

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA

ESCOLA NORMAL SUPERIOR – ENS

CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – TURMA BLV\_2013

KIANDRO DE OLIVEIRA GOMES NEVES

INTERAÇÕES ANIMAL-PLANTA EM SEIS ESPÉCIES VEGETAIS NUMA ÁREA DE  
SUCESSÃO SECUNDÁRIA NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA – MANAUS,  
AMAZONAS, BRASIL

MANAUS - AMAZONAS

2017

KIANDRO DE OLIVEIRA GOMES NEVES

Trabalho de Conclusão de Curso  
para obtenção do grau de  
Licenciado em Ciências  
Biológicas pela Universidade do  
Estado do Amazonas

Orientadora: Maria Clara Silva-Forsberg

MANAUS - AMAZONAS

2017

## Ficha Catalográfica

N518i Neves, Kiandro de Oliveira Gomes  
Interações animal-planta em seis espécies vegetais numa área de  
sucessão secundária no Parque Estadual Sumaúma – Manaus,  
Amazonas, Brasil / Kiandro de Oliveira Gomes Neves. 2017  
41 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Maria Clara da Silva Forsberg  
TCC de Graduação (Licenciatura em Ciências Biológicas) -  
Universidade do Estado do Amazonas.

1. Interações ecológicas. 2. fitofagia. 3. dinâmica de comunidade.  
4. sucessão ecológica. 5. áreas degradadas. I. Forsberg, Maria  
Clara da Silva II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA**  
**ESCOLA NORMAL SUPERIOR - ENS**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO TCC IV (NOTA DA AP1)**

ALUNO: <u>KIANDRO DE OLIVEIRA GOMES NEVES</u>
TÍTULO DO TCC: <u>INTERAÇÕES ANIMAL-PLANTA EM SEIS ESPÉCIES VEGETAIS NUMA ÁREA DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA - MANAUS, AMAZONAS, BRASIL</u>

**AVALIAÇÃO DA BANCA AVALIADORA**

BANCA EXAMINADORA	NOTAS ATRIBUÍDAS
a) Professor orientador: <u>MARIA CLARA FORSBERG</u>	<u>8,9</u>
b) 1º avaliador(a): <u>THIERRY R. J GASNIER-UFAM</u>	<u>8,0</u>
c) 2º avaliador(a): <u>JAIR MAX FORTUNATO MAIA</u>	<u>9,5</u>
MÉDIA DA NOTA (a+b+c)/3	<u>8,7</u>

MÉDIA DA NOTA: 8,7

Manaus, 06 de NOVEMBRO de 2017.

**ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA AVALIADORA**

  
Orientador(a)

  
1º Avaliador(a)

  
2º Avaliador(a)

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, como sempre faço, quero agradecer a quem esteve do meu lado, a quem me deu forças, a quem me ajudou a vencer. Agradeço a Deus, pois só ele foi capaz de me guiar durante este longo e as vezes cansativo percurso.

Agradeço a minha família, principalmente aos meus pais Elianay Neves e Ediney Neves, pelo carinho, pelo amor, pela força, por me ampararem quando todos estavam ocupados demais para isso.

Agradeço ao meu amor por cada palavra de incentivo que proferiu de forma que eu conseguisse atingir meus objetivos. Por todo amor que tem me dado e por tudo que já vivemos que me manteve firme no meu propósito.

Agradeço aos meus amigos, em especial ao Edielson Pinheiro, Francislaide Costa, Waleska Elizangela e Rodrigo Taveira, por me aguentarem sempre e pelos conselhos recebidos durante os cinco anos de faculdade.

Agradeço aos meus professores, em especial a minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Clara Forsberg e as doutoras Ieda Hortêncio e Hiléia Maciel, pelos conhecimentos, pelos conselhos, pelas críticas, por tudo que me fez ser melhor.

Agradeço ao Prof. Dr. Fabricio Baccaro, ao Msc. Matheus Soares e ao Dr. David Nogueira por todo auxílio e apoio na realização do presente estudo.

Agradeço a Universidade do Estado do Amazonas, a Escola Normal Superior, como um todo por tornarem meus sonhos de graduação possíveis. Assim como agradeço a CAPES, CNPq e FAPEAM, por me manterem e me darem meios para seguir durante a graduação.

Agradeço a todos meus alunos do estágio, do EJA e do PIBID, por me fazerem um, modéstia parte, excelente professor. O qual quero continuar sendo sempre, levando conhecimento e inspiração a muitos.

Por fim agradeço a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Frazão por tudo. Mesmo que a senhora não possa estar aqui para ver este feito, lhe dedico este TCC, e lhe peço perdão por não ter escutado seu conselho, mas aonde quer que esteja, quero que saiba que seus ensinamentos sempre estarão comigo.

“Deus é bom o tempo todo.

O tempo todo Deus é bom!”.

## RESUMO

Os impactos antrópicos nas florestas tropicais causam fragmentação e degradação ambiental. No processo de recuperação dessas áreas degradadas, inúmeras interações animal-planta são observadas. O entendimento destas interações são fundamentais para a elucidação da dinâmica das comunidades e estrutura dos ecossistemas perturbados. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar as interações animal-planta de *Antidaphne amazonensis*, *Mandevilla scabra*, *Miconia alata*, *Spermace capitata*, *Turnera Subulata* e *V. cayennensis* em uma área de sucessão secundária no Parque Estadual Sumaúma, Manaus/AM, Brasil. Inicialmente, marcou-se cinco indivíduos de cada espécie vegetal na área de estudo. O acompanhamento das espécies vegetais foi realizado de outubro de 2016 a maio de 2017. As observações foram feitas de forma focal, nos turnos matutino (08h – 12h) e vespertino (13h – 17h), com intervalos de 15 dias entre as observações. Os animais registrados interagindo com as espécies vegetais foram coletados e identificados com ajuda de especialistas e da literatura especializada. A partir das observações registrou-se um total de 60 espécies de animais interagindo com as espécies vegetais. Observou-se 533 interações, sendo o parasitismo (278) a forma mais frequente, seguida por eventos de mutualismo trófico (166) e mutualismo dispersivo (3), além das interações que não foram identificadas (86). A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que as espécies vegetais participam de inúmeras interações com diferentes espécies de animais, os quais em alguns casos acabam por conectá-las.

**Palavra-chave:** Interações ecológicas; fitofagia; dinâmica de comunidade.

## ABSTRACT

Anthropic impacts on tropical forests cause fragmentation and environmental degradation. In the recovery process of these degraded areas, many animal-plant interactions are observed. Understanding the interactions are critical to understanding the structure dynamics of communities of disturbed ecosystems. Thus, the main of this paper was characterize the animal-plant interactions of *Antidaphne amazonensis*, *Mandevilla scabra*, *Miconia alata*, *Spermace capitata*, *Turnera Subulata* and *Vismia cayennensis* in a secondary succession área in the Sumaúma State Park, Manaus/AM, Brazil. Five individuals from each plant species were tagged Monitoring of plant species was carried out from October 2016 to May 2017. The observations were made, in the morning (08h - 12h) and (13h - 17h) in the afternoon, with intervals of 15 days between observations. Registered animals interacting with the plant species were collected and identified with the help of experts and specialized literature. From the observations, a total of 60 species of animals were registered interacting with the plants We registered around 533 interactions. The parasitism with 278 observations, being the most frequent form, followed by events of trophic mutualism (166) and dispersive mutualism (3), besides interactions that were not identified (86). Thus, it can be concluded that the plant species participate in numerous interactions with different animal species, which, in some cases, end up per connect them.

**Keywords:** Ecological interactions; phytophagy; community dynamics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Parque Estadual Sumaúma no Município de Manaus, AM.....	17
Figura 2 - Localização da área de estudo, destacado em vermelho, no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, Amazonas, Brasil. ....	17
Figura 3 - Vista externa da área de estudo.....	18
Figura 4 - Espécies vegetais acompanhadas. a) <i>Antidaphne amazonensis</i> Rizini, 1956 (Santalaceae) – Epífita hemiparasita; b) <i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmans. Ex Roem. & Schult.) K. Schum., 1895 (Apocynaceae) – Liana; c) <i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC., 1828 (Melastomataceae) – Arbusto; d) <i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav. 1798 (Rubiaceae) – Herbácea ou subarbusto; e) <i>Turnera subulata</i> L. 1817 (Passifloraceae) – Herbácea ou subarbusto; <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers. 1806 (Hypericaceae) – Arbusto. ....	19
Figura 5 - Georreferenciamento dos indivíduos por espécie vegetal na área de estudo.....	19
Figura 6 - Modelo das interações entre animais e as seis espécies vegetais. ....	22
Figura 7 - Distribuição dos morfotipos coletados por ordens. ....	23
Figura 8 - Modelo das interações de parasitismo entre diferentes espécies de animais e as seis espécies vegetais.....	24
Figura 9 - Parasitismo de coléteres de <i>M. scabra</i> por formigas do gênero <i>Gnamptogenys</i> (b e d), vespas (a e c) e mosca da família Sarcophaidae (d).....	25
Figura 10 - Perfuração realizada por abelhas na corola das flores de <i>M. scabra</i> .....	25
Figura 11 - Figura 11 - Nectarívoria nas flores de <i>T. subulata</i> por <i>Crematogaster</i> sp. 1.....	26
Figura 12 - Parasitismo de cochonilhas nas espécies <i>M. alata</i> (a) e <i>V. cayennensis</i> (b).....	26
Figura 13 - Parasitismos de frutos de <i>S. capitata</i> (a e b) e <i>T. subulata</i> (c) por espécies de hemípteras.....	27
Figura 14 - Parasitismo das flores de <i>T. subulata</i> por coleópteras (Besouro do gênero <i>Leptinotarsa</i> (b)) e ninfas de ortópteras (a, b e c); Parasitismo e mutualismo de <i>T. subulata</i> de forma concomitante (d). ....	27
Figura 15 - Modelo das interações de mutualismo entre diferentes espécies de animais e as seis espécies vegetais.....	28
Figura 16 - Polinização de <i>T. subulata</i> por abelha (a), mariposas (b e c) e borboletas (d e e).28	
Figura 17 - Polinização de <i>M. scabra</i> por <i>E. meriana</i> .....	29
Figura 18 - Abelha do gênero <i>Augochloropsis</i> polinizando as flores de <i>S. capitata</i> . ....	30

Figura 19 - Modelo das interações não identificadas entre diferentes espécies de animais e as espécies <i>M. alata</i> e <i>S. capitata</i> . .....	30
Figura 20 - Moscas sobre a inflorescência de <i>S. capitata</i> . .....	31
Figura 21 - Espécies de formigas observadas sobre os frutos imaturos de <i>M. alata</i> .....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Registro dos eventos de interações por espécie vegetal. ....	23
Tabela 2 - Lista de identificação dos animais coletados e/ou registrados por espécie vegetal e interação.....	40

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	13
2.	OBJETIVOS .....	16
3.	MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1.	Área de Estudo:.....	17
3.2.	Espécies Vegetais.....	19
3.3.	Interações Animal – Planta .....	20
3.4.	Identificação das Espécies Animais .....	20
4.	RESULTADOS.....	22
7.	REFERÊNCIAS.....	36
	APÊNDICE .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas amazônicos são sinônimos de abundância de formas variadas de espécies florísticas e faunísticas. Entretanto, dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (2014) para região amazônica, no intervalo de 2007 para 2013, revelaram um total de 102.923 km<sup>2</sup> de área florestal degradada, o que constitui o dobro da área desmatada no mesmo período (55.906 km<sup>2</sup>).

Estudos científicos na região revelam o crescente impacto da degradação sobre a biodiversidade e a estrutura dos diferentes ambientes (MOURA et al., 2013; BERENGUER et al., 2014). A perda da diversidade de organismos é demonstrada em pesquisas que ressaltam a existência de espécies faunísticas e florísticas endêmicas da região que são levadas à extinção decorrente das perturbações ambientais (MOURA et al., 2013; BURIVALOVA et al., 2015).

Miranda (2009) ressalta o papel das perturbações ambientais como desencadeador do processo de sucessão ecológica. De certa forma a região afetada tende, mesmo que vagarosamente, a iniciar um processo de reestabelecimento, através de mudanças nas quais as espécies envolvidas são fundamentais na disputa por espaço, recursos e consequentemente levando à modificações no ecossistema.

As espécies vegetais, no aspecto de recuperação ambiental, constituem um dos atributos mais relevantes para o entendimento dos ecossistemas. Modificações na diversidade florística podem ter como consequência a mudança na taxa de ocorrência das interações entre animais e plantas, assim como podem elucidar a estrutura das redes de interações, com a determinação dos níveis de generalização e especialização na comunidade (VOSGUERITCHIAN, 2010).

Reis & Kageyama (2003) acrescentam que a recuperação e manutenção da dinâmica em ambientes perturbados está intimamente relacionada à taxa de interações interespecíficas entre os componentes bióticos de um ecossistema. Desta forma, a taxa de interações animal-planta podem estabelecer situações propícias à restauração de áreas degradadas, sendo a polinização e a dispersão as interações mais significativas entre fauna e flora nos ambientes em processo de sucessão ecológica (GUERRA et al., 2016).

Ricklefs (2010) divide as interações com base no retorno nutricional oferecido pelas espécies vegetais no ambiente. Desta forma podemos encontrar relações de parasitismo, onde espécies de animais consomem plantas inteiras ou partes, mutualismo trófico, onde há retorno

nutricional ao animal que exerce algum benefício as espécies vegetais, mutualismo dispersivo, com a dispersão de sementes e mutualismo defensivo, onde espécies de animais defendem as plantas em que encontram seu alimento.

Na Amazônia, os grupos de insetos, morcegos e beija-flores são os mais representativos na taxa de polinização das espécies vegetais. Em contrapartida, grupos de aves e mamíferos representam os principais dispersores de sementes, principalmente em matas ciliares (PISA, 2004). Em termos de polinização, Vosgueritchian (2010) coloca que a demanda, por parte das plantas, é acentuada sendo necessário um grande número de polinizadores. Entretanto, o autor acrescenta, que a maioria dos polinizadores não se limitam à visitação de apenas uma espécie vegetal, desta forma esses podem reconfigurarem a organização de comunidades vegetais, alterando indiretamente características do ecossistema.

Ao contrário da polinização, a herbívora de flores e frutos podem ter efeitos adversos sobre a reprodução das espécies vegetais. Segundo Neto & Texeira (2005) algumas espécies de animais se alimentam diretamente de partes vegetativas ou reprodutivas de muitas espécies vegetais, sendo estes denominados de fitófagos e responsáveis por boa parte dos ataques às espécies florísticas em ecossistemas tropicais, sendo os insetos o grupo mais representativo de fitófagos e responsáveis por danos entre 10 – 25 % das partes vegetativas das plantas em florestas tropicais. Em relação à herbivoria floral, a ordem coleóptera tem grande impacto nas plantas, uma vez que aproximadamente 35% (125.000) das espécies são consideradas fitófagas (GRIMALDI; ENGEL, 2005).

Desta forma, as espécies vegetais lidam diariamente com associações negativas envolvendo outros seres vivos. Algumas espécies de insetos são especializados em sugar a seiva vegetal, parasitando principalmente frutos. Tais insetos são denominados fitófagos, em que principalmente em florestas tropicais, causam inúmeros danos às espécies, inibindo, muitas vezes, o sucesso reprodutivo de inúmeras espécies vegetais (IMENES; IDE, 2002). Imenes e Ide (2002) também acrescentaram que os principais representantes deste grupo de insetos são os Pulgões ou afídeos, as Cochonilhas ou coccídeos, as Moscas brancas ou aleirodídeos, as Cigarrinhas, os percevejos e os Tripes.

Em relação a produção de frutos e dispersão, o cenário é comandado por aves, morcegos e mamíferos. Guevara et al. (2004) dão ênfase às plantas das florestas tropicais, as quais produzem frutos carnosos, possuem suas sementes dispersas por frugívoros vertebrados. A dispersão de sementes é essencial, principalmente em regiões degradadas, pois podem

reconstituir o banco de sementes da área. Entretanto, há diversas barreiras ecológicas ao estabelecimento de novas plantas, como a predação de sementes, a herbívora de plântulas, assim como as condições abióticas do local, modificadas por fatores externos (MIKICH & POSSETTE, 2007).

Assim, a ocorrência das interações animal-plantas, sendo elas contribuintes ou não do sucesso reprodutivo das espécies vegetais, é mediada diretamente pela biologia comportamental das espécies animais e da própria disponibilidade vegetal (DEL-CLARO, 2004). Algumas espécies de plantas, como a *Turnera subulata* Smith (Turneraceae), apresentam flores receptíveis apenas em determinados horários do dia, o que regula a interação com a fauna em relação à polinização (MEDEIROS, 2001). Em contrapartida, alguns polinizadores atuam de acordo com o horário mais propício para sua atividade, podendo ter interferência de fatores ambientais.

Oliveira & Sigrist (2008) estudou a espécie *Dipteryx alata* Vogel, registrando a ocorrência de polinização em horários diferentes de acordo com o grupo de polinizadores, além de uma receptibilidade das flores durante dez horas do dia. Desta forma, as interações obedecem a especialização na interação entre a espécie vegetal e grupo de animais, como muitas outras espécies em região tropical.

O entendimento desses fatores, em comunhão com as interações estabelecidas entre animais e plantas, é fundamental para a compreensão da dinâmica das comunidades em regiões tropicais degradadas (MIRANDA, 2009). Tais fatores podem auxiliar na otimização do processo de sucessão ecológica nas áreas degradadas, através da escolha correta das espécies vegetais nativas a serem introduzidas (GUERRA et al., 2016).

Embora áreas em processo de sucessão ecológica não desempenhe um papel equivalente ao exercido por uma floresta primária, ela é relevante ecologicamente, pois possui a capacidade de estabelecer a restauração da produtividade do solo, a partir do acúmulo de biomassa, assim como contribui na fixação do carbono atmosférico (ALVINO, 2002). Neste contexto de recuperação ecológica, fica evidente a utilidade de estudos que evidencie as interações animal planta como um subsídio para o manejo em áreas degradadas através do entendimento da dinâmica estabelecida entre os diferentes grupos de animais e as espécies vegetais.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo Geral:

Caracterizar as interações animal-planta de seis espécies vegetais numa área de sucessão secundária no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, Amazonas, Brasil.

### Objetivos Específicos:

Descrever as interações estabelecidas entre animais e seis espécies vegetais com base no tempo de ocorrência da interação e os recursos oferecidos pelas espécies vegetais (pólen, néctar, etc.);

Identificar as espécies de animais que interagem ecologicamente com as seis espécies vegetais em época de floração e frutificação.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Área de Estudo:

O estudo foi desenvolvido de setembro de 2016 a junho de 2017 no Parque Estadual Sumaúma, entre as coordenadas geográficas 03°01'50" a 03°2'26" de latitude Sul e 59°58'59" a 59°58'31" de longitude Oeste de *Greenwich*, no município de Manaus, Amazonas, Brasil.

O Parque Estadual Sumaúma sofre constante pressão ambiental em suas bordas devido a concentração urbana ao seu entorno (Figura 1), o que resulta em danos aos ecossistemas do parque, como a invasão de espécies exóticas, aumento na poluição, perda de espécies nativas, entre outros (BUENO & RIBEIRO, 2007).

Figura 1 - Localização do Parque Estadual Sumaúma no Município de Manaus, AM.



Fonte: Google Maps (Com modificações).

A área de estudo (Figura 2) comporta dois hectares em processo de sucessão secundária, devido à ação antrópica sobre o local ocorrida nos anos 90, próximo à parte central do parque, onde está localizado o centro de visitação.

Figura 2 - Localização da área de estudo, destacado em vermelho, no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, Amazonas, Brasil.



Fonte: Google Maps (Com modificações).

A cobertura vegetal (Figura 3) é característica de áreas em sucessão ecológica, alcançando no máximo três metros de altura, com a predominância de espécies herbáceas e arbustivas. O solo encontra-se bastante compactado, com aspecto rochoso e com uma recorrente incidência solar devido à falta de vegetação de grande porte.

Figura 3 - Vista externa da área de estudo.

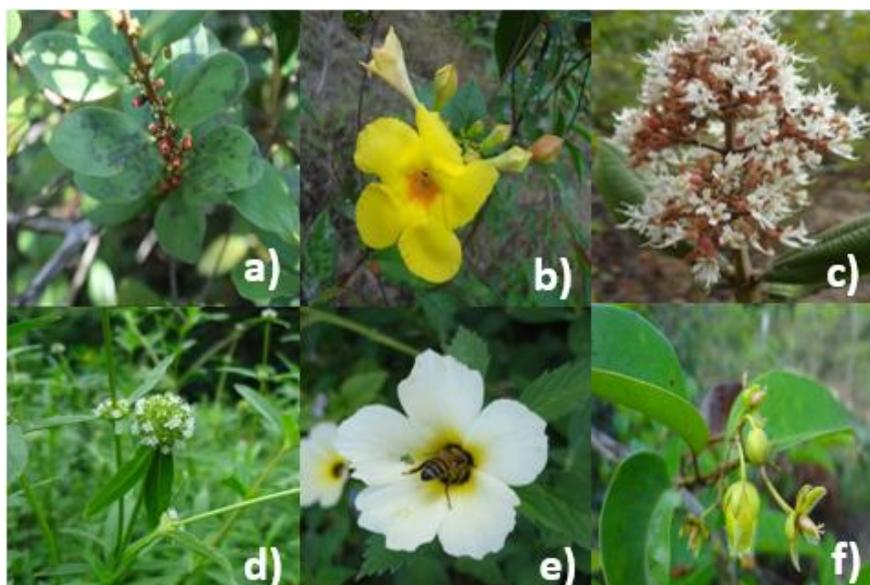


Fonte: Acervo pessoal Neves, K.

### 3.2. Espécies Vegetais

Seis espécies vegetais foram escolhidas (Figura 4) dando continuidade aos estudos desenvolvidos por Silva (2014) que trabalhou a fenologia e visitação floral. As espécies são nativas da região amazônica e representativas de áreas em sucessão secundária.

Figura 4 - Espécies vegetais acompanhadas. a) *Antidaphne amazonensis* Rizini, 1956 (Santalaceae) – Epífita hemiparasita; b) *Mandevilla scabra* (Hoffmans. Ex Roem. & Schult.) K. Schum., 1895 (Apocynaceae) – Liana; c) *Miconia alata* (Aubl.) DC., 1828 (Melastomataceae) – Arbusto; d) *Spermacoce capitata* Ruiz & Pav. 1798 (Rubiaceae) – Herbácea ou subarbusto; e) *Turnera subulata* L. 1817 (Passifloraceae) – Herbácea ou subarbusto; *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers. 1806 (Hypericaceae) – Arbusto.



Cinco indivíduos de cada espécie vegetal foram georreferenciados na área de estudo (Figura 5), com auxílio de GPS. Cada indivíduo recebeu uma denominação de acordo com a espécie, como, por exemplo, *Vismia cayennensis* – VC (nº do indivíduo).

Figura 5 - Georreferenciamento dos indivíduos por espécie vegetal na área de estudo.



### 3.3. Interações Animal – Planta

O acompanhamento das espécies vegetais foi feito quinzenalmente, nos turnos matutino e vespertino, sendo pela manhã de 08 ao 12 e a tarde de 13 as 17 horas. As observações das interações foram feitas de forma focal, com o auxílio de um binóculo, devido algumas espécies possuírem flores muito pequenas. As interações foram classificadas com base em Ricklefs (2010), sendo divididas em parasitismo (herbivoria floral, frugívoria, nectarívoria, etc) e mutualismo (polinização e dispersão).

### 3.4. Identificação das Espécies Animais

Para identificação das espécies de animais, que estabelecem interações com as espécies vegetais estudadas, foi feito uma divisão entre os grupos de animais vertebrados e invertebrados. Os animais vertebrados apenas foram registrados fotograficamente para posterior identificação com base na literatura existente. As espécies de invertebrados foram registradas fotograficamente e coletadas durante as observações, com auxílio de rede entomológica. Os invertebrados foram sacrificados em câmara mortífera, contendo acetato de etila (provoca a protrusão da língua dos mesmos, que se trata de um importante fator na

identificação das abelhas) e separados em recipientes previamente identificados em relação ao período de coleta (CRUZ et al., 2009).

Os espécimes coletados foram transferidos para álcool a 70% e transportados para a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em parceria com o Laboratório de Entomologia, onde foram montados, catalogados e identificados em menor nível taxonômico possível com auxílio de especialistas da UFAM e do Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia (INPA). Todas as coletas foram feitas com a autorização dos órgãos ambientais competentes e depositadas no acervo entomológico da UEA.

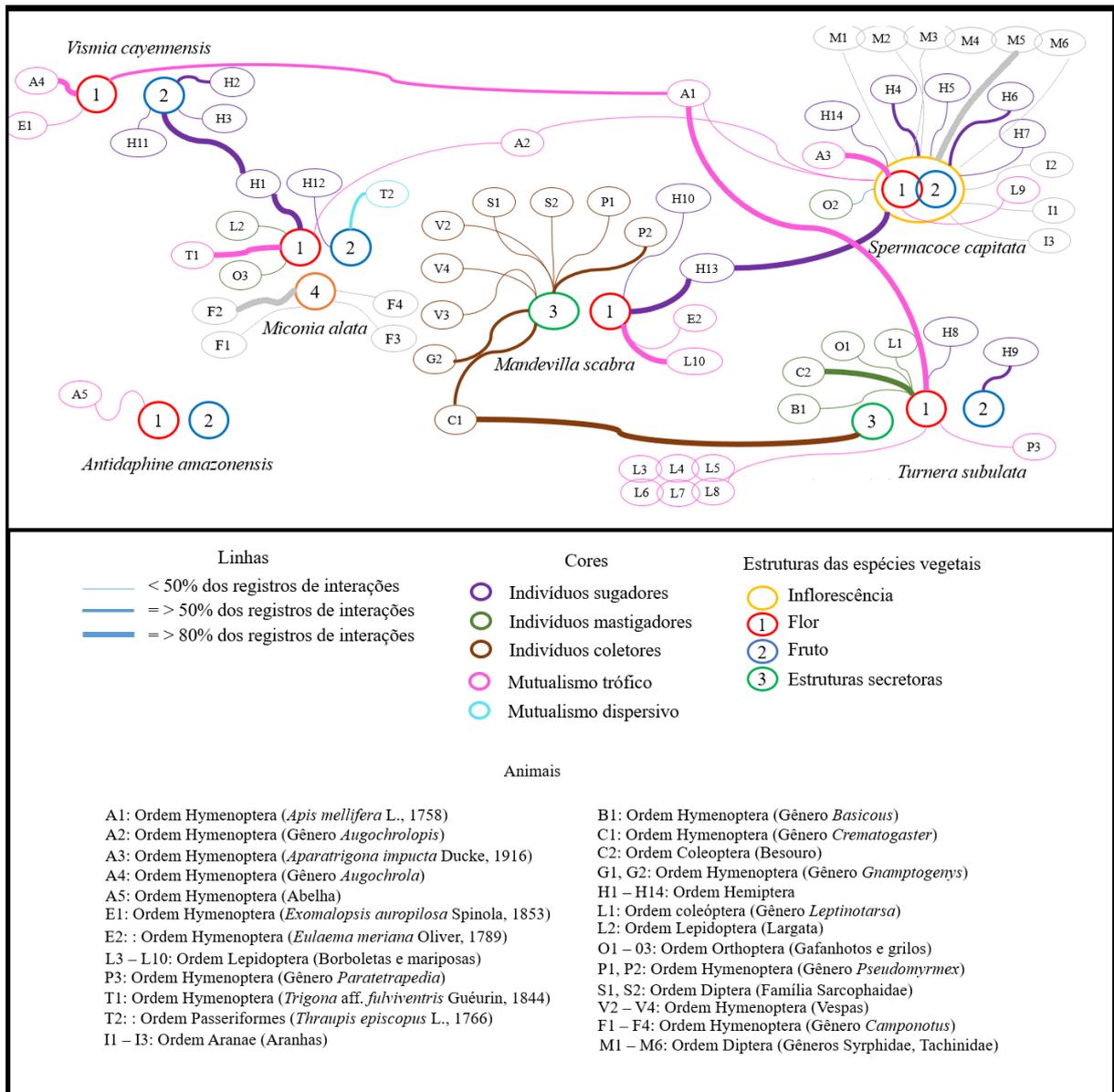
### 3.5. Análise dos dados

As interações registradas foram tabeladas e posteriormente apresentados em frequência mensal das interações para cada espécie vegetal. Os animais coletados foram identificados e relacionados com a atividade exercida, a frequência de interação e a espécie vegetal alvo.

#### 4. RESULTADOS

Registrou-se 533 interações entre animais e as espécies *Antidaphne amazonensis*, *Mandevilla scabra*, *Miconia alata*, *Spermacoce capitata*, *Turnera subulata* e *Vismia cayennensis* divididas em parasitismo, mutualismo (trófico e dispersivo), além das que não foram possíveis de serem identificadas (Figura 6).

Figura 6 - Modelo das interações entre animais e as seis espécies vegetais.



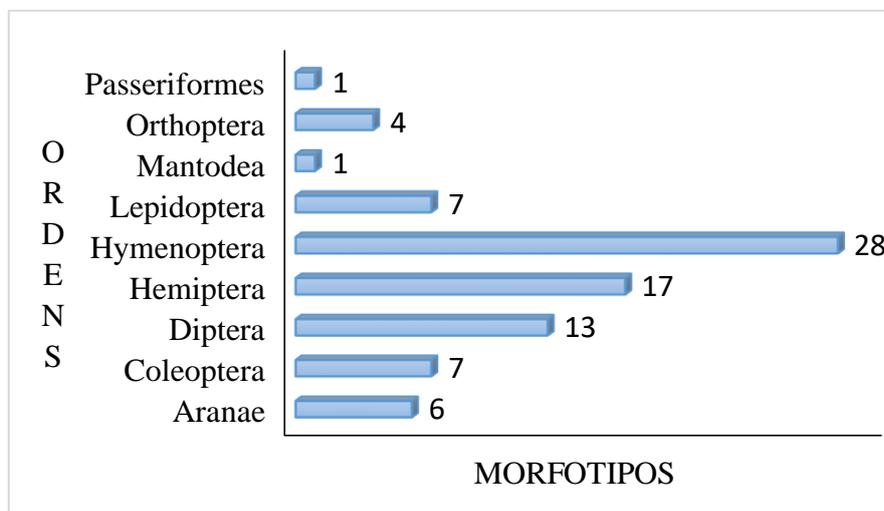
O parasitismo estabeleceu-se como a interação de maior ocorrência (Tabela 1). Dentre os registros de parasitismo observou-se a existência insetos lambedores, na coleta de néctar, e outras substâncias nutritivas secretadas por espécies como *M. scabra* e *T. subulata*. Interações de mutualismo foram registradas principalmente na polinização das espécies vegetais, assim como na associação defensiva entre himenópteras e as espécies *M. scabra*, *M. alata* e *S. capitata*.

Tabela 1 - Registro dos eventos de interações por espécie vegetal.

Espécies Vegetais	Parasitismo	Mut. Trófico	Mut. Dispersivo	Desconhecido	Total
<i>A. amazonensis</i>	-	2	-	-	2
<i>M. scabra</i>	85	22	-	-	107
<i>M. alata</i>	25	12	3	28	68
<i>S. capitata</i>	51	17	-	58	126
<i>T. subulata</i>	89	80	-	-	169
<i>V. cayennensis</i>	28	35	-	-	63
<b>Total</b>	278	166	3	86	<b>533</b>

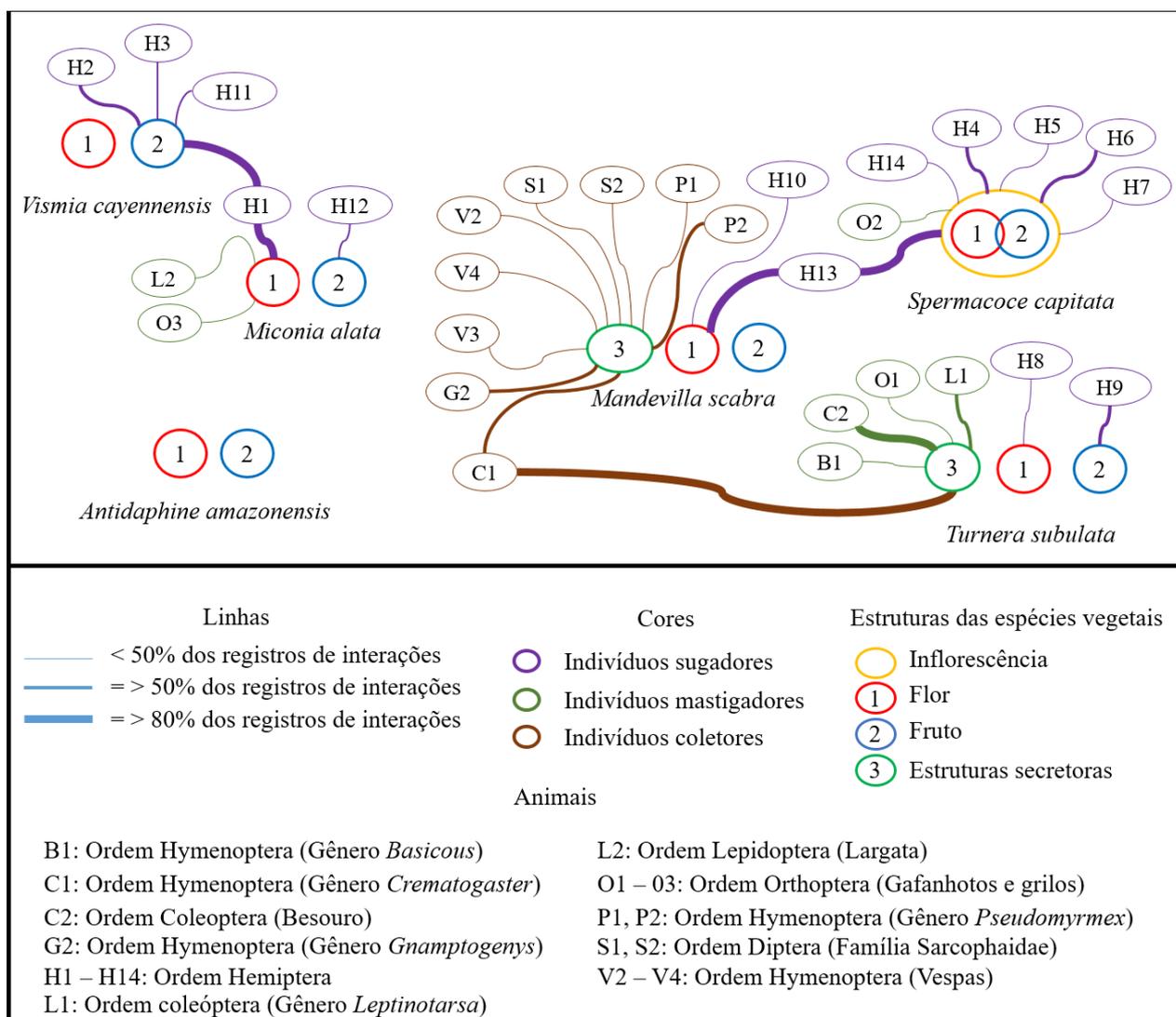
Um total de 84 morfotipos diferentes foram registrados e/ou coletados em campo (Tabela 2 – Apêndice), pertencentes a 9 ordens (Figura 7). Observou-se que dentre os morfotipos registrados, apenas 64 indivíduos mantiveram algum tipo de interação com as flores e frutos das espécies vegetais, sendo que apenas uma espécie de vertebrado foi registrado (*Thraupis episcopus* Linnaeus, 1766), sendo as demais divididas entre insetos e aracnídeos.

Figura 7 - Distribuição dos morfotipos coletados por ordens.



Trinta morfotipos foram registrados parasitando as espécies *M. scabra*, *M. alata*, *S. capitata*, *T. subulata* e *V. cayennensis* (Figura 8). Observou-se espécies de himenópteras, dípteras, coleópteras e hemípteras se alimentando das flores, frutos e de substâncias secretadas, como néctar.

Figura 8 - Modelo das interações de parasitismo entre diferentes espécies de animais e as seis espécies vegetais.



*M. scabra* é uma espécie da família Melastomataceae que tem como uma das características a presença de coléteres, que são estruturas secretoras de substâncias com compostos nutritivos. Registrou-se para esta espécie a presença de formigas do gênero *Pseudomyrmex*, *Crematogaster* e *Gnamptogenys*, além de moscas da família Sarcophaidae e vespas se alimentando da secreção de seus coléteres durante as observações (Figura 9).

Figura 9 - Parasitismo de coléteres de *M. scabra* por formigas do gênero *Gnamptogenys* (b e d), vespas (a e c) e mosca da família Sarcophaidae (d).



A espécie vegetal também sofre com ação de uma espécie de abelha não identificada que fura suas flores (Figura 10) antes ou depois da antese, de forma a chegar nos coléteres. O furo também serve como entrada para formigas do gênero *Crematogaster* que obtém seu alimento dos coléteres. *M. scabra* também sofre com interações mantidas por espécies de afídeos, os quais foram encontrados em quase todas as inflorescências dos indivíduos desta espécie vegetal.

Figura 10 - Perfuração realizada por abelhas na corola das flores de *M. scabra*.



Já para a espécie *T. subulata*, com a presença de nectários extraflorais, observou-se que estes servem como atrativo para formigas do gênero *Crematogaster* (a mesma espécie registrada para *M. scabra*) e *Basicuos* (Figura 11). Esta interação foi a mais registrada para *T.*

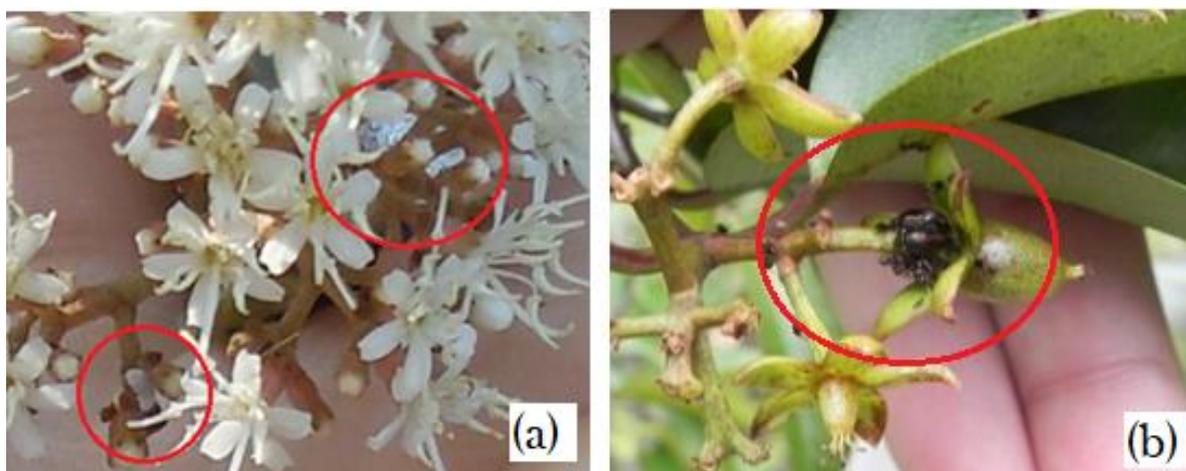
*subulata*, ocorrendo durante todas as observações e sendo a única a ocorrer no período vespertino, no qual suas flores encontram-se fechadas.

Figura 11 - Figura 11 - Nectarívoria nas flores de *T. subulata* por *Crematogaster* sp. 1



Para *M. alata* registrou-se o retardo na maturação de suas flores, assim como nos frutos de *V. cayennensis*, ocasionados pelo parasitismo de cochonilhas fixas no pedúnculo das flores e frutos destas espécies vegetais (Figura 12).

Figura 12 - Parasitismo de cochonilhas nas espécies *M. alata* (a) e *V. cayennensis* (b).



Os registros para *S. capitata* e *T. subulata* se diferenciam das demais por não serem parasitadas por cochonilhas, mas sim por outros tipos de hemípteras, e o parasitismo ser direto sobre os frutos das espécies vegetais (Figura 13), porém com o mesmo efeito de retardo na maturação

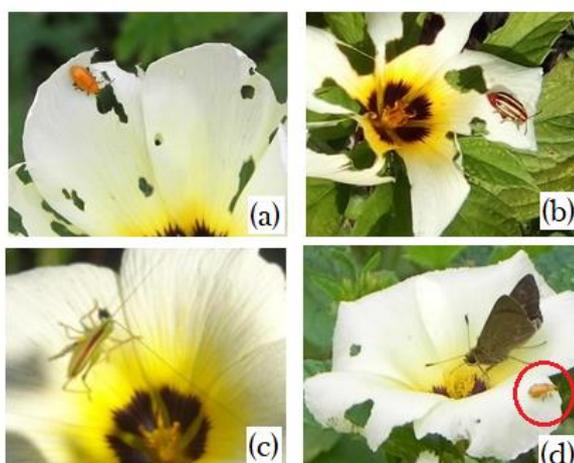
Figura 13 - Parasitismos de frutos de *S. capitata* (a e b) e *T. subulata* (c) por espécies de hemípteras.



Em termos de parasitismo ocasionado por florívoros, observou-se que as flores das espécies *T. subulata*, *M. alata* e *S. capitata* sofrem com o parasitismo de coleópteras, ortópteras e, para *M. alata*, lepidópteras. Registrou-se para *T. subulata* eventos de parasitismo mantidos por espécies de coleópteras e ninfas de ortópteras resultando na degradação das flores (Figura 14 - a, b, c). Não houve registro de interrupção em interações de mutualismo em *T. subulata* durante as interações de parasitismo, sendo registrado os eventos de parasitismo e mutualismo ocorrendo de forma concomitante (Figura 14 - d).

O parasitismo por florívoros foi observado para *M. alata* e *S. capitata*, onde suas flores foram completamente predadas por ortópteras de forma a interromper e comprometer o processo de polinização.

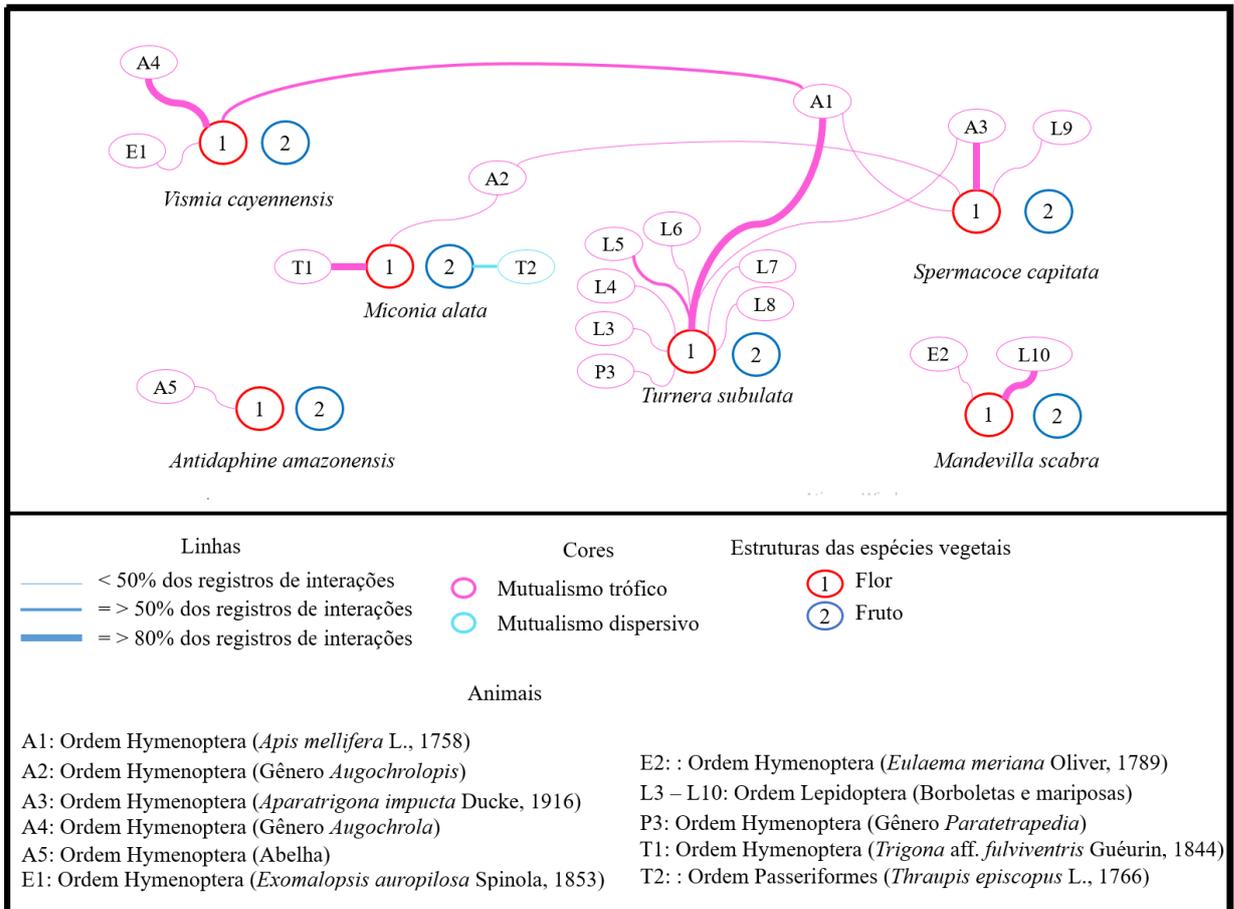
Figura 14 - Parasitismo das flores de *T. subulata* por coleópteras (Besouro do gênero *Leptinotarsa* (b)) e ninfas de ortópteras (a, b e c); Parasitismo e mutualismo de *T. subulata* de forma concomitante (d).



Em termos de mutualismo, registrou-se dezoito espécies de animais interagindo com as seis espécies vegetais (Figura 15). Observou-se eventos de mutualismo trófico, mantidos por

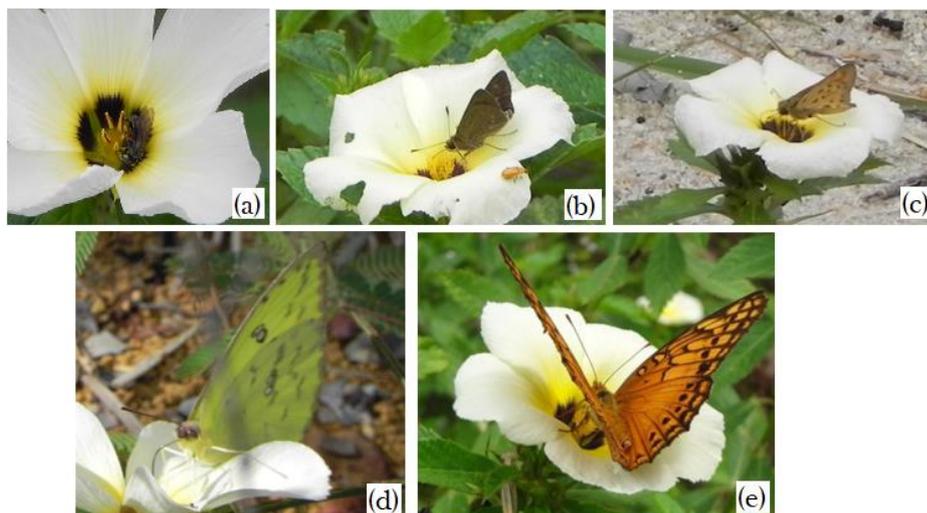
insetos das ordens himenóptera e lepidóptera, assim como uma única interação de dispersão das sementes de *M. alata* pela espécie *Thraupis episcopus* Linnaeus, 1766.

Figura 15 - Modelo das interações de mutualismo entre diferentes espécies de animais e as seis espécies vegetais.



Observou-se que *T. subulata* oferece uma grande quantidade de pólen e néctar, atraindo espécies abelhas das espécies *Apis mellifera*, *Trigona* aff. *fulviventris*, *Aparatrigona impunctata* e *Paratetrapedia* sp., além de mariposas e borboletas (Figura 16).

Figura 16 - Polinização de *T. subulata* por abelha (a), mariposas (b e c) e borboletas (d e e).



Por outro lado, registrou-se para as espécies *V. cayennensis* e *M. alata* que a polinização foi realizada apenas por abelhas das espécies *Apis mellifera*, *Augochloropsis* sp., *Trigona* aff. *fulviventris*, *Exomalopsis* (*Exomalopsis*) *auripilosa* Spinola, 1853 e *Augochroa* sp.

Registrou-se também que a polinização das flores de *M. scabra* é efetuada, predominantemente por uma espécie de mariposa, e com menos frequência por abelhas da espécie *Eulaema meriana* Olivier, 1789. (Figura 17). A polinização ocorreu de forma alternada, onde os polinizadores se alternavam entre a flor da inflorescência.

Figura 17 - Polinização de *M. scabra* por *E. meriana*.



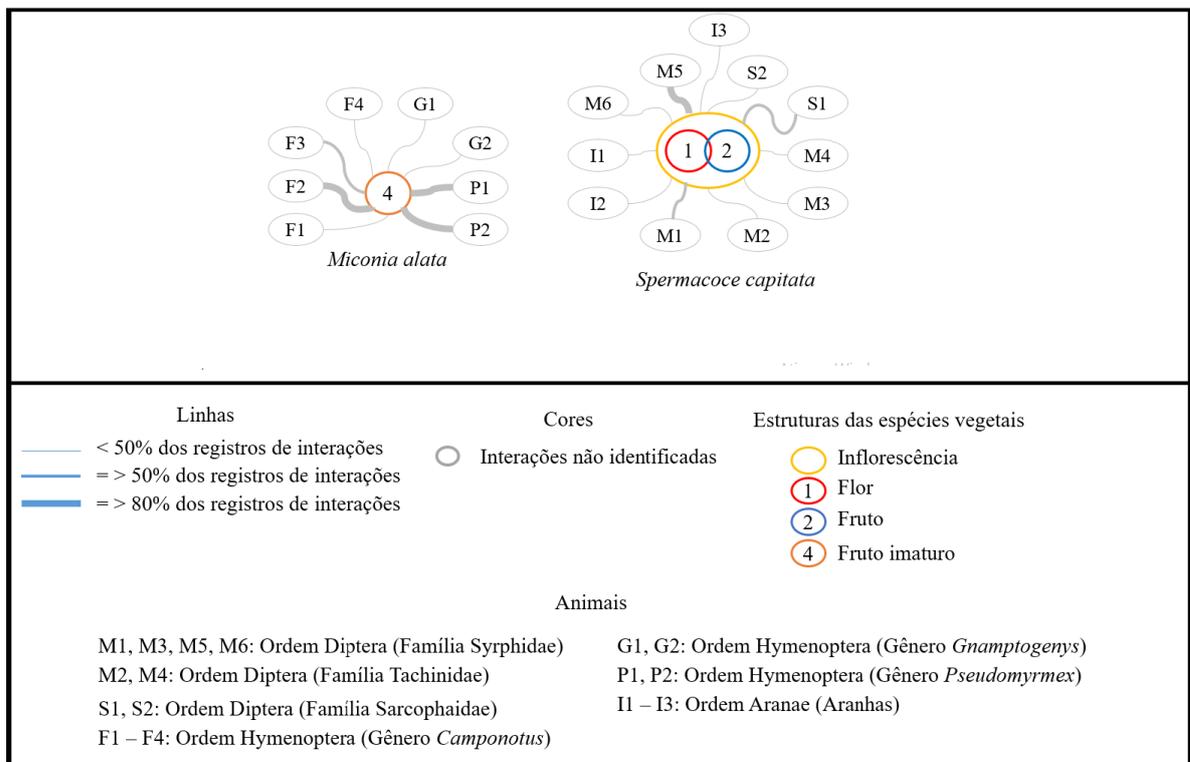
Para a *A. amazonensis* a polinização se limitou a uma única espécie de abelha. Já na *S. capitata* a polinização foi mantida por espécies de abelhas (*Aparatrigona impuctata*, *Apis mellifera* e *Augochloropsis*) e mariposas (Figura 18).

Figura 18 - Abelha do gênero *Augochloropsis* polinizando as flores de *S. capitata*.



Algumas interações não foram possíveis de serem identificadas (Figura 19). Dezenove indivíduos, entre espécies de moscas, formigas e aranhas, foram registrados interagindo com as espécies vegetais *M. alata* e *S. capitata*, sendo as interações de maior frequência observadas para as espécies vegetais.

Figura 19 - Modelo das interações não identificadas entre diferentes espécies de animais e as espécies *M. alata* e *S. capitata*.



Registrou-se para *S. capitata* interações com sete espécies de moscas, das famílias Syrphidae, Tachinidae e Sarcophagidae, sobre suas inflorescências, porém devido ao tamanho das flores e a características das moscas de se afastarem nas tentativas de aproximação, não foi

possível identificar a interação. Contudo, pela forma de comportamento dessas com as flores da planta (Figura 20), acredita-se ser uma interação de mutualismo trófico com a polinização da espécie vegetal.

Figura 20 - Moscas sobre a inflorescência de *S. capitata*.



Observou-se também, com elevada frequência, a presença de formigas do gênero *Pseudomyrmex*, *Camponotus* e *Gnamptogenys* (Figura 21), além de vespas sobre a parte apical dos frutos imaturos de *M. alata*. A espécie faz parte de um gênero onde a presença de nectários é escasso e sem registros de estruturas secretoras, desta forma a interação não pode ser identificada.

Figura 21 - Espécies de formigas observadas sobre os frutos imaturos de *M. alata*.



Sobre as inflorescências de *S. capitata* coletou-se pelo menos três espécies de aranhas. Durante as observações, estas espécies de aracnídeos se deslocavam sobre a inflorescência, porém não foi possível identificar a interação exercida com a espécie vegetal.

## 5. DISCUSSÃO

O maior número de interações de parasitismo registrado para as seis espécies pode ser atribuída a elevada porcentagem de diferentes insetos fitófagos presentes na área de estudo. O que segundo Gonçalves (2015) pode ser relacionado à diversidade de insetos com peças bucais e tratos digestórios especializados para o maior aproveitamento dos recursos oferecidos pelas plantas, uma vez que herbívoros compõe 50% das espécies de insetos no mundo.

As características das espécies vegetais também colaboram para a maior incidência de eventos de parasitismo. *M. scabra*, membro da família Apocynaceae, tem como característica a presença de coléteres que secretam substâncias viscosas atraindo, principalmente, espécies de formigas, como descrito por Leite (2012). De igual forma, a associação de *M. scabra* não foi somente verificada com formigas, mas também com moscas, vespas e uma espécie de abelha nos coléteres *da espécie*.

Os eventos de parasitismo para *M. scabra* não podem ser associados intrinsecamente a um quadro maléfico ao sucesso reprodutivo desta espécie, uma vez que não houve registros de interrupções no processo de polinização e/ou formação de frutos. O mesmo não pode ser descrito para as espécies *M. alata*, *S. capitata*, *T. subulata* e *V. cayennensis*, onde observou-se interrupções na polinização, retardo na floração e inviabilização dos frutos pela ação de parasitas.

O parasitismo por cochonilhas do pedúnculo das flores de *M. alata* e nos frutos de *V. cayennensis* explicam o retardo na antese das flores dos indivíduos parasitados de *M. alata* e no amadurecimento dos frutos dos indivíduos parasitados de *V. cayennensis*, corroboram com Coutinho (2011). Em seus estudos, esse autor ressalta a prevalência de cochonilhas em espécies de ambientes não controlados, relacionando estes hemípteras com o prejuízo ao desenvolvimento de frutos e flores de espécies vegetais. Coutinho (2011) também ressalta a presença de formigas em plantas parasitadas por cochonilhas, como visto para *M. alata* e *V. cayennensis* no presente estudo, uma vez que estes insetos se utilizam os dejetos nutritivos dos hemípteras como fonte de alimento.

Os registros frequentes de interações de parasitismo de *T. subulata* mantido por formigas, também pode ser explicado pela presença de nectários extraflorais, os quais fornecem alimento a estes himenópteros. O mesmo foi visto por Medeiros (2001), que em seus estudos associou a presença de formigas a nectários foliares e na parte basal das flores de *T. subulata*.

Parasitismo por florívoros, como visto no presente estudo em *T. subulata* e *M. alata* exemplificam a diversidade de adaptações, descritas por Gonçalves (2015), dos diferentes tipos de parasitas. A atuação sobre as flores de *T. subulata* por coleópteros corroboram com o trabalho de Medeiros (2001), que associa esta interação a biologia de besouros, como do gênero *Leptinotarsa*, que se alimenta das pétalas de *T. subulata* e utiliza suas flores para o acasalamento.

Em contrapartida, em termos de mutualismo, os resultados apontam processos de polinização exercidos por diferentes grupos e espécies em *T. subulata*, *S. capitata*, *M. scabra* e *M. alata* e por um único grupo e/ou espécie em *A. amazonensis* e *V. cayennesis*. Segundo Guerra et al. (2016), a generalização ou especialização no processo de polinização pode ser atribuído aos estágios da sucessão ecológica, com alterações na diversidade das espécies de animais a medida que o processo de recuperação da área degradada evolui.

Desta forma Guerra et al. (2016) ressalta a polinização generalistas nos estágios iniciais mantidas com espécies vegetais pioneiras e especialistas no estágios mais avançados, como atestado no presente estudo, no mosaico da área de estudo com ilhas de vegetação em estágios diferentes de sucessão.

Os resultados de polinização, mantidos por diferentes espécies, para *M. alata* corroboram com a descrição para o gênero *Miconia* realizado por Chagas (2012). O mesmo pode ser atestado nos os resultados de *M. scabra*, corroborando com a descrição realizada por Ribeiro et al. (1999) para família Melastomataceae na região, onde ressalta a ação de lepidópteros, e com menor frequência de himenópteros, na polinização das espécies pertencentes a família.

O mesmo foi previsto pelos autores para família da espécie *V. cayennesis*, com a polinização preferencial exercida por himenópteros. Não houve registros de polinizadores para espécie *A. amazonensis*, contudo Rotta (2001) prever a ação aves na polinização de gêneros de ervas-passarinho, com dependência do tamanho da flor, o que não foi visto no presente trabalho.

O contrário foi visto para as espécies *T. subulata* e *S. capitata*, onde através dos resultados foi possível visualizar diversificados grupos de insetos polinizadores, sendo alguns deles generalistas entre as espécies vegetais. Estas características podem ser explicada pelo fato de *T. subulata* e *S. capitata* serem espécies pioneiras, com ciclos rápidos, sendo a fonte de alimento inicial para muitos animais nos estágios iniciais de recuperação da área degradada (GUERRA et al., 2016).

Em relação a frugívoros e dispersão de sementes, assim como Silva (2015), os resultados obtidos para *M. scabra*, *S. capitata* e *T. subulata* não demonstram a ação de nenhuma espécie animal. Isto se deve a biologia destas espécies vegetais, sendo dispersas de forma anemocórica e autocórica, como também descrito pela autora em seu trabalho. Nos resultados de Silva (2015), para as espécies *V. cayennensis*, *M. scabra*, *M. alata* e *A. amazonensis*, a autora sugere interação de dispersão zoocórica. Entretanto, os resultados obtidos no presente estudo, em parte, não corroboram com a sugestão da autora, sendo confirmado apenas para *M. alata* a dispersão de suas sementes por *Thraupis episcopus*.

Desta forma, a escassez de eventos de dispersão por animais reflete a ecologia das espécies de ciclos curtos, pioneiras de áreas de sucessão, como *S. capitata*, *T. subulata* e *M. scabra*. A falta de registros para as espécies *V. cayennensis* e *A. amazonenses* pode ser explicado pela preferência dos dispersores em horários contrários as observações. Este fato pode ser evidenciado através do trabalho de Filho e Neto (1994) para espécie *V. cayenensis* na região de Manaus, onde visualizaram a dispersão da espécie vegetal por grupos de morcegos, a partir do anoitecer.

Em relação as interações nas quais não foi possível identificar a ação dos animais sobre as espécies *M. alata* e *S. capita*, algumas hipóteses podem ser sugeridas. No presente estudo, como abordado nos resultados, observou-se frequentemente a visitação por formigas e vespas na parte apical dos frutos imaturos de *M. alata*, ainda com a presença das sépalas, o que sugere a existência de algo que possa atrair estes animais, porém não há registros na literatura de estruturas que elucidem a interação exercida entre estes grupos de animais e a espécie *M. alata*. O mesmo pode ser aferido para *S. capitata*, em relação à visitação de suas inflorescências por espécies de moscas, mas sendo possível afirmar a ocorrência de um processo de polinização.

## 6. CONCLUSÃO

As seis espécies vegetais encontram-se em uma rede de interações, em que o parasitismo é a forma mais recorrente de obtenção de alimento pelas espécies de animais coletadas.

Além disso, as espécies vegetais estudadas possuem processos de polinização especialistas e generalistas, desenvolvidos por diferentes espécies de himenópteras e lepidópteras. A atração de animais para o consumo dos frutos com dispersão de sementes não foi observada para cinco das seis espécies vegetais, sendo na grande maioria dispersas de forma anemocórica ou autocórica.

Com a coleta e registros dos indivíduos animais foi possível identificar 60 morfotipos, pertencentes a 9 ordens, responsáveis por diferentes interações com as seis espécies vegetais. Desta forma é possível visualizar uma diversidade de animais atuando na ciclagem de nutrientes na área de estudo.

Desta forma, levando em consideração a existência de ilhas de vegetação em diferentes estágios de sucessão na área de estudo, conclui-se que as espécies vegetais estabelecem interações com uma grande diversidade de animais, servindo como fonte primária para a recuperação da dinâmica da área degradada.

## 7. REFERÊNCIAS

ALVINO, F. O. *et al.* 2002. Composição florística do estrato arbóreo de uma vegetação secundária, em área de agricultura familiar, no nordeste paraense. Belém. Disponível em: <[ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/.../FaltaLevantamento.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/.../FaltaLevantamento.pdf)>. Acessado em: 01 de maio de 2016.

BERENGUER, E.; FERREIRA, J.; GARDNER, T. A.; ARAGÃO, L. E. O. C.; CAMARGO, P. B. de; CERRI, C. E.; DURIGAN, M.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; VIEIRA, I. C. G.; BARLOW, J. A large-scale field assessment of carbon stocks in human-modified tropical forests. *Global Change Biology*, v. 20, n. 12, p. 3713–3726, May 2014.

BUENO, N. P. E.; RIBEIRO, K. C. C. Unidades de Conservação - caracterização e relevância social, econômica e ambiental: um estudo acerca do Parque Estadual Sumaúma. *Revista Eletrônica Aboré - Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo - Manaus Edição 03/2007*.

BURIVALOVA, Z.; LEE, T. M.; GIAM, X.; ŞEKERCIOĞLU, Ç. H.; WILCOVE, D. S.; KOH, L. P. Avian responses to selective logging shaped by species traits and logging practices. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, v. 282, n. 1808, maio 2015.

CHAGAS, E. C. O. O GÊNERO *Miconia* RUIZ & PAV. (Melastomataceae) NA FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE ORIENTAL. 2012. 125 f. Dissertação. (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. [Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Regina de V. Barbosa]. Disponível em: <[repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11750](http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11750)>. Acessado em: 10.08.2017.

COUTINHO, C. 2011. Cochonilhas mais frequentes em cítricos. Disponível em: <[http://www.drapn.mamaot.pt/drapn/conteudos/ft2010/ficha\\_tecnica\\_42\\_2011.pdf](http://www.drapn.mamaot.pt/drapn/conteudos/ft2010/ficha_tecnica_42_2011.pdf)>. Acessado em: 20.01.2017.

CRUZ *et al.* 2009. Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetário. Disponível em: <[www.uern.br/professor/arquivo\\_baixar.asp?arq\\_id=7697](http://www.uern.br/professor/arquivo_baixar.asp?arq_id=7697)>. Acessado em: 09 de maio de 2016.

DEL-CLARO, K. *Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental* Distribuidora / Editora - Livraria Conceito - Jundiaí – SP, 2004.

GRIMALDI, D.; ENGEL, M. S. Evolution of the insects. United Kingdom: Cambridge University Press, 2005.

GONÇALVES, T. S. Interações ecológicas e evolutivas entre plantas, herbívoros e seus inimigos naturais. Agropecuária Científica no Seminário, v. 03, n. 03, p. 01-09, 2015. Disponível em: < <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/591/pdf>>. Acessado em: 22.07.2017.

GUERRA, R. B.; ANDRADE, D. S.; MOURA, M. O.; ROCHA, I. C. C. 2004. Importância da interação animal-plantas na recuperação de áreas degradadas. Disponível em: <<http://www.meioambientepocos.com.br/.pdf>>. Acessado em: 30.04.2016.

GUEVARA, S.; LABORDE J. & SANCHEZ-RIOS, G. 2004. Rain forest regeneration beneath the canopy of fig trees isolated in pastures of Los Tuxtlas, Mexico. Biotropica 36: 99–108. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.2004.tb00300.x/abstract>. Acessado em: 30 de abril de 2016.

IMENES, S. L.; IDE, S. Principais grupos de insetos pragas em plantas de interesse econômico. *Biológico*, São Paulo, v.64, n.2, p.235-238, jul./dez., 2002.

INPE. 2014. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível: < <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acessado em: 10.08.2017.

LEITE, R. G. Anatomia de coléteres e natureza química das secreções em quatro espécies de plantas nativas do Cerrado e seu papel ecológico em *Himatanthus obovatus* (Apocynaceae). 2012, 106. f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012. [Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sueli Maria Gomes]. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12809/4/2012\\_RaissaGuimaraesLeite.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12809/4/2012_RaissaGuimaraesLeite.pdf)>. Acessado em: 12.08.2017.

MARINHO-FILHO, J. VASCONCELLOS-NETO, J. Dispersão de sementes de *Vismia cayennensis* (JACQ.) PERS. (Guttiferae) por morcegos na região de Manaus, Amazonas. Acta bot. bras. (8)1:1994. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33061994000100009&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33061994000100009&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acessado em: 11.12.2016.

MEDEIROS, P. C. R. 2011. Polinização de *Turnera subulata* Smith (TURNERACEAE) uma espécie ruderal com flores distílicas. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/688>>. Acessado em: 10.07.2017.

MIKICH, S. B.; POSSETTE, R. F. S. Análise quantitativa da chuva de sementes sob poleiros naturais e artificiais em Floresta Ombrófila Mista. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo 55: 103105, 2007. Disponível em: <[pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/viewFile/123/83](http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/viewFile/123/83)>. Acessado em: 01 de maio de 2016.

MIRANDA, J. C. Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas. SaBios: Rev. Saúde e Biol., v. 4, n. 1, p. 31-37, jan./jun. 2009.

MOURA, N. G.; LEES, A. C.; ANDRETTI, C. B.; DAVIS, B. J.; SOLAR, R. R.; ALEIXO, A.; BARLOW, J.; FERREIRA, J.; GARDNER, T. A. Avian biodiversity in multiple-use landscapes of the Brazilian Amazon. Biological Conservation, v. 167, p. 339-348, Nov. 2013.

NETO, H. F. P.; TEIXEIRA, R. C. Florivory and sex ratio in *Annona dioica* St. Hil.(Annonaceae) in the Pantanal at Nhêcolândia, southwestern Brazil. Acta Botanica Brasílica, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 405-409, 2005.

OLIVEIRA, M. I. B.; SIGRIST, M. R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasil. Bot., V.31, n.2, p.195-207, abr.-jun. 2008.

PISA, F. R. D. 2004. A importância da fauna na dinâmica das florestas. Disponível em: <<http://port.pravda.ru/news/cplp/brasil/26-07-2004/5751-0/>>. Acessado em: 10 de maio de 2017.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 91-110.

RIBEIRO *et al.* 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books/about/Flora\\_da\\_Reserva\\_Ducke.html?hl=pt-PT&id=AVNgAAAAMAAJ](https://books.google.com.br/books/about/Flora_da_Reserva_Ducke.html?hl=pt-PT&id=AVNgAAAAMAAJ)>. Acessado em: 10.06.2016.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

ROTTA, E. ERVA-DE-PASSARINHO (LORANTHACEAE) NA ARBORIZAÇÃO URBANA: PASSEIO PÚBLICO DE CURITIBA, UM ESTUDO DE CASO. 2001, 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001. [Orientador: Profº. Dr. Antônio José de Araújo]. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28894/T%20%20EMILIO%20ROTTA.pdf?sequence=1>>. Acessado em: 10.08. 2017.

SILVA, A. F. Fenologia, visitantes florais e mecanismos de dispersão de oito espécies vegetais no Parque Estadual Sumaúma, Manaus-AM. Manaus, 2014. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado do Amazonas, Amazonas, 2014. [Orientadora: Profª. Drª. Maria Clara da Silva Forsberg].

SILVA, A. F. SILVA-FOSBERG, M. FENOLOGIA E MECANISMOS DE DIPERSÃO DE OITO ESPÉCIES VEGETAIS NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, MANAUS-AM. 2015. Disponível em: <[www.seb-ecologia.org.br/xiiceb/xiiceb/pdf/65.pdf](http://www.seb-ecologia.org.br/xiiceb/xiiceb/pdf/65.pdf)>. Acessado em: 10.10.2016.

VOSGUERITCHIAN, S. B. Redes de interação plantas-visitantes florais e a restauração de processos ecológicos em florestas tropicais. São Paulo, 2010. 145 pp. Dissertação (Doutora em Ecologia) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. [Orientadora: Profa. Dra. Silvana Buzato].

APÊNDICE

Tabela 2 - Lista de identificação dos animais coletados e/ou registrados por espécie vegetal e interação.

Animal	Espécie Vegetal	Interação
<i>Crematogaster</i> sp. 1	<i>M. scabra</i>	Parasitismo
	<i>T. subulata</i>	
<i>Basicuos</i> sp.1	<i>T. subulata</i>	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	<i>M. scabra</i>	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	<i>M. scabra</i>	
Hemiptera 1	<i>M.alata</i>	
	<i>M. scabra</i>	
	<i>V. cayennensis</i>	
Hemiptera 2 e 3	<i>V. cayennensis</i>	
Hemiptera 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15	<i>S. capitata</i>	
Hemiptera 9	<i>T. subulata</i>	
Hemiptera 10	<i>M. scabra</i>	
Hemiptera 11	<i>V. cayennensis</i>	
Hemiptera 12	<i>M.alata</i>	
Sarcophaidae 1 e 2	<i>M. scabra</i>	
Diptera 1	<i>M. scabra</i>	
<i>Gnamptogenys</i> sp.2	<i>M. alata</i>	
	<i>M. scabra</i>	
Hymenoptera (Vespa 1)	<i>M. alata</i>	
Hymenoptera (Vespa 2, 3, e 4)	<i>M. alata</i>	
	<i>M. scabra</i>	
<i>Leptinotarsa</i> sp.	<i>T. subulata</i>	
Coleoptera 1	<i>T. subulata</i>	
Orthoptera 1	<i>S. capitata</i>	
Orthoptera 2	<i>T. subulata</i>	
Orthoptera 3	<i>M. alata</i>	
Orthoptera 4	<i>S. capitata</i>	
Lepidoptera 2	<i>M. alata</i>	
Hymenoptera	<i>A. amazonensis</i>	
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	<i>S. capitata</i>	Mutualismo Trófico
	<i>T. subulata</i>	
	<i>V. cayennensis</i>	
<i>Augochloropsis</i> sp.	<i>M. alata</i>	
<i>Trigona</i> aff. <i>fulviventris</i> Guuérin, 1844	<i>T. subulata</i>	

	<i>M. alata</i>	
<i>Exomalopsis</i> (Exomalopsis) <i>auropilosa</i> Spinola, 1853	<i>V. caynnensis</i>	
<i>Aparatrigona impuctata</i> Ducke, 1916	<i>S. capitata</i>	
	<i>T. subulata</i>	
<i>Augochrola</i> sp.	<i>V. caynnensis</i>	
<i>Paratetrapedia</i> sp.	<i>T. subulata</i>	
Lepidoptera 1, 3, 4, 7	<i>T. subulata</i>	
Lepidoptera 3	<i>T. subulata</i>	
Lepidoptera 4	<i>T. subulata</i>	
Lepidoptera 5	<i>M. scabra</i>	
Lepidoptera 6	<i>S. capitata</i>	
<i>Eulaema meriana</i> Olivier, 1789	<i>M. scabra</i>	
<i>Thraupis episcopus</i> Linnaeus, 1766	<i>M. alata</i>	Mutualismo Dispersivo
<i>Camponotus</i> sp. 1	<i>M. alata</i>	Desconhecido
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	<i>M. alata</i>	
<i>Gnamptogenys</i> sp. 1	<i>M. alata</i>	
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	<i>M. alata</i>	
Diptera 2	<i>M. alata</i>	
Syrphidae 1, 2 e 3	<i>S. capitata</i>	
Tachinidae 1 e 2	<i>S. capitata</i>	
Sarcophaidae 1 e 2	<i>S. capitata</i>	