



MONOGRAFIA

Plano de manejo dos polinizadores da manga no Vale do Sub-médio São Francisco, Juazeiro, BA

Por Luciano Augusto da Silva Carvalho

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Blandina Felipe Viana

Apoio:



Meio Ambiente
Ministério do Meio Ambiente



FAPESB
Fundação de Amparo
à Pesquisa do Estado da Bahia

1. Apresentação

IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DE POLINIZAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS

A CULTURA DA MANGUEIRA NO VALE DO BAIXO-MÉDIO SÃO FRANCISCO

MORFOLOGIA E BIOLOGIA FLORAL

RELAÇÃO ENTRE A POLINIZAÇÃO E PRODUÇÃO DA CULTURA DA MANGA

VISITANTES FLORAIS DA MANGUEIRA

A MANGUEIRA É “GENERALISTA” OU MIÓFILA?

DIAGNÓSTICOS DOS POTENCIAIS POLINIZADORES

AMEAÇAS AO POLINIZADORES NA REGIÃO DO BAIXO-MÉDIO SÃO FRANCISCO

HÁ LIMITAÇÃO DE POLINIZADORES DAS MANGUEIRAS NO VALE DO BAIXO-MÉDIO SÃO FRANCISCO?

PROPOSTAS DE PRÁTICAS DE MANEJO DOS POLINIZADORES DA MANGUEIRA

2. Importância dos serviços de polinização em agroecossistemas

Polinização:

Processo ecológico chave

Reprodução cruzada de plantas

- Manutenção do fluxo gênico
- Vigor híbrido

2. Importância dos serviços de polinização em agroecossistemas

Serviços de polinização (McGREGOR, 1976)

Serviço do ecossistema (DAILY, 1997)

3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco

O VALE DO SÃO FRANCISCO EM RELAÇÃO À REGIÃO NORDESTE E AO POLÍGONO DAS SECAS

LEGENDA

-  VALE DO SÃO FRANCISCO
-  REGIÃO NORDESTE
-  LIMITE DO POLÍGONO DAS SECAS



3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco



3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco

Vale do Baixo-Médio São Francisco:

Pólo de Fruticultura Irrigada de Juazeiro/Petrolina

Municípios:

Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó;
Juazeiro, Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia

Clima semi-árido aliado à irrigação:

- Baixa incidência de doenças

- Alta produtividade

- Produção de safras contínuas

3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco

Cultura mais importante do Vale do Baixo-Médio São Francisco

15.978 ha plantados

Produção anual de 304.642 t/ano

Geração anual de R\$ 142.716.000,00

(FONTE: IBGE, 2004).

3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco

- Monocultura:
- Uso de pesticidas
- Devastação de áreas florestadas
- Empobrecimento da Caatinga
- Perda de habitat e fragmentação
 - Destruição de locais para a reprodução
 - Ausência de fontes alternativas de alimento

Possível declínio dos polinizadores

3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco

Família
Anacardiaceae

Gênero *Mangifera*

Mais de 40 espécies

Mangifera indica Lineu

Variedades poliembriônicas: origem nas Filipinas

Variedades monoembriônicas: origem na Índia

3. A cultura da mangueira no Vale do Baixo-médio São Francisco

Variedade 'Tommy Atkins'

Monoembriônica

Hoje a mais cultivada no Brasil (80%) e no mundo

Principal cultivar de manga no
vale do Sub-médio São Francisco

4. Morfologia e biologia floral



4. Morfologia e biologia floral

Inflorescências:

**283 a 1537 flores
observadas/
inflorescência**

**Relatos de até 6000
flores (FREE, 1993)**



4. Morfologia e biologia floral

Predominantemente

- estaminada nas inflorescências jovens
- monóclina nas inflorescências desenvolvidas

No ápice:

203 $\pm$ 206,5 flores estaminadas

136 $\pm$ 71,4 flores monóclinas

(F = 1,723; p > 0,05)

Na base:

500 $\pm$ 34,2 flores estaminadas

129 flores (DP = 71,5) monóclinas

(F = 20,339; p < 0,001)



4. Morfologia e biologia floral



Flor estaminada

estigma

estames

nectários



Flor monóclina

4. Morfologia e biologia floral



Flores com diferentes números de pétalas

4. Morfologia e biologia floral

Fenofases de flores de *M. indica*

Início da antese (na maioria, entre 9-10 h da manhã)

1 ou 2 h depois

3 ou 4 h depois do início da antese

24 h depois do início da antese



4. Morfologia e biologia floral

Fenofases de flores de *M. indica*



Aproximadamente 27 h depois da antese



Aproximadamente 30 h depois da antese



Aproximadamente 48 h depois da antese

Longevidade – 3 dias
(mas há registros de até 5 dias)

4. Morfologia e biologia floral

Funcionalidade dos órgãos reprodutivos

Estigma receptivo durante toda a vida da flor

Segundo a literatura, a receptividade diminui após o primeiro dia (FREE, 1993)

Atraso na deiscência das anteras:
pode favorecer a polinização cruzada

100% de grãos viáveis em todas as fenofases

4. Morfologia e biologia floral

Sistemas reprodutivos

Houve formação de frutos em todos os tratamentos*

- Controle (inflorescências ensacadas em *voil*, com flores emasculadas)
- Autopolinização espontânea (inflorescências ensacadas)
- Autopolinização manual
- Polinização cruzada manual

* O desenvolvimento não foi acompanhado até o fim

4. Morfologia e biologia floral

Sistemas reprodutivos

Estudos divergem quanto à autocompatibilidade:

- Phoon et al (1984) – variedade ‘Harum manis’
100% de aborto nos frutos da autopolinização em 4 semanas
- Young (1942 apud McGREGOR, 1976) – variedade ‘Haden’
sem diferença significativa entre autopolinização e cruzada

Provável variação entre cultivares

4. Morfologia e biologia floral

Sistemas reprodutivos

Metaxenia em 'Tommy Atkins':

Compatibilidade aceitável com a 'Amrapali'

Baixa compatibilidade com a 'Mallika'

Autocruzada = x 'Maya' = x 'Kent'

Boa compatibilidade com a '6-6' – peso do pericarpo e semente 50% maior

4. Morfologia e biologia floral

Sistemas reprodutivos

Fenologia:

Alternância de produção – bi-anual (relacionada ao estado nutricional da planta)

Cultivos no Vale do Baixo-médio São Francisco:

Floração induzida - alternância de safras boas e ruins de ano a ano

5. Relação entre a polinização e a produção da cultura da manga

A polinização pode ser fator limitante em variedades monoembriônicas

Polinização pelo vento?

Grãos de pólen secam e perdem aderência quando não são levados por insetos (WAGLE, 1929 apud MCGREGOR, 1976)

Muitos desses grãos permanecem colados às anteras e não podem ser levados pelo vento (SINGH, 1962 apud FREE, 1993)

Experimentos estão sendo realizados para avaliar a dispersão de pólen pelo vento

5. Relação entre a polinização e a produção da cultura da manga

Insetos:

Realizam a maior parte da polinização

Necessários para uma produção satisfatória

Singh (1997) não obteve frutos em inflorescências ensacadas

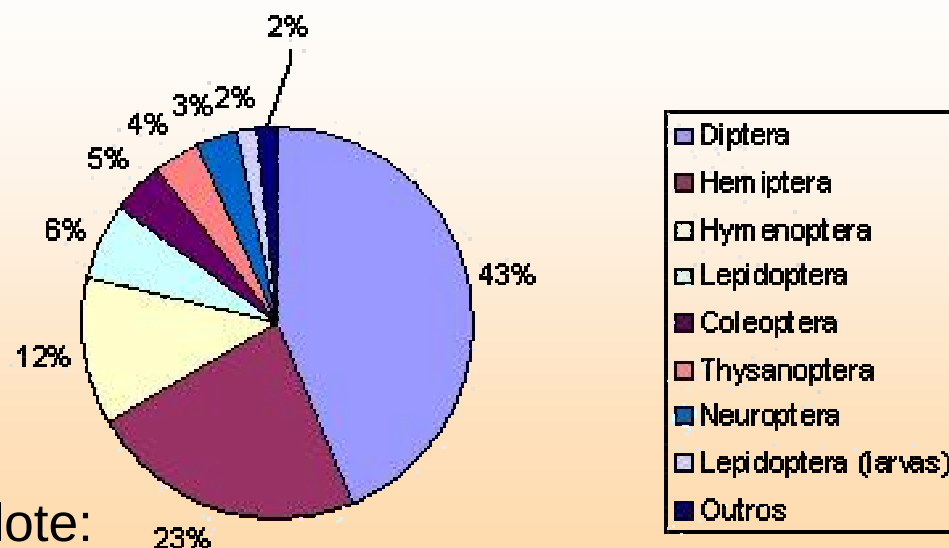
Dag & Gazit (2000):

Árvores isoladas por telas: 1 kg frutos/árvore

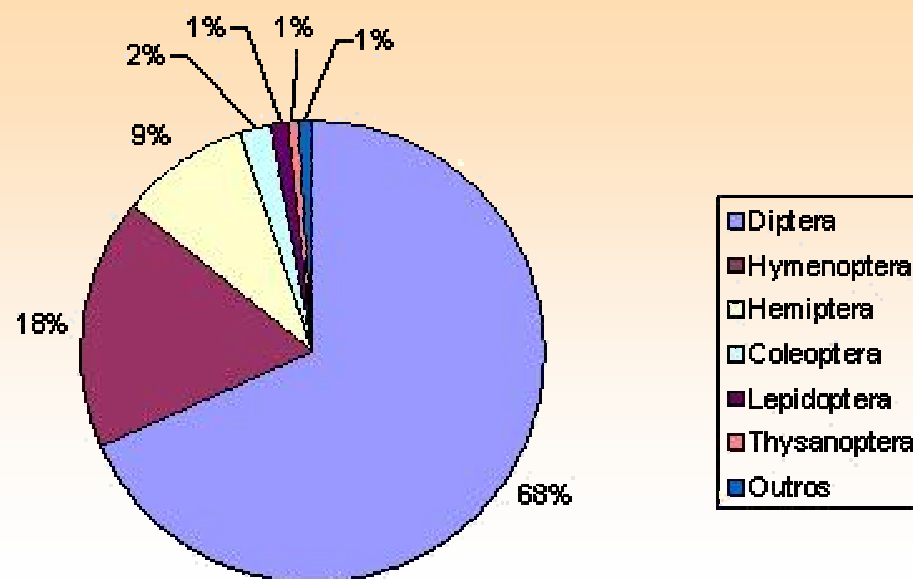
Árvores acessíveis aos polinizadores: 61 kg frutos/árvore

6. Visitantes florais da mangueira

Visitantes coletados
em inflorescências
de mangueiras no
Projeto Maniçoba:



Durante a noite (18-5:00h), em um lote:



Entre as 7 e 17h, em quatro lotes:

6. Visitantes florais da mangueira

Outros estudos realizados:

Visitantes de diversas ordens, mas principalmente Diptera ou Hymenoptera. Predominam nos seguintes estudos:

Diptera:

Austrália (ANDERSON et al 1982)

Hymenoptera:

Malásia (PHOON et al, 1984); Índia (MUKHERJEE apud FREE, 1993; SINGH, 1997); Costa Rica (JIRÓN & HEDSTRÖM, 1985); Trindade (SPENCER & KENNARD, 1955 apud FREE, 1993); Israel (DAG & GAZIT, 2000)

Ambos:

Brasil (SIMÃO & MARANHÃO, 1959)

7. A mangueira é “generalista” ou miiófila?

Princípio do polinizador mais efetivo:

“uma planta deve se especializar no polinizador mais abundante e/ou efetivo quando a disponibilidade do polinizador é confiável. A generalização deve ser favorecida quando a disponibilidade do polinizador mais efetivo é imprevisível de ano a ano”

(STEBBINS, 1970 apud JOHNSON & STEINER, 2000)

7. A mangueira é “generalista” ou miiófila?

Composição de visitantes da
mangueira depende muito
do contexto



Baixa especialização
antecológica da flor
(JIRÓN & HEDSTRÖM, 1985)

7. A mangueira é “generalista” ou miiófila?

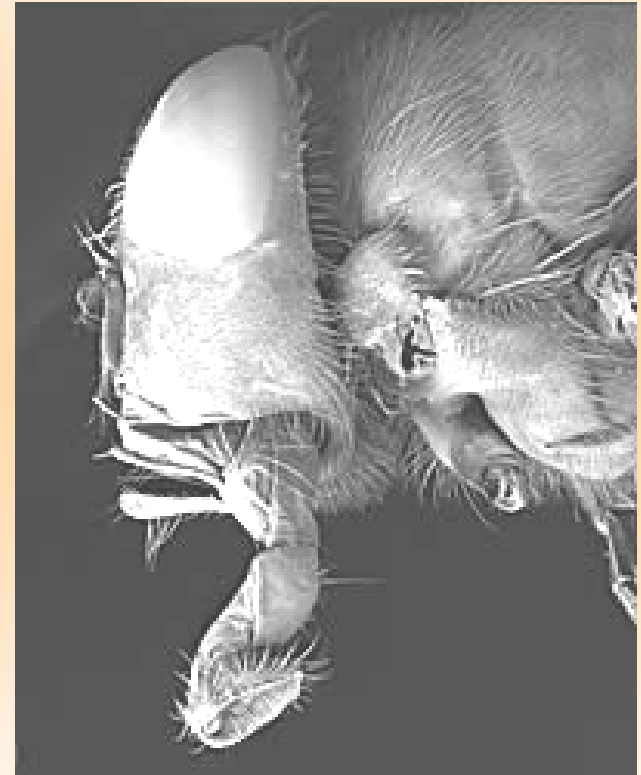
Miiofilia:

Corola simples, sem profundidade;
guias de néctar presentes;
nectários de fácil acesso;
órgãos sexuais bem expostos
(FAEGRI & VAN DER PIJL, 1979)



Características
que restringem a
especialização

7. A mangueira é “generalista” ou miiófila?



7. A mangueira é “generalista” ou miiófila?

A dicotomia entre a generalização e a especialização é uma simplificação:
as síndromes devem ser descrições de padrões,
mas não substitutas para as observações

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Polinizadores mais efetivos:

Aqueles que se alimentam com o corpo próximo às partes reprodutivas das flores

Polinizadores menos efetivos:

1. Muito pequenos;
2. Os que se alimentam através de uma probóscide de forma que seu corpo apenas ocasionalmente toca as partes reprodutivas das flores

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

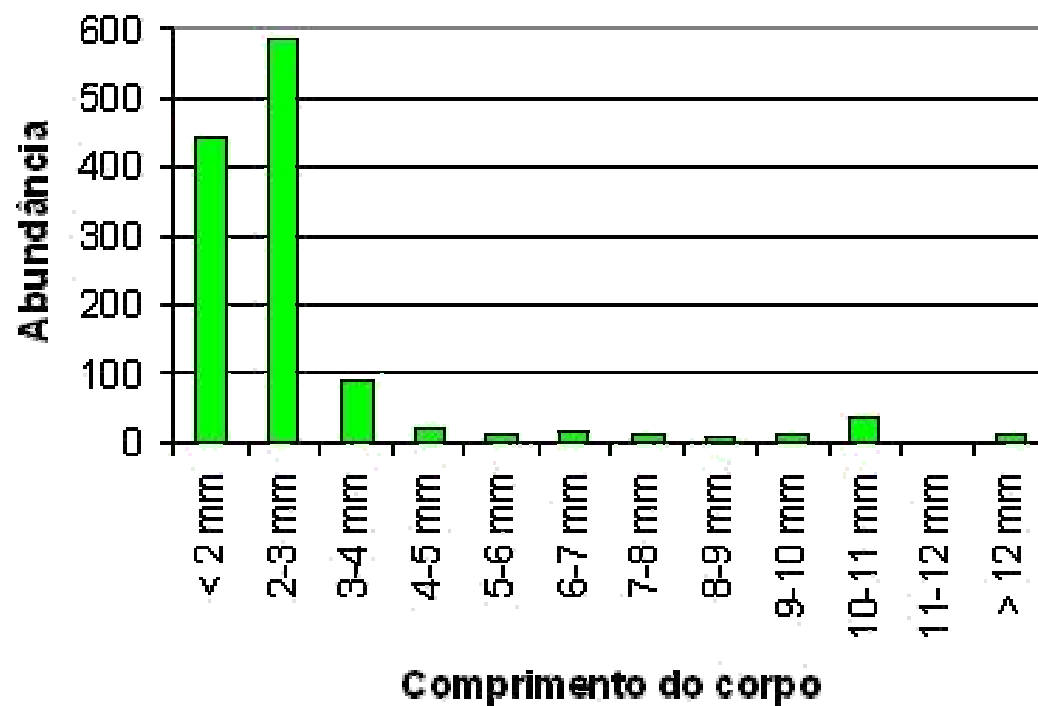
Polinizadores mais efetivos
(% polinização por visitas às flores):

Vespas.....46%
Abelhas sem ferrão...42%
Formigas grandes.....33%
Moscas grandes.....24%
Formigas pequenas.....5% (= não visitadas)
(ANDERSON et al, 1982)

Calliphoridae* = *Apis mellifera* > *Musca domestica*
(DAG & GAZIT, 2000)

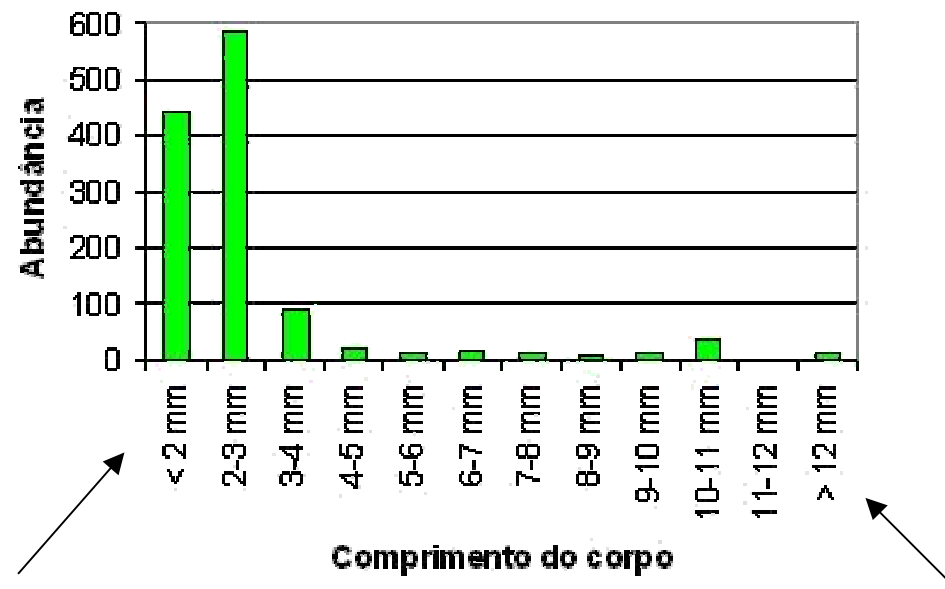
* *Chrysomya albiceps* e *Lucilia sericata*

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores



Comprimento do corpo dos insetos coletados entre as 7 e as 17h em 4 lotes do Projeto Maniçoba

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores



8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Insetos maiores que 4 mm:

tamanho favorece o contato com as partes
reprodutivas das flores da mangueira

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Moscas grandes costumam polinizar 24% das flores de manga visitadas (ANDERSON et al, 1982)

Famílias coletadas com espécies > 4 mm
(Projeto Maniçoba)

Calliphoridae (6,4 a 6,8 mm)

Muscidae (3,7 a 5,8 mm)

Sarcophagidae (3,5 a 6,2 mm)

Syrphidae (3,6 a 9,7 mm)

Tachinidae (7,6 mm)

Tephritidae (2,6 a 4,6 mm)

Tipulidae (5,6 a 8,6 mm)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Calliphoridae



Aparelho bucal curto, visitam flores com néctar exposto (PROCTOR et al, 1996).

Lucilia sp.: 5-639 grãos de pólen de manga aderido ao corpo (PHOON et al);

A maioria ovoposita em carcaças. Algumas causam miíases e outras são atraídas por excrementos e podem transmitir patógenos entéricos (SHEWELL, 1987; BORROR & DELONG, 1988)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Muscidae

3ª família mais importante de polinizadores entre os Diptera (PROCTOR et al, 1996).

Hábito larval variado:

Estrume, vegetais em decomposição, fungos, água doce, ninhos de pássaros, solo e carcaças. Coprófagas, saprófagas ou predadoras (HUCKET & VOCKEROTH, 1987).

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Sarcophagidae

Importantes polinizadores, apesar do hábito alimentar pouco especializado (PROCTOR et al, 1996)

A maioria é saprófaga na fase larval, mas algumas parasitam outros animais (algumas espécies parasitam mamíferos)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Syrphidae

Família mais importante de visitantes florais entre os Diptera (PROCTOR et al, 1996) – larvas predadoras de outros insetos:

Eristalini: estágio larval em água doce



8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Tachinidae

Parasitóides de outros insetos
(BORROR & DELONG, 1988)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Tephritidae

Moscas-das-frutas, as mais importantes pragas agrícolas da região



8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Diptera:

Tipulidae

Ineficientes na polinização

Pernas muito longas

Não costumam transportar o pólen da manga
(Jirón & Hedström, 1985)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hymenoptera:

Polinizam grande parte das flores que visitam. Entre os que foram avaliados por Anderson (et al, 1982):

Vespas.....	46%
Abelhas sem ferrão...	42%
Formigas grandes.....	33%
Formigas pequenas.....	5% (= não visitadas)

(ANDERSON et al, 1982)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hymenoptera:

Abelhas:

Coletam ativamente pólen e néctar para alimentar as crias

Costumam visitar flores da manga se não houver fontes mais atrativas

Geralmente tocam as partes reprodutivas das flores da mangueira e transportam seu pólen (JIRÓN & HEDSTRÖM, 1985)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hymenoptera:

Abelhas:



Apis mellifera:

Considerada por muito tempo o mais importante inseto para a polinização (McGREGOR, 1976)

Bastante abundantes no Projeto Maniçoba (34 indivíduos coletados – 10,2 mm)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hymenoptera:

Abelhas:

Abelhas sem ferrão

Flores de mangueiras costumam ser visitadas por diversas espécies de abelhas sem ferrão (AGOSTINI & SAZIMA, 2003).

Anderson et al (1985) encontraram uma média de 367 grãos aderidos ao corpo de *Trigona*, enquanto Jirón e Hedström (1985) encontraram poucos grãos.

8 exemplares de trigonini coletados (5,3 a 7 mm) no projeto Maniçoba.

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hymenoptera:

Vespas:



Polinizadores mais eficientes da mangueira (46%)
(ANDERSON *et al.*, 1982)

Vespas coletadas no Projeto Maniçoba: 0,8-25,6 mm

Predadoras e parasitóides de outros artrópodes (controle biológico)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hymenoptera:

Formigas:

Provavelmente contribuem muito pouco para a polinização cruzada

Formigas grandes polinizaram 33% das flores visitadas
(ANDERSON et al, 1982)

Formigas pequenas polinizaram 5% das flores (= controle)
(ANDERSON et al, 1982)

Indivíduos coletados no Projeto Maniçoba (1,2 – 7,6 mm)

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Coleoptera:



Pouco ativos nas inflorescências

Pouco úteis para a polinização, exceto em flores cantarófilas (PROCTOR et al, 1996).

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Lepidoptera:



Costumam se alimentar do néctar de flores sem polinizá-las (WIKLUND et al apud KEVAN, 2001).

Nenhum exemplar examinado por Jirón & Hedström (1985) apresentava grãos aderidos ao corpo.

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Thysanoptera:

Aparelho bucal perfurante – algumas se alimentam de pólen

Apenas 2,8% dos Thysanoptera coletados por Spencer & Kennard em mangueiras (1955 apud FREE, 1993) carregavam grãos de pólen

Duas espécies ocorrem na região:

Selenotrrips rubrocinctus e *Frankliniella schultzei*

São consideradas pragas - danificam folhas, inflorescências e frutos em grandes infestações

8. Diagnósticos dos potenciais polinizadores

Hemiptera:

Não são considerados bons polinizadores
(PROCTOR et al 1996)

Aparelho bucal perfurador

Sucção da seiva das plantas

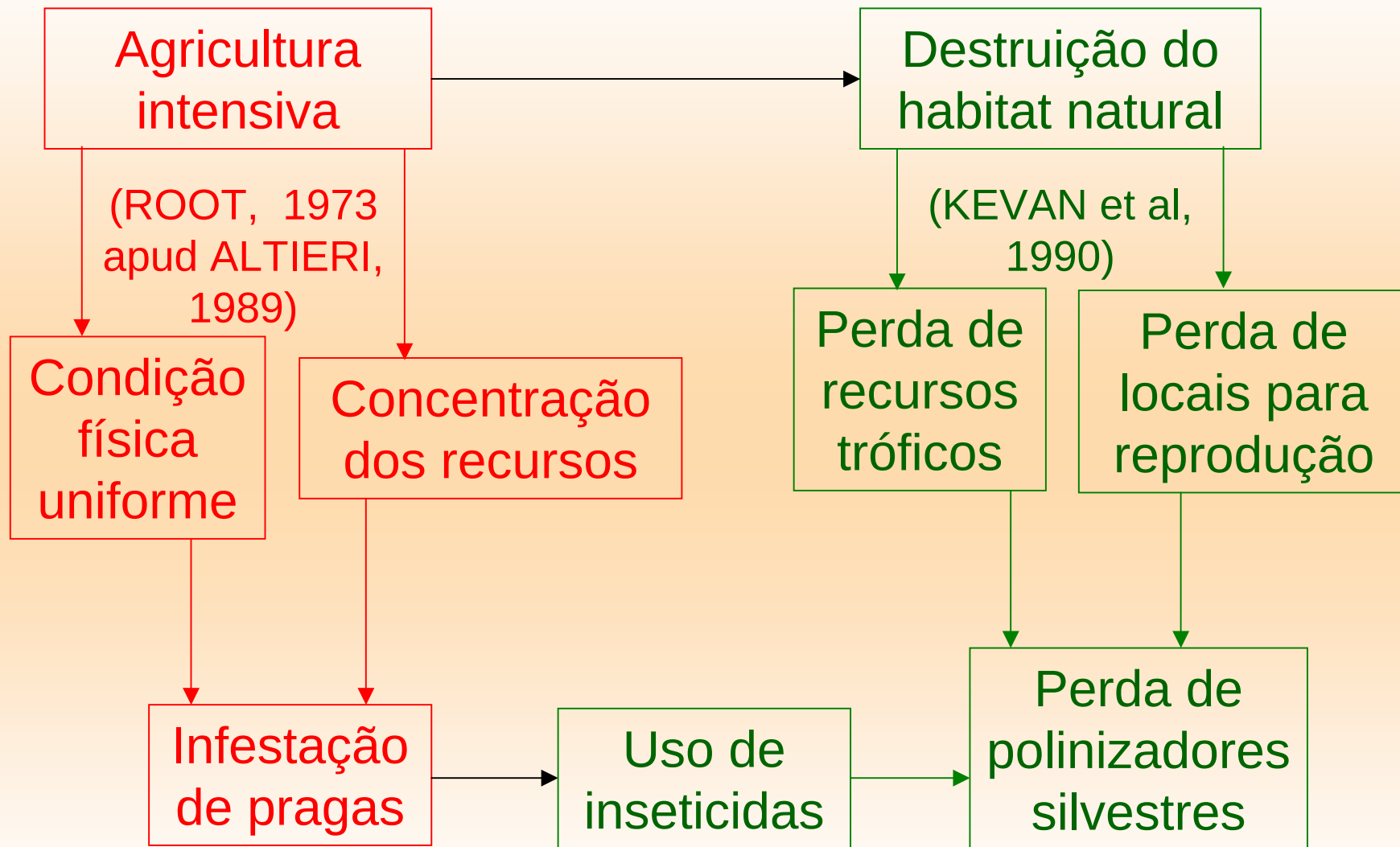
Alimentação nas flores

Predação

Espécies encontradas por Barbosa *et al.* Parecem não causar danos significativos à mangueira



9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco



9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco

Pesticidas utilizados na região

Organofosforados:

Inibidores de colinesterases

Perigosos para os polinizadores se aplicados durante a floração

9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco

Pesticidas utilizados na região

Organofosforados:

Fenitrothion

Nome comercial: Sumithion 500 CE

Classe 2

Indicado para combater:

lagarta-de fogo (*Megalopyge lanata*);
cigarrinha-dos-pomares (*Aethalion reticulatum*);
tripes (*Selenothrips rubrocinctus*) e
besouro-da-limeira (*Sternocolaspis quatuordecimcortata*)

Usado para substituir o DDT em 1970

Consequência: desaparecimento dos polinizadores do mirtilo
declínio de 665 toneladas/ano na produção

9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco

Pesticidas utilizados na região

Organofosforados:

Fention

Nomes comerciais: Lebaycid EC e Lebaycid 500

Classe 1B

Indicado para combater:

moscas-das-frutas (*Anastrepha* sp. e *Ceratitis capitata*);

lagarta-de-fogo (*Megalopyge lanata*);

tripes (*Selenothrips rubrocinctus*)

9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco

Pesticidas utilizados na região

Organofosforados:

Metil Paration

Nomes comerciais: Folisuper 600 BR; Bravik 600 CE

Classe 2

Indicado para combater:

moscas-das-frutas (*Anastrepha* sp. e *Ceratitis capitata*),
a lagarta de fogo (*Megalopyge lanata*),
tripes (*Selenothrips rubrocinctus*)
besouro-de-limeira (*Sternocolaspis quatuordecimcortata*)
ácaros

9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco

Pesticidas utilizados na região

Organofosforados:

Tricorfon

Nome comercial: Dipterex 500

Classe 1B

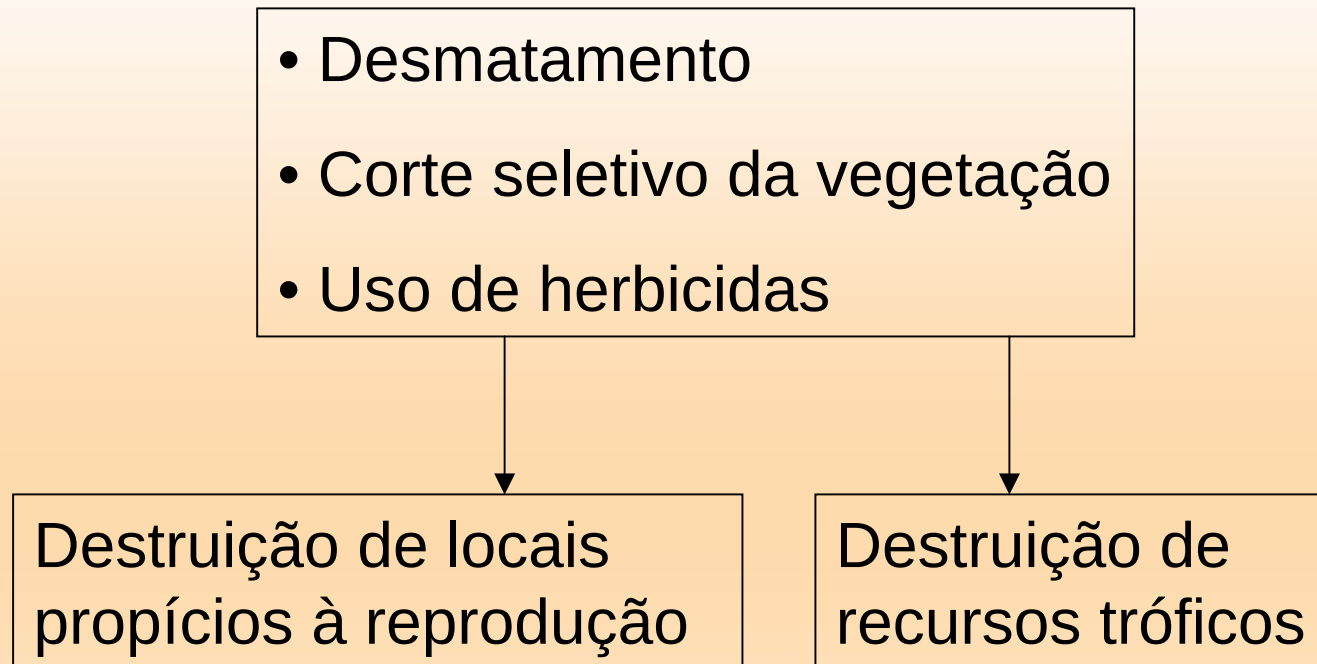
Indicado para combater:

moscas-das-frutas (*Anastrepha* sp. e *Ceratitis capitata*),

lagarta de fogo (*Megalopyge lanata*),

9. Ameaças aos polinizadores na região do Baixo-médio São Francisco

Perda de habitat



(KEVAN et al, 1990)

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

- **Grupo experimental 1:** sem medidas extras para aumentar a população de moscas
- **Grupo experimental 2:** garrafas PET distribuídas pela plantação contendo meio quilo de restos de carne ou peixe em decomposição, 2 semanas antes do pico de floração (duas semanas depois do início da formação de inflorescências) – lotes sem residências ou criações de animais.

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

Serão amostrados:

- abundância de moscas de famílias saprófagas (Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae)
- produtividade de mangueiras selecionadas

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

Abundância de moscas de famílias saprófagas (Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae):

- Amostragens às 10:00 da manhã
- Coletas com redes entomológicas
- Duas árvores amostradas no centro do plantio
- Quatro inflorescências amostradas por árvore

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

Amostragem da produtividade das mangueiras

- Seleção de duas árvores no dia da realização da amostragem de visitantes
- Contagem de inflorescências
- Na época da colheita, os frutos das árvores selecionadas serão contados e pesados, registrado o número e o peso dos frutos em cada inflorescência.

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

O método utilizado é eficiente para aumentar a visitação por moscas?

- os dois tratamentos serão comparados quanto à abundância de visitantes florais das famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae.
- Os dados serão comparados através do teste T ($\alpha = 0,05$)

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

Há um déficit de polinização na região?

Os dois tratamentos serão comparados quanto à:

- quantidade média de frutos produzidos por inflorescência
- proporção de inflorescências que formaram frutos
- Os dados serão comparados através do teste T ($\alpha = 0,05$)

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Experimento utilizando a criação de Diptera saprófagos

Qual o número ideal de frutos a serem produzidos por inflorescência?

Renda =

$(n. \text{ de frutos no cacho}) \times (\text{preço de cada fruto produzido em um cacho com } n \text{ frutos})$

ou

$(n. \text{ de frutos no cacho}) \times (\text{preço por kg}) \times (\text{peso médio dos frutos em um cacho com } n \text{ frutos})$

Análise de regressão utilizando os dados linearizados

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Havendo déficit de polinização na cultura:



Medidas devem ser adotadas para reestabelecer as populações de polinizadores

Caso não seja observado déficit de polinização na cultura:



As medidas a serem adotadas deverão contribuir para a manutenção das populações de polinizadores

10. Há limitação de polinizadores das mangueiras no Baixo-Médio São Francisco?

Propostas de manejo sustentável do plantio

Conservação e enriquecimento dos ecossistemas adjacentes

Incremento a populações de polinizadores específicos

11. Propostas de práticas de manejo dos polinizadores da mangueira

Padrões de produção

- Produção Integrada de Fruteiras
 - Controles biológicos
 - Inseticidas de menor toxicidade
- Produção Orgânica
 - Restrição ao uso de agroquímicos

11. Propostas de práticas de manejo dos polinizadores da mangueira

Uso de pesticidas menos tóxicos

Exemplos:

Enxofre ou óleo de algodão para o combate de ácaros

Uso do Piretróide Lambda-cialotrina (Karate)

Classe 3

Usado para combater:

lagarta de fogo (*Megalopyge lanata*),
trips (*Selenothrips rubrocinctus*)

11. Propostas de práticas de manejo dos polinizadores da mangueira

Práticas agroecológicas como:

- Policulturas e adubação verde com plantas que fornecem forrageio a abelhas pequenas – milho, guandu, gergelim, girassol, laranja e limão;
- Quebra-ventos de eucalipto;
- Cercas-vivas com espécies poliníferas/nectaríferas

Obs: A floração das plantas nectaríferas não deve coincidir com a floração das mangueiras, para que não entrem em competição com as flores da mangueira

11. Propostas de práticas de manejo dos polinizadores da mangueira

Manejo adequado da caatinga

- Conservação das áreas de sequeiro;
- Plantio de árvores que geram ocos para nidificação de abelhas sem ferrão:
 - Imburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett. (Burseraceae)
 - Catingueira, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Caesalpinaceae)

11. Propostas de práticas de manejo dos polinizadores da mangueira

Manejo de polinizadores

- Diptera saprófagos
- Meliponicultura
- Sirfídeos do gênero *Eristalis*

11. Propostas de práticas de manejo dos polinizadores da mangueira

Uso de controles biológicos:

Ex:

- A introdução do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* para combater a mosca-da-fruta *Ceratitis capitata*;
- A instalação da biofábrica Moscamed em Juazeiro, que produzirá machos estéreis da mosca-da-fruta *C. capitata*
- Pulverização com o *Bacillus thuringiensis* para combater lagartas;
- Chrysopidae para o controle de ácaros, pulgões, cochonilhas, lagartas e tripes

Agradecimentos:

- À Universidade Federal da Bahia;
- Ao PROBIO/MMA/CNPq, convênio nº. 0126.00/04, pelo financiamento do projeto “Plano de manejo para polinizadores de fruteiras – Polinfrut”;
- À FAPESB, convênio nº. 264/05, pelo apoio financeiro concedido;
- Ao Laboratório de Sistemática de Insetos da Universidade Estadual de Feira de Santana – LASIS/UEFS, em especial aos pesquisadores Ivan F. Castro e Freddy Bravo;
- Ao Distrito Irrigado de Maniçoba, especialmente ao técnico agrícola Djalma Alves dos Santos, pela sua disposição em nos orientar e apoiar no contato com os agricultores;
- Aos agricultores do Projeto Maniçoba, que permitiram que as amostragens de insetos fossem feitas em seus lotes;
- À minha orientadora, Dra. Blandina Felipe Viana, pelos anos de amizade e pelo aprendizado que obtive durante o tempo de estágio no LABEA;
- À toda a equipe do LABEA, que ajudou nos trabalhos de campo e contribuiu sempre com sugestões construtivas: Msc. Camila Magalhães Pigozzo, Juliana Hipólito de Sousa, Fábio ATP Pavani, Maria Daniela M. Guimarães, Rodrigo Duran Passos, Natali Lordello de Oliveira, Luís Carlos de A. Jr., Gabriel S. Góes, Juliana Costa Piovesan, Geovana Paim, Pedro H. C. Cardoso, Msc. Edinaldo Cruz das Neves, Patrícia Alves Ferreira, Maria Cecília Rocha,
- Aos pesquisadores que enviaram seus artigos e contribuíram com informações importantes: Dr. Phoon Chum Guan, Dr. Dennis Anderson, Dr. Arnon Dag, Dra. Alexandra-Maria Klein, Dr. James Cane, Dra. Wanja Kinuthia e Dra Barbara Herren.
- A minha família;
- A todos os amigos, da faculdade e do mundo.