<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=23&fr=1&sts=sss&lang=EN>> Acesso em 06/10/2012

GENOVESI, P. Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions*. Tennessee, v. 7, p. 127-133, 2005.

LEIVAS, P.T. Nicho trófico e biologia reprodutiva da espécie invasora *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) (AMPHIBIA: ANURA) em ambientes naturais. Dissertação. Universidade Federal do Paraná 2010.

KLUTHCOUSKI, J. 1980. Leucena: alternativa para a pequena e média agricultura. Brasília: EMBRAPA-DID. 12p.

OLIVEIRA, A. B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), var. K-72. REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA 2008.

PIRES, N.A.; PRATES, H.T, et al. Atividade alelopática da leucina sobre espécies de plantas daninhas. *Scientia Agricola*, v.58, n.1, p.61-65, jan./mar. 2001.

Rejmanek, M. & Richardson, D.M. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77: 1655-1661.

INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. *Leucaena leucocephala*. Disponível em: ><http://www.institutohorus.org.br>>. Acesso em 21 Nov. 2012.

ANEXO

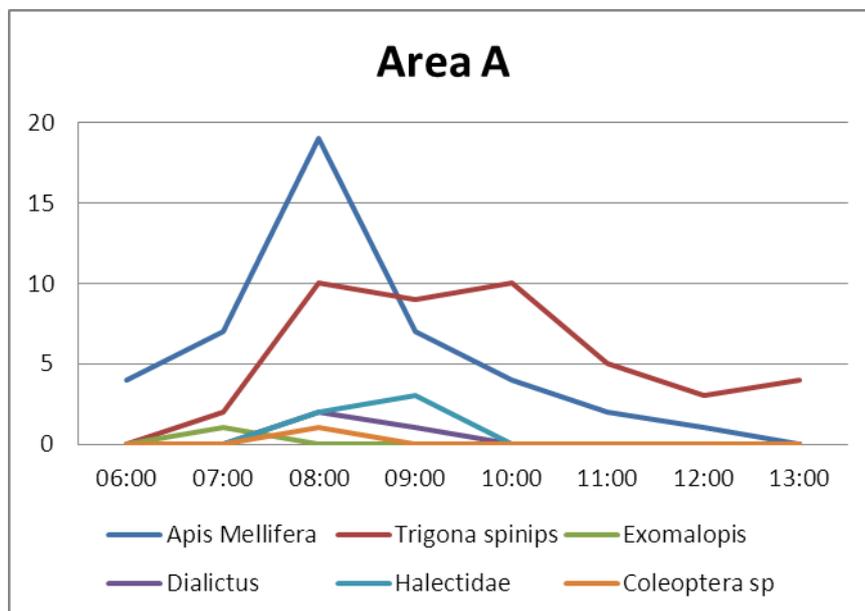


Figura 3. Visitantes Florais no Setor Novo Paraíso

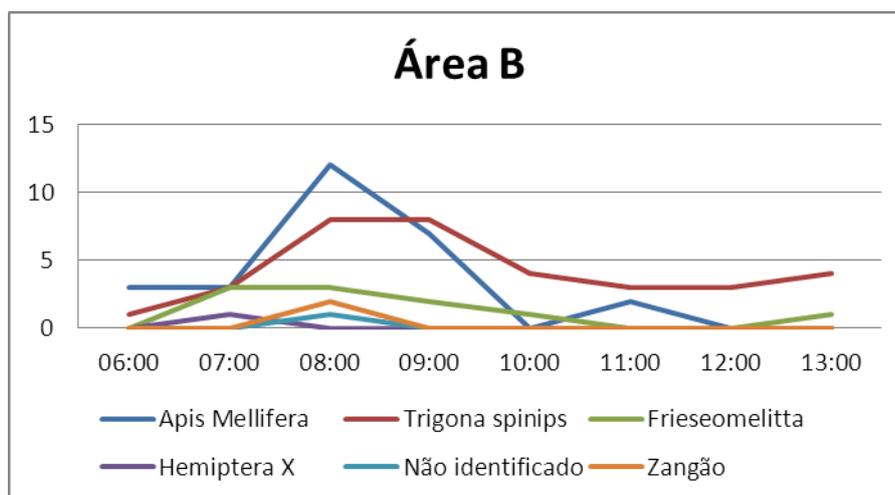


Figura 4. Visitantes florais no Setor Vila Maria

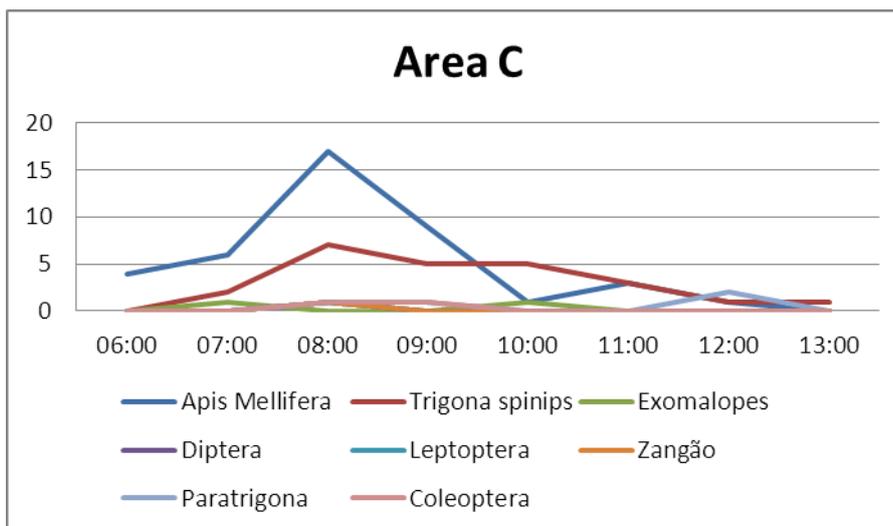


Figura 5. Visitantes florais no Setor Guarujá Parque

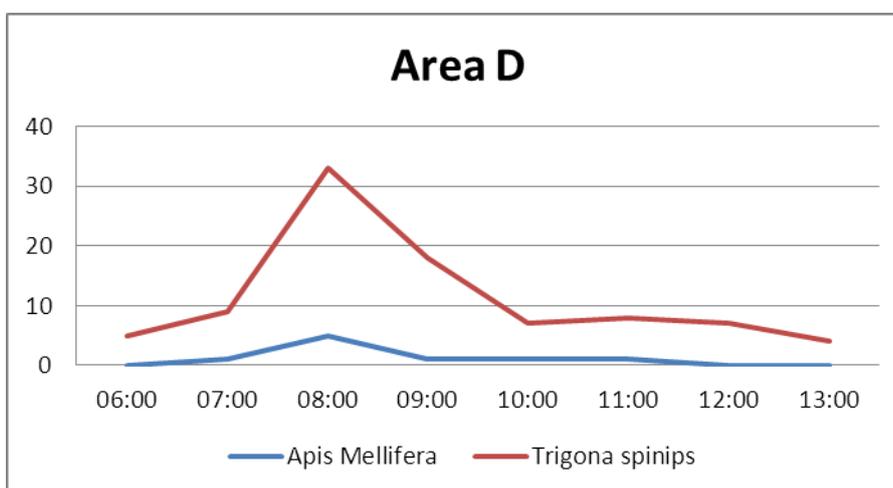


Figura 6. Visitantes florais no Setor Pai Eterno

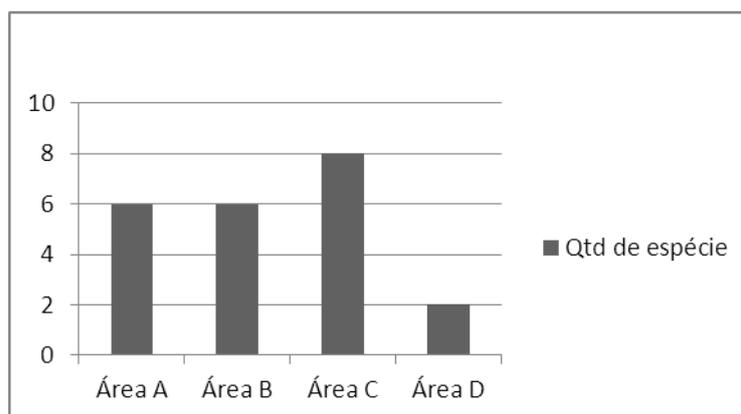


Figura 7. Dados com a riqueza de espécie por área

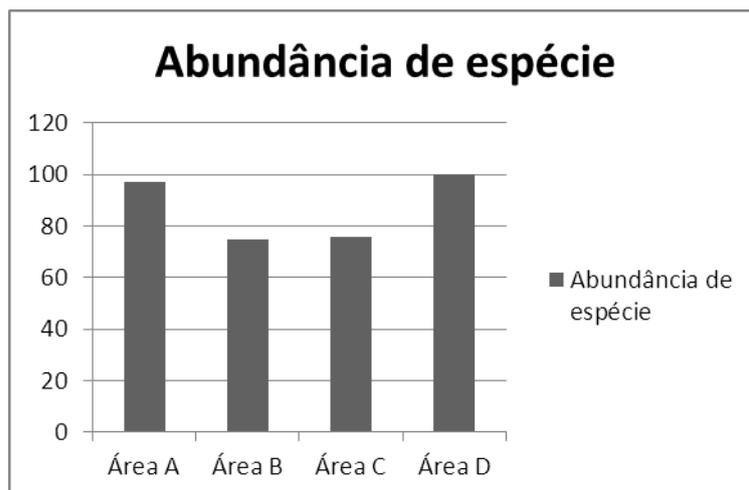


Figura 8. Total de polinizadores por Área

Tabela 1. Dados da pesquisa realizada de Primeira visita realizado na Área A.

Horário	Espécie	Tempo de permanencia (m)	Frutos
8:14	<i>A. mellifera</i>	02:36	0
8:16	<i>A. mellifera</i>	02:32	9
8:26	<i>A. mellifera</i>	01:22	1
8:32	<i>Dialictus</i>	01:56	1
8:53	<i>A. mellifera</i>	03:11	0
8:59	<i>T. Spinipes</i>	04:14	3
9:10	<i>Exomalopsis</i>	02:43	2
9:16	<i>Dialictus</i>	02:53	4
9:17	<i>A. mellifera</i>	01:42	0
9:20	Halictidae	00:58	0

Tabela 2. Dados da pesquisa realizada de Segunda visita realizado na Área 'A'.

Horário	Espécie	Tempo de permanencia (m)	Frutos		
8:23	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinips</i>	02:51	01:05	4
8:27	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:12	02:56	2
8:30;	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	04:14	02:44	8
8:36	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	03:26	02:50	1
8:42	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:42	05:27	0
8:48	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	05:38	05:39	3
9:01	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	03:39	04:21	0
9:16	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	01:54	02:18	0
9:25	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	02:25	04:29	1
9:30	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	03:07	03:47	1

Tabela 3. Dados da pesquisa realizada de Terceira visita realizado na Área 'A'

Horário			Espécie			Tempo de permanencia (m)			Frutos
8:08	8:10	8:10	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	02:32	01:24	03:14	7
8:23	8:25	8:25	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	02:55	02:15	02:27	3
8:32	8:33	8:35	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	03:16	01:32	02:15	4
8:36	8:37	8:37	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	01:41	03:46	03:38	2
8:40	8:43	8:45	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:36	02:16	01:49	0
8:48	8:50	8:53	<i>A. mellifera</i>	<i>Halictidae</i>	<i>A. mellifera</i>	05:49	01:41	01:15	0
8:59	9:05	9:05	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	02:14	02:16	03:54	0
9:12	9:14	9:15	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	03:42	01:51	01:49	2
9:24	9:26	9:26	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:42	02:35	02:18	1
9:36	9:36	9:39	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	02:51	02:11	03:45	0

Tabela 4. Dados da pesquisa realizada de Primeira visita realizado na Área 'B'

Horário	Espécie	Tempo de permanencia (m)	Frutos
08:20	Não identificado	02:10	1
08:29	<i>Frieseomelitta</i>	03:00	0
08:32	<i>A. Mellifera</i>	01:32	1
08:37	<i>A. Mellifera</i>	02:00	2
08:41	<i>Exmalots</i>	03:00	0
08:49	<i>A. Mellifera</i>	01:41	4
09:53	<i>T. spinipes</i>	07:00	0
10:04	<i>Frieseomelitta</i>	02:21	2
10:14	Zangão	08:01	7
10:37	<i>A. Mellifera</i>	06:00	0

Tabela 5. Dados da pesquisa realizada de Segunda visita realizado na Área 'B'.

Horário		Espécie		Tempo de permanencia (m)		Frutos
8:06	8:08	<i>A. mellifera</i>	<i>Exomalopes</i>	03:02	01:02	2
8:14	8:15	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	02:31	03:00	0
8:21	8:22	<i>Exomalopes</i>	<i>T. spinipes</i>	01:03	02:08	0
8:25	8:32	<i>Frieseomelitta</i>	<i>T. spinipes</i>	02:04	04:15	1
8:34	8:41	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:10	02:33	1
8:46	8:50	<i>Exmalots</i>	<i>A. mellifera</i>	08:00	02:00	7
9:23	9:41	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	02:00	04:21	0
9:56	10:12	Zangão	<i>T. spinipes</i>	00:10	04:12	0
10:23	10:34	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	02:08	02:10	1
10:46	10:48	Zangão	<i>T. spinipes</i>	00:20	04:32	1

Tabela 7. Dados da pesquisa realizada de Terceira visita realizado na Área 'B'.

Horário			Espécie			Tempo de permanencia (m)			Frutos
8:29	8:31	8:43	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	03:09	01:23	01:56	7
8:30	8:33	8:35	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	01:11	02:12	01:30	3
8:34	8:36	8:37	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>T. spinipes</i>	02:01	05:54	03:07	4
9:02	9:03	9:05	<i>A. melífera</i>	<i>T. spinips</i>	<i>T. spinipes</i>	03:03	01:29	05:00	2
9:03	9:17	9:19	<i>A. melífera</i>	<i>Frieseomelitta</i>	<i>T. spinipes</i>	03:57	02:01	01:01	0
9:07	9:10	9:20	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>T. spinipes</i>	04:15	02:34	01:30	0
9:10	9:14	9:20	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>T. spinipes</i>	04:00	02:16	05:29	0
9:22	9:24	9:26	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>T. spinipes</i>	03:43	03:12	01:55	2
9:34	9:35	9:39	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	03:17	02:45	02:41	1
10:03	10:15	10:16	<i>A. melífera</i>	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	03:00	05:22	05:15	0

Tabela 8. Dados da pesquisa realizada de Primeira visita realizado na Área 'C'.

Horário	Espécie	Tempo de permanencia (m)	Frutos
08:20	<i>T. spinipes</i>	02:10	1
08:29	<i>A. Mellífera</i>	03:00	0
08:32	<i>A. Mellífera</i>	01:32	1
08:37	<i>A. Mellífera</i>	02:00	2
08:41	<i>T. spinipes</i>	03:00	0
08:49	<i>A. Mellífera</i>	01:41	4
09:53	<i>A. Mellífera</i>	07:00	0
10:04	<i>A. Mellífera</i>	02:21	2
10:14	<i>Halectidae</i>	08:01	7
10:37	<i>A. Mellífera</i>	06:00	0

Tabela 9. Dados da pesquisa realizada de Segunda visita realizado na Área 'C'.

Horário		Espécie		Tempo de permanencia (m)		Frutos
8:35	8:38	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	01:28	01:11	0
8:42	8:44	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	01:24	01:00	2
8:58	9:05	<i>A. mellífera</i>	<i>Coleoptera</i>	04:17	02:16	0
9:15	9:19	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	02:51	03:19	0
9:22	9:24	<i>A. mellífera</i>	<i>Coleoptera</i>	03:21	01:00	4
9:25	9:30	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellífera</i>	05:12	02:19	0
9:33	9:34	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	02:03	02:37	3
9:39	9:40	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	02:36	03:37	1
9:45	9:48	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	03:14	03:18	2
9:52	9:55	<i>A. mellífera</i>	<i>A. mellífera</i>	02:17	02:35	3

Tabela 10. Dados da pesquisa realizada de Terceira visita realizado na Área 'C'.

Horário			Espécie			Tempo de permanência (m)			Frutos
8:54	8:56	8:59	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:28	02:36	01:02	1
9:02	9:06	9:08	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	02:47	03:11	01:30	0
9:11	9:18	9:20	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	02:22	01:09	02:41	0
9:24	9:24	9:26	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:36	01:29	05:15	2
9:30	9:33	9:37	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	04:17	02:25	01:22	1
9:42	9:44	9:44	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	03:56	03:21	03:13	0
9:47	9:48	9:53	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:37	04:51	01:39	2
9:56	9:58	10:04	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	04:20	03:59	03:17	2
10:12	9:19	10:23	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>A. mellifera</i>	01:38	01:35	02:22	1
10:35	10:37	10:40	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	07:26	02:43	01:51	4

Tabela 11. Dados da pesquisa realizada de Terceira visita realizado na Área 'D'

Horário	Espécie	Tempo de permanência (m)	Frutos
09:15	<i>T. spinipes</i>	04:23	0
09:18	<i>T. spinipes</i>	05:17	0
09:23	<i>T. spinipes</i>	05:48	0
09:29	<i>T. spinipes</i>	02:41	0
09:31	<i>T. spinipes</i>	05:55	0
09:38	<i>T. spinipes</i>	05:12	0
09:40	<i>T. spinipes</i>	02:36	1
09:43	<i>T. spinipes</i>	03:59	0
09:44	<i>T. spinipes</i>	04:15	0
09:47	<i>T. spinipes</i>	04:48	0

Tabela 12. Dados da pesquisa realizada de Segunda visita realizado na Área 'D'

Horário		Espécie		Tempo de permanência (m)		Frutos
8:28	8:29	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	03:09	05:24	0
8:34	8:34	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	05:58	07:51	2
8:34	8:35	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:31	03:17	0
8:36	8:37	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	05:42	04:53	0
8:48	8:48	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	03:26	04:08	0
8:50	8:50	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	02:59	05:56	1
9:23	9:24	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:51	03:13	0
9:26	9:26	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	05:17	04:09	0
9:39	9:40	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	03:43	02:47	0

Tabela 13. Dados da pesquisa realizada de Terceira visita realizado na Área 'D'.

Horário			Espécie			Tempo de permanencia (m)			Frutos
8:09	8:09	8:10	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:48	03:17	04:11	0
8:32	8:33	8:34	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	05:10	03:34	04:43	2
8:45	8:46	8:47	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	02:11	02:18	03:54	4
8:54	8:55	8:55	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:53	04:16	01:03	1
9:09	9:13	9:21	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:19	07:54	00:32	0
9:20	9:23	9:27	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	03:21	03:26	02:28	1
9:58	9:59	10:02	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	04:15	02:38	03:53	0
10:12	10:14	10:17	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	<i>T. spinipes</i>	05:20	05:33	02:08	0
10:32	10:33	10:33	<i>T. spinipes</i>	<i>A. mellifera</i>	<i>T. spinipes</i>	03:35	01:47	03:19	1