



PREFEITURA DE

CAMPOS

SECRETARIA MUNICIPAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

 **Mais
Ciência**

Polinizadores na cidade: conhecimento da diversidade e do comportamento para subsidiar o planejamento de áreas verdes urbanas em Campos dos Goytacazes

Orientador(a): Maria Cristina Gaglianone

Bolsista: Luiza Ferreira de Souza Lopes Carvalho

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

2020





SUMÁRIO

RESUMO	3
OBJETIVO	4
METODOLOGIA	4
Coletas diretas	4
Coletas indiretas	5
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
Identificação das espécies vegetais no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes e compilação de informações.....	8
Amostragem de abelhas e identificação taxonômica	15
MATERIAL PARADIDÁTICO.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA A COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES APRESENTADAS NA TABELA 2 e 3 DESTE RELATÓRIO.....	19

RESUMO

A intensa migração da população brasileira do campo para a cidade nos últimos 60 anos causou grandes e irreparáveis transformações na paisagem original. Em muitos casos a urbanização impede a recuperação das áreas por ela afetadas (Marzluff & Ewing, 2001; Cane et al., 2006). Nas áreas urbanizadas, a vegetação nativa sofre fragmentação, ficando restritas a parques e praças, ou é totalmente eliminada. Além dessas intervenções, a substituição de espécies nativas por exóticas também é muito frequente (Gong, 2013).

Assim como a vegetação se modifica, as comunidades de animais também são alteradas com os processos urbanos e as áreas verdes das cidades acabam por funcionar como refúgio das comunidades de abelhas e outros polinizadores. Por isso, as áreas verdes urbanas são muito importantes, além de atuarem na estabilidade térmica e na manutenção do ciclo hidrológico. Entretanto, as constantes modificações sofridas nas áreas urbanas podem causar a perda ou isolamento da vegetação nativa, diminuindo sua complexidade e afetando as comunidades animais e expondo-os a um alto risco de extinção local (Savard et al., 2000). Dentro desse contexto, as comunidades de abelhas (Hymenoptera, Apoidea), estão entre os animais afetados pelas transformações nas áreas urbanas. Este grupo tem grande importância no que diz respeito à polinização, uma das mais importantes interações bióticas na manutenção da biodiversidade e na composição florística e na produção de frutos (Richards, 1997). Apesar da grande importância dos serviços ecossistêmicos, o conhecimento sobre distribuição e composição de polinizadores e das interações polinizadores-plantas nas áreas urbanas ainda é escasso (Davis et al., 2017). Este conhecimento é necessário para atingirmos a construção de espaços urbanos com melhor qualidade de vida, aliando a biodiversidade à cidade.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade e comportamento dos polinizadores em áreas verdes urbanas, usando o Horto Municipal como área focal do estudo.

Os objetivos específicos foram 1) compor um banco de dados sobre as espécies de plantas ocorrentes no Horto Municipal e suas interações com a fauna de polinizadores, através de levantamento bibliográfico e observações em campo; 2) Identificar visitantes florais ao longo do ano e amostrar grupos de potenciais polinizadores através de coletas diretas (com rede entomológica) e indiretas (iscas aromáticas e armadilhas coloridas); 3) analisar as interações plantas-polinizadores levando em consideração a origem da espécie vegetal (nativa ou exótica), a oferta de recursos florais (néctar, pólen, resina ou óleos florais) e o período de floração.

A partir dos dados obtidos foi feita a proposta de produção de material paradidático e atividades visando à disseminação de conhecimento e conservação das áreas verdes da cidade.

METODOLOGIA

Todas as árvores existentes no Horto Municipal foram numeradas com placas de alumínio, fotografadas e identificadas taxonomicamente. A partir desta identificação, foi construído um banco de dados com informações da literatura sobre fenologia, origem (nativa ou exótica), período de floração, recurso floral e síndrome de polinização. Para as espécies potencialmente polinizadas por abelhas, foi identificado o grupo funcional de abelhas que seria o principal polinizador (Tabela 2 e 3).

As atividades de coleta de dados no campo realizadas no período estão apresentadas na tabela 1.

A metodologia empregada na coleta de dados compreendeu coletas diretas (com rede entomológica) e indiretas (iscas aromáticas e armadilhas coloridas), conforme metodologia descrita a seguir:

Coletas diretas

A coleta com rede entomológica foi feita percorrendo toda área do Horto em

Figura 2: A) Confecção de placas de alumínio com latas de refrigerante e cobertas com papel plástico adesivo;
B) Árvore marcada com placa numerada.

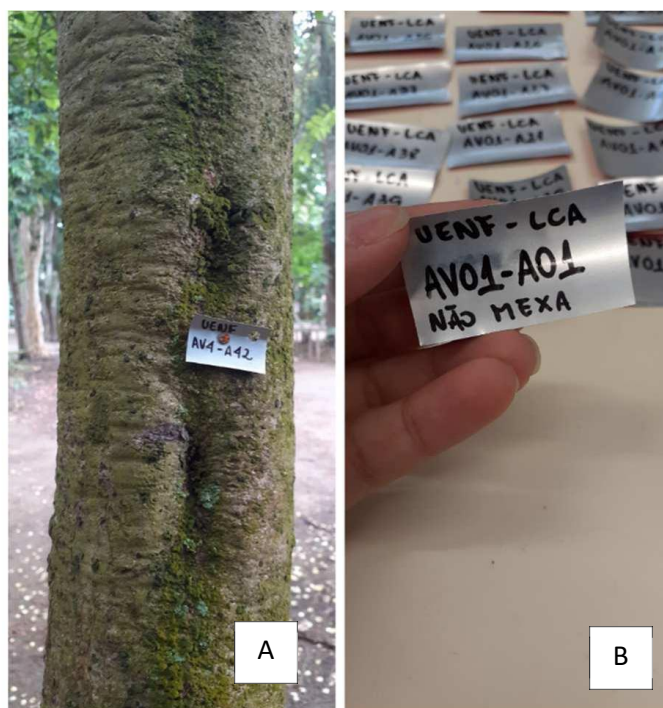
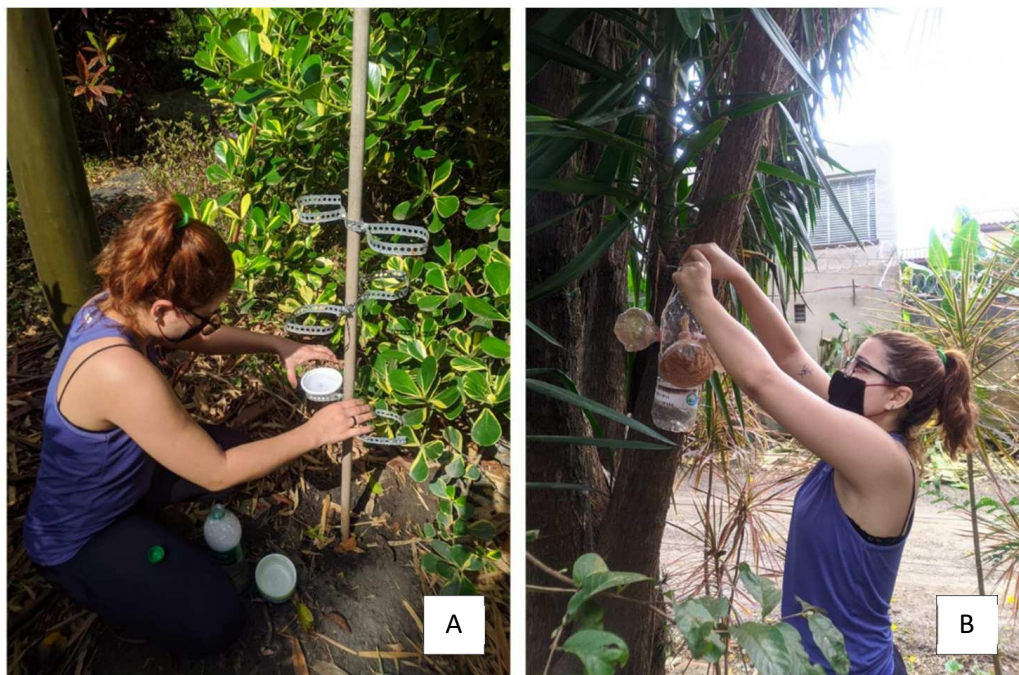


Tabela 1. Atividades de campo realizadas no Horto Municipal de Dezembro/2019 a Setembro/2020.

Data	Metodologia	Dados coletados
11/12/2019	Amostragem com iscas aromáticas	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini
13/12/2019	Amostragem com rede entomológica	Composição e abundância de abelhas das tribos Meliponini, Augochlorini e Halictini.
17/12/2019	Instalação de armadilhas coloridas	
18/12/2019	Coleta e triagem do material amostrado nas armadilhas coloridas	Composição e abundância das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera
21/01/2020	Amostragem com iscas aromáticas	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini
28/01/2020	Manutenção das placas de alumínio colocadas nas árvores	Monitoramento do material em campo
17/02/2020	Instalação de armadilhas coloridas	

18/02/2020	Coleta e triagem do material amostrado nas armadilhas coloridas	Composição e abundância das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera
21/02/2020	Manutenção das placas de alumínio colocadas nas árvores	Monitoramento do material em campo
27/02/2020	Amostragem com iscas aromáticas	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini
12/03/2020	Amostragem com rede entomológica	Composição e abundância de abelhas das tribos Meliponini, Augochlorini e Halictini.
18/03/2020	Amostragem com iscas aromáticas Instalação de armadilhas coloridas	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini
19/03/2020	Coleta e triagem do material amostrado nas armadilhas coloridas	Composição e abundância das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera
31/08/2020	Amostragem com iscas aromáticas Instalação de armadilhas coloridas	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini
01/09/2020	Coleta e triagem do material amostrado nas armadilhas coloridas Amostragem com rede entomológica	Composição e abundância das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera Composição e abundância de abelhas das tribos Meliponini, Augochlorini e Halictini.
10/09/2020	Amostragem com iscas aromáticas Instalação de armadilhas coloridas	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini
11/09/2020	Coleta e triagem do material amostrado nas armadilhas coloridas Amostragem com rede entomológica	Composição e abundância das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera
15/09/2020	Amostragem com iscas aromáticas Instalação de armadilhas coloridas Amostragem com rede entomológica	Composição e abundância de abelhas da tribo Euglossini Composição e abundância de abelhas das tribos Meliponini, Augochlorini e Halictini.
16/09/2020	Coleta e triagem do material amostrado nas armadilhas coloridas	Composição e abundância das ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera
16/09/2020	Amostragem com rede entomológica	Composição e abundância de abelhas das tribos Meliponini, Augochlorini e Halictini.

Figura 3. Instalação de armadilhas no dia 31/08/2020 A) isca aromática; B) armadilhas coloridas.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referem-se a: a) identificação das espécies arbóreas presentes no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes; b) compilação de informações a respeito destas espécies, em artigos científicos, livros científicos e trabalhos de monografias e teses; c) captura de abelhas com diferentes metodologias; d) identificação taxonômica das abelhas amostradas.

Identificação das espécies vegetais no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes e compilação de informações

Localizamos 167 árvores no Horto Municipal. A partir de uma listagem inicial fornecida pela Administração do Horto Municipal, foram acrescentadas cinco espécies, somando-se no total 62 espécies vegetais arbóreas, pertencentes a 24 famílias.

As famílias Fabaceae e Palmae apresentaram maior riqueza de espécies, com 14 e oito espécies respectivamente (Tabela 2). Os recursos florais fornecidos para polinizadores são principalmente pólen e néctar e a melitofilia foi a síndrome de

polinização mais frequente.

Para compilação das informações, foi utilizado 87 referências, entre dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos científicos e livros. Além do uso dos sites Flora do Brasil (<http://reflora.jbrj.gov.br/>), Rede de Catálogos Polínicos - RCPol (<http://rcpol.org.br/pt/home/>), Associação Brasileira de Estudo das Abelhas - A.B.E.L.H.A (<https://abelha.org.br/>), Catálogo Moure de Abelhas Moure (<http://moure.cria.org.br/>) e Tropicos do Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org/).

Por meio de dados da literatura, foi possível associar 31 espécies arbóreas com 133 espécies de abelhas (Tabela 3), que foram categorizadas por grupos funcionais, são eles: abelhas melíferas africanizada e sem ferrão, abelhas coletoras de óleo, abelhas de orquídeas, mamangavas de toco ou chão e cortadoras de folhas, as espécies que não se encaixaram nesses cinco grupos foram colocadas na categoria “Outras”.

A floração foi constatada para *Caesalpinia peltophoroides* (sibipiruna), *Clitoria fairchildiana* (sombreiro), *Delonix regia* (flamboyant), *Malpighia emarginata* (flor de aceroleira) e *Cassia fistula* (cassia imperial), e a frutificação para *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira), *Averrhoa carambola* (carambola), *Psidium guajava* (goiabeira), *Syzygium malaccense* (jambo), *Theobroma cacao* (cacaueiro) e *Crescentia cujete* (cabaça) estavam em período de frutificação (Figura 4 e tabela 2). Para as demais espécies, as informações sobre floração e frutificação foram obtidas em literatura conforme apresentado na tabela 2.

Figura 4. Espécies em florescimento nos dias de campo A) *Theobroma cacao* (cacaueiro) B) *Crescentia cujete* (cabaça) C) *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) D) *Malpighia emarginata* (aceroleira)

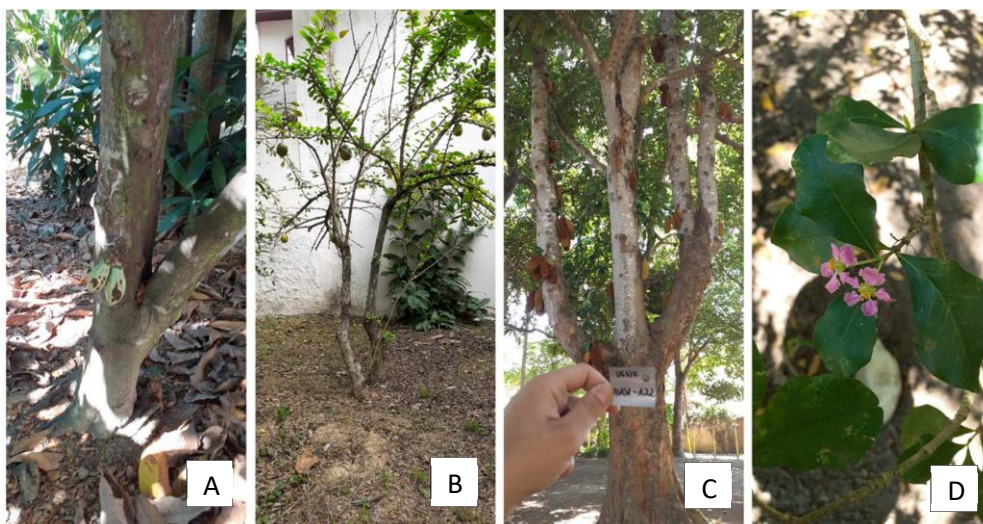


Tabela 2. Espécies arbóreas no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes e informações sobre local de origem, recursos florais, período de floração, e principais polinizadores (síndrome floral).

s.i.=sem informação

Família	Nome científico	Origem	Floração	Frutificação	Sistema de Polinização	Recurso floral
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.*	Nativa ³	Jun-Nov ⁵ Jun-Out ¹⁴	Set-Jan ⁵	Abelhas ^{12,15}	Pólen, Néctar ¹²
	<i>Mangifera indica</i> L.*	Cultivada ³	Junho ⁽¹²⁾	s.i.	Abelhas ^{12,15} Dipteros ^{70,71}	Pólen, Néctar ^{12,69}
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi*	Nativa ³	Set-Jan ⁵	Jan-Jul ⁵	Abelhas ^{12,15} Vespidae ⁶⁶	Pólen, Néctar ¹²
Araliaceae	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms*	Naturalizada ³	s.i.	Dez-Abr ⁶⁶	s.i.	s.i.
Araucariaceae	<i>Araucaria columnaris</i> (JR Forst.) Hook.***	Exótica ⁶	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.*	Exótica ⁶	s.i.	s.i.	Morcegos ^{2,3}	Pólen e Néctar ^{2,3}
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos***	Nativa ³	Mai-Ago ⁵	Set-Out ⁵	Abelhas ^{12,15}	Pólen e Néctar ^{12,16}
	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos*	Nativa ³	Ago-Out ⁵	Out-Nov ⁵	Abelhas ^{12,15}	Néctar ¹²
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp***	Nativa ¹²	s.i.	s.i.	Abelhas ¹²	Néctar ¹²
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.***	Naturalizada ³	Ago-Nov ⁶⁷	Nov-Mar ⁶⁷	Abelhas ^{12,15}	Néctar ¹²
Cupressaceae	<i>Chamaecyparis</i> sp***	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Cupressus</i> sp.***	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. Ex A. Juss.) Müll. Arg.***	Nativa ³	Ago-Nov ⁵	Abr-Mai ⁵	s.i.	s.i.
Fabaceae	<i>Adenanthra pavonina</i> L.*	Naturalizada ¹² Cultivada ³	Mai ⁽¹²⁾	s.i.	Abelhas ¹²	Néctar ¹²
	<i>Bauhinia forficata</i> subsp. pruinosa (Vogel) Fortunato e Wunderlin**	Nativa ³	Out-Mai ^{100, 101}	Abr-Dez ^{100,101}	Mariposas ⁹⁷ Morcegos ^{98, 99}	
	<i>Bauhinia variegata</i> L.*	Exótica ¹⁶	Fev ⁽¹²⁾ Jun-Set ⁶	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Pólen e Néctar ^{12,16}
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.*	Nativa ³	Set-Nov ⁵ Set-Fev ⁸⁰ Set-Out ^{81,82} Fev-Mar ⁸²	Mar ⁸⁰ Fev- Mai e Out- Dez ⁸² Nov- Jan ⁵	Aves ¹² Abelhas, borboleta e beija-flor ⁸⁰	Néctar ^{12,80}
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.*	Nativa ³	s.i.	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Néctar ¹²
	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.*	Nativa ⁵	Ago-Nov ⁵	Jul-Set ⁵	Abelha ¹⁵	Pólen e Néctar ¹⁶
	<i>Cassia fistula</i> L.*	Nativa ³	Set-Mar ¹²	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Polen ¹²
	<i>Cassia grandis</i> L. f.***	Nativa ³	Ago-Nov ⁵	Ago-Set ⁵	Abelhas ^{12,16}	Polen ¹²

Família	Nome científico	Origem	Floração	Frutificação	Sistema de Polinização	Recurso floral
	<i>Clitoria fairchildiana</i> RA Howard*	Nativa ^{3,12}	Durante o verão-Abril-Maio ⁵	Maio-Jul ³	Abelhas ^{12,15}	Pólen e Néctar ^{12,16}
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.*	Cultivada ³	Outubro a Maio ¹²	s.i.	Áves ¹² e Abelhas ¹⁵	Pólen, Néctar ¹²
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews*	Nativa ^{3,5}	Jun-Set ⁵ Mai-Ago ⁷	Jul-Set ⁷ Out-Nov ⁵	Beija-flor, Passeriformes ⁸ e abelhas ⁷	Néctar ⁸
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.*	Nativa ³	Out-Dez ⁵	a partir de julho ⁶	Morcegos ¹⁷	Pólen e Néctar ¹⁷
	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.*	Nativa ³	Ago-Nov ⁵	Dez-Fev ⁵	s.i.	s.i.
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl*	Nativa ⁵	Out-Dez ⁵	Mai-Jul ⁵	Abelhas ¹¹	Néctar e Polém ^{1,10}
	<i>Senna siamea</i> (Lam.) HS Irwin & Barneby***	Naturalizada ⁵	Junho ⁽¹²⁾	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Polen ¹²
Laureaceae	<i>Cinnamomum burmannii</i> var. <i>angustifolium</i> Meisn.*	Cultivada ³ Exótica ⁸⁶	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.*	Nativa ³	Set-Mar ⁵	Dez-Mar ⁵	Abelhas ^{12,15}	Polen ¹²
Liliaceae	<i>Dracaena arborea</i> (Willd.) Link***	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.**	Exótica ¹²	Anual ¹⁴	s.i.	Abelhas ^{12,14,15,63,95,96}	Pólen ¹² e Oleo ^{12,90,91,92,93}
Malvaceae	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) Robyns*	Naturalizada ³	Set-Nov ⁷	Jan-Fev ⁷	Abelhas ¹² Morcegos ¹²	Néctar ¹²
	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.***	Nativa ³	Mai-Jun ⁵	Jul-Ago ⁵	s.i.	s.i.
	<i>Pachira glabra</i> Pasq.*	Nativa ³	Set-Nov ⁷	Abr-Jun ⁵	Morcegos ¹⁴ e Abelhas ¹⁵	Néctar ¹²
	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.*	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Theobroma cacao</i> L.*	Naturalizada ³	Outubro-Maio ¹⁴ Ano todo ⁶⁹	Colheira (abr-ago e nov-fev) ⁷⁹	Dipteros (Ceratopogonidae) ^{78,69}	s.i.
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.*	Naturalizada ³	Fev,Abr-Mai,Junho,Setembro ⁶²	Verão (dez-jan) ⁷⁵ Nov-Fev ⁶²	Abelhas, drosófila e Forídeos ⁷⁷	s.i.
	<i>Ficus benjamina</i> L.***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Ficus lyrata</i> Warb.***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Ficus drupacea</i> var. <i>pubescens</i> (Roth) Corner***	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Morus nigra</i> L.**	Exótica ⁸	Jul-Ago ⁶	s.i.	Abelha ¹⁵	Pólen e Néctar ^{47,59,38}
Musaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn.***	Exótica ⁸	Decorrer do ano ⁶	s.i.	Morcegos ¹²	Néctar ¹²

Família	Nome científico	Origem	Floração	Frutificação	Sistema de Polinização	Recurso floral
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L. **	Nativa ^{3,12}	Jan, Fev e Jul, Ago-Out ¹²	s.i.	Abelhas ¹²	Polén ¹²
	<i>Psidium guajava</i> L. *	Naturalizada ³	Set-Nov ⁵	Dez-Mar ⁵	Abelhas ^{12,15}	Polen ¹²
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels*	Naturalizada ³ Exótica ⁶	Set-Dez ⁶	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Pólen, Néctar ¹²
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & LM Perry*	Exótica ⁶	Abr-Mai ⁶	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Pólen, Néctar ¹²
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L. *	Cultivada ³	Abr ⁽¹²⁾	s.i.	Abelhas ^{12,15}	Néctar ¹²
Palmae	<i>Archontophoenix alexandrae</i> (F. Muell.) H. Wendl. & Drude***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Caryota mitis</i> Lour. ***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Coccothrinax barbadensis</i> (Lodd. ex Mart.) Becc. ***	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Cocos nucifera</i> L. ***	Naturalizada ³	Jan-Abr ⁵	Jul-Fev ⁵	Abelhas ^{12,15}	Polen ¹²
	<i>Dypsis cabadae</i> (H.E. Moore) Beentje & J. Dransf. ***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf. ***	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien*	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Roystonea oleracea</i> *	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vittata</i> Rivière & C. Rivière*	Naturalizada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
Polygonaceae	<i>Triplaris surinamensis</i> Cham. *	Nativa ³	Mai-Ago ⁵	Jul-Set ⁵	Abelha ¹⁵	s.i.
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum. *	Nativa ³	Jun-Jul ⁵	Out-Nov ⁵	s.i.	s.i.
	<i>Genipa americana</i> L. *	Nativa ³	Mar, Abr, Ago, Out-Nov ¹² Mai-Set ⁸⁸ Out-Dez ⁵	Set-Abr ⁸⁸ Nov-Dez ⁵	Abelhas ^{12,15,88}	Néctar ¹² Polén ^{39,43}
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i> L. *	Cultivada ³	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn. *	Nativa ³	Out-Nov ⁵	Jan-Fev ⁵	Abelha ¹⁵	s.i.

*espécies citadas anteriormente para o local e confirmadas. **espécies identificadas e não citadas anteriormente para o local. *** espécies citadas e não confirmadas no campo.

Tabela 3. Espécies arbóreas no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes (RJ) e respectivos visitantes florais e polinizadores de acordo com a literatura.

Espécies arbóreas	Abelhas melíferas africanizada e sem ferrão	Abelhas coleadoras de óleo	Abelhas de orquídeas	Mamangavas de toco/chão	Abelhas cortadoras de folhas	Outras
<i>Anacardium occidentale</i>	Am ^{13,23,24,26} Ts ^{23,24,26} Tg,Psp,St,Mb,Mr ¹³ , Ta,Te ²³	Ca ^{13,24} Cn ²⁴ Cd ²⁶	En ¹³	Xc ^{26,27} , Xg, Xf, Xo ²⁶	Msp ¹³	
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Tg ⁷⁷					
<i>Averrhoa carambola</i>	Cf ⁵⁰ Am,Sf ^{23,28} Ts ^{23,28} , Ta ²⁹	Ct ^{23,26,28} Ca,Cg,Cn ²⁶ Cv,Csp,Esp ^{23,28}			Da ²⁶	Ac ^{23,28} Asp,Au,Ea ²⁶
<i>Bauhinia variegata</i>	Fv, Nt, Pd,Ta,Tf ³¹ Tc,Th ^{31,32} Ts ^{16,31,35} Am ¹⁶	Cg ³² Ce ³¹	En ³³	Bm ³¹		
<i>Bombacopsis glabra</i>	Ts ³¹					
<i>Caesalpinia echinata</i>	Ts,Psp ²⁶ Am ⁸⁰	Ca,Cn ⁸⁰		Xf, Xs ⁸⁰ Xg ^{80,26}		Ac ²⁶
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Ts ⁵⁷					Cspp ⁴⁴
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Fv ³⁸ Ps ^{35,37} Tc ³⁷ Am,Ta ^{16,35,37} Ts ¹⁶	Ca ^{28,33,36} Cj,Cg,Cn ³³ Ci,Ce,Mo ³⁷ Ct ^{16,33} Csp,Cs ^{28,36} Ei, Er ³³	El, En, Ev, Et ^{28,33}	Rb ³⁷ Rv ^{28,36} Bm ^{16,37} Xd ³³ Xb ³⁷ Xf ^{16,28,33,36} Xg ^{28,33,36}	Mf, Mt, Mp, Ml, Msp ³⁷	Of ^{28,33,36} Ch, Cspp, Dspp ³⁷ Mc ³⁷ Md,Pg,Tn,Ae ³³ Ef ³³
<i>Cassia fistula</i>	Fs, Nt, Pl, Pd, Ta, Tf, Th, Tr ³¹ Psp ²⁶ Ts ^{16,26,31} Am ^{16,31}			Xf ⁶		
<i>Cassia grandis</i>	Mm ³⁹ Am,Ta ¹⁶			Bm ¹⁶ Xa, Xn ⁴⁰ Xf ⁶		
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Am,Ta ¹⁶ Ts ^{16,26}	Csp, Cs, Eh ⁴¹ Ei ²⁶	Eg ^{26,41} En ^{16,41} Eb ⁴¹	Bm ¹⁶ Xf ^{26,41} Xg, Xs, Xm ⁴¹		Ac ²⁶ Pp ⁴¹
<i>Cocos nucifera</i>	Am ⁴² Fv ⁴³ Psp, Tv, Ts ²⁶					
<i>Couroupita guianensis</i>	Am ⁴⁴					
<i>Delonix regia</i>	Fd, Ft, Ms ²⁶ Fv ^{31,38} Nt, Psp, Sp ³¹ Tc ^{31,38} Ta ^{16,31} Tf ^{6,31} Ts ^{16,26,31} Am ^{16,26,31,45}	Ei ²⁶	En ³¹ Eb,Es,Eg ²⁶	Bm ³¹ Xf, Xg, Xo ²⁶		Au, Pp ⁴¹
<i>Eugenia uniflora</i>	Ts ³¹					
<i>Erythrina speciosa</i>	Fs,Ta ^{35,31} Pd ⁸⁴ Pe ³⁵ Th ^{7,31} Ts ^{16,31,35,84,7} Nt ⁷ Am ^{7,35}					Ex,Asp ⁷
<i>Genipa americana</i>	Am ²³ Fv ^{39,43} Mr,Ts ^{42,43}	Csp ^{42,43}				
<i>Hymenaea courbaril</i>	Mm ³⁹					
<i>Malpighia emarginata</i>	Ts ^{26,95,96} Fd ⁸⁹ Ta,Mq ⁹⁶	Cv ^{26,63,95,96} Rf ²⁶ Cb,Cs,Cn ^{63,95} Eh ^{63,96} Ca,Ct ^{26,63,89,93,94,96} Co,Cg ^{63,89} Cs,Cg ⁹⁴ Ca ⁹⁵ Cn,Cd,Cj,Csp,Ci,Ce,Em,Cl, Cu,Cy,Sc,Af,Ed,Eo,Ek,Ej,E sp ⁹⁶		Xf ⁹³		

Espécies arbóreas	Abelhas melíferas africanizada e sem ferrão	Abelhas coleadoras de óleo	Abelhas de orquídeas	Mamangavas de toco/chão	Abelhas cortadoras de folhas	Outras
<i>Mangifera indica</i>	Fs,Pd ³⁵ Nt,Tv ³¹ Ps ⁴⁷ Psp ²⁶ Ta ^{16,31,35,70} Ts ^{26,31,35,69} Am ^{16,26,31,35,69,70}					Dspp ²⁶
<i>Morus nigra</i>	Mg ⁵² Ps ⁴⁷ St ³¹ Ta ^{59,38} Ts ³¹					
<i>Pachira aquatica</i>	Am,Cc, Fs, Fv, Lm, Ph, Sb, Sl, Tc, Ts ³¹					
<i>Psidium guajava</i>	Mg ⁵² Ms ²⁴ Sb,Ta,Th ³¹ Sp,Sq ³² Ts ^{24,31,32,49,53,54,72} Mb,Pc ⁷² Am ^{24,31,48,49,50,51,72,73}	Ca ⁷³		Xf ^{32,73} Xs ³² Xo ³¹ Xg,Xc ⁷³	Mf, Me ³²	Ep, Ex, Ae, An, Pr, Pg ³² Ef ³¹ Au ⁴⁹ Asp ^{32,49}
<i>Pterocarpus violaceus</i>	St,Tb ¹⁰					Asp,Cr,Ex ¹⁰
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Nt ⁵⁸ Ta ^{38,59,60}					As,Te,Do ⁶⁵
<i>Senna siamea</i>	Ms, Pa, Psp, Tf, Ts ²⁶ Ts ^{26,44}			Xc, Xg ²⁶ Xf ^{26,44}		Hsp, Ac, Asp, Do ²⁶
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Am ^{24,55}					At, Dspp ^{34,55}
<i>Syzygium cumini</i>	Am ^{24,31} Nt,Sd ³¹					
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Ts ^{34,55}	Cd, Ct ^{34,55}			Mr ^{34,55}	
<i>Tabebuia umbellata</i>	Am,Ts ³⁵			Bp, Xf ⁴⁰ Xa ^{40,56}		Cm, Cp ⁴⁰
<i>Terminalia catappa</i>	Am,Ts ⁴⁷					
<i>Triplaris surinamensis</i>	Am,Ts ⁴⁹					Au ⁴⁹

Tabela 4. Legenda das espécies de abelhas citadas na Tabela 3

Código	Nome científico	Código	Nome científico	Código	Nome científico
Ac	<i>Augochloropsis callichroa</i> Cockerell, 1900	Eg	<i>Eulaema cingulata</i> Fabricius, 1804	Pc	<i>Partamona cupira</i> Smith, 1863
Ae	<i>Augochloropsis electra</i> Smith, 1853	Eh	<i>Epicharis flava</i> Friese, 1900	Pd	<i>Plebeia droryana</i> Friese, 1900
Af	<i>Epicharis affinis</i> Smith, 1874	Ei	<i>Epicharis nigrita</i> Friese, 1900	Pe	<i>Plebeia emerina</i> Friese, 1900
Am	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Ej	<i>Epicharis xanthogastra</i> Moure & Seabra, 1959	Pg	<i>Mesoplia rufipes</i> Perty, 1833
An	<i>Augochlora neivai</i> Moure, 1940	Ek	<i>Epicharis cockerelli</i> Friese, 1900	Pg	<i>Pseudogochlora graminea</i> Fabricius, 1804
As	<i>Augochloropsis cupreola</i> Cockerell, 1900	El	<i>Euglossa</i> sp.	Ph	<i>Partamona helleri</i> Friese, 1900
Asp	<i>Augochloropsis</i> spp.	Em	<i>Eulaema nigrita</i> Lepeletier, 1841	Pl	<i>Paratrigona lineata</i> Lepeletier, 1836
At	<i>Augochlora thalia</i> Smith, 1879	En	<i>Epicharis analis</i> Lepeletier, 1841	Pp	<i>Pseudogochlora pandora</i> Smith, 1853
Au	<i>Augochlora</i> spp.	Eo	<i>Epicharis bicolor</i> Smith, 1874	Pr	<i>Pereirapis rhizophila</i> Moure, 1943
Bb	<i>Bombus brasiliensis</i> Lepeletier, 1836	Ep	<i>Exomalopsis cf. fulvipennis</i> Schrottky, 1910	Ps	<i>Paratrigona subnuda</i> Moure, 1947
Bm	<i>Bombus morio</i> Swederus, 1787	Er	<i>Epicharis rustica</i> Oliver, 1789	Psp	<i>Plebeia</i> spp.
Bp	<i>Bombus pauloensis</i> Friese, 1913	Es	<i>Exaerete smaragdina</i> Guérin, 1844	Rf	<i>Centris rufohirta</i> Friese, 1900
Bsp	<i>Bombus</i> sp.	Esp	<i>Epicharis</i> sp.	Sb	<i>Scaptotrigona bipunctata</i> Lepeletier, 1836
Bv	<i>Bombus brevivilis</i> Franklin, 1913	Et	<i>Eulaema niveofasciata</i> Friese, 1899	Sc	<i>Centris scopipes</i> Friese, 1899
Ca	<i>Centris aenea</i> Lepeletier, 1841	Eu	<i>Exomalopsis auropilosa</i> Spinola, 1853	Sd	<i>Scaptotrigona aff. depilis</i> Moure, 1942
Cb	<i>Centris sponso</i> Smith, 1854	Ev	<i>Eulaema flavescens</i> Friese, 1899	Sf	<i>Scaptotrigona fulvicutis</i> Moure, 1964
Cc	<i>Cephalotrigona capitata</i> Smith, 1854	Ex	<i>Exomalopsis</i> spp.	Sl	<i>Scaura latitarsis</i> Friese, 1900
Cd	<i>Centris cf. spilopoda</i> Moure, 1969	Fd	<i>Frieseomelitta doederleini</i> Friese, 1900	Sp	<i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807
Ce	<i>Centris vittata</i> Lepeletier, 1841	Fs	<i>Friesella schrottkyi</i> Friese, 1990	Sq	<i>Schwarziana quadripunctata</i> Lepeletier, 1836
Cf	<i>Cephalotrigona femorata</i> Smith, 1854	Ft	<i>Frieseomelitta trichocerata</i> Moure, 1990	St	<i>Scaptotrigona</i> sp.
Cg	<i>Centris trigonoides</i> Lepeletier, 1841	Fv	<i>Frieseomelitta varia</i> Lepeletier, 1836	Ta	<i>Tetragonisca angustula</i> Latreille, 1811
Ch	<i>Ctenioschelus goryi</i> Romand, 1840	Gm	<i>Geotrigona mombuca</i> Smith, 1863	Tb	<i>Thygater</i> sp.
Ci	<i>Centris varia</i> Erichson, 1848	Hsp	<i>Hylaeus</i> spp.	Tc	<i>Tetragona clavipes</i> Fabricius, 1804
Cj	<i>Centris nitens</i> Lepeletier, 1841	Lm	<i>Lewotrigona muelleri</i> Friese, 1900	Te	<i>Thectochlora alaris</i> Vachal, 1904
Cl	<i>Centris longimana</i> Fabricius, 1804	Mb	<i>Melipona subnitida</i> Ducke, 1910	Tf	<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900
Cm	<i>Ceratina maculifrons</i> Smith, 1854	Mc	<i>Mesochleira bicolor</i> Fabricius, 1804	Tg	<i>Trigona</i> sp.
Cn	<i>Centris analis</i> Lepeletier, 1841	Md	<i>Mesoplia decorata</i> Smith, 1854	Th	<i>Trigona hyalinata</i> Lepeletier, 1836

Código	Nome científico	Código	Nome científico	Código	Nome científico
Co	<i>Centris obsoleta</i> Lepeletier, 1841	Me	<i>Megachile susurans</i> Haliday, 1836	Tn	<i>Thygater analis</i> Lepeletier, 1841
Cp	<i>Ceratina paraguayensis</i> Schrottky, 1907	Mf	<i>Megachile facialis</i> Vachal, 1909	Tr	<i>Trigona recusa</i> Smith, 1863
Cr	<i>Ceratina</i> spp.	Mg	<i>Melipona marginata</i> Lepeletier, 1836	Ts	<i>Trigona spinipes</i> Fabricius, 1793
Cs	<i>Centris fuscata</i> Fabricius, 1841	Mi	<i>Megachile inscisa</i> Mitchell, 1930	Tsp	<i>Trigonisca</i> spp.
Csp	<i>Centris</i> spp.	MI	<i>Megachile cf. laeta</i> Smith, 1853	Tv	<i>Trigona fulviventrifera</i> Guérin, 1844
Cspp	<i>Caenohalicus</i> spp.	Mm	<i>Melipona compressipes</i> Swartz, 1932	Xa	<i>Xyllocopa augusti</i> Lepeletier, 1841
Ct	<i>Centris tarsata</i> Smith, 1874	Mo	<i>Monoeca</i> spp.	Xb	<i>Xyllocopa brasiliatorum</i> Linnaeus, 1767
Cu	<i>Centris denudans</i> Lepeletier, 1841	Mp	<i>Megachile pseudanthidioides</i> Moure, 1943	Xc	<i>Xyllocopa cearensis</i> Ducke, 1910
Cv	<i>Centris flavifrons</i> Fabricius, 1775	Mq	<i>Melipona quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	Xd	<i>Xyllocopa cf. fimbriata</i> Fabricius, 1804
Cy	<i>Centris mocsaryi</i> Riese, 1899	Mr	<i>Melipona rufiventris</i> Lepeletier, 1836	Xf	<i>Xyllocopa frontalis</i> Oliver, 1789
Da	<i>Dicranthidium arenarium</i> Ducke, 1907	Ms	<i>Melipona scutellaris</i> Latreille, 1811	Xg	<i>Xyllocopa grisescens</i> Lepeletier, 1841
Do	<i>Dialictus opacus</i> Moure, 1940	Ms	<i>Mesoplia</i> spp.	Xm	<i>Xyllocopa muscaria</i> Fabricius, 1775
Dspp	<i>Dialictus</i> spp.	Msp	<i>Megachile</i> sp.	Xn	<i>Xyllocopa nigrocincta</i> Smith, 1854
Ea	<i>Exomalopsis analis</i> Spinola, 1853	Mt	<i>Megachile trigonaspis</i> Schrottky, 1913	Xo	<i>Xyllocopa ordinaria</i> Smith, 1874
Eb	<i>Eulaema bombiformis</i> Packard, 1869	Nt	<i>Nannotrigona testaceicornis</i> Lepeletier, 1836	Xs	<i>Xyllocopa suspecta</i> Moure & Camargo, 1988
Ec	<i>Euglossa cordata</i> Linnaeus, 1758	Of	<i>Oxaea flavescens</i> Klug, 1807	Xy	<i>Xyllocopa</i> sp.
Ed	<i>Epicharis albofasciata</i> Smith, 1874	Ot	<i>Oxytrigona tataira</i> Smith, 1863		
Ef	<i>Exomalopsis fulvofasciata</i> Smith, 1879	Pa	<i>Partamona</i> spp.		

Amostragem de abelhas e identificação taxonômica

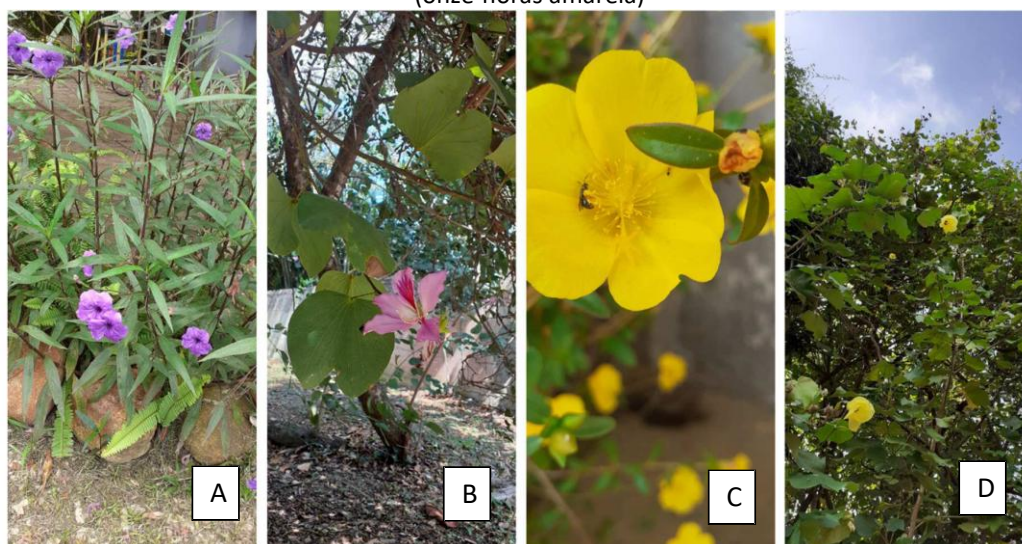
Nas amostragens com metodologias diretas e indiretas, foram capturados 1245 artrópodes pertencentes a cinco ordens (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Araneae), sendo Hymenoptera a ordem mais abundante.

Na amostragem direta, com rede entomológica, foram capturados 69 indivíduos sobre flores de 12 espécies de plantas, em sua maioria arbustivas e herbáceas (tabela 6).

Tabela 6. Insetos capturados sobre flores com rede entomológica no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes no período de Dezembro/2019 a Setembro/2020.

Ordem	Tribo	Espécie	Abundância	Espécie Vegetal	Nome popular da espécie vegetal
Hymenoptera	Augochlorini		1	<i>Ixora coccinea</i> L.	
Hymenoptera	Augochlorini		2	<i>Turnera subulata</i> Sm.	
Coleoptera			1	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	
Hymenoptera	Augochlorini		2	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	
<i>Eulaema nigrita</i>	Euglossini		1	<i>Ruellia simplex</i> C. Wright	
Hymenoptera			1	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca rosa
Hymenoptera	Meliponini	<i>Trigona</i> sp.	3	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca rosa
Hymenoptera	Euglossini	<i>Euglossa</i> sp.	1	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Aigodoeiro-da-praia
Coleoptera			1	<i>Portulaca</i> sp.	Onze-horas amarela
Hymenoptera	Augochlorini e Halictini		47	<i>Portulaca</i> sp.	Onze-horas amarela
Hymenoptera	Augochlorini e Halictini		3		Cebolinha
Hymenoptera	Meliponini	<i>Trigona</i> sp.	3	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira
Coleoptera			1	<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G. Don	
Hymenoptera	Augochlorini		1	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss.	
Hymenoptera	Meliponini	<i>Trigona</i> sp.	1	<i>Bauhinia forficata</i> subsp. <i>pruinosa</i> (Vogel) Fortunato e Wunderlin	Pata-de-vaca branca

Figura 5. Espécies vegetais cujos visitantes florais foram amostrados com rede entomológica. A) *Ruellia simplex* B) *Bauhinia variegata* (pata de vaca lilás) C) *Tilipariti* sp. (algodoeira da praia) D) *Portulaca* sp. (onze-horas amarela)



Nas amostragens com iscas aromáticas, foi capturado um total de 937 abelhas pertencentes a quatro gêneros e cinco espécies (tabela 7). A espécie dominante foi *Eulaema nigrita* com 623 indivíduos (66,5% do total), seguida de *Euglossa cordata* com 291 indivíduos. *Exaerete smaragdina* e *Eulaema cingulata*, apresentaram três e um indivíduo respectivamente. Também foram capturados 17 indivíduos de *Trigona spinipes* não comumente capturadas com essa metodologia de amostragem.

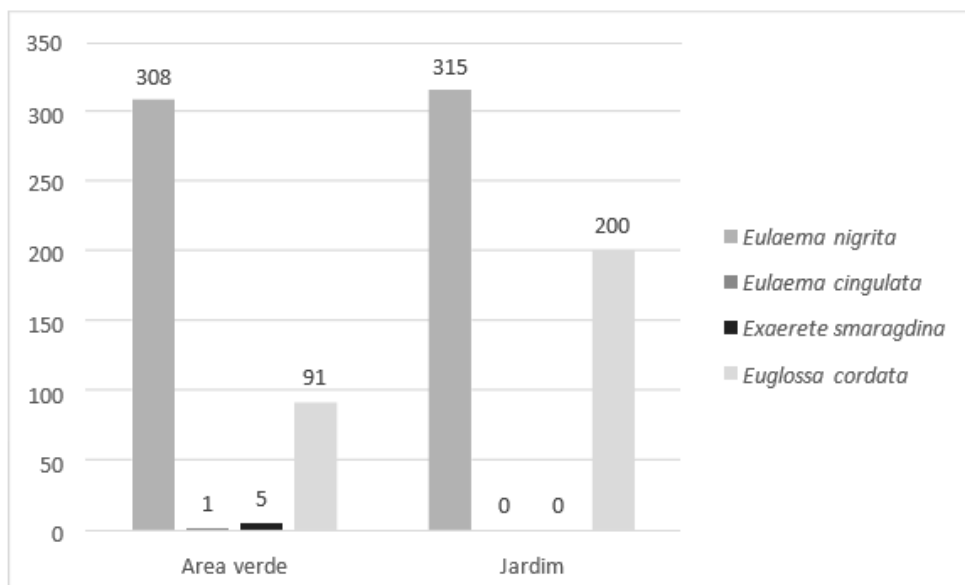
Tabela 7. Abelhas amostradas com iscas aromáticas no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes no período de estudos.

Espécie	Área verde	Jardim
<i>Trigona</i> sp.	9	6
<i>Eulaema nigrita</i>	307	315
<i>Eulaema cingulata</i>	1	0
<i>Exaerete smaragdina</i>	5	0
<i>Euglossa cordata</i>	91	200
Total	413	521

A maior abundância de abelhas Euglossini capturadas com iscas aromáticas foi maior no ponto amostral “Jardim”, enquanto no ponto amostral “Área verde” foi encontrada maior riqueza de espécies (Figura 5). O maior número de indivíduos de *E. nigrita* e *E. cordata* foi capturado no ponto amostral “Jardim” e *E. cingulata* e *E.*

smaradigna foram capturadas apenas na “Área verde”.

Figura 6. Comparação entre os pontos amostrais da abundância de abelhas Euglossini capturadas com iscas aromáticas no Horto Municipal de Campos dos Goytacazes



Considerando as essências utilizadas, observou-se atração de maior número de abelhas ao eucaliptol (785=83,8% das capturas), seguido por vanilina (133=14,2%) e salicilato de metila (19=2%).

Pratos coloridos (*Color pantrap*)

Nas amostragens com pratos coloridos, foi capturado um total de 717 indivíduos pertencentes a cinco ordens (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Araneae). A ordem predominante foi Diptera com 534 indivíduos, seguido por Hymenoptera com 99 indivíduos. A cor que capturou mais indivíduos foi amarelo (486 indivíduos), seguido de branco (134) e azul (97)

MATERIAL PARADIDÁTICO

A proposta do material paradidático é de alcançar um público amplo, a fim de fornecer um material para ser utilizado por visitantes do Horto Municipal, em forma de um catálogo, organizado nos seguintes tópicos:

1. O que é o Horto Municipal de Campos dos Goytacazes

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.B.E.L.H.A. Associação Brasileira de Estudo das Abelhas. Coordenado por Ana Lucia Delgado Assad e Antonio Celso Villari. Disponível em <<https://abelha.org.br/>>

Cane, J.H.; R.L. Minckley; L.J. Kervin; T.H. Roulston & Williams N.M.. 2006. Complex responses within a desert bee guild (Hymenoptera: Apiformes) to urban habitat fragmentation. *Ecological Applications*, 16(2): 632-644.

Catálogo de abelhas Moure. Disponível em <<http://www.moure.cria.org.br/catalogue>>. Acesso em 28 nov 2020.

Davis, A. Y., Lonsdorf, E. V., Shierk, C. R., Matteson, K. C., Taylor, J. R., Lovell, S. T., & Minor, E. S. 2017. Enhancing pollination supply in an urban ecosystem through landscape modifications. *Landscape and Urban Planning*, 162: 157–166

FloradoBrasil. 2020. Flora do Brasil 2020. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/>> Acesso em: 30 jan. 2020.

Gong, C.; Chen, J. & Yu, S. 2013. Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 120: 158-169.

Marzluff, J.M. & Ewing, K. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology*, 9: 280-292.

RCPol. 2016. Rede de Catálogos Polínicos online. Coordenado por Antonio Mauro Saraiva e Cláudia Inês da Silva - USP. Disponível em: <<http://rcpol.org.br/pt/home/>>. Acesso em: 29 jan 2020.

Richards, A.J. 1997. Plants breeding systems. New York: Garland Science. 451p. Savard, J.P.L.; Clergeau, P. & Mennechez, G. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and urban planning*, 48(3): 131-142. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em 28 nov 2020.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS PARA A COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES APRESENTADAS NA TABELA 2 e 3 DESTE RELATÓRIO

Arroyo MTK. 1981. Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In: Polhill RM, Raven PH. (eds.) *Advances in legume systematics. Part II*. Kew, Royal Botanical Garden. p. 723-769.

Flora do Brasil. 2020. Flora do Brasil 2020. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/>>
Acesso em: 30 jan. 2020.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2003. 385 p.

Lorenzi, H. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. 1.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2009. 3v. 384 p.

Machado, V.L.L., 2000. Visitantes florais de *Erythrina speciosa* Andr. (Leguminosae) (Floral visitors of *Erythrina speciosa* Andr. (Leguminosae)). Rev. Bras. Zool. 17, 369–383.

Mendonça LB, dos Anjos L (2006) Comportamento alimentar de beija-flores e aves empoleiradas em *Erythrina speciosa* Andrews (Fabaceae) em área urbana, Londrina, Paraná, Brasil. Rev Bras Zool 23: 42–49.

Pinheiro, M. e Sazima, M. 2007. Visitantes florais e polinizadores de seis espécies arbóreas de Leguminosae melitófilas na Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Biociências 5: 447-449.

Pinheiro. M., VGL Brito, Sazima, M. 2018. Pollination biology of melittophilous legume tree species in the Atlantic Forest in Southeast Brazil. Acta Botanica Brasilica - 32(3): 410-425.

RCPol. 2016. Rede de Catálogos Polínicos online. Coordenado por Antonio Mauro Saraiva e Cláudia Inês da Silva

USP. Disponível em: <<http://chaves.rcpol.org.br/eco>>. Acesso em: 29 jan 2020. Vitali-
Veiga, M.J., Rêgo, M.M.C. 1998 - Abelhas Silvestres (Hym. Apoidea) em um ecossistema de cerrado s.l. (Chapadinha-MA, Brasil): uma abordagem biocenótica. - tese de doutorado - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP - Ribeirão Preto SP - 231 pp.

Klein, A.-M.; Freitas, B.M.; Bomfim, I.G.A.; Boreux, V.; Fornoff, F.; Oliveira, M.O. (2020) A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil. Nature Conservation and Landscape Ecology, Albert-Ludwigs University Freiburg, Freiburg, Germany. 149p. doi: 10.6094/UNIFR/151237.

A.B.E.L.H.A. Associação Brasileira de Estudo das Abelhas. Coordenado por Ana Lucia Delgado Assad e Antonio Celso Villari. Disponível em <<https://abelha.org.br/>>

Agostini, K., & Sazima, M. (2003). Plantas ornamentais e seus recursos para abelhas no campus da Universidade Estadual de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. Bragantia.

Carvalho, C.A.L.; Marques, O.M. & Sampaio, H.S.V. 1995 - Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em Cruz das Almas Bahia: 1. Espécies coletadas em fruteiras. - Insecta (4) 1: 11-17

Lima, M. F. C. (2004). Comunidade de abelhas, nidificação de abelhas solitárias em cavidades preexistentes (Hymenoptera: Apoidea) e interação abelha-planta na Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil (Doctoral dissertation, Ph. D. thesis, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brazil).

ICMBio. 2007. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/>>. Acesso em: 16 ago 2020.

Silveira, M.S. 2006 - Fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea Apiformes) e recursos florais utilizados em áreas urbanas e no entorno da cidade de João Pessoa, PB. - dissertação de mestrado - Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa PB - 65 pp.

Silva, M.C.M 1998 - Estrutura da comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de restinga (Praia de intermares, Cabedelo - Paraíba, Nordeste do Brasil). - dissertação de mestrado - Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa PB - 77 pp.

Carvalho, C.A.L. 1993 - Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no município Cruz das Almas - Bahia: levantamento, identificação e material coletado em plantas de importância econômica - dissertação de mestrado - Universidade Federal da Bahia - Cruz das Almas BA - 57 + anexo pp.

Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L. & Kerr, W.E. 2007 - Pollen harvest features of the Central Amazonian bee *Scaptotrigona fulvicutis* Moure 1964 (Apidae: Meliponinae), in Brazil - Acta Bot. Bras. (21) 1: 11-20

Oliveira, F. P. M., Absy, M. L., & Miranda, I. S. (2009). Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus-Amazonas. Acta Amazonica, 39(3), 505-518.

Sofia, S.H. 1996 - As Abelhas e suas visitas às flores em duas áreas urbanas - tese de doutorado - Universidade de São Paulo – Rio Claro - Rio Claro SP - 236 pp.

Silveira, F.A. 1989 - Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) e suas fontes de alimento no cerrado da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba - Minas Gerais - dissertação de mestrado - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa MG - 61 pp.

Camargo, J.M.F. & Mazucato, M. 1984 - Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP Brasil. - Dusenía (14) 2: 55-87

Aguiar, C.M.L. 2003 - Utilização de recursos florais por abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de Caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). - Rev. Bras. Zool. (20) 3: 457-467

Knoll, F.R.N. 1990 - Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana (23°33' S; 46°43' W). - tese de doutorado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - São Paulo SP - 127 pp.

Carvalho, C.A.L.; Marques, O.M. 1995 - Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em Cruz das Almas - Bahia: 2. Espécies coletadas em leguminosas. - Insecta (4) 2: 26-31

Ramalho, M. 2004 - Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship - Acta Bot. Bras. (18) 1: 37-47

Almeida-Anacleto, D 2007 - Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo - tese de doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo - Piracicaba SP - 133 pp.

Marques-Souza, A.C. 1999 - Características das coletas de pólen de alguns meliponíneos da Amazônia Central. - tese de doutorado - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA – Universidade do Amazonas - Manaus AM - 250 pp.

Hoffmann, M. 1990 - Estrutura e importância de uma comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no Rio Grande do Sul, para a polinização de plantas cultivadas. - tese de doutorado - Universidade Federal do Paraná - Curitiba PR - 177 pp.

Locatelli, E. & Machado, I.C. 2001 - Bee Diversity and their Floral Resources in a Fragment of a Tropical Altitudinal Wet Forest ("Brejos de Altitude") in Northeastern Brazil. - *Acta Horticulturae* (561) : 317-326

Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Condé, P.A.A. & Coelho, H.A. 1993 - Dados da obtenção de pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO), Brasil - *Acta Amazonica* (23) 1: 59-76

Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Kerr, W.E. & Peralta, F.J.A. 1995 - Pólen coletado por duas espécies de meliponíneos (Hymenoptera: Apidae) da Amazônia - *Revista Brasileira de Biologia* (55) 4: 855-864

Silva, M.C.M 2004 - Fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea Apiformes) em habitats de restinga na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape, PB, Brasil: Abundância, diversidade, sazonalidade e interações com as plantas. - tese de doutorado - Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa PB - 149 pp.

Almeida, D. 2002 - Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de Cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo. - dissertação de mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo - Piracicaba SP - 103 pp.

de Castro, M. S. (2002). Bee fauna of some tropical and exotic fruits: potencial pollinators and their conservation. In *Pollinating Bees: The Conservation Link Between Agriculture and Nature: Proceedings of the Workshop on the Conservation and Sustainable Use of Pollinators in Agriculture, with Emphasis on Bees*. Ministry of Environment, Brasília (pp. 275-288)

Mouga, D.M.D.S. 1984 - Atividade de coleta de *Paratrigona subnuda* (Moure) (Apidae, Meliponinae) - dissertação de mestrado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - São Paulo SP - 117 pp.

Mouga, D.M.D.S 2004 - As comunidades de abelhas(Hymenoptera,Apoidea) em Mata Atlântica na região nordeste do Estado de Santa Catarina, Brasil - tese de doutorado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - São Paulo SP - 226 pp.

Silva, M. 2005 - Abelhas e plantas melíferas da zona rural dos municípios de Cocal do

Sul, Criciúma e Nova Veneza, situados na região carbonífera no sul do estado de Santa Catarina - dissertação de mestrado - Universidade do Extremo Sul Catarinense - Criciúma SC - 110 pp.

Cortopassi-Laurindo, M. & Ramalho, M. 1987 - On the pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona (Trigona) spinipes* in São Paulo - Eder/Rembold, Chemistry and Biology of Social Insects, Verlag J. Peperny () : 653-654

Cortopassi-Laurindo, M. & Ramalho, M. 1988 - Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo botanical and ecological views - *Apidologie* (19) 1: 1-24

Kleinert-Giovannini, A. & Imperatriz-Fonseca, V.L. 1987 - Aspects of the trophic niche of *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae) - *Apidologie* (18) 1: 69-100

Moreti, A.C.C.C.; Anacleto, D.A.; D'Avila, M.; Vieira, G.H.C. & Marchini, L.C. 2006 - Abelhas visitantes em vegetação de diferentes áreas remanescentes de cerrado. - *Magistra* (18) 4: 229-248

Vieira, G.H.C. 2005 - Análise faunística de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e tipificação dos méis produzidos por *Apis mellifera* L., em área de cerrado no município de Cassilândia/MS - tese de doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo - Piracicaba SP - 97 pp.

Aguiar, C.M.L. & Zanella, F.C.V. 2005 - Estrutura da Comunidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea: Apiformis) de uma área na Margem do Domínio da Caatinga (Itatim, BA). - *Neotropical entomology* (34) 1: 15-2

Alves-dos-Santos, I. 1999 - Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. - *Revista Brasileira de Entomologia* (43) 3 / 4: 191-223

Aguiar, C.M.L. & Martins, C.F. 1997 - Abundância relativa, Diversidade e Fenologia de Abelhas (HYMENOPTERA, APOIDEA) na Caatinga, São João do Cariri, Paraíba, Brasil - *Iheringia, Sér. Zool.* (83) : 151-163

Malagodi-Braga, K.S. 1996 - Aspectos da coleta de pólen por *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). - dissertação de mestrado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - São Paulo SP - 52 pp.

Imperatriz-Fonseca, V.L.; Kleinert-Giovannini, A.; Cortopassi-Laurino, M. & Ramalho, M. 1984 - Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latraille (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) - Bolm. Zool. Univ. S. Paulo (8) : 115-131

Iwama, S. & Melhem, T.S. 1979 - The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latraille (Apidae, Meliponinae) - Apidologie (10) 3: 275-295

Freitas B.M., Alves J.E., Brandao G.F., Araujo Z.B. (1999) Pollination requirements of West Indian Cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, Centris bees, In NE Brazil. The Journal of Agricultural Science 133: 303-311

Falcão, M. D. A., Clement, C. R., Gomes, J. B. M., Chávez Flores, W. B., Santiago, F. F., & Freitas, V. P. (2001). Fenologia e produtividade da fruta-pão (*Artocarpus altilis*) e da jaca (*A. heterophyllus*) na Amazônia Central. Volume 31, Número 2, Pags. 179-179.

Oliveira G.A., Aguiar C.M.L., Silva M., Gimenes M. (2013) *Centris aenea* (Hymenoptera, Apidae): A groundnesting bee with high pollination efficiency in *Malpighia emarginata* DC (Malpighiaceae) Sociobiology 60: 317-322

Vilhena, A. M. G. F., Rabelo, L. S., Bastos, E. M. A. F., & Augusto, S. C. (2012). Acerola pollinators in the savanna of Central Brazil: temporal variations in oil-collecting bee richness and a mutualistic network. Apidologie, 43(1), 51-62.

Lenzi, M., Orth, A. I., & Laroca, S. (2003). Associação das abelhas silvestres (Hym., Apoidea) visitantes das flores de *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), na Ilha de Santa Catarina (sul do Brasil). Acta Biológica Paranaense, 32.

Sühs, R. B., Somavilla, A., Köhler, A., & Putzke, J. (2009). Vespídeos (Hymenoptera, Vespidae) vetores de pólen de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Revista Brasileira de Biociências, 7(2).

Costa, M. A. D. A. Influência da população da espécie exótica *Terminalia catappa* L.(Amendoeira) sobre espécies nativas numa área da Restinga, domínio Tropical

Atlântico, Salvador, Bahia.

Lemos, C. Q. (2014). Abelha Plebeia cf. flavocincta como potencial polinizador do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) no semiárido brasileiro.

Siqueira, K. M. M. D., Kiill, L. H. P., Martins, C. F., Lemos, I. B., Monteiro, S. P., & Feitoza, E. D. A. (2008). Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L. em cultivo convencional e orgânico na região do Vale do Submédio do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(2), 303-310.

Malerbo-Souza, D. T., & Halak, A. L. (2009). Comportamento de forrageamento de abelhas e outros insetos nas panículas da mangueira (*Mangifera indica* L.) e produção de frutos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 31(3), 335-341.

da Silva Carvalho, L. A., Pigozzo, C. M., & Viana, B. F. Visitantes florais e potenciais polinizadores da *Mangifera indica* (Anacardiaceae) na região do Sub-Médio Rio São Francisco.

Alves, J. E., & Freitas, B. M. (2006). Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Revista Ciência Agronômica*, 37(2), 216-220.

de Siqueira, K. M. M., Kiill, L. H. P., Martins, C. F., & Silva, L. T. (2012). Ecologia da polinização de *Psidium guajava* L.(Myrtaceae): riqueza, frequência e horário de atividades de visitantes florais em um sistema agrícola. *Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.

de Abreu, R. C. R. Dinâmica de populações da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* L.(Moraceae) no Parque Nacional da Tijuca-Rio de Janeiro.

Freitas, B. M., & Paxton, R. J. (1998). A comparison of two pollinators: the introduced honey bee *Apis mellifera* and an indigenous bee *Centris tarsata* on cashew *Anacardium occidentale* in its native range of NE Brazil. *Journal of Applied Ecology*, 35(1), 109-121.

van der Pijl L. 1953. On the flower biology of some plants from Java. *Ann. Bogor*. 1:77–99

Winder, J. A. (1977). Field observations on Ceratopogonidae and other Diptera:

Nematocera associated with cocoa flowers in Brazil. Bulletin of Entomological Research, 67(1), 57-63.

Gateau-Rey, L., Tanner, E. V., Rapidel, B., Marelli, J. P., & Royaert, S. (2018). Climate change could threaten cocoa production: Effects of 2015-16 El Niño-related drought on cocoa agroforests in Bahia, Brazil. PloS one, 13(7), e0200454.

Borges, L. A., Sobrinho, M. S., & Lopes, A. V. (2009). Phenology, pollination, and breeding system of the threatened tree *Caesalpinia echinata* Lam.(Fabaceae), and a review of studies on the reproductive biology in the genus. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 204(2), 111-130.

Macedo, T. M., da Silva, A. V. S., & de Araujo, M. L. PAU-BRASIL: COMO CONSERVAR SEM CONHECER?.

Aguiar, F. F. A. (2001). Fenologia do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) em Moji-Guaçu, SP. Ecosistema, 26(1).

Meléndez-Ramírez, V., Parra-Tabla, V., Kevan, P. G., Ramírez-Morillo, I., Harries, H., Fernández-Barrera, M., & Zizumbo-Villareal, D. (2004). Mixed mating strategies and pollination by insects and wind in coconut palm (*Cocos nucifera* L.(Arecaceae)): importance in production and selection. Agricultural and Forest Entomology, 6(2), 155-163.

Wilms, W., Imperatriz-Fonseca, V. L., & Engels, W. (1996). Resource partitioning between highly eusocial bees and possible impact of the introduced Africanized honey bee on native stingless bees in the Brazilian Atlantic rainforest. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 31(3-4), 137-151.85.

Marcelino, P. G. (2019). O papel das aves na dispersão de sementes da espécie exótica *Schefflera actinophylla* (Apiales, Araliaceae): potencial de invasibilidade.

Soares, J., & Pellizzaro, L. (2019). Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére (Paraná–Brasil). Revista Brasileira de Meio Ambiente, 5(1).

Joker, D., & Salomao, A. N. (2003). *Genipa americana* L. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E).

DE SIQUEIRA, K. M. M., Martins, C. F., Kiill, L. H. P., & Silva, L. T. (2011). Estudo comparativo da polinização em variedades de aceroleiras (*Malpighia emarginata* DC, Malpighiaceae). *Revista Caatinga*, 24(2), 18-25.

VOGEL, S. Ölblumen und ölsammelnde Bienen. Akad. Wiss. Lit. Abh. Math. Naturwiss. Kl. [Mainz] Tropische und Subtropische Pflanzenwelt, v. 7, n. 1, p. 01-267, 1974

Gomes, J. E., Pavani, M. D. C., Perecin, D., & Martins, A. B. G. (2001). Morfologia floral e biologia reprodutiva de genótipos de aceroleira. *scientia agrícola*, 58(3), 519-523.

Raw, A. (1979). *Centris dirrhoda* (Anthophoridae), the bee visiting West Indian cherry flowers (*Malpighia puniceifolia*). *Revista de Biologia Tropical* 27, 203-20

Freitas, B. M., Alves, J. E., Brandão, G. F., & Araújo, Z. B. (1999). Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, *Centris* bees, in NE Brazil. *The Journal of Agricultural Science*, 133(3), 303-311.

Guedes, R. D. S., Zanella, F. C. V., Martins, C. F., & Schlindwein, C. (2011). Déficit de polinização da aceroleira no período seco no semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(2), 465-471.

Magalhães, C. B., & Freitas, B. M. (2013). Introducing nests of the oil-collecting bee *Centris analis* (Hymenoptera: Apidae: Centridini) for pollination of acerola (*Malpighia emarginata*) increases yield. *Apidologie*, 44(2), 234-239.

Vilhena, A. M. G. F., & Augusto, S. C. (2007). Polinizadores da aceroleira *Malpighia emarginata* DC (Malpighiaceae) em área de cerrado no Triângulo Mineiro. *Bioscience Journal*, 23.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da floresta estacional semidecídua montana, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p

BACKES, P.; IRGANG, B. Mata Atlântica: as árvores e a paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396p.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, 1039 p

MORELLATO, L. P. C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. 1991. 176 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.

Souza, E.M.L. 2003 - Fenologia e relações abelhas/plantas em uma comunidade de Mata Serrana (Brejo de Altitude) no nordeste do Brasil - tese de doutorado - Universidade Federal de Pernambuco - Recife PE - 159 pp.