



**A BIODIVERSIDADE
QUE GERA FRUTOS**

**NO SEMIÁRIDO: o caso da
goiabeira**





AUTORES

Angelise Durigon

Andresa Paiva Pereira

Blandina Felipe Viana

Cleverton da Silva

Crislaine Costa Calazans

Danilo Boscolo

Daniela Pinheiro Bitencurti Ruiz Esparza

Frederico Alberto de Oliveira

Fabiana Oliveira da Silva

Favízia Freitas de Oliveira

Genésio Tâmara Ribeiro

Jessica Lima Matos

Juan Manuel Ruiz Esparza Aguilar

Ligia Maria Gomes Barreto

Lucas Alejandro Garibaldi

Suelange Oliveira Cruz

Valdir Ribeiro Junior





ORGANIZADORA
Fabiana Oliveira da Silva

**A BIODIVERSIDADE
QUE GERA FRUTOS
NO SEMIÁRIDO: o caso da
goiabeira**



São Cristóvão/SE
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

REITOR | Angelo Roberto Antonioli

VICE-REITORA | Iara Maria Campelo Lima

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

COORDENADOR DO PROGRAMA EDITORIAL | Péricles Morais de Andrade Júnior

COORDENADORA GRÁFICA | Germana Gonçalves de Araújo

CONSELHO EDITORIAL

Antônio Martins de Oliveira Junior

Aurélia Santos Faroni

Fabiana Oliveira da Silva

Germana Gonçalves de Araújo

Luís Américo Silva Bonfim

Luisa Helena Albertini Pádula Trombeta

Mackely Ribeiro Borges

Maria Leônia Garcia Costa Carvalho

Martha Suzana Nunes

Péricles Morais de Andrade Júnior (Presidente)

Rodrigo Dornelas do Carmo

Samuel Barros de Medeiros Albuquerque

Sueli Maria da Silva Pereira

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA | Germana Gonçalves de Araújo

ILUSTRAÇÃO | Rodrigo Carvalho dos Santos (estagiário)



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
SERGIPE**



Editora UFS

Este livro, ou parte dele, não pode ser reproduzido por qualquer meio sem autorização escrita da Editora.

Este livro segue as normas do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, adotado no Brasil em 2009.

Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos" Jardim Rosa Elze.

CEP: 49100-000 São Cristóvão - Sergipe

Contatos: +55 (79) 3194-6920 Ramais 6922 ou 6923 - e-mail: editora.ufs@gmail.com

www.ufs.br/editora



EQUIPE TÉCNICA

COORDENADORA

Fabiana Oliveira da Silva

PESQUISADORES

Angelise Durigon - UFS Campus do Sertão

Blandina Felipe Viana – UFBA

Danilo Boscolo - USP Ribeirão Preto

Daniela Bitencurti Ruiz Esparza - UFS Campus do Sertão

Fabiana Oliveira da Silva - UFS Campus do Sertão

Favizia Freitas de Oliveira - UFBA

Frederico Alberto de Oliveira - UFS Campus do Sertão

Juan Manuel Ruiz Esparza Aguilar - UFS Campus do Sertão

Ligia Maria Gomes Barreto - UFS Campus do Sertão

Lucas Alejandro Garibaldi – Universidade do Rio Negro (Argentina)

Valdir Ribeiro Junior - UFS Campus do Sertão

BOLSISTAS

Andresa Paiva Pereira (IEx/FAPITEC)

Crislaine Costa Calazans - UFS São Cristóvão (CAPES)

Cleverton da Silva - UFS – Itabaiana (CAPES)

Gardenia Maria Vieira de Jesus (PIBIC/COPEP/UFS)

Genivaldo Alves de Jesus (PRODAP-UFS)

Yanca Maria Barros de Jesus (PRODAP-UFS)

Jamisson Bispo de Sousa Santos (PIBIC/COPEP/UFS)

Jessica Lima Matos (PIBIC/COPEP/UFS)

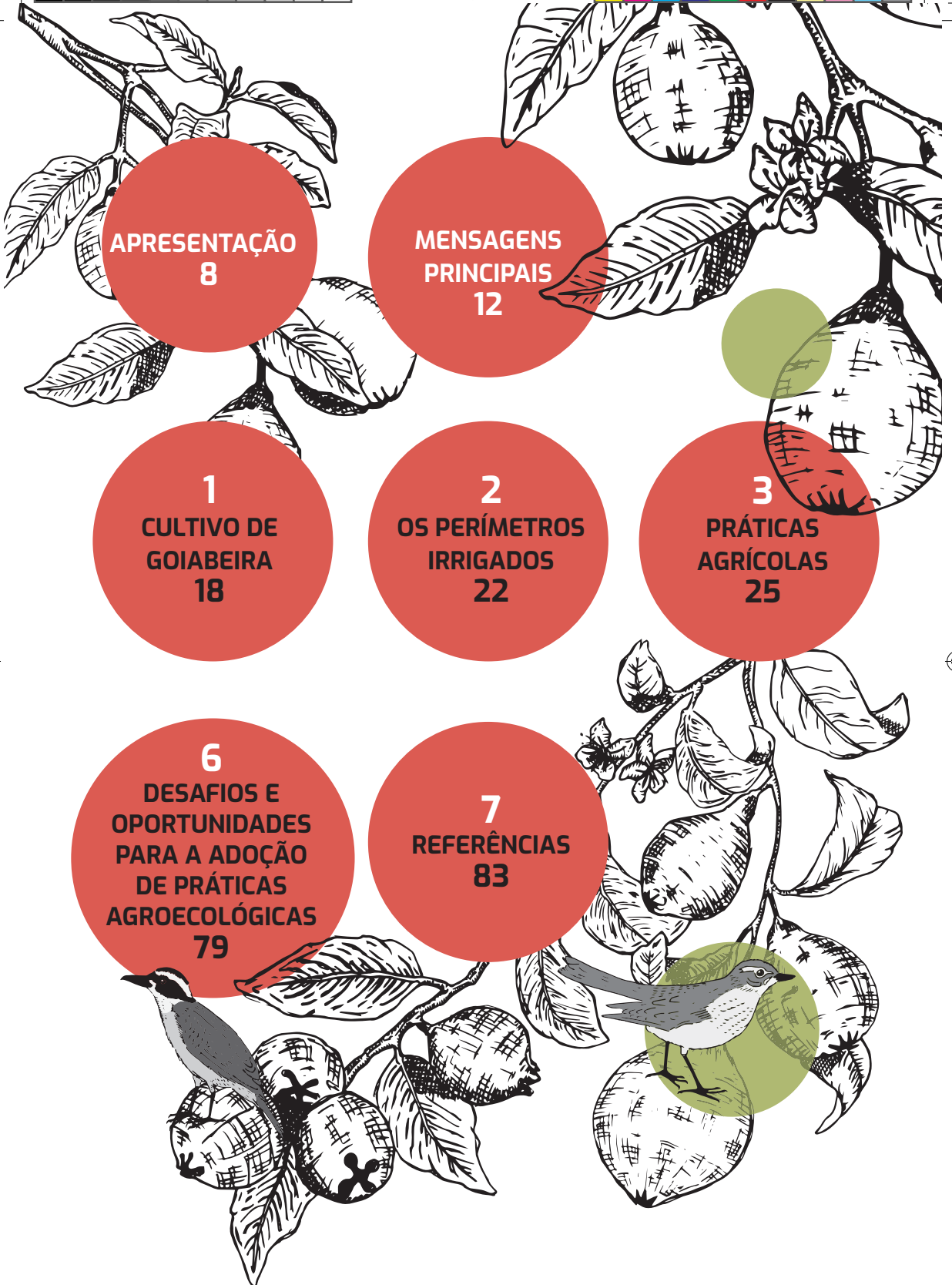
Suelange Oliveira Cruz (PIBIC/COPEP/UFS)

Pablo da Silva Santos (PIBIC-COPEP-UFS)

Dameres Francisco Correia Nascimento (PiBIC-VOL-UFS)

Marcia Ferreira Neri (PIBIC-VOL-UFS)





APRESENTAÇÃO
8

**MENSAGENS
PRINCIPAIS**
12

1
**CULTIVO DE
GOIABEIRA**
18

2
**OS PERÍMETROS
IRRIGADOS**
22

3
**PRÁTICAS
AGRÍCOLAS**
25

6
**DESAFIOS E
OPORTUNIDADES
PARA A ADOÇÃO
DE PRÁTICAS
AGROECOLÓGICAS**
79

7
REFERÊNCIAS
83





Sumário

4

A BIODIVERSIDADE NA AGRICULTURA 34

4.1. Aves, 36

4.1.1. As espécies de aves
insetívoras, **43**

4.1.2. Dieta de aves
insetívoras, **46**

4.2. Abelhas, 47

4.2.1. A polinização dos
frutos, **49**

4.2.1.1. Quantidade, **49**

4.2.1.2. Qualidade, **51**

4.3. Pisilideos e danos
a cultura, **61**

4.3.1. Como realizar o
controle?, **65**

5

COMO A PAISAGEM E AS PRÁTICAS DE BASE ECOLÓGICA INFLUENCIAM A BIODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS? 70

5.1. Recomendações para o
controle de psilideos, **72**

5.2. Recomendações para
manter as populações de
aves, **74**

5.3. Recomendações para
manter as populações de
abelhas nos pomares, **75**

5.4. Fatores que favorecem
a adoção de práticas de
base ecológica, **76**



8 |

A **BIODIVERSIDADE**
QUE GERA **FRUTOS**
NO **SEMIÁRIDO**: o caso da
goiabeira

APRESENTAÇÃO





Este manual é destinado a agricultores, técnicos agrícolas, gestores de áreas protegidas, educadores e comunidade em geral de regiões de caatinga. Nos perímetros irrigados Califórnia (localizado no município de Canindé de São Francisco) e Jacaré-Curituba (em Poço Redondo, SE), o cultivo de fruteiras como a goiabeira (*Psidium guajava*) é uma atividade promissora e em expansão, sendo este o cenário de realização do estudo aqui apresentado.

A presença de animais nativos nos cultivos pode ter impacto positivo ou negativo, dependendo das funções que desempenham. No entanto, muitos agricultores desconhecem o papel que alguns animais realizam nos cultivos, especialmente os benéficos, e alguns hábitos culturais que associam certos elementos da biodiversidade a usos que reduzem as suas populações, tais como a caça e uso de venenos. As práticas agrícolas convencionais também ameaçam a biodiversidade que gera benefícios à produção agrícola, tais como os polinizadores e aves insetívoras.

Neste sentido, este manual pretende ser um guia para ajudá-los a conhecer a biodiversidade de aves e insetos (psilídeos e visitantes florais) em áreas agrícolas, bem como ajudá-los a promover a intensificação ecológica nos ambientes agrícolas do semiárido, pelo uso de práticas de base ecológica e manejo da paisagem. O propósito é apresentar como



as práticas agrícolas podem influenciar positiva ou negativamente a biodiversidade e evidenciar as práticas de base ecológica já utilizadas. Assim, apresentamos argumentos a favor do manejo sustentável da produção nos assentamentos Califórnia e Jacaré-Curituba e ressaltamos seu papel complementar na conservação da biodiversidade juntamente com a Unidade de Conservação Monumento Natural Grota do Angico (MONA).

Este material foi produzido a partir dos resultados obtidos no projeto AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DAS PRÁTICAS AMIGÁVEIS E NÃO AMIGÁVEIS AOS POLINIZADORES NA AGRICULTURA FAMILIAR DO ALTO SERTÃO SERGIPANO (edital: FAPITEC/SE/FUNTEC/CAPES Nº 07/2015 - LINHA 1 - Projeto de Pesquisa), conservação da biodiversidade juntamente com Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução – INC-T-IN-TREE e Associação Brasileira de Estudo das Abelhas (A.B.E.L.H.A.).

Este projeto foi desenvolvido pelo GRUPO DE PESQUISA EM POLINIZAÇÃO E AGROECOLOGIA – LAPA/ UFS o qual integra a equipe do projeto Núcleo de Agroecologia e Produção Orgânica do Sertão Sergipano - NEA SERTÃO (Chamada Nº 21/2016 - Linha 1: Criação de Núcleo de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica - NEA). Os pequenos agricultores dos perímetros irrigados contribuíram como informantes e permitiram acesso às propriedades.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de ética em pesquisa com seres humanos, da Universidade Federal de Sergipe (CAEE: no 83389917.0.0000.5546)



12 |

A **BIODIVERSIDADE**
QUE GERA **FRUTOS**
NO **SEMIÁRIDO**: o caso da
goiabeira

MENSAGENS PRINCIPAIS



A biodiversidade de aves e abelhas nos pomares de goiaba (*Psidium guajava* L.; *Myrtaceae*) do Alto Sertão Sergipano é baixa e dominada por espécies generalistas e tolerantes às condições de ambientes modificados, conforme obtido em outros estudos similares em áreas cultivadas.

Este é o primeiro diagnóstico da fauna de aves e abelhas associadas aos pomares irrigados do Alto Sertão Sergipano. Aves de 79 espécies estão associadas aos pomares de goiaba, e Tyrannidae é uma das famílias mais representativas em número de espécies (n=10). Foram coletadas apenas nove espécies de abelhas no pomar. A abelha africanizada (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836) e a arapuá (*Trigona spinipes* Fabricius, 1793) foram as espécies mais abundantes, sendo que esta última ocorre em todos os lotes. Abelhas nativas do gênero *Melipona* spp. não ocorreram nos plantios e abelhas solitárias, como as mamangavas (*Xylocopa* spp.) e abelhas coletoras de óleos florais (*Centris* spp.) foram representadas por poucos indivíduos, visitando as flores em baixa frequência. No entanto, estas abelhas são componentes importantes da fauna e podem prover serviços ecossistêmicos relevantes para a produção agrícola de muitos cultivos localmente.

A polinização por abelhas aumenta a produção de frutos e sementes de goiaba, além de melhorar a qualidade dos frutos produzidos em áreas irrigadas, porém a perda de diversidade ameaça aos ser-

viços de polinização localmente. O incremento na produção de frutos foi de 7,5%, com redução na taxa de aborto em frutos polinizados naturalmente. Apesar de positivo, o desempenho foi menor que o observado em pomares estudados no Ceará (39,5%) e em Petrolina (13,4%). *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 foi identificada como o polinizador efetivo mais abundante, enquanto as abelhas sem ferrão do gênero *Melipona* spp. foram consideradas ausentes, e abelhas solitárias como as mamangavas (*Xylocopa* spp.) e abelhas coletoras de óleos florais (*Centris* spp.) representadas por poucos indivíduos, visitando as flores em baixa frequência. A polinização por abelhas também pode aumentar a qualidade físico-química dos frutos da goiabeira, aumentando seu valor de mercado mas, o manejo para a polinização não é enfatizado na prática dos produtores locais.

Os agricultores familiares que cultivam goiabeira em áreas irrigadas do semiárido sergipano adotam práticas convencionais, que coexistem com práticas de base ecológica, sendo possível distinguir uma escala crescente de intensificação. As propriedades com manejo mais intensivo adotam apenas três das oito práticas de base ecológica identificadas, havendo evidências sobre a sua eficiência na conservação da biodiversidade. Estas práticas incluem policultivos, o controle manual ou manutenção das plantas espontâneas, proteção do solo com cobertura verde ou seca e a irrigação por gotejamento ou microaspersão. O uso de insumos orgânicos (ex. ester-





co de pequenos e grandes ruminantes e frango) em substituição aos fertilizantes, resultante da criação de animais em consórcio com a fruticultura, e a redução das pulverizações por agrotóxicos devem ser incentivados, pois reduzem o uso de insumos químicos e recursos naturais, especialmente a água.

As práticas de base ecológica contribuem para o controle de psilideos, que são pragas da goiabeira e potenciais causadores de danos econômicos.

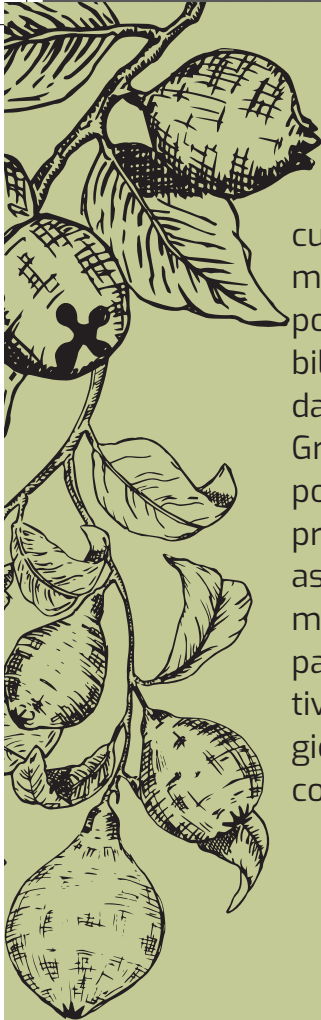
A abundância de psilideos (*Triazoida* spp.; Hemiptera: Triozidae) foi reduzida em pomares que adotam maior número de práticas de base ecológica e que possuem maior diversidade de ambientes no entorno da cultura (de uma previsão de 240 para menos de 40 amostras em cada propriedade), provavelmente, porque seus predadores (aves e outros insetos) aumentam. Nestes pomares, também ocorreram mais espécies de aves em geral e maior riqueza de aves insetívoras, as quais podem se alimentar de lagartas, borboletas, libélulas, gafanhotos e percevejos (gênero *Leptoglossus* spp.; Hemiptera), evidenciando a necessidade de mais estudos que avaliem o potencial das aves insetívoras serem manejadas para o controle de insetos praga como os psilideos, visando reduzir a dependência dos agricultores em relação aos inseticidas.

As condições socioeconômicas dos pequenos agricultores em áreas irrigadas influenciam na escolha por práticas de base ecológica, principalmente a dependência da mão-de-obra não familiar. Os pe-

quenos agricultores que contratam mão-de-obra externa por mais tempo têm menos propensão a adotar práticas de base ecológica. Em geral, a contratação de pessoal para trabalho na lavoura está relacionada a diferentes fases do ciclo produtivo da goiabeira e, em geral, as práticas convencionais são mais conhecidas pelos trabalhadores contratados. Dentre os fatores que contribuem para a ampliação do tempo de contratação destacam-se: a idade do dono da propriedade, o tamanho do núcleo familiar, o tamanho da área plantada, a ausência de maquinários para o preparo do solo (ex. trator, arado). Além do tempo de contratação, os agricultores que são ou foram cooperados, com maior escolaridade e com conhecimento de agroecologia, tem chances maiores de adotarem um maior número de práticas de base ecológica.

A intensificação ecológica pode contribuir para a sustentabilidade da fruticultura irrigada e, ao mesmo tempo, prover habitats para a biodiversidade que gera serviços ecossistêmicos importantes para a sustentabilidade da produção e bem-estar humano neste ambiente rural. No contexto dos perímetros irrigados do Alto Sertão Sergipano, a abundância das abelhas é maior em pomares com vegetação natural próxima em cultivos mais distantes de área com mais vegetação nativa, encontrada na Unidade de Conservação. Da mesma forma, as aves buscam ativamente por alimento e permanecem na área do cultivo pela melhor condição regional. Portanto, se o





cultivo com boas práticas estiver em uma paisagem mais diversa, a riqueza de aves e abelhas aumenta, pois há mais ambientes diferentes e maior disponibilidade de alimento. Em pomares mais próximos da Unidade de Conservação (Monumento Natural Grota do Angico), as aves não aparecem muito nos pomares, porque há condições melhores em locais próximos. Mas, quando estão mais distantes da UC, as condições mudam e os ambientes naturais ficam mais escassos. Nessas condições, as aves e abelhas passam a explorar e se agruparem também em cultivos com maior número de práticas de base ecológica, aumentando sua abundância, visto que estes constituem habitats mais favoráveis.



18 |

A **BIODIVERSIDADE**
QUE GERA **FRUTOS**
NO **SEMIÁRIDO**: o caso da
goiabeira

1

CULTIVO DE GOIABEIRA



A goiabeira (*Psidium guajava* L. var. paluma - Myrta-ceae) é uma espécie botânica nativa da América do Sul, destacando-se entre as fruteiras tropicais no Brasil. A produção média brasileira é de 368.677,66 ton. A produção em Sergipe segue em ritmo crescente, mas representa apenas 2% da produção nacional (produção média em Sergipe atinge 7087,55 ton.) (fig. 1 A e B). A produção obtida nos perímetros irrigados corresponde a uma fatia significativa da produção do estado de Sergipe, que em 2017 correspondeu a 8.480 ton, a partir de área plantada de 450 ha, com rendimento médio de 19.953 kg/ha.

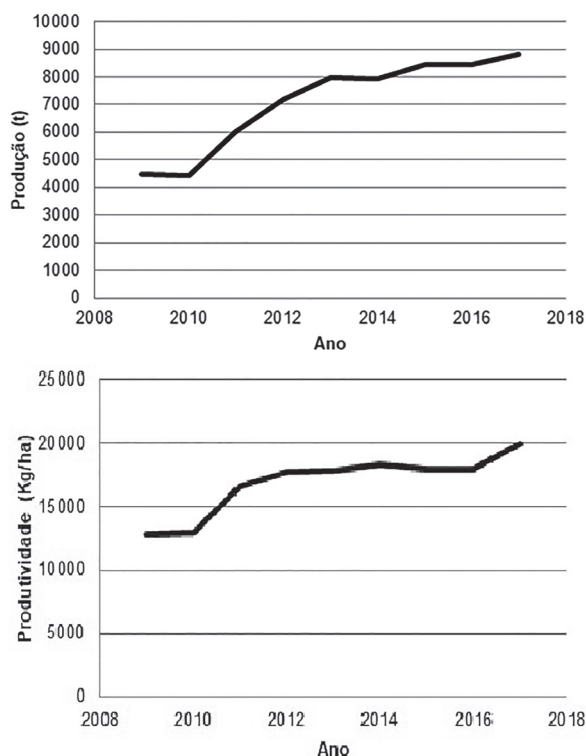


Figura 1. Série histórica da (A) produção e da (B) produtividade dos cultivos de goiaba no estado de Sergipe. (Fonte: IBGE 2018).



Nos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curitiba, Sergipe, o cultivo de fruteiras como a goiabeira é uma atividade promissora e em expansão. O manejo pela poda permite aos pequenos agricultores produzirem duas safras anuais, enquanto grandes produtores podem obter entre 3 e 4 safras. As árvores produzem frutos de polpa vermelha, muito apreciada no mercado interno. As plantações têm aproximadamente 12 anos de idade e as mudas foram cedidas pela COHIDRO (fig. 2 A-B).

A variedade de polpa vermelha tem boa aceitação no mercado interno devido ao seu aroma agradável e sabor peculiar, e também pelo seu elevado valor nutricional (ver a seção 5). É uma cultura bastante resistente à seca e a altas temperaturas, podendo tolerar até 46 °C. Contudo, a viabilidade econômica do cultivo dessa espécie pode ser sensivelmente afetada pelos fatores climáticos, particularmente pela temperatura, pela radiação solar, pela umidade relativa do ar e pela disponibilidade de água no solo.





Figura 2. **A.** Planta em frutificação e **B-** frutos colhidos no perímetro irrigado Califórnia e Jacaré-Curituba, Sergipe.





22 |

A **BIODIVERSIDADE**
QUE GERA **FRUTOS**
NO **SEMIÁRIDO**: o caso da
goiabeira

2

OS PERÍMETROS IRRIGADOS



As áreas de agricultura enfatizadas neste livro estão inseridas nos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curituba, situados nos municípios de Canindé de São Francisco e Poço Redondo, respectivamente, ambos pertencentes ao estado de Sergipe (fig. 3). Os perímetros possuem também lotes não irrigados (de sequeiro), que são dependentes da água da chuva.

No assentamento Jacaré-Curituba, a população está distribuída em 36 setores (“agrovilas”) compreendendo 700 lotes irrigados. O projeto foi iniciado em 1997, em parceria com o Ministério da Integração Nacional, com a interveniência da SEINFRA/SE, através do Convênio nº 021/97-MMA/SRH. Em 29/05/2006, por meio da Portaria nº 430, o MI incumbiu à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) a responsabilidade pela gestão do projeto. O assentamento possui 3.105 ha irrigáveis, subdividido em lotes para irrigação ou pecuária e irrigação, nos quais as casas dos produtores estão próximas aos cultivos. Neste assentamento, são beneficiadas de 700 a 800 famílias, totalizando 13.041 pessoas. A fruticultura está se desenvolvendo recentemente, com aumento dos cultivos de goiaba, maracujá, acerola, banana e outras frutas, em menor proporção.

O Perímetro Irrigado Califórnia, localizado no município de Canindé de São Francisco (SE), está em funcionamento desde 1987, é subdividido em 333 lotes, sendo 256 lotes irrigados (totalizando 1.042 ha irrigados), de uma área total de 3.980 ha. O perímetro Califórnia possui 17 grandes propriedades e a área de reserva florestada com caatinga compreende 676 ha. Califórnia beneficia 252 produtores, entre pequenos agricultores e microempresários, que chegaram a produzir 38.756 toneladas de alimentos no ano de 2014. No perímetro, os principais cultivos explorados são a goiaba, acerola, banana, manga, graviola, entre outros.

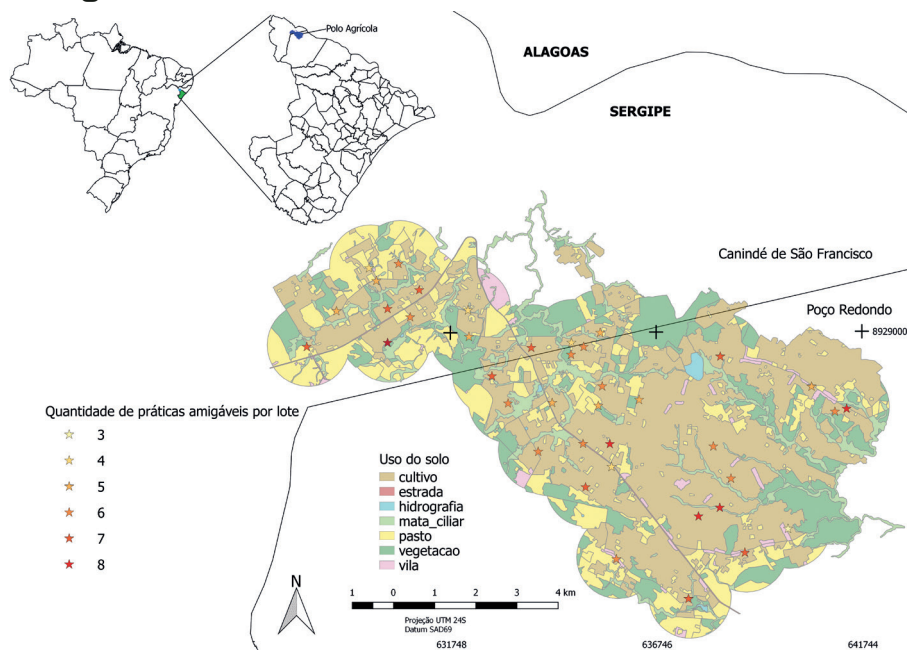


Figura 3. Localização geográfica das propriedades estudadas pelo projeto nos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré Curituba, em Sergipe. As cores do mapa indicam o tipo de uso do solo e as áreas com vegetação nativa. As estrelas indicam a localização das propriedades e as cores das estrelas o número de práticas agrícolas amigáveis identificadas neste estudo, de acordo com a legenda apresentada (autores: Danilo Boscolo e Daniela P. B. Ruiz-Esparza).



3

PRÁTICAS AGRÍCOLAS

Os 39 pequenos agricultores que cultivam a goiabeira, e que participaram da nossa pesquisa, no alto sertão sergipano, têm acesso à irrigação e adotam práticas convencionais, embora exista uma variedade de práticas de base ecológica consideradas amigáveis à biodiversidade (tab. 1), o que nos permite distinguir uma escala de intensificação (fig. 2).

Tabela 1. Características das propriedades que cultivam goiabeiras, destacando as práticas de base ecológica (amigáveis) e convencionais (não amigáveis) adotadas nos perímetros irrigados estudados no alto sertão sergipano.

CARACTERÍSTICAS DO POMAR	PRÁTICAS DE BASE ECOLÓGICA	PRÁTICAS CONVENCIONAIS
Número de culturas	policultivo	monocultura
Fertilizante	fezes de animais	químico
Agrotóxico	usa quando precisa (às vezes); nunca	sempre
Vegetação nativa no lote	árvores isoladas; quebra vento; mancha	remoção completa
Irrigação	gotejamento; microaspersão	convencional
Extrativismo nos remanescentes de Caatinga	não usa ou maneja	usa recursos/ maneja
Cria animais	pequeno porte (caprino, ovino); grande porte (gado)	não cria
Manejo de ervas espontâneas	capina manual; máquina; pastejo animal; não capina	herbicida
Cria abelhas racionalmente (espécie)	africanizada; sem ferrão	não cria





O manejo das goiabeiras é convencional devido à adoção de insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos). A existência de algumas práticas restritivas ou que substituem os insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) por insumos orgânicos, uso de pouca mecanização no manejo do solo e irrigação por gotejamento ou microaspersão, que gera menor consumo de água, criam ambientes mais favoráveis à biodiversidade nas propriedades, e, conseqüentemente, aos serviços ecossistêmicos benéficos como a polinização.

O QUE SÃO PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS?

Agroecologia é a ciência que maneja as fazendas como ecossistemas. Trabalhando com a natureza e não contra ela, as fazendas manejadas sob estes princípios podem evitar impactos negativos e, ao mesmo tempo, garantir a produtividade e ganhos econômicos. Adota-se, portanto, práticas agrícolas amigáveis ao meio ambiente, as quais conservam a biodiversidade e os recursos naturais necessários à produção sustentável.

Adicionar composto ao solo, usar fertilizantes orgânicos em substituição ao inorgânico e reduzir a capina de herbáceas espontâneas, são práticas de intensificação ecológica que promovem biodiversidade em cultivos agrícolas, havendo evidências de sua eficiência. O sistema de produção do tipo policultivo é predominante (fig. 4 e 5), sendo esta uma característica difundida juntamente com a criação de animais em consórcio para fins de subsistência (tab. 1).





Policultivos

Associados ao cultivo de goiabeira foram encontrados 21 tipos de cultivos, dos quais 13 são anuais e 8 são perenes (fig. 4).

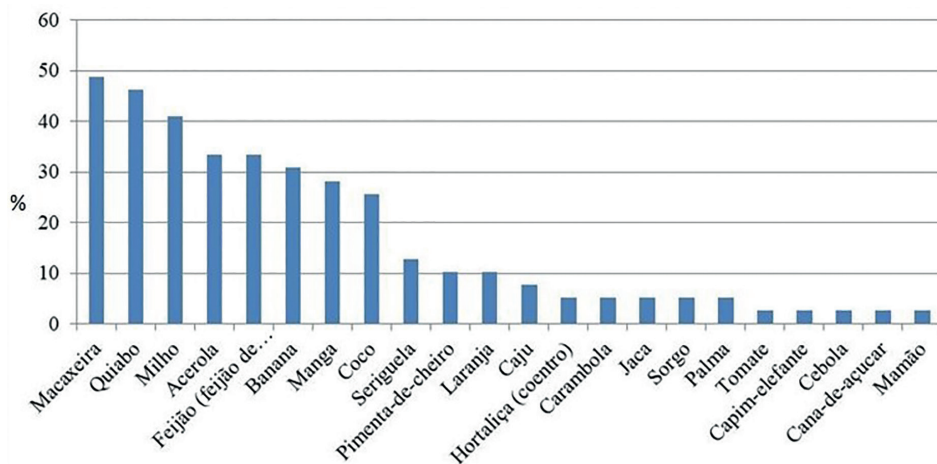


Figura 4. Diversidade de cultivos associados às pequenas propriedades (n= 37) com cultivo de goiabeira nas áreas irrigadas. Destas, sete dependem de polinizadores em algum grau e se beneficiam dos serviços de polinização.

Os cultivos mais representativos foram a macaxeira, quiabo, milho, feijão e a acerola, registradas em mais de 30% das propriedades. Esta distribuição reflete o espectro geral de cultivos predominantes nas áreas com irrigação.



Figura 5. Policultivos em pequenas propriedades nos perímetros irrigados de Sergipe. **A** – plantação de goiabeira com coqueiros, mangueiras e mamoeiro (Califórnia); **B** – plantação de goiabeira consorciada com cultivo de macaxeira na borda (Jacaré-Curituba).





Irrigação

O tipo de irrigação por microaspersão, que predominou nas propriedades com cultivo de goiabeira, é o mais indicado para a cultura, tendo em vista a área explorada pelo sistema radicular da planta e o volume de água consumido diariamente (fig. 6). Esta modalidade tem outras vantagens ambientais visto que a irrigação localizada facilita o manejo de água. Para essa cultura, a irrigação adequada pode também ser feita por gotejamento.

Estes dois sistemas fornecem água no volume de solo explorado pelas raízes das plantas, reduzindo, dessa forma, a quantidade de água a ser aplicada e evitando as perdas por excesso de água. Estes sistemas instalados de forma adequada também não interferem na reprodução da planta, evitando também a remoção de pólen da flor e exclusão dos visitantes florais polinizadores. Neste sentido, o sistema de irrigação convencional seria o menos indicado devido aos impactos sobre o volume hídrico e produtividade da planta.



Figura 6. Sistema de microaspersão utilizado em pequenas propriedades irrigadas do semiárido, em Sergipe. Na foto acima, o equipamento está situado próximo ao tronco da goiabeira.

Criação de animais em integração com as plantações



A integração entre a criação de animais e o cultivo de espécies frutíferas (fig.7) tem despertado interesse nos últimos anos, uma vez que esse consórcio tem potencial para gerar benefícios ao empreendimento rural, em vista da demanda que as pequenas propriedades agrícolas têm em ampliar o número de alternativas para uso eficiente da terra e elevar a sustentabilidade dos sistemas de produção, com melhoria de renda.

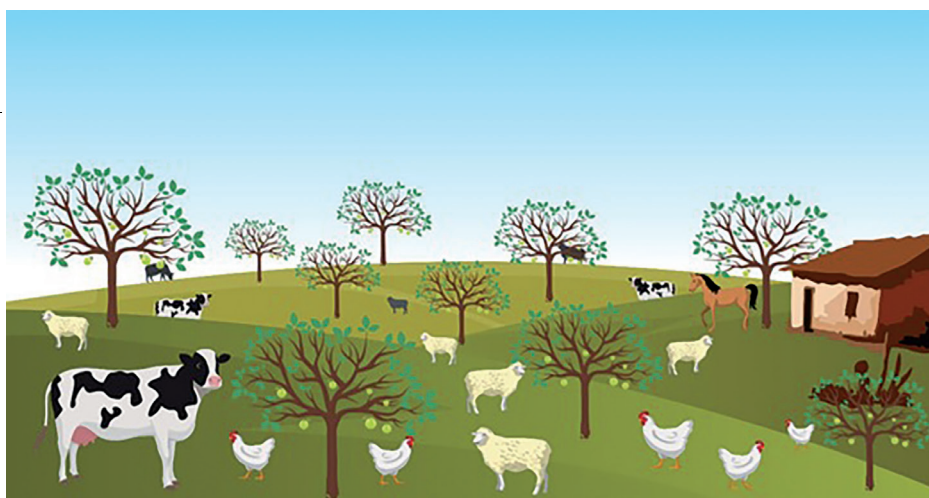


Figura 7. Esquema ilustrativo de sistemas de integração entre fruticultura e produção animal. Fonte: Autores.

A criação animal gera uma gama de produtos de elevada qualidade para o consumo humano. Os animais geram serviços e insumos primordiais para os cultivos vegetais que, por sua vez, suprem parte das demandas alimentares dos animais.

A reciclagem de nutrientes pelo uso de animais em sistemas integrados, por exemplo, tem promovido a diminuição do uso de fertilizantes, sendo estas consideradas práticas amigáveis nestes sistemas de produção. Os sistemas de integração apresentam também a vantagem de diversificação de produtos quando comparados à monocultura, o que diminui os riscos de perdas financeiras dos agricultores, advindo da instabilidade de preços do mercado agrícola. Essa prática permite também o uso da força de trabalho de maneira mais eficiente.

No assentamento Jacaré-Curitiba, as principais espécies utilizadas pelos produtores são bovinos, ovinos, caprinos, equinos, asininos, aves e suínos, das quais apenas bovinos e aves são criadas em consórcio com a fruticultura (fig. 8).



Figura 8. Sistema de consórcio entre animais (aves) e árvores frutíferas em propriedades (n=10) do assentamento Jacaré-Curitiba, Sergipe. Fonte: Autores.

No perímetro irrigado Califórnia as principais espécies utilizadas são bovinos, ovinos, equinos, asininos, aves e suínos. Entretanto, apenas ovinos e aves são criados em consórcio com a fruticultura (fig. 9).

É notório que a utilização dos consórcios (animais x fruticultura) pelos produtores dos assentamentos reflete em benefícios econômicos. Entretanto, os produtores não são os únicos beneficiados com essa prática, uma vez que por meio da utilização de determinadas práticas de manejo, é possível reduzir o uso de alguns tipos de produtos químicos, como por exemplo, os fertilizantes.



Figura 9. Sistema de consórcio entre animais (ovinos e aves) e árvores frutíferas em propriedades (= 23) no Perímetro Califórnia, Sergipe.
Fonte: Autores.

Por exemplo, no estudo em andamento foi observado que 100% dos produtores das duas áreas estudadas e que possuem bovinos, utilizam os dejetos dos animais para fins de fertilização das culturas. Além disso, o uso de fitoterápicos (plantas medicinais) pode reduzir a necessidade de quimioterápicos para o tratamento de enfermidades nos animais. No assentamento Jacaré-Curituba, o presente estudo detectou que 100% dos produtores utilizam desta ferramenta para o tratamento dos animais, enquanto que 65% dos produtores no perímetro Califórnia utilizam deste recurso. Os produtores entrevistados, de ambos os locais, relataram que os principais fitoterápicos utilizados são a erva cidreira, pau-piranha, arruda, babosa, limão e alho.





34 |

A BIODIVERSIDADE
QUE GERA FRUTOS
NO SEMIÁRIDO: o caso da
goiabeira

4

A BIODIVERSIDADE NA AGRICULTURA



Apesar de reconhecerem a importância dos animais para a Caatinga, a biodiversidade que esse agroecossistema é capaz de abrigar, especialmente de aves e abelhas, e os serviços ecossistêmicos providos por eles são desconhecidos à maioria dos produtores. Em geral, a fauna que causa danos à cultura, pois atua como praga, desperta mais interesse por parte do produtor, o qual toma iniciativas para seu controle. Em relação a fauna benéfica, ao contrário, nota-se poucas atitudes voltadas à proteção dessas populações.

As relações de abundância e a riqueza das espécies determinam a oferta de serviços ecossistêmicos, tais como o controle de pragas e a polinização, essenciais para a produção de alimentos. Assim, a presença de animais nos cultivos pode ter impacto positivo ou negativo, dependendo das funções que desempenham. A ideia é que processos benéficos mediados pela biodiversidade no âmbito do cultivo superem os processos negativos (ex. ataque de pragas e doenças). As aves são capazes de voar em grandes distâncias, e por isso precisam obter energia do alimento para manter os processos básicos à sua sobrevivência. Como resultado, as aves são ótimas provedoras de serviços ecossistêmicos, como polinização, dispersão de sementes e controle de pragas.



4.1. AVES

Aves de 79 espécies estão associadas aos pomares de goiaba (tab. 2). As famílias mais representativas em número de espécies incluem os Tyrannídeos (n=10) onde encontramos várias espécies que se alimentam de insetos.

Tabela 2. Espécies de aves e dietas registradas nos pomares de goiabeira dos assentamentos Jacaré-Curitiba (Poço Redondo) e Califórnia (Canindé de São Francisco), durante julho a dezembro de 2017. Dietas: INS (alimentação baseada em insetos), GRA (se alimentam de sementes), CAR (comem vertebrados como ratos e calangos), NEC (se alimentam de néctar das plantas), FRU (comem frutos) e ONI onívoros (sem preferência por algum tipo de alimentação específica, podendo comer insetos, frutos, sementes, dentre outros).

FAMÍLIA / Espécie	Nome popular	Dieta
TINAMIDAE (4)		
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	ONI
<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chitã	ONI
<i>Nothura boraquira</i>	codorna-do-nordeste	ONI
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	ONI
ARDEIDAE (4)		
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	ONI
<i>Butorides striata</i>	Socozinho	ONI
<i>Bubulcus íbis</i>	garça-vaqueira	ONI
<i>Ardea alba</i>	garça-branca	ONI

ACCIPITRIDAE (1)		
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	CAR
RALLIDAE (3)		
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	ONI
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	ONI
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	ONI
CARADRIIDAE (1)		
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	ONI
COLUMBIDAE (6)		
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	GRA
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	GRA
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	GRA
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	ONI
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	GRA
<i>Leptotilla verreauxi</i>	juriti-pupu	ONI
CUCULIDAE (3)		
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	INS
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	ONI
<i>Guira guira</i>	anu-branco	ONI
DENDROCOLAPTIDAE (1)		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado	INS

STRIGIDAE (1)		
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	CAR
TROCHILIDAE (4)		
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	NEC
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	NEC
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho	NEC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	NEC
ALCEDINIDAE (1)		
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	ONI
BUCCONIDAE (1)		
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	INS
FALCONIDAE (2)		
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	ONI
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	CAR
PSITTACIDAE (2)		
<i>Eupsittula cactorum</i>	periquito-da-caatinga	GRA/ FRU
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	GRA/ FRU
FURNARIIDAE (6)		
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	INS
<i>Furnarius leucopus</i>	casaca-de-couro-amarelo	INS

<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	INS
<i>Pseudoseisura cristata</i>	casaca-de-couro	INS
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié	INS
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	INS
RHYNCHOCYCLIDAE (2)		
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	INS
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	INS
TYRANNIDAE (10)		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	INS
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré	INS
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	ONI
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	INS
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	ONI
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	ONI
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	INS
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	INS
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	INS
<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	INS
VIREONIDAE (1)		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	ONI

TROGLODYTIDAE (2)		
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	INS
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	INS
POLIOPTILIDAE (1)		
<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	INS
TURDIDAE (1)		
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	ONI
MIMIDAE (1)		
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	ONI
MOTACILLIDAE (1)		
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	INS
PASSERELLIDAE (2)		
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	GRA
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	GRA
ICTERIDAE (6)		
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro	ONI
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	ONI
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	ONI

<i>Agelaioides fringillarius</i>	asa-de-telha-pálido	ONI
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim	ONI
<i>Icterus jamaicai</i>	Corrupião	ONI
THRAUPIDAE (9)		
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste	GRA
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	ONI
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	GRA
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	GRA
<i>Corysphopinus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	GRA
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	ONI
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	GRA
<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho	GRA
<i>Compsothraupis loricata</i>	tiê-caburé	ONI
FRINGILLIDAE (1)		
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	ONI
ESTRILDIDAE (1)		
<i>Estrilda astrid</i>	bico-de-lacre	GRA
PASSERIDAE (1)		
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	ONI

Do total de espécies registradas, quase a metade 44% (35 espécies) é onívora e, somando-se às insetívoras (28%, 22 espécies), representam 73% das formas de alimentação das aves nos cultivos (fig. 10). A avoante (*Zenaida auriculata* - GRA) foi a espécie mais abundante (n=2304 indivíduos), no entanto a rolinha (*Columbina talpacoti* - GRA), o quero-quero (*Vanellus chilensis* - ONI), o anu-preto (*Crotophaga ani* - ONI), a rolinha-picui (*Columbina picui* - GRA), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus* - ONI) e o golinho (*Sporophila albogularis* - GRA) observadas em 85% dos pomares, sendo estas as espécies de aves mais comuns nos cultivos de goiaba.

As espécies de aves podem ser agrupadas em guildas tróficas, significando que espécies diferentes compartilham o mesmo tipo de recurso alimentar, por exemplo, as que se alimentam de insetos são conhecidas como insetívoras.

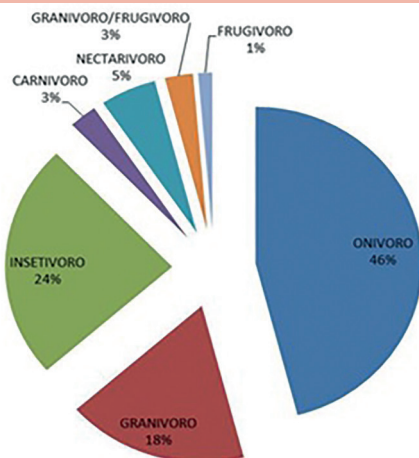


Figura 10. Hábitos de alimentares das espécies de aves registradas no período entre julho e dezembro de 2017, nos cultivos de goiabeira e no entorno dos lotes irrigados dos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curitiba, Sergipe.

4.1.1. As espécies de aves insetívoras



Algumas espécies insetívoras como o curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*), caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e corruíra (*Troglodytes musculus*), podem ser encontrados em ambientes aquáticos, áreas alagadas, áreas abertas, beiras de rio e pântanos, sendo que a lavadeira-mascarada e a corruíra são comuns também em áreas urbanas.

Três espécies, são encontradas em áreas abertas; João-de-barro (*Furnarius rufus*), ferreirinho-relógio (*Todirostrum cinereum*) e suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*), este último bastante comum em campos abertos de áreas urbanas. O suiriri (*Tyrannus melancholicus*) e peitica (*Empidonomus varius*) são encontrados em bordas da mata, fácil de observar quando ficam pousadas em poleiros altos realizando voos em várias direções, apanhando os insetos no ar, depois voltam aos poleiros para consumir a presa.

Cinco espécies, são encontradas em na Caatinga, áreas com árvores esparsas e ambientes semi-abertos: João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*), sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*), risadinha (*Camptostoma obsoletum*), noivinha (*Xolmis irupero*) e casaca-de-couro (*Pseudoseisura cris-*

tata), esta última espécie é classificada como endêmica do nordeste, ou seja, só existe nessa região do mundo e em nenhum outro lugar. A estrelinha-preta (*Synallaxis scutata*) e o rapazinho-dos-velhos (*Nyctalus maculatus*) são encontradas em Caatingas, matas cerradas baixas, secas e cerradões.

O rapazinho-dos-velhos apresenta um comportamento de alimentação parecido com o suiriri e o peitica, ficando pousado em poleiros à espera das presas, apanha insetos em vôo e depois volta no galho onde estava pousado para devorá-los. Tem uma característica peculiar na reprodução, por cavar um túnel que termina numa câmara num barranco ou até em terreno plano, onde põe de 2 a 3 ovos.

O garrinchão-de-bico-grande (*Cantorchilus longirostris*) habita, preferencialmente, matas secundárias, Caatinga e manguezais, diferente do membro da mesma família, corruíra, comumente encontrado em habitats urbanos.

O papa-lagarta (*Coccyzus melacoryphus*) e o balançá-rabo-de-chapéu-preto (*Polioptila plumbea*) habitam capoeiras, florestas de galeria, bordas de florestas, clareiras com árvores esparsas e Caatingas. O balançá-rabo-de-chapéu-preto pode ser uma espécie muito importante no controle biológico das pragas, pois forrageira de forma ativa, buscando insetos diretamente na folhagem e em ramos pequenos, auxiliando-se do movimento de sua cauda.



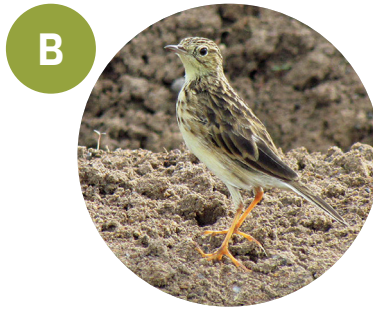


Figura 11. Algumas das aves insetívoras que ocorrem nos pomares de goiaba dos assentamentos Califórnia (Canindé de São Francisco) e Jacaré-Curitiba (Poço Redondo), Sergipe, Brasil. **A** – anu preto; **B** – caminheiro-zumbidor (*Anthus lutensces*); **C** – casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*); **D** – curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*); **E** – joão-de-barro (*Furnarius rufus*); **F** – lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*); **G** – papa-lagarta (*Coccyzus melacoryphus*); **H** – suiriri (*Tyrannus melancholicus*).

4.1.2. Dieta de aves insetívoras



As aves que se alimentam de insetos são predadores naturais, desta forma a presença de aves insetívoras nos cultivos pode beneficiar o agricultor quando se alimenta de insetos praga, tais como lagartas, percevejos do gênero *Leptoglossus*, psilídeos e outros herbívoros, regulando o número de indivíduos dessas populações. Em média as aves insetívoras podem consumir 112 quilogramas de artrópodes por hectare durante um ano, o que se constitui em um número bastante expressivo.

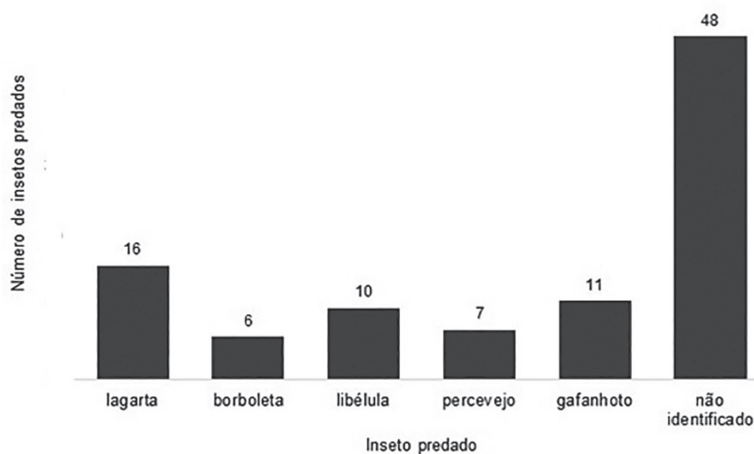


Figura 12. Diversidade de insetos predados por aves silvestres em três pomares de goiabeira dos assentamentos Califórnia (Canindé de São Francisco) e Jacaré-Curituba (Poço Redondo), Sergipe, Brasil, através de um esforço amostral de nove dias e 36 h de coleta de dados em campo.



Algumas aves insetívoras alimentaram-se de lagartas e borboletas, libélulas, gafanhotos e percevejos (fig. 12). Já outros, muito pequenos, não foram identificados, mas registrados. Do total de registros, 49% foram de consumo de insetos não identificados, 22% de insetos da ordem Lepidoptera (16% de lagartas e 6% de borboletas), 11% da ordem Orthoptera, 10% da ordem Odonata e 7% da ordem Hemiptera. O substrato mais utilizado para a captura de presas foram os galhos da goiabeira (32%).

4.2. Abelhas

A riqueza e a abundância de abelhas nativas foram baixas no cultivo de goiaba. Os dados deste estudo sugerem que a abelha africanizada (*A. mellifera*) atua como principal polinizador, já que abelhas sem ferrão (*Melipona* spp.) não ocorreram nos plantios e as mamangavas (*Xylocopa* spp.) e abelhas coletoras de óleos florais (*Centris* spp.) têm poucos indivíduos e visitam as flores em baixa frequência (tab. 3, fig. 13). Estas abelhas são consideradas polinizadores efetivos da goiabeira no semiárido. As observações do comportamento e porte corporal da abelha *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) indicam que esta atua como visitante, mas não como polinizador efetivo da goiabeira, assim como sugerido por outros estudos para esta cultura (tab. 3).

Tabela 3. Espécies de abelhas em cultivos de goiabeira (*Psidium guajava* cv. Paluma), (n = 10 propriedades) observadas durante os meses de março a dezembro de 2017, em Canindé do São Francisco e Poço Redondo, Sergipe. (Legenda: PP – polinizador potencial, VF – visitante floral).

FAMÍLIA	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	COMPORTEAMENTO
APIDAE	Abelha de óleo	<i>Centris (Centris) aenea</i> (Lepeletier, 1841)	PP
	Abelha de óleo	<i>Centris (Trachina) fuscata</i> (Lepeletier, 1841)	PP
		<i>Exomalopsis (Exomalopsis) analis</i> (Spinola, 1853)	VF
	Mamangava	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)	PP
	Mamangava	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens</i> (Lepeletier, 1841)	PP
	Africanizada	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	PP
	Arapuá	<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	VF
HALICTIDAE		<i>Augochloropsis</i> sp.	VF
		<i>Dialictus opacus</i> (Moure, 1940)	VF



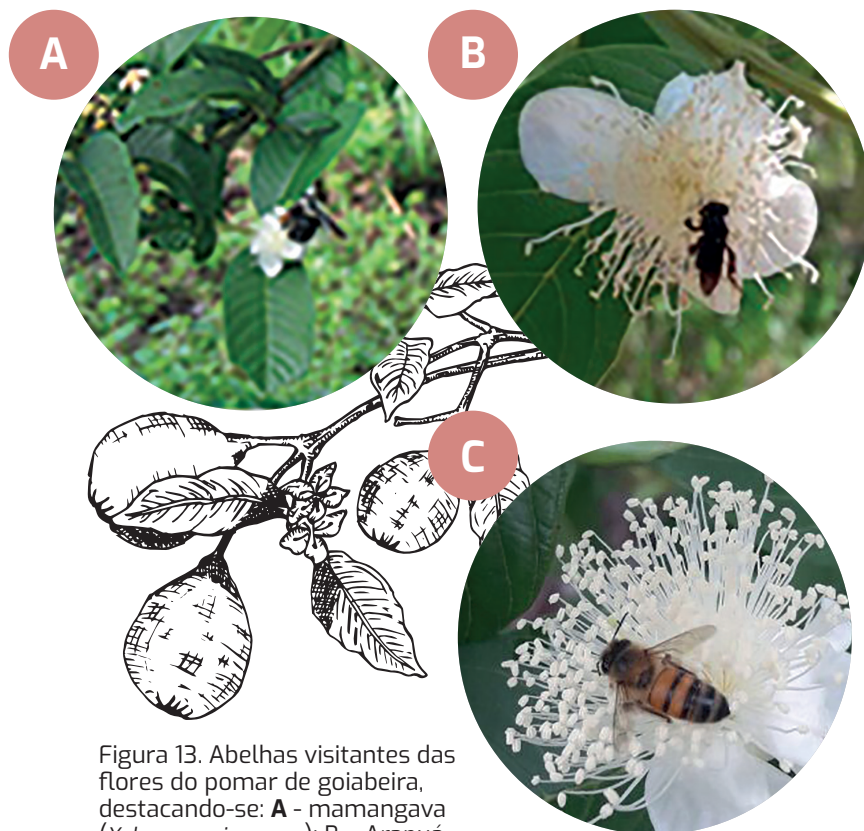


Figura 13. Abelhas visitantes das flores do pomar de goiabeira, destacando-se: **A** - mamangava (*Xylocopa grisea*); **B** - Arapuá (*Trigona spinipes*); **C** - africanizada (*Apis mellifera*). Fotos: Crislaine Calazans.



4.2.1. A polinização dos frutos

4.2.1.1. Quantidade de frutos

Nos experimentos do presente projeto, a polinização pelas abelhas aumentou a produção de frutos em 7,5% em relação a autopolinização, ocasionada pela baixa diversidade de abelhas que polinizam

esta cultura, nas áreas estudadas tendo sido menor que as taxas observadas em estudos realizados com essa cultura em pomares no Ceará (39,5%) e Petrolina (13,4%). Embora haja variação na taxa de aborto ao longo do tempo, em todos os casos, houve mais abortos de frutos autopolinizados espontaneamente (fig.14).

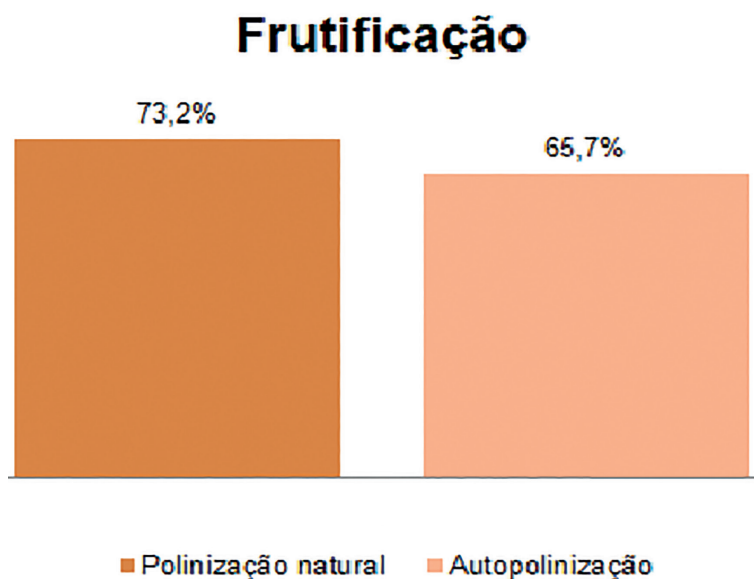


Figura 14. Frutificação em flores de goiabeiras polinizadas naturalmente por insetos e autopolinizadas inspecionadas após 30 dias. Os experimentos de polinização foram realizados em 36 flores por lote, sendo 12 flores por tratamento, em nove lotes irrigados em regiões de Canindé de São Francisco e Poço Redondo. A quantificação foi feita após 30 dias.

POLINIZAÇÃO

Esse fenômeno biológico constitui-se no primeiro passo para a reprodução vegetal, e diz respeito ao processo de transferência de grãos de pólen (que contém as células sexuais masculinas) para o estigma (órgão sexual feminino da flor); esta transferência pode ser entre flores de uma mesma planta ou de plantas diferentes.

Polinização natural – é quando a transferência de pólen entre flores é realizada pela ação de polinizadores, que são os vetores de pólen nas plantas com flores. No caso da goiabeira, os principais polinizadores são as abelhas.

Autopolinização – é a transferência de pólen entre flores da mesma planta, podendo ser em flores diferentes ou na mesma flor. As flores da goiabeira possuem os dois sexos na mesma flor, por isso o pólen pode ser transferido tanto na mesma flor como entre flores diferentes na mesma planta.

4.2.1.2. Qualidade dos frutos

Os frutos de goiaba são consumidos de forma *in natura* ou são destinados à industrialização, como por exemplo, para polpas, sucos e doces. Com relação à distribuição da goiaba no mercado doméstico, para consumo *in natura* e para a indústria, os intermediários são os principais agentes do processo, que compram e vendem o produto a granel ou em caixas. Geralmente, utilizam como principais critérios para a classificação comercial, o tamanho, a aparência e o estado de maturação da fruta. Aquelas que estão em estado inicial de maturação são comercializadas como frutos *in natura*, enquanto as maduras são destinadas às agroindústrias processadoras.



O comércio brasileiro de goiabas fica limitado devido à má condição física dos frutos, provenientes de uma pós-colheita inadequada e da falta de estrutura na comercialização. Após a colheita as goiabas amadurecem rapidamente, diminuindo sua vida útil, o que limita o período de transporte e armazenamento. A perda da qualidade da fruta se deve à descoloração da sua casca, ao amolecimento, à incidência de podridões, perda da consistência e brilho.

Quanto ao comércio exterior, uma das principais dificuldades enfrentadas pelos produtores de goiaba é a carência de tecnologia adequada, durante o manuseio, transporte e estocagem, de forma a contribuir com a sua conservação e transformação, e que mantenham estes produtos com boa qualidade e aparência. Nos perímetros irrigados Jacaré-Curitiba e Califórnia, todos os frutos resultantes de flores polinizadas naturalmente apresentaram maior dimensão e ausência de injúrias (danos, ferimentos, manchas) e fungos (fig.15).

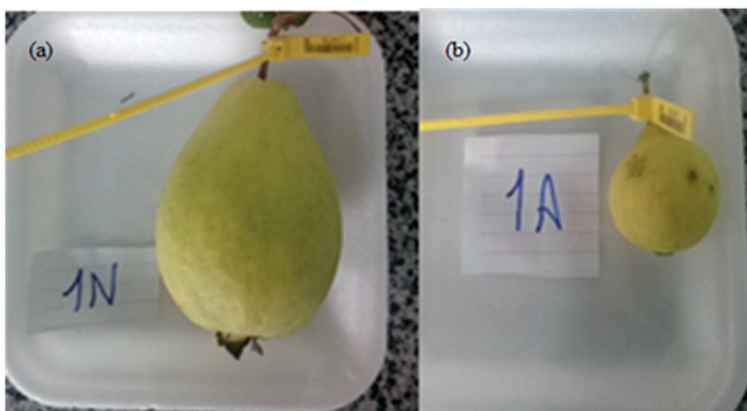


Figura 15. Goiaba proveniente de flor polinizada naturalmente (a) e autopolinizada (b). Frutos colhidos após 120 dias.

Os frutos resultantes da polinização natural apresentaram maior comprimento, diâmetro e massa do fruto, além de maior número de sementes e rendimento da polpa (tab. 4 e 5). Estas são características esperadas para a variedade de goiaba Paluma.

Quadro 1. Características dos frutos da variedade Paluma

Possuem peso variável (140 – 250 g)
Formato ovóide com pescoço curto
Coloração da polpa em vermelho intenso
Pequena quantidade de sementes
Alto rendimento da polpa (> 90%)
Sólidos solúveis em torno de 10 °Brix.
Consistência firme
Sabor agradável ao paladar
Adequada para a produção e consumo ao natural

Em *Psidium guajava* a polinização por abelhas pode aumentar a frutificação e a qualidade físico-química dos frutos, conforme pode ser observado nos dados abaixo (tabs. 4 e 5). Os resultados das características físico químicas dos frutos analisados indicam a importância dos serviços de polinização, o qual está diretamente relacionado à qualidade dos frutos e aumento da produção. Essa relação pode ser observada comparando as dimensões e massa dos frutos, o número de sementes e o rendimento da polpa, entre os frutos provenientes de flores polinizadas naturalmente e autopolinizadas.

Tabela 4. Diâmetro, comprimento, massa do fruto, e espessura da casca de goiaba proveniente de flores polinizadas naturalmente e autopolinizadas.

Tratamentos	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)	Massa do fruto (g)	Espessura da casca (mm)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Polinização natural	63±6	82±12	188±33	2±1
Autopolinização	43±5	47±7	56±22	2±0

Tabela 5. Número de sementes, rendimento da polpa e sólidos solúveis da polpa de goiaba proveniente de flores polinizadas naturalmente e autopolinizadas.

Tratamentos	Nº de sementes	Rendimento da polpa (%)	Sólidos solúveis (°Brix)
	Média ± DP		Média ± DP
Polinização natural	310±48	52	9,3±1,3
Autopolinização	190±74	39	10,3±2,0

A coloração dos frutos é um atributo importante de qualidade, pois contribui com a boa aparência e influencia a preferência do consumidor. Muitos protocolos de controle de qualidade usam a cor como parâmetro para medir o grau de qualidade em frutas e alimentos em geral. As alterações de cor no fruto ocorrem durante o seu amadurecimento, sendo mais

pronunciadas na casca do fruto. Assim, a cor é um atributo essencial na determinação dos estágios de maturação do fruto e indicam o período de colheita e consumo.

A cor vermelha foi mais pronunciada na polpa de goiaba proveniente de flores polinizadas naturalmente. Essa tonalidade está diretamente relacionada à presença de carotenoides, no fruto, principalmente o licopeno. A goiaba é uma importante fonte de carotenoides e apresenta alto teor de ácido ascórbico (quatro vezes mais vitamina C do que a laranja) e licopeno (dobro da quantidade presente no tomate).

Quais são os parâmetros de qualidade dos frutos de goiaba exigidos pelo mercado consumidor?

A seguir serão descritos os parâmetros físico-químicos que o mercado de goiaba requer para que o produtor possa comparar com os frutos coletados em lotes dos perímetros irrigados: Jacaré-Curituba e Califórnia.

No Nordeste, em seus polos de irrigação, a goiabeira é cultivada principalmente em áreas de pequenos produtores. No entanto, considerando suas várias formas de aplicação (*in natura* e industrializada), a goiaba apresenta, para o mercado interno, boas possibilidades de aumento de consumo com conseqüente aumento de produção.

Na maioria dos pomares brasileiros em produção, os frutos são destinados principalmente ao processamento sendo assim uma das explicações para a qualidade limitada da goiaba brasileira, pois a agroindústria é menos exigente quanto a padrões de qualidade, diferentemente dos padrões de qualidade exigidos pelo consumidor em relação ao fruto in natura. Esses mercados consumidores são exigentes em uniformidade de tamanho, de forma e de coloração dos frutos. Além disso, a procura por uma vida saudável e longa está transformando o comportamento dos atuais consumidores. Os novos conhecimentos sobre as vantagens proporcionadas à saúde, pela utilização de frutas frescas, contribuíram para o incremento significativo no consumo desse grupo de alimentos. As frutas frescas têm baixo teor calórico e são ricas em fibras alimentares, vitaminas e sais minerais. Geralmente apenas em produtos de origem animal, gordura, sal e outras substâncias nocivas à saúde.

O Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP é o responsável pela operacionalização do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura e dispõem de uma Proposta Referente à Classificação da Goiaba para o Programa Brasileiro, para a melhoria dos padrões comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros.

Assim, para a goiaba, a classificação comercial, usada para unificar a linguagem do mercado é realizada para que se consiga a homogeneidade de cor, tamanho (comprimento e diâmetro ou calibre), formato e a identificação dos defeitos. Produtores, atacadistas, indústrias, varejistas e consumidores devem ter os mesmos padrões para determinar a qualidade do produto. Só assim, obteremos transparência na comercialização, melhores preços para os produtores e consumidores, menores perdas e melhor qualidade.

Quadro 2. Grupo ou cor da polpa (Fonte: Hortibrasil 2009)

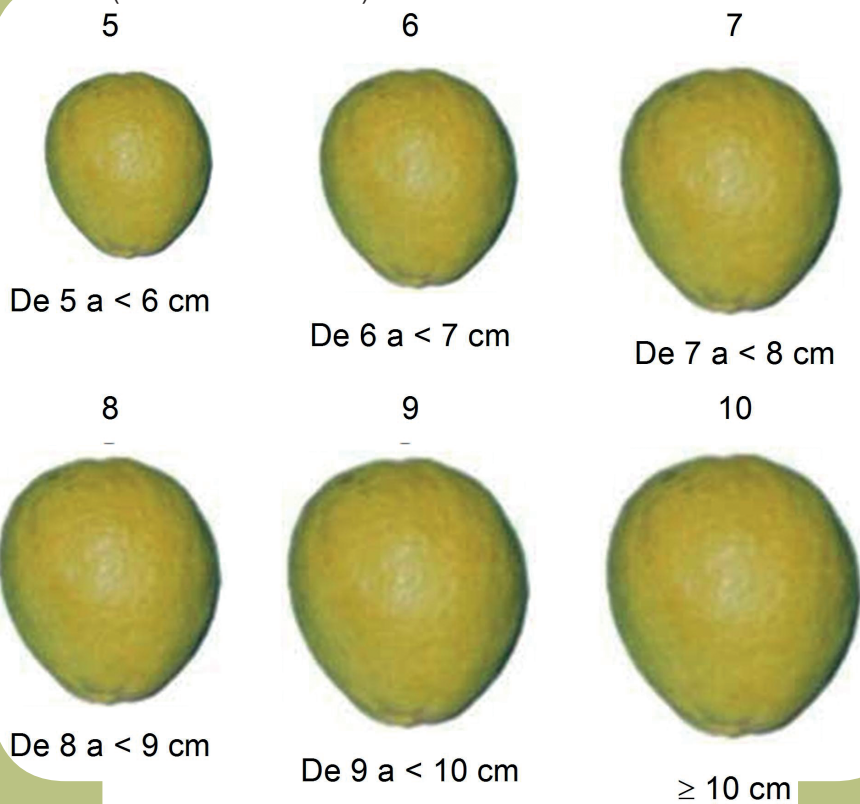


Quadro 3. Subgrupo ou cor da casca (Fonte: Hortibrasil 2009)



Observações: É admitido até 20% de mistura de cores consecutivas numa mesma embalagem.

Quadro 4. Classe ou Calibre: De acordo com o maior diâmetro equatorial do fruto. Pode ser medido com uso de paquímetro. (Fonte: Hortibrasil 2009)



A mistura de 10% de calibre diferente do especificado no rótulo é tolerada, desde que pertencentes às classes imediatamente superior e/ou inferior. Também, são toleradas 20% das embalagens do lote que estejam fora das especificações acima.



Quadro 5. Defeitos Graves: São aqueles que inviabilizam o consumo ou a comercialização do produto. (Fonte: Hortibrasil 2009)



Imaturo
Fruto que não atingiu o grau de maturação ideal ou comercial.



Alterações Fisiológicas
Originada por deficiência hídrica ou nutricional provocando anelamento necrótico no fruto.

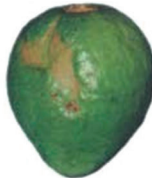


Podridão
Dano patológico em qualquer grau de decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos. Inclui manchas de antracnose em qualquer número ou intensidade.



Dano profundo
Lesão não cicatrizada de origem diversa (praga, ação mecânica, granizo, pedrisco, roedores, etc.) que rompa a epiderme em qualquer profundidade.

Quadro 6. Defeitos Leves: Danos e defeitos superficiais que não inviabilizam o consumo e/ou a comercialização, mas prejudicam a aparência e a qualidade do produto. (Fonte: Hortibrasil 2009)



Lesão Cicatrizada
Lesão de origem indeterminada cuja área individual ou em conjunto supere 1cm² sem afetar a polpa. Presença de tecido suberizado.



Dano Superficial
Lesão que não rompe a epiderme, de origem diversa (mecânica, pragas, etc), cuja área individual ou em conjunto supere 1cm², com coloração verde escura característica.



Umbigo mal formado
Má formação causada pela retirada do botão floral tardiamente ou precocemente.



Deformação
Desvio da forma característica da cultivar, provocado por perturbações fisiológicas ou genéticas.



Amassado
Desvio da forma característica da cultivar, provocado por dano físico.



Manchas
Alteração da coloração normal da casca cuja área individual ou em conjunto supere 1cm².

Tipo ou Categoria: O quadro 1 abaixo estabelece os limites de tolerância de defeitos graves e leves para cada categoria de qualidade e permite a classificação em: Extra, Categoria I, Categoria II, Categoria III.

Quadro 7. Limites de tolerância de defeitos graves e leves para cada categoria de qualidade que permite classificar em Extra, Categoria I, Categoria II, Categoria III.

Defeitos Graves	Extra	Cat I	Cat II	Cat III
Imaturo	1%	2%	3%	30%
Dano profundo	1%	2%	3%	20%
Podridão	1%	2%	3%	10%*
Alterações Fisiológicas	1%	3%	4%	40%
Total Graves	1%	5%	7%	40%
Total Leves	5%	10%	15%	100%
Total Geral	5%	10%	15%	100%

Fonte: Hortibrasil (2009)

Observação: Acima de 10% de podridão não poderá se reclassificado.

Goiaba

Produtor: Bruno Carboncini
Endereço: Sítio São Pedro - Campinas - SP
Varietade: Kumagai

Grupo: vermelha branca ~~X~~

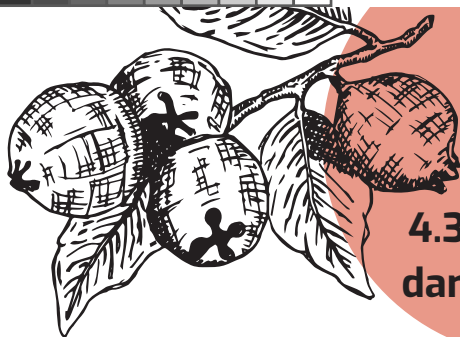
Sub-Grupo: amarela verde-amarelada ~~X~~ verde-clara

Classe:	Categoria:										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9 X</td><td>10</td></tr> </table>	5	6	7	8	9 X	10	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>Extra</td></tr> <tr><td>Categoria I</td></tr> <tr><td>Categoria II X</td></tr> <tr><td>Categoria III</td></tr> </table>	Extra	Categoria I	Categoria II X	Categoria III
5	6	7									
8	9 X	10									
Extra											
Categoria I											
Categoria II X											
Categoria III											

Peso líquido: 8 kg - embalado em: 29/03/2001

(Modelo de Rótulo)

Quadro 8. Rótulo: Em caso de ser comercializado em embalagens, essas deverão ser rotuladas em local de fácil visualização, conforme o exemplo abaixo.



4.3. Psilideos e danos a cultura

Além dos seres humanos, existem outros apreciadores da goiaba, a exemplo dos insetos. Apesar da maioria dos insetos associados aos pomares serem benéficos, alguns podem causar danos à goiabeira (tab. 7).

Na maioria das propriedades situadas no Projeto Califórnia e Jacaré-Curituba, em Sergipe, evidenciou-se a presença do inseto *Triozoida* spp. (Hemiptera, Psyllidae) (fig. 16A). Esse inseto pode causar danos e até prejuízos à cultura da goiabeira. O *Triozoida* sp., também chamado de psilídeo, é conhecido na região de estudo como “cochonilha” ou “lendia”, apesar desses dois últimos também se referirem a nomes alternativos de outros indivíduos.

Tabela 7. Outros organismos potenciais pragas que causam danos e prejuízos à cultura. (Fonte: AGROFIT, 2019)

Nome Científico	Nome(s) Alternativo(s)
<i>Anastrepha fraterculus</i>	Mosca-das-frutas; Mosca-sul-americana
<i>Anastrepha</i> spp.	Mosca-das-frutas
<i>Bactrocera carambolae</i>	Mosca-da-carambola
<i>Ceratitis capitata</i>	Mosca-das-frutas; Mosca-do-mediterrâneo
<i>Ceroplastes floridensis</i>	Cochonilha-de-cera; Cochonilha-sem-carapaça

62 | Biodiversidade

<i>Ceroplastes janeirensis</i>	Cochonilha
<i>Citheronia laocoon</i>	Lagarta-da-goiaba
<i>Conotrachelus psidii</i>	Gorgulho-da-goiaba
<i>Costalimaita ferruginea vulgata</i>	Besouro-amarelo; Besouro-da-goiabeira
<i>Holymeria clavigera</i>	Percevejo-das-frutas
<i>Leptoglossus gonagra</i>	Percevejo-escuro
<i>Leptoglossus stigma</i>	Percevejo-das-frutas
<i>Megalopyge lanata</i>	Lagarta-de-fogo; Taturana
<i>Mimallo amilia</i>	Lagarta
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco; Ácaro-tropical
<i>Pyrrhopyge charybdis</i>	Diabinho; Lagarta
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Tripes-do-cacaueiro
<i>Timocratica albella</i>	Broca-da-goiabeira; Broca-das-mirtáceas
<i>Trachyderes thoracicus</i>	Coleobroca-dos-citros
<i>Triozoida limbata</i>	Psilídeo da goiabeira

Mas, o que é psilídeo? Como ele se desenvolve na cultura? Como se alimenta? Que tipo de dano ele causa?

O psilídeo ou *Triozoida* sp. é um inseto sugador de seiva da planta. O macho mede em média 2,0 mm de comprimento e possui coloração esverdeada

com a face dorsal do tórax e do abdome pretos. A fêmea é de coloração amarela esverdeada, com comprimento médio de 2,4 mm. Normalmente as fêmeas efetuam a postura nos ramos novos, brotações e folhas novas. A ovoposição é de 19 a 92 ovos com período de incubação de 7 a 9 dias e período ninfal de 29 a 35 dias.

Características da ninfa

As ninfas (inseto jovem) são de formato achatado, com coloração rósea e recobertas por uma secreção cerosa, esbranquiçada e de aspecto floculoso (visualmente semelhante a aglomerado branco e similar a fios de algodão).

Para se alimentarem a ninfa e o adulto possuem o aparelho bucal adaptado para perfurar os tecidos foliares e sugarem a seiva da planta, principalmente em tecidos mais novos como as brotações (fig. 16B). Ao se alimentarem da seiva, os psilídeos injetam toxinas que tornam as folhas enroladas e deformadas (fig. 16C). Além disso, os bordos das folhas ficam amarelados ou avermelhados até apresentarem o aspecto necrosado (áreas secas e amarronzadas) (fig. 16B-C).



Figura 16. Cultura da goiabeira com a presença de: (A) psilídeo adulto, (B) ovos e ninfas de psilídeos nos bordos da folha, (C) folhas enroladas e deformadas com coloração amarelada ou avermelhada.

O psíldeo está presente em todas as áreas de cultivo dos perímetros irrigados?

Para responder tal questão, observou-se a distribuição espacial de psíldeos adultos em 37 lotes dos perímetros irrigados (fig. 17). Na grande maioria dos lotes o inseto adulto estava presente na área, mas a parte vegetativa das plantas não apresentava os sintomas e sinais do inseto. Isso indica que o psíldeo como potencial inseto-praga dependerá de algumas situações específicas dentro de um agroecossistema.

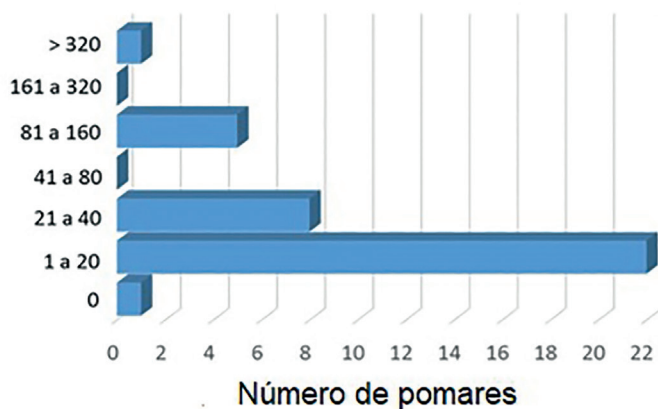


Figura 17. Número de psíldeos observados nas propriedades analisadas nos perímetros irrigados Califórnia e Jacaré-Curitiba, no semiárido do estado de Sergipe.

Essa interação é dependente de quatro fatores: o próprio organismo envolvido, a cultura (hospedeiro), o ambiente e o tempo, representados pela figura de um tetraedro (fig.18).

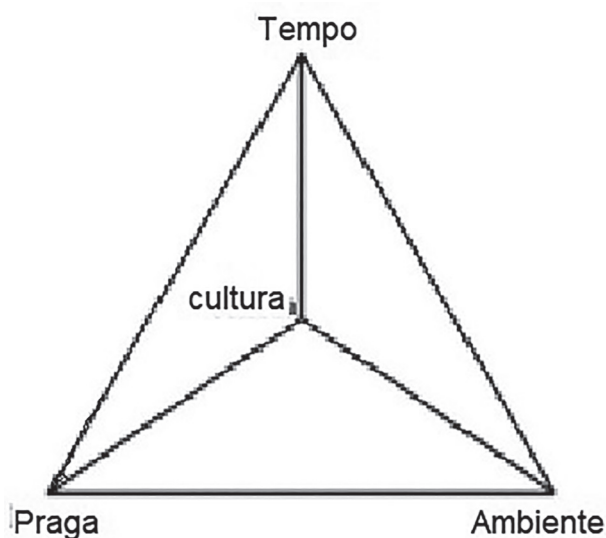


Figura 18. Conceito do tetraedro integrando os efeitos da praga, ambiente, cultura e o tempo, como determinantes do status do organismo como uma praga. Fonte: Norris et al., (2003).

4.3.1. Como realizar o controle?

Em alguns casos, o manejo ou controle do inseto-praga é feito de maneira empírica. A tomada de decisão, algumas vezes, advém de experiências externas, de outras regiões produtoras, ou de produtores locais. No entanto, a diferença climática e a biodiversidade exuberante, faz com que os problemas fitossanitários sejam distintos de uma região para a outra do Brasil, onde quer que seja cultivada a goiabeira. Diante desse fato, as estratégias de controle de pragas podem ser distintas e adequadas para atender a realidade de cada região.



Apesar do agroecossistema apresentar uma biodiversidade menor que o ecossistema natural, ele é um sistema totalmente complexo, onde os organismos pragas e não pragas estão interagindo. Por isso, uma determinada tática de controle que visa um tipo de praga pode potencialmente influenciar todas as outras espécies presentes no agroecossistema. Para levar em consideração esses fatos é importante o uso do MIP ou Manejo Integrado de Pragas.

MIP ou Manejo Integrado de Pragas - utiliza-se de várias alternativas de controle no sentido de preservar ou alternar a biodiversidade de forma relevante à produção e ao meio ambiente, amenizar problemas de contaminação ambiental pelo uso de agrotóxicos e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida do produtor.

Existem poucas informações técnicas, consistentes e comprovadas, na área de controle fitossanitário e uso do MIP para esse inseto em goiabeira. Os trabalhos sobre métodos de monitoramento e nível de ação descritos na literatura são provenientes de outras regiões do país e baseados em experiências de campo e de poucas pesquisas. Mesmo assim, são fontes de grande relevância para nortear as ações para o manejo do psílideo da goiabeira no Projeto Califórnia e Jacaré-Curituba.



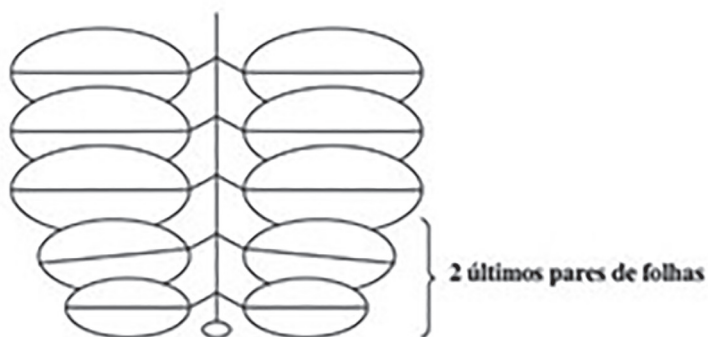
Quais informações são relevantes para o manejo do psilídeo?

Além de conhecer os aspectos biológicos desse inseto, conforme já relatado, é importante conhecer os inimigos naturais, as condições favoráveis para a sobrevivência e desenvolvimento do psilídeo, bem como o período crítico ou período em que a planta está mais vulnerável ao ataque do inseto.

Os psilídeos têm como inimigos naturais espécies predadoras como as joaninhas (*Cycloneda sanguinea*, *Olla abdominalis*, *Scymnus* spp.), as aranhas (aracnídeos), o bixo-lixeiro (crisopídeo e hemerobiídeo), moscas-das-flores (sirfídeos) e besouro ou potó (estafilínídeo). São descritos também, na literatura, alguns parasitoides como o mosquito galhador (cecidomiídeas) e as vespas calcárias ou *Psyllaephagus* sp. (encirtídeos). Entre os agentes causadores de doenças em psilídeos tem se destacado o fungo *Cladosporium cladosporioides*. Embora existam algumas recomendações de manejo, ainda é necessário mais estudo para entender melhor a relação dos inimigos naturais com o psilídeo da goiabeira.

As temperaturas elevadas, geralmente associadas com alto índice pluviométrico e emissão das novas brotações são condições bastante favoráveis para o

desenvolvimento do psílídeo em goiabeira, ou seja, o período crítico. Dessa forma, recomenda-se o monitoramento semanal da cultura.



No monitoramento avalia-se 2% das plantas ou no mínimo 20 plantas por talhão. No terço médio da copa (parte aérea) de cada planta, avalia-se os dois últimos pares de folhas em um ramo por quadrante (fig. 19). Deve-se verificar a presença de sintomas de ataque ou de ovos, ninfas ou adultos do inseto.

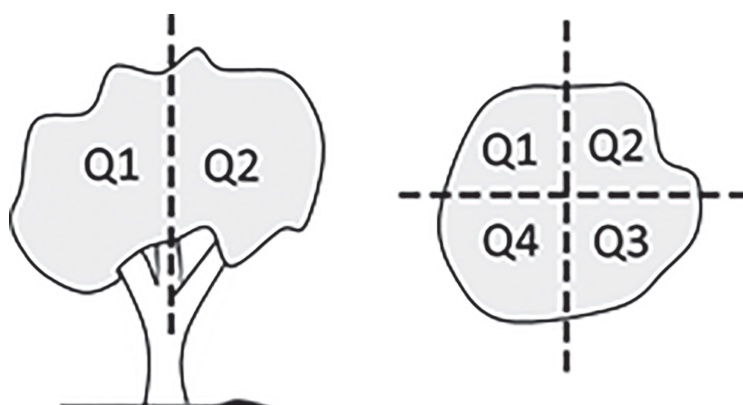


Figura 19. Esquema goiabeira, mostrando a localização dos dois últimos pares de folhas e a divisão da planta por quadrante (Q1, Q2, Q3 e Q4).
Fonte: Frederico A. de Oliveira.

A planta será considerada infestada quando for constatada a presença do inseto ou de seus danos em pelo menos um quadrante da planta. O nível de ação será atingido quando 30% das plantas avaliadas estiverem colonizadas pelo psíldeo. Entretanto, no período pouco favorável ao desenvolvimento do inseto, o nível de ação será quando 50% das plantas estiverem colonizadas pelo psíldeo.



70 |

A **BIODIVERSIDADE**
QUE GERA **FRUTOS**
NO **SEMIÁRIDO**: o caso da
goiabeira

5

**COMO A PAISAGEM E
AS PRÁTICAS DE BASE
ECOLÓGICA
INFLUENCIAM A
BIODIVERSIDADE E
OS SERVIÇOS
ECOSSISTÊMICOS?**



A implantação dos assentamentos de reforma agrária no Nordeste segue o modelo baseado em agricultura convencional, sendo a maioria policultivos, e consórcio agricultura/pecuária, com segregação espacial das terras agrícolas e das áreas nativas de Caatinga, decorrente do modelo vigente de uso da terra. Os lotes para cultivo são contíguos e devido ao pequeno tamanho das unidades de produção (1 a 10 ha) permite-se a remoção completa da vegetação nativa e substituição por cultivos e pastagem (fig.3).

Seguindo a legislação florestal brasileira, são determinadas Áreas de Preservação Permanente (APP), as quais constituem áreas de vegetação nativa protegida que margeiam cursos d'água e são importantes para a preservação dos recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, biodiversidade, fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (art 3, inciso II, Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012). Muitos agricultores reconhecem a importância a preservação da APP para a manutenção da biodiversidade, mas há registros de degradação de algumas dessas áreas, o que resulta da prática cultural de uso para extração de madeira, caça e pastejo de animais em períodos de escassez de recursos.

São também definidas áreas de Reserva Legal, em geral em áreas de borda do perímetro irrigado, sen-

do esta supressão de Caatinga compensada com a adesão de áreas de reserva legal. Em 2015, 85 ha de Caatinga foi adicionada à área de proteção ambiental do Monumento Natural Grota do Angico (MONA) para compensar danos ambientais causados a reserva legal do Jacaré-Curituba in Poço Redondo. A área foi comprada pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF). O MONA é a Unidade de Conservação (UC) mais próxima do assentamento e compreende 2.183 ha de Caatinga hiperxerófitas.



5.1. Recomendações para o controle de psilídeos

As medidas preventivas são muito importantes, pois são práticas agrônômicas que dificultam ou impedem que o inseto-praga encontre condições favoráveis ao desenvolvimento e estabelecimento de sua população na goiabeira.

A nutrição da planta também pode interferir no desenvolvimento do psilídeo. Tanto o excesso como a falta de um ou mais nutrientes geram à diminuição da resistência natural da planta. A adubação nitrogenada, por exemplo, deverá ser utilizada com precaução, para evitar a brotação excessiva da planta. Além disso, o excesso de nitrogênio aumenta o teor de aminoácidos livres. Estes produtos são muito solicitados pelos insetos sugadores em geral, favorecendo a sua reprodução e vitalidade.

Para a realização do controle químico deve-se levar em consideração a eficiência, seletividade, risco de surgimento de resistência, persistência, seletividade, toxicidade, resíduos em frutos e impacto ao meio ambiente dos produtos indicados e desde que estes estejam regularmente registrados para uso na cultura, na forma da legislação vigente. De modo geral, a recomendação do uso de inseticidas registrados para o controle do psilídeo da goiabeira, é feita quando constatado a presença da praga, ou seja, quando o monitoramento de folhas e ramos novos identificar o aparecimento dos primeiros sinais da praga (ninfas vivas) e não se recomenda mais de três aplicações por ciclo da cultura.

Para a escolha e aplicação dos produtos recomenda-se a orientação de um profissional capacitado, pois a escolha errada pode causar o desequilíbrio biológico, favorecendo a incidência desta e de outras pragas na cultura.

A adoção de práticas que beneficiem a biodiversidade irá favorecer o uso dos serviços do ecossistema como o controle biológico, tornando o sistema produtivo. Nesse caso, as plantas consideradas invasoras ou infestantes devem ser mantidas na área de plantio de forma a não prejudicar o desenvolvimento da goiabeira. Contudo, é relevante o conhecimento dessas plantas para evitar potenciais hospedeiras de outros insetos-praga ou fitopatógenos da goiabeira.



Psilideos até aumentam com a diversidade de tipos de ambientes (matas, caatingas, cultivos, pastos, dentre outros) na região seguindo a tendência da maioria dos insetos. Mas reduzem muito com o aumento de práticas de base ecológica (de uma previsão de 240 para menos de 40 amostras em cada propriedade), provavelmente porque seus predadores (aves e outros insetos) aumentam. A abundância de psilideos é baixa onde há maior diversidade de ambientes e muitas práticas de base ecológica, que coincide com as áreas de cultivo em que se obtém mais aves em geral e maior riqueza de aves insetívoras. Ou seja, práticas amigáveis reduzem os ataques por psilideos, talvez por abrigarem mais predadores potenciais da praga.

5.2. Recomendações para manter as populações de aves

A adoção de práticas de base ecológica intensifica o efeito positivo da diversidade de ambientes sobre a riqueza de espécies de aves, particularmente as insetívoras. Com relação aos diferentes grupos de aves que ocorrem na área irrigada (insetívoro, onívoro, frugívoro, granívoro) estas são mais diversas quando há maior quantidade de vegetação nativa, especialmente em cultivos com maior número de práticas agrícolas de base ecológica.



No contexto dos perímetros irrigados as aves buscam ativamente pela melhor condição regional, assim, mais perto da UC, eles devem preferir os habitats na região e não aparecem muito nos lotes, porque há condições melhores em locais próximos. Mas quando estão mais distantes da UC, as condições mudam e os ambientes naturais ficam mais escassos. Nessas condições, as aves passam a explorar e se agruparem também em cultivos com maior número de práticas de base ecológica, aumentando sua abundância, visto que estes constituem habitats mais favoráveis. Adicionalmente a isso, se o cultivo com boas práticas estiver em uma paisagem mais diversa, a riqueza aumenta, pois há mais ambientes diferentes.



5.3. Recomendações para manter as populações de abelhas nos pomares

Devido a variabilidade do período de floração, a biodiversidade de insetos visitantes florais foi avaliada em 10 propriedades com número elevado de práticas de base ecológica, o que impediu avaliar o efeito da ausência dessas práticas sobre esses animais. No entanto, a baixa riqueza e abundância de abelhas nativas revelam a condição inóspita dos pomares para as abelhas, provavelmente devido ao uso intenso e frequente de agrotóxicos, aliado a outras



práticas inadequadas como o uso de microaspersores (lavam as flores e removem o pólen), incluindo a ausência de vegetação diversa como fonte de alimento nos períodos sem floração nos cultivos, a ausência de fontes de água e de habitats (substrato) para a nidificação no solo e em galhos secos.

Para que as populações de abelhas permaneçam nos pomares recomenda-se o uso da irrigação por gotejamento (de preferência), manutenção da flora de plantas espontâneas dentro dos pomar, plantio do tipo policultivo e evitar o uso de agrotóxicos (incluindo herbicidas). A manutenção das áreas de reserva legal e evitar as queimadas, mantém locais para nidificação para espécies que contróem ninhos em troncos velhos, como as mamangavas; é também recomendado conservar áreas de solo sem manejo, visto que a grande maioria das espécies de abelhas solitárias nidificam nesse substrato.



5.4. Fatores que favorecem a adoção de práticas de base ecológica

Os pequenos agricultores que contratam mão-de-obra externa por mais tempo têm menos propensão a adotar práticas de base ecológica (fig. 20). Em geral, a contratação está relacionada a diferentes fases do ciclo produtivo da goiabeira e, portanto, a diferentes atividades na propriedade. Dentre os fatores que contribuem para a ampliação do tempo de contratação, podemos citar: a idade do



produtor líder da propriedade, o tamanho do núcleo familiar, o tamanho da área plantada, por não possuírem maquinários para o preparo do solo (ex. trator, arado) e não dominarem algumas técnicas de manejo como a poda, aplicação de fertilizantes e pulverização de agrotóxicos. Apesar das atividades nas propriedades terem participação intensa da família, esta é numericamente insuficiente para dar conta de todas as atividades. Além disso, em geral, as práticas convencionais são mais conhecidas e praticadas por trabalhadores contratados.

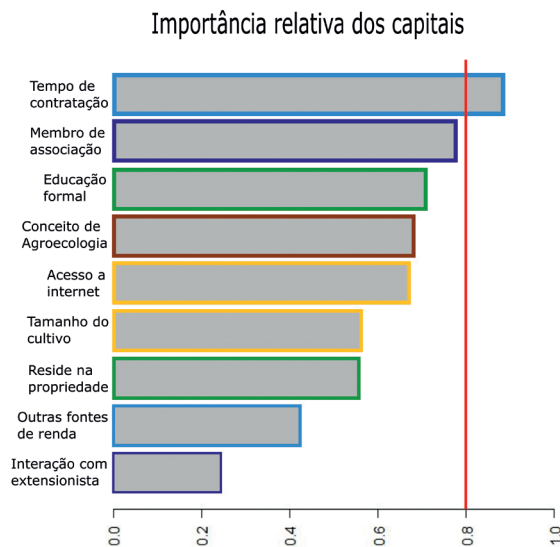


Figura 20. Aspectos do modo de vida dos pequenos agricultores que influenciam a adoção de práticas agroecológicas em perímetros irrigados do semiárido sergipano (azul claro = fatores econômicos; verde = fatores humanos; laranja = fatores físicos; azul escuro = fatores sociais; e marrom = fatores culturais). Os valores do gráfico foram obtidos pela análise dos modelos estatísticos e no eixo horizontal estão os valores da importância para cada aspecto na determinação da adoção de práticas ambientalmente mais amigáveis. A linha vermelha vertical delimita o aspecto mais importante para explicar essa decisão em cada propriedade, mas fatores com valores acima de 0,6 são também de grande influência no processo de escolha.



Além do tempo de contratação, são importantes os anos de educação formal, conhecimento sobre agroecologia e ser membro de cooperativa. Assim, os agricultores que são ou foram cooperados, com maior escolaridade e com conhecimento de agroecologia, têm mais chances de adotarem mais práticas de base ecológica. Os demais aspectos possuem uma importância menor e podem ser ignorados, mas indicam que plantações menores, cujos proprietários vivem na propriedade, que tem renda alternativa e que interagem com extensionistas seriam mais favoráveis às práticas de base ecológica.





6

DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A ADOÇÃO DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS

A biodiversidade que esses agroecossistemas são capazes de abrigar, especialmente de aves e abelhas, e os serviços ecossistêmicos providos por eles são desconhecidos à maioria dos produtores. Assim, como em outros agroecossistemas, a biodiversidade de insetos benéficos como abelhas e aves é muito baixa, e as espécies que conseguem permanecer são generalistas quanto aos hábitos alimentares e apresentam maior tolerância a habitat modificados. Apesar de serem grupos diferentes, ambos respondem positivamente à presença de habitats no entorno dos cultivos e se beneficiam do uso de práticas de base ecológica no manejo das áreas cultivadas para manter ou ampliar as suas populações.

Apesar de representarem apenas 18% da fauna, as aves que se alimentam de grãos são representadas por algumas espécies muito abundantes e outras com distribuição ampla nos cultivos, sugerindo a importância do pomar como habitat na ausência de áreas nativas próximas. Sendo a maioria onívora/insetívora não causam danos significativos à produção localmente, e são potencialmente benéficas atuando como predadores de insetos.

As informações obtidas em nosso projeto sugerem que a presença de aves insetívoras pode fornecer uma alternativa para o controle de pragas, tais como os psilídeos, que são apontados como causadores de prejuízos a produção. Assim, as evidências deste estudo sobre o potencial das aves insetívoras devem ser investigadas, via avaliação do potencial dos habitats naturais próximos representados pelas áreas de APP inseridas no perímetro e próximas as propriedades.

O monitoramento do nível de dano de pragas (como os psilídeos) são baseados em experiências de campo e de poucas pesquisas. Esse e futuros projetos poderão contribuir para a solidez na tomada de decisão e implantação do MIP (Manejo Integrado de Pragas) para o controle de psilídeos.

A baixa diversidade de abelhas e o incremento de espécies generalistas e pouco eficientes como polinizadoras ameaçam a sustentabilidade dos cultivos dependentes encontrados nos perímetros. Embora não haja déficit de polinização na goiabeira, a polinização natural incrementa atualmente 7,5% em relação a autopolinização, havendo alta taxa de abortos em frutos que não são visitados por abelhas. Considerando, pesquisas em pomares do semiárido, este incremento está abaixo da expectativa. O manejo adequado dos polinizadores, com o plantio ou manutenção de espécies como fontes potenciais de recursos alimentares, a disponibilização de substratos para a nidificação e o manejo racional de abelhas

sem ferrão ex. *Melipona (Melipona) quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, 1836 beneficiaria a atividade da fruticultura no perímetro pelo aumento da quantidade e qualidade dos frutos nos pomares, incluindo espécies como a acerola, manga, dentre outras.

O uso de práticas convencionais e a supressão da vegetação são ameaças as espécies com espectro alimentar restrito tais como nectarívoros, frugívoros, granívoros/frugívoros e carnívoros, os quais foram os grupos menos representados em espécies. Neste sentido, torna-se necessário a adoção de práticas de base ecológica para a conservação das espécies de aves e abelhas visto que algumas delas são consideradas vulneráveis, sendo ameaçadas pela perda e degradação de habitat, a criação de animais em áreas protegidas e a caça. Para evitar o adensamento de espécies de aves que causam danos a cultura sugere-se o manejo.

Assim, ampliar e tornar efetiva a assistência técnica e extensão rural, com promoção de ações educativas que ampliem o conhecimento sobre agroecologia, representam ferramentas importantes para gerar ações coletivas para ampliar o uso de práticas de base ecológica como adicionar composto ao solo, usar fertilizantes orgânicos em substituição ao inorgânico e reduzir a capina de herbáceas espontâneas. Existem evidências sobre a eficácia destas práticas para aumento da biodiversidade na agricultura e essas devem ser testadas experimentalmente para fornecer mais argumentos em prol da sua

utilização e inserção nos programas de extensão e treinamentos aos agricultores, visando a produção e bem-estar humano.

No presente projeto foi possível constatar que os produtores, de uma forma geral, adotam práticas convencionais, nas quais o uso de agrotóxico e fertilizante químico é parte essencial do manejo. No entanto, existem práticas que podem ser consideradas “amigáveis”, mas estas são voltadas à conservação do solo. Dentre elas, a utilização dos animais em conjunto com a fruticultura, que traz benefícios econômicos, segurança alimentar (fonte de proteína animal) como também ambientais, pela redução do uso de fertilizantes químicos.

Neste sentido, a intensificação ecológica pode contribuir para que áreas de cultivo sejam sustentáveis e, ao mesmo tempo, funcionem como habitats para a biodiversidade. A adoção de práticas baseadas nos processos ecológicos mediados pela biodiversidade, em vez de usar insumos químicos típicos da agricultura convencional, contribui significativamente para a manutenção da biodiversidade e, conseqüentemente, para continuidade dos processos que geram serviços ecossistêmicos benéficos à produtividade e bem-estar humano em áreas rurais.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. 2016. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit>. Acesso em: 10 de abril de 2019.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. **Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira** (*Psidium guajava* L.). Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, CE, v.2, p. 216-220, 2006.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. **Requerimentos de polinização da goiabeira**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 37, n.5, p. 1281 – 1286, 2007.

BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A.; MOREIRA, W. A.; GONZAGA NETO, L. **Psílideo da goiabeira**: monitoramento, nível de ação e controle. Petrolina: EMBRAPA Semi Árido, 2001. 7 p. (Circular Técnica, 74).

BARBOSA, F. R.; FERREIRA, R. G.; KIILL, L. H. P.; SOUZA, E. A.; MOREIRA, W. A.; ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P. **Nível de dano, plantas invasoras hospedeiras, inimigos naturais e controle do psílideo da goiabeira (*Triozoida* sp.) no Submédio São Francisco**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.3, p.425-428, 2003;

BOLIANI, A.C. **Cultura da goiabeira**. Universidade Estadual Paulista, 2014.

BONILLA, J. A. Fundamentos da agricultura ecológica: sobrevivência e qualidade de vida. Nobel, São Paulo. 1992, 260 p.

COHEN, J. S.; YANG, T. C. S. **Progress in food dehydration. Trends in Food Science & Technology**, v. 6, n. 1, p. 20-25, 1995. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0924-2244\(00\)88913-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0924-2244(00)88913-x).

COLOMBI, C. A. **Dinâmica populacional de moscas-das-frutas e de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) e danos de *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae) e de *T. limbata* em pomar de goiaba submetido a sistema de racionalização de inseticidas**. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal, São Paulo, 2007, 91p;

COLOMBI, C. A.; GALLI, J. C. **Dinâmica populacional e evolução de dano de *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) em goiabeira, em Jaboticabal**. Ciências Agrotecnária, Lavras, SP. v. 33, n. 2, p. 412-4161, 2009.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS HIDRICOS E IRRIGAÇÃO DO ESTADO DE SERGIPE – COHIDRO. Secretaria de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário e da Pesca. Disponível em: <http://www.cohidro.se.gov.br/modules/tinyd0/index.php?id=20>. Acesso em: 16 de dezembro de 2018.

COMPANHIA DO DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAIBA – CODEVASF. Perímetros irrigados: elenco de projetos. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/principal/perimetros-irrigados/elenco-de-projetos/jacare-curitiba>>. Acesso em: 16 de dezembro de 2018.

DALBERTO, F. M. S., Menezes Jr, A. O; Simões, H. C.; BENITO, N. P.; PITWAK, J. **Flutuação populacional do psilídeo-da-goiabeira, *Triozoida limbata* (Hemiptera: Psyllidae) na região de Londrina, PR.** Semina: Ciências Agrárias, 25: p. 87-92, 2004.

EMBRAPA. **A cultura da goiaba.** Ed. 2ª, Revista e ampliada, Brasília, DF, 2010.

GARIBALDI, L. A.; GEMMILL-HERREN, B.; D'ÁNNOLFO, R.; GRAEUB, B.E.; CUNNINGHAM, S. A., BREEZE, T. D. **Farming approaches for greater biodiversity, livelihoods, and food security.** Trends in Ecology and Evolution, p. 1-13. 2016.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **The Dependence of Crops for Pollinators and the Economic Value of Pollination in Brazil.** Journal of Economic Entomology, 1-9, 2015

GILL, K. S. Guavas. **Encyclopedia of Food and Health,** p. 270-277, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00363-9>. Acesso em: 20 de janeiro de 2019

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M.; TEIXEIRA, A.H.C.; MOURA, M.S.B. **Goiaba**: produção: aspectos técnicos. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 72p. (Frutas do Brasil, 17).

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. **Fruti-ovino-cultura: limitações e possibilidades de consorciar ovinos com fruteiras**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-CULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. 1 CD-ROM.

HORTIBRASIL. 2009. **Normas de Classificação**. Disponível em: <<https://www.hortibrasil.org.br/2016-06-02-10-49-06.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2019.

IBGE. 2018. Produção agrícola – lavoura permanente. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/pesquisa/15/11954?tipo=grafico&indicador=11956&ano=2017>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2019.

JACOMINO, A. P. **A cultura da goiabeira**. Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. **Ceres**, São Paulo. 2006, 638 p.

MARCELINO, M. C. S. **Distribuição espacial e amostragem sequencial de *Trioidea limbata*** (Hemiptera: Triozidae) em goiabeira. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013, 91 p.



MAZOYER, M.; ROUDART, L. **Histórias das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea.** Tradução Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. 1 ed. São Paulo: UNESP, NEAD, 2010. 568p. Tradução de: Histoire deês Agricultures du monde: Néolithique à la crise contemporaine.

MOURA NETO, L. G. et al. **Qualidade pós-colheita de goiabas cv. "Paluma" submetidas à aplicação de cloreto de cálcio armazenadas em temperatura ambiente.** ACSA - Agropecuária Científica no SemiÁrido, [s.i.], v. 4, p.27-31, 2008.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. **Contribuição ao estudo da Triozoida sp. near johnsonii Crawf., praga da goiabeira. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 263-264, 1968.**

NETO, L.G.; **Produção de goiaba.** Instituto FRUTAL, p.6-63, Fortaleza, CE, 2007.

PAZINI, W.C.; GALLI, J.C. **Redução de aplicações de inseticidas através da adoção de táticas de manejo integrado do Triozoida limbata (Enderlein, 1918) (Hemiptera: trioziidae) em goiabeira.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal Sp: Soc Brasileira Fruticultura, v. 33, n. 1, p. 66-72, 2011.

PEREIRA, L.G.R. et al. **Integração Lavoura Pecuária Floresta – ILPF - Sistema de Integração Fruticultura Pecuária.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2., 2009, Petrolina. Anais... Petrolina: Univasf: Embrapa Semi-Árido, 2009.





RELATÓRIO FINAL DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO EMANCIPATÓRIO – DRPE, NAS ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PROJETO BRA/14/G32 - MANEJO DO USO SUSTENTÁVEL DA TERRA NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO (SERGIPE). Produto 3 - final. 2016. 173p.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2003.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington: ILSI Press, 2001. 64 p.

RODRIGUES, M. E. de A. et al. **Avaliação da temperatura e velocidade do ar na secagem de goiaba.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 4, n. 2, p.141-147, 2002.

RUSCH, A. et al. 2016. **Agricultural landscape simplification reduces natural pest control:** a quantitative synthesis. *Agricultural, Ecosystems and Environment*, v. 221, p.198-204, 2016.

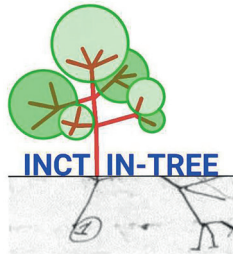
SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HIDRICOS. Plano de manejo do MONA. Disponível em: <http://www.semarh.se.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/PlanodeManejoMONA.pdf>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

SIQUEIRA, K. M. M. et al. **Ecologia da polinização de *Psidium guajava* L. (Myrtaceae):** riqueza, frequência e horário de atividades de visitantes florais em um sistema agrícola. *Margistra, Cruz das Almas, BA*, v.24, p. 150-157, dez, 2012.





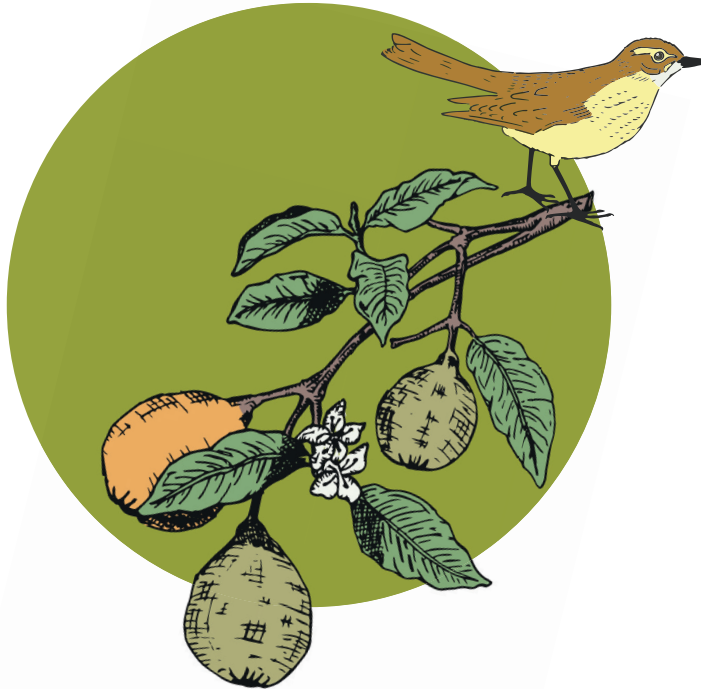
**UNIVERSIDADE
FEDERAL DE
SERGIPE**



APOIO FINANCEIRO







**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

B615b A biodiversidade que gera frutos no semiárido : o caso da
goiabeira / organizadora Fabiana Oliveira da Silva. – São
Cristóvão, SE : Editora UFS, 2019.

90 p. : il.

ISBN: 978-85-7822-683-1

1. Goiabeira – Sergipe. 2. Biodiversidade – Conservação. 3.
Polinização. 4. Ecologia agrícola. 5. Irrigação agrícola. I. Silva,
Fabiana Oliveira da.

CDU 634.42(813.7)





1ª Edição : 2019
Impressão : Gráfica J. Andrade
Papel do miolo : OffSet 90g/m² da Suzano
Papel da capa : Supremo 250g/m² da Suzano
Tipologia : Exo Pro

