

Thais Ranielle Souza de Oliveira

Pequenos Ecossistemas entre Flores:

Diversidade e Relações Ecológicas
nas Brácteas de *Heliconia bihai*



AYA EDITORA
2026

Pequenos Ecossistemas entre Flores:

Diversidade e Relações Ecológicas
nas Brácteas de *Heliconia bihai*

Thais Ranielle Souza de Oliveira

Pequenos Ecossistemas entre Flores:

Diversidade e Relações Ecológicas
nas Brácteas de *Heliconia bihai*

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Autora

Prof.ª Dr.ª Thais Ranielle Souza de Oliveira

Revisão

A Autora

Produção Editorial

AYA Editora©

Capa

AYA Editora©

Imagens de Capa

Adaptado do Acervo da Autora

Área do Conhecimento

Ciências Biológicas

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chioli (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Maralice Cunha Verciano (CEDEUAM-Unisalento - Lecce - Itália)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)

Prof.^a Dr.^a Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)
Prof.^o Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)
Prof.^o Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)
Prof.^o Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)
Prof.^o Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)
Prof.^a Dr.^a Regina Negri Pagani (UTFPR)
Prof.^o Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)
Prof.^o Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)
Prof.^a Dr.^a Silvia Gaia (UTFPR)
Prof.^a Dr.^a Tânia do Carmo (UFPR)
Prof.^o Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

Conselho Científico

Prof.^o Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães
Prof.^a Dr.^a Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)
Prof.^o Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)
Prof.^o Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)
Prof.^o Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)
Prof.^a Dr.^a Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)
Prof.^o Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)
Prof.^o Dr. Gilberto Sousa Silva (FAESF)
Prof.^a Dr.^a Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)
Prof.^a Dr.^a Leozenir Mendes Betim (FAEF)
Prof.^a Dr.^a Lucimara Glap (FCSA)
Prof.^o Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)
Prof.^o Dr. Rudy de Barros Ahrens (UNIR)
Prof.^a Dr.^a Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FAEF)
Prof.^a Dr.^a Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)
Prof.^a Dr.^a Tássia Patricia Silva do Nascimento (UEA)
Prof.^a Dr.^a Thaisa Rodrigues (IFSC)

Copyright do Texto © 2026 da autora

Copyright da Edição © 2026 AYA Editora (projeto gráfico, diagramação e visual de capa)

O48 Oliveira, Thais Ranielle Souza de

Pequenos ecossistemas entre flores: diversidade e relações ecológicas nas brácteas de *Heliconia bihai* [recurso eletrônico]. / Oliveira, Thais Ranielle Souza de. -- Ponta Grossa: Aya, 2026. 60 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-6228-036-4

DOI: 10.47573/aya.6228.1.499

1. Helicônia. 2. Ecossistema 3 .Botânica - Brasil

CDD: 577.1

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

AYA Editora©

Fone: +55 42 3086-3131 | WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br | Site: <https://ayaeditora.com.br>

Declaração da Editora

O conteúdo autoral próprio desta obra é disponibilizado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional — CC BY 4.0, que permite seu uso, reprodução, distribuição e adaptação, inclusive para fins comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à autora, seja indicada a licença e sejam informadas eventuais alterações.

A licença não se aplica ao projeto gráfico, à diagramação, ao design de capa nem aos materiais de terceiros utilizados na obra, tais como citações, imagens, gráficos, documentos, marcas e outros conteúdos identificados por crédito, referência ou indicação específica. Esses materiais permanecem sujeitos aos respectivos direitos, licenças, autorizações e limitações legais.

A reprodução ou reedição da obra por terceiros deverá utilizar apresentação gráfica própria ou contar com autorização expressa da AYA Editora para uso da edição gráfica.

A autora é responsável pela autoria, originalidade, precisão e licitude de sua contribuição intelectual, pela correta indicação das fontes e referências, bem como pela obtenção das autorizações necessárias para a utilização de materiais de terceiros.

As análises, interpretações e opiniões apresentadas são de responsabilidade da autora e não refletem, necessariamente, o posicionamento da AYA Editora, de seu conselho editorial ou das instituições mencionadas.

A atuação da AYA Editora limitou-se aos serviços editoriais e técnicos contratados, incluindo produção editorial, projeto gráfico, diagramação, registro e disponibilização da obra, sem titularidade ou ingerência sobre o conteúdo textual.

As referências a pessoas, instituições, autoridades e fatos históricos possuem finalidade informativa, acadêmica, crítica ou de pesquisa e devem observar a legislação aplicável, inclusive os direitos autorais e os direitos da personalidade.

A AYA Editora não comercializa esta obra nem recebe royalties, comissões ou participação nas receitas decorrentes de sua venda ou distribuição. A autora e terceiros poderão explorar comercialmente o conteúdo autoral próprio nos limites da Licença CC BY 4.0, sem utilizar a edição gráfica reservada à editora.

*“À minha mãe, Maria, e aos meus irmãos, Tiago
e Cristina, que sempre me deram amor e força na
vida.”*

“A Deus, motivo de minha fé e força nesta jornada. Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia da Universidade Federal da Paraíba, pelo apoio e pela formação, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida.

Ao professor Celso Feitosa Martins, pela orientação e pelas correções ao longo desse aprendizado. À professora Vivian Loges, pelo apoio, pela amizade e pelas contribuições ao trabalho. À professora Denise Cruz, pela atenção, pelas palavras positivas e pela participação na construção da pesquisa. Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia da UFPB, pelos ensinamentos.

A Erika Britto e ao professor Germano H. Rosado Neto, pela identificação de ácaros e coleópteros. À equipe do LAFLOR/UFRPE — Simone, Paulinha, Taciana, Kessya, João, Stella, Andreza, Sueynne, Geison e André — pela companhia e pela colaboração nos longos dias de triagem. A Shayne Moura, parceira indispensável, cuja ajuda tornou possível enfrentar o tempo e a dimensão do trabalho.

Aos amigos Charllys, Livia e Georgiana, que tornaram especial esse período de dedicação, e à Paula Tenório, pelas contribuições estatísticas e ecológicas. A Inês e Carlos, pelo apoio logístico nas idas a João Pessoa; a Rosa, Rafaela e Luiz, pelo acolhimento; e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão do estudo. À minha pequena grande família, esteio, força e razão de minhas vitórias.”

*Este livro nasceu de uma tese defendida em 2014, mas não pretende reproduzi-la página por página. A pesquisa, os dados, as coletas, as identificações e a interpretação original são de minha autoria e foram reorganizados para uma leitura mais fluida. Métodos indispensáveis foram preservados; matrizes extensas, testes redundantes e ilustrações estritamente técnicas foram condensados para que o argumento ecológico apareça com clareza. A releitura também considera dois desdobramentos científicos do estudo. O capítulo sobre besouros foi publicado em 2018 na revista *Florida Entomologist*. Em 2026, uma nova análise do conjunto mais amplo de artrópodes foi publicada em *Ornamental Horticulture*. Quando essas publicações aperfeiçoam a leitura da tese, sobretudo no papel da sazonalidade e dos filtros ambientais, a interpretação atualizada é apresentada e identificada no texto.*

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
ABERTURA — PEQUENOS ECOSSISTEMAS ENTRE FLORES	15
Uma Flor que Guarda Água.....	15
Fitotelmata: Ambientes Pequenos, Relações Complexas	15
Entre a Mata e o Cultivo	16
HELICÔNIAS, ÁGUA E VIDA.....	17
A Arquitetura de <i>Heliconia bihai</i>	17
Da Chuva ao Micro-Habitat.....	17
Brácteas como Ilhas Ecológicas	18
O Gênero <i>Heliconia</i> e sua História Natural.....	18
Fitotelmata como Modelos Ecológicos	18
DO CULTIVO À MATA.....	20
A Paisagem do Estudo	20
Duas Áreas Próximas, Condições Distintas	20
A Hipótese Ecológica.....	20
Camaragibe no Contexto da Floresta Atlântica	21
O Contraste Microclimático	21
UM ANO ACOMPANHANDO AS INFLORESCÊNCIAS.....	23
Do Campo ao Laboratório.....	23
O Esforço Invisível da Identificação	23
O Que Significam os Números.....	23
Planejamento das Coletas	24
Triagem, Criação e Identificação	25
Como Interpretar Morfoespécies	25
QUEM VIVE NAS BRÁCTEAS.....	27

Uma Comunidade Numerosa	27
Aquáticos, Semiaquáticos e Terrestres	27
Uma Teia Alimentar em Miniatura	28
Dípteros: o Componente Dominante	28
Ácaros, Predadores e Visitantes	28
Funções Ecológicas	29
DOIS AMBIENTES, COMUNIDADES DISTINTAS	30
Mais Indivíduos e Maior Riqueza na Floresta	30
Composição: Mais que uma Diferença de Quantidade	30
O Papel da Estação	31
Conectividade entre Cultivo e Floresta	31
Resultados Consolidados na Publicação de 2026	32
O Refinamento da Sazonalidade	32
Comunidades Distintas, Não Isoladas	32
ÁGUA, TEMPERATURA E MATÉRIA ORGÂNICA	35
Filtros que Atuam em Conjunto	35
A Força da Estrutura da Inflorescência	35
Matéria que Conecta a Planta à Paisagem	36
Sazonalidade e Permanência	36
A Leitura Combinada das Variáveis	36
A Complexidade Representada pelas Brácteas	37
Matéria Orgânica e Vias Tróficas	37
BESOUROS DENTRO DAS FLORES	38
Uma Diversidade Pouco Percebida	38
Detritívoros, Predadores e Habitantes Aquáticos	38
Distribuição e Associação	39
O Valor de Publicar um Capítulo	39
O Artigo de 2018 como Desdobramento da Tese	39
Hábito Alimentar e Distribuição	40
Do Dado Local à Publicação Internacional	40

O QUE ESSES PEQUENOS ECOSISTEMAS ENSINAM	42
Escala Pequena, Processos Amplos	42
Conservação Além das Espécies Emblemáticas	42
O Que a Ciência Aprende ao Revisitar Dados	42
Um Convite para Olhar de Perto	43
Síntese Integrada dos Resultados	43
Limites e Novas Perguntas	44
Uma Contribuição Autoral que Continua	44
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICES	46
Apêndice A — Catálogo Taxonômico dos Artrópodes	46
Apêndice B — Distribuição Sazonal dos Principais Táxons	48
Apêndice C — Perfil Ecológico dos Coleópteros	49
Apêndice D — Pranchas dos Organismos	49
Apêndice E — Figuras Analíticas Complementares	52
SOBRE A AUTORA	54

APRESENTAÇÃO

Uma inflorescência de helicônia chama a atenção pela cor e pela forma. Vista de perto, porém, revela outra dimensão: as brácteas acumulam água da chuva, fragmentos vegetais, pólen, fezes, restos de animais e microrganismos. Nesse espaço reduzido vivem larvas de insetos, ácaros e pequenos besouros. A planta que o observador reconhece como ornamental também funciona como abrigo, local de alimentação, área de reprodução e ambiente aquático temporário.

Pequenos ecossistemas entre flores apresentam esse mundo a partir de uma pesquisa realizada com *Heliconia bihai* em Camaragibe, Pernambuco, entre agosto de 2011 e agosto de 2012. Foram examinadas 344 inflorescências, provenientes de uma coleção cultivada e de fragmentos de Floresta Atlântica. A amostragem revelou milhares de artrópodes e uma comunidade sensível ao ambiente, à estação e às características de cada inflorescência.

O livro combina narrativa de campo, fundamentos ecológicos e resultados científicos. Seu propósito é mostrar como diferenças aparentemente discretas de temperatura, volume de água, acidez, matéria orgânica e número de brácteas atuam em conjunto e selecionam os organismos capazes de ocupar cada micro-habitat. Ao acompanhar essa escala diminuta, o leitor encontra questões amplas sobre biodiversidade, conservação e conectividade entre ambientes cultivados e florestais.

A obra interessa a estudantes, professores, pesquisadores, profissionais das ciências ambientais e leitores curiosos sobre a vida que se organiza onde quase nunca olhamos. Não é necessário conhecer estatística ou taxonomia para acompanhar a leitura; os termos essenciais são explicados no próprio percurso.

ABERTURA — PEQUENOS ECOSSISTEMAS ENTRE FLORES

Uma Flor que Guarda Água

A *Heliconia bihai* produz inflorescências firmes, coloridas e duradouras. Cada bráctea forma uma cavidade capaz de reter água da chuva. Nela se acumulam partículas de solo, fragmentos orgânicos e organismos que chegam voando, caminhando ou transportados por outros animais. O que parece apenas uma parte da flor transforma-se em um ambiente habitável.

Essa água não permanece isolada do mundo. Ela recebe energia, matéria e visitantes; perde volume por evaporação; muda de temperatura ao longo do dia; torna-se mais ou menos ácida; e se renova quando chove. Em poucos mililitros ocorre uma sequência de entradas, transformações e saídas semelhante à de sistemas aquáticos muito maiores. A escala é pequena, mas as relações ecológicas são completas.

Fitotelmata: Ambientes Pequenos, Relações Complexas

Os ambientes aquáticos mantidos por estruturas vegetais são chamados de fitotelmata. O termo abrange a água acumulada em ocos de árvores, axilas foliares, bromélias, folhas modificadas e brácteas. Desde os trabalhos clássicos de Maguire e as sínteses posteriores sobre esse tipo de habitat, eles são reconhecidos como sistemas adequados para investigar colonização, competição, predação, cadeias alimentares e efeitos do ambiente sobre comunidades (Maguire, 1971; Kitching, 2001).

As brácteas de helicônias podem ser entendidas como pequenas ilhas. São unidades delimitadas, repetidas em uma mesma planta e distribuídas pela paisagem. Algumas permanecem acessíveis por mais tempo; outras recebem maior quantidade de chuva ou detritos. O número de brácteas altera a área e a variedade de espaços disponíveis. Para um inseto diminuto, a distância entre duas inflorescências pode representar uma travessia importante; para o pesquisador, essa repetição cria uma oportunidade rara de comparar microecossistemas naturais (Seifert, 1982).

Entre a Mata e o Cultivo

A questão central desta pesquisa nasceu do contraste entre duas situações próximas: helicônias mantidas em uma coleção cultivada e helicônias que cresciam em fragmentos de Floresta Atlântica. A proximidade geográfica reduzia parte das diferenças climáticas regionais, mas a cobertura vegetal, a exposição à luz, a umidade e a oferta de fontes colonizadoras não eram iguais. Seriam as comunidades das brácteas também diferentes?

Responder a essa pergunta exigiu acompanhar inflorescências durante um ciclo anual, medir seus ambientes internos e reconhecer uma fauna extremamente diversa. O resultado foi um retrato da vida em miniatura e, ao mesmo tempo, uma demonstração de que a paisagem ao redor deixa marcas até mesmo nos menores reservatórios de água.

A Figura 1 apresenta a arquitetura da inflorescência de *Heliconia bihai* e evidencia as cavidades formadas pelas brácteas, nas quais a água e a matéria orgânica podem se acumular.

Figura 1 - Inflorescência de *Heliconia bihai*.



Foto: Thais Ranielle Souza de Oliveira.

HELICÔNIAS, ÁGUA E VIDA

A Arquitetura de *Heliconia bihai*

O gênero *Heliconia* reúne plantas tropicais conhecidas por suas folhas amplas e por inflorescências muito vistosas. *Heliconia bihai* é uma espécie aceita taxonomicamente e ocorre no domínio tropical americano. Em cultivo, seu valor ornamental é evidente; ecologicamente, sua arquitetura amplia o número de lugares onde outros organismos podem viver (Royal Botanic Gardens, Kew, 2026).

As brácteas são estruturas que protegem as flores e conferem a forma característica à inflorescência. Dispostas em sequência, funcionam como recipientes naturais. Abertura, profundidade, posição e idade interferem na retenção de água e de matéria orgânica. Uma inflorescência com mais brácteas oferece mais superfície e maior variedade de condições; por isso, sua complexidade estrutural pode influenciar a abundância e a riqueza de organismos.

Da Chuva ao Micro-Habitat

A chuva inaugura e renova a fase aquática do micro-habitat. O reservatório recebe folhas em decomposição, partes florais, pólen e materiais transportados pelo vento ou por animais. Bactérias e fungos processam essa matéria. Larvas e outros detritívoros consomem partículas e microrganismos; predadores alimentam-se dos habitantes menores. O conteúdo da bráctea, portanto, não é água parada no sentido ecológico: é um sistema dinâmico.

A duração desse sistema depende do balanço entre entrada de água, evaporação e drenagem. Em locais sombreados, a temperatura tende a oscilar menos e a perda de água pode ser menor. Em áreas abertas, maior incidência solar pode aquecer as brácteas e acelerar a evaporação. Ainda assim, nenhuma variável atua sozinha. A mesma inflorescência pode combinar maior temperatura, menor volume, diferente composição de detritos e outra proximidade de fontes de colonização.

Brácteas como Ilhas Ecológicas

A metáfora da ilha ajuda a compreender a organização da fauna. Cada bráctea possui limites físicos, recursos e um tempo de existência. A colonização depende de quem consegue alcançar o local e de quais condições encontra ao chegar. Organismos adultos podem usar a inflorescência como abrigo ou ponto de alimentação; outros depositam ovos e deixam que as fases imaturas se desenvolvam na água. Algumas espécies aparecem em muitos reservatórios; outras são raras ou associadas a condições específicas.

A soma dessas pequenas ilhas forma uma rede. Brácteas da mesma inflorescência estão próximas, plantas de um mesmo agrupamento compartilham o entorno e áreas cultivadas podem receber organismos dos fragmentos florestais vizinhos. A conectividade da paisagem, assim, alcança a escala microscópica.

O Gênero *Heliconia* e sua História Natural

As helicônias pertencem a uma linhagem tipicamente tropical e apresentam forte diversidade de formas, cores e orientações das inflorescências. A relação com animais é parte de sua história evolutiva. Aves nectarívoras visitam as flores, insetos procuram pólen, néctar, abrigo ou presas, e pequenos organismos aproveitam a água retida nas brácteas. A inflorescência deve ser compreendida, portanto, como uma estrutura reprodutiva da planta e, simultaneamente, como um conjunto de habitats.

Heliconia bihai combina brácteas robustas e relativamente profundas. Essa configuração favorece a retenção de água, mas a capacidade real de cada reservatório varia com inclinação, idade, danos e posição na inflorescência. As brácteas inferiores tendem a ser mais antigas e podem acumular maior quantidade de detritos; as superiores são mais recentes e representam estágios iniciais de colonização. Em uma única inflorescência coexistem, assim, micro-habitats com histórias diferentes.

Fitotelmata como Modelos Ecológicos

O estudo de fitotelmata ganhou importância porque esses ambientes permitem observar processos comunitários em unidades naturais delimitadas. Maguire destacou que a biota não é determinada apenas pelo volume do

recipiente: dispersão, produtividade, qualidade da matéria orgânica e interações entre espécies também importam. Kitching mostrou posteriormente que explicações baseadas na oferta de recursos e no controle por consumidores precisam ser avaliadas em conjunto (Maguire, 1971; Kitching, 2001).

Nas brácteas, a chegada de um organismo não garante seu estabelecimento. O indivíduo precisa tolerar a temperatura e a composição química da água, encontrar alimento e evitar predadores. Para formas imaturas, o tempo até a secagem do reservatório precisa ser suficiente para completar o desenvolvimento. Cada ocorrência observada na coleta é, por isso, o resultado de uma sequência de filtros e não apenas de um encontro casual com a planta.

A escala reduzida ainda possibilita comparar muitas unidades em uma mesma paisagem. Esse caráter replicado foi essencial para o desenho do estudo: centenas de inflorescências puderam ser examinadas ao longo do ano, permitindo separar tendências gerais de situações particulares.

DO CULTIVO À MATA

A Paisagem do Estudo

O estudo foi realizado em Camaragibe, na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. A área integra uma paisagem marcada pela Floresta Atlântica, por fragmentação e por usos humanos diversos. Nesse cenário, a pesquisa comparou uma coleção de germoplasma de helicônias e áreas silvestres próximas onde *H. bihai* ocorria espontaneamente.

Na coleção cultivada, as plantas eram manejadas e estavam submetidas a uma estrutura de vegetação mais aberta. Nos fragmentos florestais, a cobertura do dossel, a camada de serapilheira e a diversidade de plantas criavam outro contexto microclimático. A comparação não opunha uma natureza intocada a um cultivo completamente isolado. Tratava-se de ambientes vizinhos e conectados, mas com filtros ecológicos distintos.

Duas Áreas Próximas, Condições Distintas

A proximidade é metodologicamente valiosa. Se as áreas estivessem separadas por grandes distâncias, diferenças regionais de chuva, solo e clima poderiam encobrir o efeito do tipo de ambiente. Em Camaragibe, ambas receberam o mesmo regime climático geral. O contraste principal estava na estrutura local: sombra, temperatura, retenção de umidade, matéria orgânica e comunidade regional disponível para colonizar as inflorescências.

Os fragmentos florestais também atuavam como reservatórios de diversidade. Espécies dependentes de umidade, sombra ou recursos encontrados na mata tinham maior probabilidade de alcançar as helicônias silvestres. A coleção cultivada, por sua vez, favorecia organismos tolerantes a condições mais abertas e variáveis. Essa expectativa orientou a hipótese de que a mata sustentaria uma fauna mais rica e abundante.

A Hipótese Ecológica

A pergunta não se limitava a contar indivíduos. Comunidades podem ter abundância semelhante e composição muito diferente; podem reunir o mesmo número de espécies, mas distribuir os indivíduos de modo desigual. Por isso, a comparação considerou riqueza, abundância, diversidade, equa-

bilidade e composição. Também investigou como a estação do ano e as características das inflorescências modificavam esses padrões.

Camaragibe no Contexto da Floresta Atlântica

A Região Metropolitana do Recife reúne remanescentes de Floresta Atlântica submetidos à intensa pressão urbana e agrícola. Mesmo pequenos, esses fragmentos conservam gradientes de sombra, umidade e disponibilidade de matéria orgânica que não são reproduzidos integralmente em áreas manejadas. Eles funcionam também como fontes de organismos capazes de se deslocar até plantas cultivadas próximas.

A coleção de germoplasma representava um ambiente controlado apenas em sentido relativo. As plantas estavam organizadas e submetidas a manejo, mas permaneciam expostas à chuva, ao vento e à colonização espontânea. Essa condição torna a comparação ecologicamente interessante: não se tratava de laboratório contra a natureza, mas de dois contextos reais da mesma paisagem.

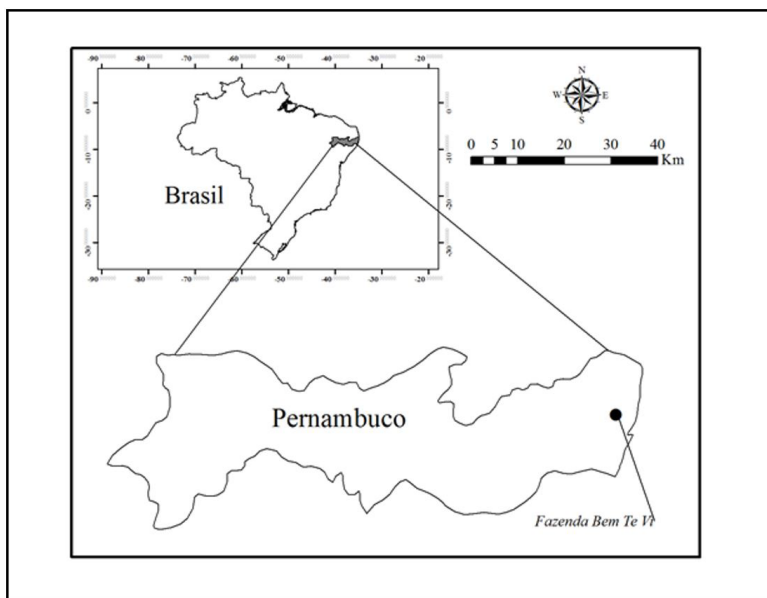
O Contraste Microclimático

A cobertura florestal modifica a quantidade e a qualidade da luz que alcança as inflorescências. A sombra reduz extremos térmicos, enquanto a vegetação ao redor mantém umidade e oferece detritos variados. No cultivo, maior abertura favorece o aquecimento durante o dia e pode acelerar a perda de água. Essas diferenças alteram o micro-habitat mesmo quando a precipitação regional é compartilhada.

A matéria orgânica também carrega a assinatura do ambiente. Na mata, folhas de espécies distintas, fragmentos de casca e pequenos organismos podem cair nas brácteas. Em cultivo, o manejo e a menor variedade de fontes tendem a produzir entradas mais homogêneas. A qualidade do detrito influencia microrganismos e consumidores e, por consequência, toda a teia alimentar.

A localização da área de estudo em Camaragibe, Pernambuco, é apresentada na Figura 2. A proximidade entre os ambientes estudados permitiu compará-los no mesmo contexto climático regional.

Figura 2 - Localização da Fazenda Bem-Te-Vi, em Camaragibe, Pernambuco. Imagem original da tese; confecção: J. P. Souza Alves.



A organização espacial da coleção cultivada pode ser observada na Figura 3. O croqui documenta a distribuição dos genótipos e dos blocos que compunham a coleção de germoplasma.

Figura 3 - Croqui da coleção de germoplasma de helicônias da UFRPE. Números arábicos representam genótipos e números romanos representam blocos.

		3m ↓						
4m →	26	19	20	19	28	27	32	26
	14	24	31	24	11	18	30	12
	28	20	30	32	16	20	20	32
	23	18	25	21	22	19	15	13
	11	13	15	11	31	32	25	19
	21	30	27	29	29	17	28	27
	31	29	17	32	28	23	23	17
	27	12	16	32	15	12	21	29
	16	17	32	22	14	24	18	22
	32	15	12	14	13	30	24	31
	22	25	13	26	21	26	14	11
	I	I	II	II	III	III	IV	IV

UM ANO ACOMPANHANDO AS INFLORESCÊNCIAS

Do Campo ao Laboratório

As coletas ocorreram entre agosto de 2011 e agosto de 2012. Ao longo desse período, foram examinadas 344 inflorescências: 146 em áreas silvestres e 198 na área cultivada. O acompanhamento anual permitiu incluir meses secos e chuvosos e observar como a disponibilidade de água e o ciclo das plantas alteravam as oportunidades de amostragem.

Cada inflorescência era tratada como uma unidade ecológica. Registravam-se o número de brácteas e variáveis do conteúdo acumulado, como volume de água, temperatura e pH. Em seguida, o material era cuidadosamente removido para triagem. A operação exigia atenção: parte importante da fauna tinha poucos milímetros e muitas formas imaturas só poderiam ser reconhecidas com criação ou exame especializado.

O Esforço Invisível da Identificação

Depois do campo começava outra etapa. O conteúdo das brácteas era separado, contado e classificado. A identificação em grupos muito diversos de artrópodes raramente depende de uma única pessoa. Especialistas, coleções de referência e literatura taxonômica foram essenciais. Quando não era possível chegar a uma espécie nomeada, os organismos eram agrupados em morfoespécies, unidades consistentes definidas por sua forma.

A criação de imaturos ajudou a ligar larvas aos adultos. Esse procedimento é particularmente importante em dípteros: a larva que vive na água ou no detrito pode ser morfologicamente muito diferente do inseto alado. A emergência do adulto torna a identificação mais segura e esclarece se a bráctea servia apenas como abrigo ocasional ou como local efetivo de desenvolvimento.

O Que Significam os Números

Abundância é o número de indivíduos; riqueza é o número de espécies ou morfoespécies. Diversidade combina essas dimensões e é sensível à dis-

tribuição dos indivíduos entre as espécies. Equabilidade indica quão uniforme é essa distribuição. Esses indicadores respondem a perguntas diferentes e evitam conclusões baseadas apenas no grupo mais numeroso.

As análises multivariadas, usadas na tese e nos artigos, compararam a composição das comunidades e avaliaram relações simultâneas entre variáveis ambientais e biológicas. Neste livro, os procedimentos matemáticos não são reproduzidos passo a passo. Preserva-se o que eles permitem afirmar: quais diferenças são consistentes, que fatores estão associados à fauna e onde a interpretação precisa ser cautelosa.

Quadro 1 - Dimensão da amostragem e perguntas respondidas.

Componente	Síntese	Pergunta ecológica
Período	agosto de 2011 a agosto de 2012	Como a variação anual altera as comunidades?
Inflorescências	344 no total: 146 silvestres e 198 cultivadas	Os ambientes sustentam faunas distintas?
Medições	Brácteas, água, temperatura, pH e matéria orgânica	Quais filtros locais influenciam a fauna?
Organismos	Triagem, contagem, identificação e criação de imaturos	Quem usa as brácteas e de que modo?

Fonte: pesquisa da autora (2011–2012), apresentada na tese de 2014 e atualizada nas publicações de 2018 e 2026.

Planejamento das Coletas

A coleta mensal precisava acompanhar tanto a fenologia das helicônias quanto a alternância entre períodos mais secos e mais chuvosos. Nem todas as plantas produziam inflorescências ao mesmo tempo, e o número disponível variava ao longo do ano. Essa variação não era um inconveniente externo ao estudo: integrava o próprio fenômeno ecológico, pois a oferta de habitats também muda com a produção de inflorescências.

Antes da retirada do material, o conteúdo das brácteas era caracterizado. Medidas de temperatura, pH e volume permitiam associar a fauna às condições encontradas naquele momento. O número de brácteas fornecia uma medida simples da arquitetura e do tamanho do habitat. A matéria orgânica era considerada porque representava a principal entrada de energia para muitos habitantes.

Triagem, Criação e Identificação

No laboratório, a separação exigia observação minuciosa. Larvas translúcidas, ácaros e pequenos coleópteros podiam permanecer entre partículas vegetais. A contagem precisava ser cuidadosa para não superestimar fragmentos nem perder indivíduos. O material era organizado por inflorescência, preservando a unidade amostral necessária às análises.

A criação de formas imaturas acrescentou uma dimensão temporal. Em vez de registrar apenas uma larva desconhecida, foi possível acompanhar sua transformação e relacioná-la ao adulto. Isso ajudou a reconhecer grupos de dípteros e confirmou que certas espécies utilizavam as brácteas como local de desenvolvimento, não apenas como abrigo passageiro.

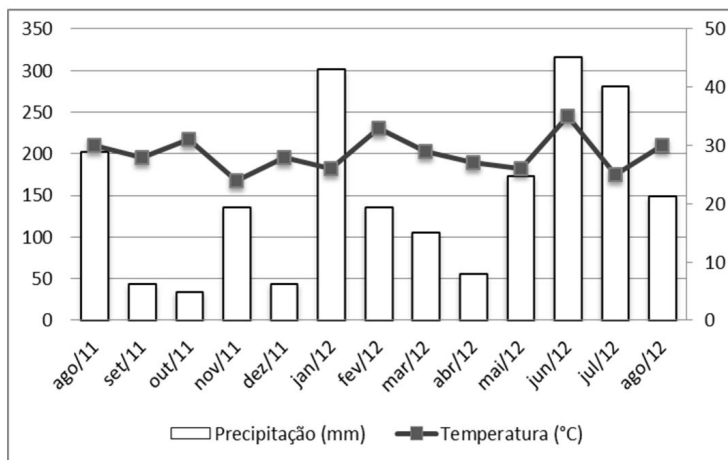
Como Interpretar Morfoespécies

Em levantamentos de invertebrados, nem sempre é possível atribuir um nome específico a cada exemplar. A categoria morfoespécie agrupa indivíduos consistentemente semelhantes e diferentes dos demais. Ela não equivale automaticamente a uma espécie formalmente descrita, mas permite comparar riqueza, distribuição e composição sem inventar identificações.

A opção preserva rigor e transparência. Nomes em nível de família ou gênero foram usados quando havia caracteres diagnósticos suficientes; códigos de morfoespécie foram mantidos nos demais casos. As listas dos apêndices documentam essa decisão e possibilitam que materiais futuros sejam confrontados com o conjunto original.

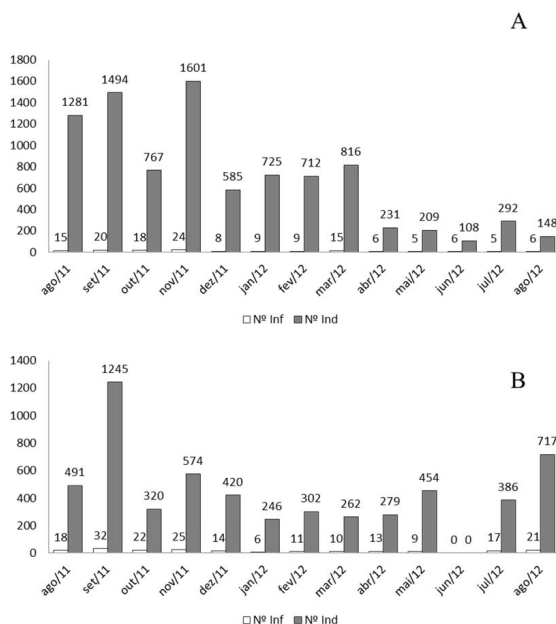
A variação mensal da precipitação e da temperatura durante o período amostral está representada na Figura 4. O gráfico permite reconhecer a concentração das chuvas e contextualizar as comparações sazonais.

Figura 4 - Precipitação e temperatura na Região Metropolitana do Recife durante o período de estudo, de agosto de 2011 a agosto de 2012. Fonte meteorológica: BDMEP/INMET.



A Figura 5 mostra que o número de inflorescências disponíveis e a quantidade de indivíduos coletados oscilaram ao longo do ano e não responderam de maneira idêntica nos dois ambientes.

Figura 5 - Número de inflorescências de *Heliconia bihai* e de indivíduos coletados ao longo do estudo nas áreas silvestres e cultivadas.



QUEM VIVE NAS BRÁCTEAS

Uma Comunidade Numerosa

A amostragem registrou 14.665 artrópodes. A nova análise publicada em 2026 organizou o conjunto em 65 morfoespécies. Mais do que uma lista, esse resultado demonstra a capacidade de uma estrutura vegetal relativamente pequena sustentar diferentes modos de vida. Havia organismos aquáticos e semiaquáticos, visitantes terrestres, detritívoros, predadores e formas que usavam a inflorescência em fases específicas do desenvolvimento (Oliveira *et al.*, 2026).

Os dípteros dominaram os dois ambientes. Esse grupo inclui mosquitos, moscas e parentes cujas larvas exploram água rica em matéria orgânica, superfícies úmidas e detritos. Psychodidae e Piophilidae foram particularmente representativos. A presença de Piophilidae nas brácteas teve relevância adicional por constituir, no contexto do estudo, um registro ainda não conhecido para esse micro-habitat em helicônias (Oliveira *et al.*, 2026).

Aquáticos, Semiaquáticos e Terrestres

As categorias descrevem a relação principal com o conteúdo da bráctea. Organismos aquáticos dependem da água durante parte importante do ciclo; semiaquáticos ocupam a interface úmida; terrestres utilizam superfícies, flores, detritos ou outros habitantes. As fronteiras não são rígidas, mas ajudam a perceber que a inflorescência reúne zonas ecológicas muito próximas.

Larvas de tipulídeos e sirfídeos podiam desenvolver-se no material acumulado. Ácaros do gênero *Tropicoseius*, frequentemente relacionados a flores e polinizadores, ocupavam outro componente da comunidade. Entre os besouros, *Pelosoma lafertei* destacou-se como habitante associado ao meio aquático, enquanto estafilínídeos como *Tachyphorus* e *Paederomimus* representavam predadores ou consumidores de pequenos invertebrados (Oliveira, 2014).

Uma Teia Alimentar em Miniatura

A matéria orgânica que entra nas brácteas sustenta decompositores e microrganismos. Detritívoros aproveitam esse material processado; predadores consomem larvas, ácaros e outros artrópodes. Adultos que visitam flores também podem transportar organismos entre plantas. A comunidade, portanto, é sustentada por uma combinação de recursos produzidos pela própria planta e materiais vindos do entorno.

Dípteros: o Componente Dominante

A dominância de Diptera é coerente com a capacidade de suas larvas explorarem água e matéria orgânica em decomposição. Psychodidae ocorreu de forma expressiva e representou organismos adaptados a substratos úmidos e ricos em microrganismos. Piophilidae também apresentou abundância elevada. O registro desse grupo nas brácteas ampliou o conhecimento sobre os recursos utilizados por suas formas imaturas.

Outras famílias apareceram em menor número, mas contribuíram para a heterogeneidade funcional. Tipulidae incluiu larvas associadas ao conteúdo aquático e aos detritos. Syrphidae foi representada por *Copestylum*, gênero conhecido pela exploração de matéria vegetal em decomposição. A presença de poucos indivíduos não reduz sua importância ecológica: grupos raros podem realizar funções que não são substituídas pelos dominantes.

Ácaros, Predadores e Visitantes

Os ácaros formaram um componente numeroso e biologicamente diverso. *Tropicoseius* é conhecido por utilizar flores e por relações de transporte com visitantes florais. Outros ácaros podem alimentar-se de fungos, pólen, detritos ou pequenos organismos. A identificação especializada foi fundamental porque corpos diminutos escondem grande diversidade de hábitos.

Predadores encontraram nas brácteas uma concentração de presas potenciais. Estafilínídeos, larvas predadoras e outros artrópodes exploravam o reservatório ou suas margens. Visitantes terrestres podiam entrar em busca de alimento ou abrigo sem depender da água. A comunidade completa reunia, portanto, residentes obrigatórios, usuários facultativos e ocorrências ocasionais.

Funções Ecológicas

Organizar a fauna por função ajuda a ultrapassar a simples lista taxonômica. Detritívoros fragmentam materiais e facilitam a ação microbiana. Filtradores e raspadores aproveitam partículas ou biofilmes. Predadores regulam consumidores menores. Organismos que emergem como adultos alados transferem biomassa do reservatório para o ambiente terrestre.

Essa diversidade funcional torna as brácteas pontos de conexão. Recursos produzidos na planta ou trazidos da floresta são transformados dentro do reservatório e podem sair novamente na forma de insetos adultos. O pequeno volume de água participa, assim, de fluxos ecológicos que ultrapassam seus limites físicos.

DOIS AMBIENTES, COMUNIDADES DISTINTAS

Mais Indivíduos e Maior Riqueza na Floresta

Das 14.665 ocorrências individuais registradas, 8.969 vieram das áreas silvestres e 5.696 da área cultivada. A tese registrou 51 táxons na mata e 44 no cultivo, números que não devem ser somados porque vários táxons ocorriam nos dois ambientes. A análise atualizada confirmou o padrão central: os fragmentos florestais sustentaram comunidades mais abundantes e ricas (Oliveira, 2014; Oliveira *et al.*, 2026).

A diferença não significa que o cultivo fosse biologicamente vazio. Ali havia uma comunidade expressiva, formada sobretudo por organismos generalistas e tolerantes às condições mais abertas. O contraste revela substituição e filtragem, não simples presença de vida de um lado e ausência do outro.

Tabela 1 - Síntese comparativa das comunidades de artrópodes.

Indicador	Área silvestre	Área cultivada
Inflorescências examinadas	146	198
Indivíduos	8.969	5.696
Táxons registrados na tese	51	44
Padrão ecológico	Maior riqueza e abundância; mais coleópteros e ácaros	Predomínio relativo de generalistas

Fonte: tese de Oliveira (2014) e síntese atualizada de Oliveira, Loges, Cruz e Martins (2026). Os totais de táxons por ambiente compartilham ocorrências.

Composição: Mais que uma Diferença de Quantidade

As análises de composição mostraram que as comunidades não eram apenas versões maiores ou menores do mesmo conjunto. Certos grupos estavam mais representados na floresta, especialmente coleópteros e ácaros.

Os dípteros dominaram ambos os ambientes, mas sua distribuição entre morfoespécies e períodos não foi idêntica. Assim, o tipo de ambiente alterou tanto o número quanto a identidade relativa dos habitantes (Oliveira *et al.*, 2026).

Essa distinção é relevante para a conservação. Quando uma comunidade diversa é substituída por poucas espécies generalistas, a abundância total pode esconder perda de funções ecológicas. Predadores, detritívoros e organismos aquáticos respondem de maneiras diferentes, e a manutenção de todos eles depende de condições variadas na paisagem.

O Papel da Estação

A tese de 2014 encontrou sinais sazonais que pareciam variar conforme o grupo analisado e não sustentavam uma conclusão simples para a comunidade inteira. A reanálise publicada em 2026, com tratamento integrado dos dados, demonstrou que a sazonalidade modulou fortemente a composição. Táxons aquáticos e semiaquáticos ficaram restritos à estação chuvosa na análise atualizada, quando a água disponível permitiu seu estabelecimento (Oliveira, 2014; Oliveira *et al.*, 2026).

Essa mudança de interpretação é parte normal do processo científico. Os dados de campo permanecem os mesmos, mas novas perguntas e abordagens analíticas podem revelar uma estrutura antes diluída entre testes separados. Para o livro, a conclusão revisada é a mais adequada: ambiente e estação interagem, e sua combinação modifica quais organismos ocupam as brácteas.

Conectividade entre Cultivo e Floresta

A proximidade dos fragmentos pode ter permitido que a coleção cultivada recebesse organismos vindos da mata. Essa conectividade ajuda a explicar por que um cultivo mantém biodiversidade, ainda que com composição distinta. O resultado não elimina o efeito do manejo; mostra que áreas produtivas e coleções vegetais não funcionam isoladamente.

Preservar fragmentos e corredores próximos a cultivos beneficia mais do que as espécies visíveis. Também conserva fontes de colonização, regimes microclimáticos e processos de decomposição que alcançam microhabitats como as brácteas. A paisagem funciona em múltiplas escalas ao mesmo tempo.

Resultados Consolidados na Publicação de 2026

A publicação em *Ornamental Horticulture* retomou o conjunto completo de 344 inflorescências e 14.665 artrópodes, organizados em 65 morfoespécies. O artigo não foi apenas uma tradução da tese. Ele integrou os resultados em uma estrutura interpretativa baseada em filtros ambientais e morfológicos, permitindo compreender como paisagem, estação e características da planta atuam simultaneamente (Oliveira *et al.*, 2026).

Os fragmentos florestais apresentaram maior riqueza e abundância, enquanto o cultivo foi caracterizado principalmente por generalistas. Díptera dominou os dois ambientes, mas coleópteros e ácaros tiveram maior representação relativa na floresta. Esses padrões confirmaram o contraste ambiental e mostraram que a resposta não se resume a uma única ordem (Oliveira *et al.*, 2026).

O Refinamento da Sazonalidade

Na tese, diferentes análises produziram sinais sazonais que não se alinhavam em uma conclusão única. Parte dos resultados enfatizava diferenças entre grupos e variáveis, e o efeito geral parecia menos definido. A análise publicada em 2026 demonstrou que a estação modulou fortemente a composição, especialmente para táxons dependentes da água (Oliveira, 2014; Oliveira *et al.*, 2026).

Táxons aquáticos e semiaquáticos ficaram associados à estação chuvosa na interpretação atualizada. A chuva não aumenta apenas o volume momentâneo; ela prolonga a permanência do habitat e amplia o número de reservatórios disponíveis na paisagem. Isso favorece colonização, sobrevivência e conclusão do desenvolvimento larval.

Reconhecer o refinamento evita apresentar duas conclusões incompatíveis como se fossem equivalentes. A tese documenta o caminho analítico original; o artigo oferece a síntese revisada. No livro, ambos aparecem como etapas da mesma investigação, com prioridade para a interpretação submetida posteriormente à revisão por pares.

Comunidades Distintas, Não Isoladas

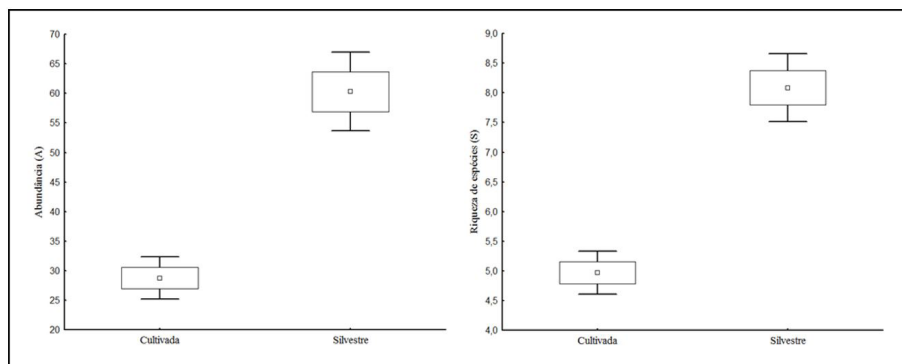
Embora as comunidades fossem diferentes, a área cultivada não es-

tava desconectada da mata. A proximidade dos fragmentos provavelmente permitiu fluxo de adultos e recolonização. Essa inferência é coerente com a presença de uma fauna diversa no cultivo e com o predomínio de organismos capazes de utilizar condições variadas.

O resultado tem aplicação para o manejo: coleções e cultivos podem contribuir para a conservação quando permanecem integrados a remanescentes e quando preservam heterogeneidade, água e matéria orgânica. Não substituem a floresta, mas podem compor uma paisagem mais permeável.

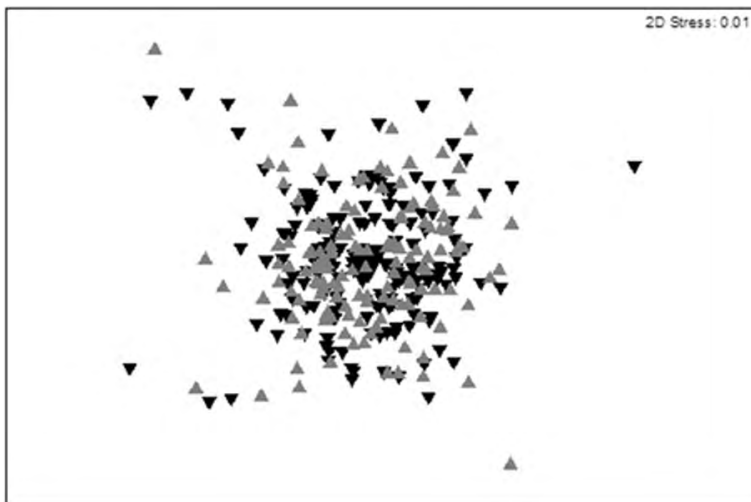
A diferença entre as áreas torna-se visualmente clara na Figura 6: as inflorescências da área silvestre apresentaram médias superiores de abundância e riqueza.

Figura 6 - Abundância e riqueza médias de artrópodes nas inflorescências de *Heliconia bihai* nas áreas cultivadas e silvestres.



A ordenação apresentada na Figura 7 sintetiza a composição das amostras. A sobreposição parcial revela espécies compartilhadas, enquanto a distribuição dos pontos indica uma estrutura comunitária distinta entre os ambientes.

Figura 7 - Ordenação nMDS da composição de artrópodes nas áreas cultivadas e silvestres. A sobreposição parcial não elimina a diferença entre os conjuntos comunitários.



ÁGUA, TEMPERATURA E MATÉRIA ORGÂNICA

Filtros que Atuam em Conjunto

O micro-habitat das brácteas é definido por um conjunto de condições. A água determina o espaço aquático disponível; a temperatura regula metabolismo, desenvolvimento e evaporação; o pH influencia processos fisiológicos e microbianos; a matéria orgânica oferece recursos; e o número de brácteas representa complexidade e área de habitat. A comunidade emerge da interação entre esses fatores.

Na amostragem original, a temperatura média do conteúdo foi maior no cultivo, aproximadamente 28,4 °C, do que na mata, cerca de 26,1 °C. O volume médio de água foi maior na floresta, aproximadamente 4,5 mL contra 3,9 mL no cultivo. O pH médio ficou próximo da neutralidade nos dois ambientes, com valores aproximados de 6,6 na mata e 7,0 no cultivo. Médias resumem tendências e não substituem a variação entre brácteas (Oliveira, 2014).

Tabela 2 - Características médias do conteúdo das brácteas.

Variável	Área silvestre	Área cultivada	Leitura ecológica
Temperatura	26,1 ± 2,2 °C	28,4 ± 1,6 °C	Maior exposição e aquecimento no cultivo
pH	6,6 ± 1,2	7,0 ± 1,5	Variação próxima da neutralidade
Volume de água	4,5 ± 3,7 mL	3,9 ± 1,5 mL	Maior média e heterogeneidade na mata

Fonte: pesquisa da autora. Valores apresentados como média ± desvio padrão na tese de 2014.

A Força da Estrutura da Inflorescência

O número de brácteas esteve associado à abundância e à riqueza. Uma inflorescência maior não oferece apenas mais recipientes; oferece recipientes em diferentes idades, posições e estados de decomposição. Essa heterogeneidade aumenta as possibilidades de coexistência e cria refúgios contra secagem, competição ou predação (Oliveira, 2014; Oliveira *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2026).

A análise de 2026 reforçou o papel conjunto das características morfológicas e ambientais. Não existe uma variável universal capaz de explicar sozinha toda a comunidade. Um volume maior pode favorecer organismos aquáticos, mas seus efeitos dependem da estação, da temperatura, dos detritos e de quem consegue chegar à planta. Esse resultado recomenda cautela diante de explicações lineares.

Matéria que Conecta a Planta à Paisagem

A matéria orgânica é a ponte energética entre o entorno e a bráctea. Partes florais são produzidas pela própria planta; folhas, pequenos cadáveres e partículas podem vir de fora. Na floresta, a diversidade de fontes e o fluxo constante de detritos ampliam os recursos disponíveis. No cultivo, a limpeza, o manejo e uma cobertura vegetal mais simples podem reduzir ou homogeneizar essas entradas.

Ao serem decompostos, os detritos alimentam microrganismos e consumidores. O processo altera o oxigênio, o pH e a qualidade da água. Assim, uma folha que cai dentro de uma bráctea não é apenas um objeto: ela modifica o ambiente e desencadeia relações tróficas.

Sazonalidade e Permanência

Na estação chuvosa, mais brácteas permanecem cheias e conectadas por uma sequência de reservatórios ativos. Na estação seca, a redução da água elimina parte desses ambientes ou encurta sua duração. Organismos com desenvolvimento rápido, resistência à dessecação ou capacidade de recolonização respondem melhor a essa instabilidade.

A composição observada em qualquer mês representa, portanto, uma fotografia de processos acumulados. Chuva recente, idade da inflorescência e disponibilidade de colonizadores determinam quem chegou, sobreviveu e completou o ciclo. O acompanhamento anual foi indispensável para não transformar uma fotografia isolada em regra geral.

A Leitura Combinada das Variáveis

O volume de água não deve ser interpretado apenas como capacidade física. Um reservatório mais cheio demora mais a secar, dilui ou concentra substâncias de modo diferente e amplia o espaço para formas aquáticas. A

temperatura interfere na velocidade de desenvolvimento e no consumo de oxigênio. O pH reflete entradas químicas, decomposição e atividade microbiana.

Na floresta, a menor temperatura média e o maior volume de água formavam um contexto mais estável, embora heterogêneo. No cultivo, temperaturas mais altas aumentavam a exposição a extremos. A variabilidade entre inflorescências era tão importante quanto as médias: organismos não ocupam a média do ambiente, mas reservatórios concretos com combinações particulares.

A Complexidade Representada pelas Brácteas

O número de brácteas apresentou relação positiva com abundância e riqueza em diferentes análises. Ele funciona como medida de área, mas também de heterogeneidade. Mais brácteas significam reservatórios com diferentes volumes, posições e idades, aumentando a chance de que ao menos alguns permaneçam adequados durante períodos de mudança.

Essa associação apareceu de forma especialmente clara para coleópteros. A arquitetura não é um pano de fundo passivo: ela define quantos espaços existem e como se distribuem. Características morfológicas da planta integram, portanto, a explicação ecológica da comunidade.

Matéria Orgânica e Vias Tróficas

Grande parte da energia disponível entra como detrito. Bactérias e fungos transformam materiais resistentes em recursos aproveitáveis; larvas e besouros detritívoros consomem partículas e microrganismos; predadores utilizam esses consumidores. Alterações na quantidade ou qualidade da matéria orgânica propagam-se pela teia alimentar.

Por isso, procedimentos de manejo aparentemente simples podem ter efeitos indiretos. Remover inflorescências antigas, reduzir a vegetação ao redor ou homogeneizar a cobertura altera a entrada de detritos e a permanência da água. A resposta da fauna pode ocorrer antes de qualquer mudança visível na planta.

BESOUROS DENTRO DAS FLORES

Uma Diversidade Pouco Percebida

O capítulo da tese dedicado aos coleópteros originou o artigo publicado em 2018 na *Florida Entomologist*. Foram registrados 2.331 besouros em 293 inflorescências que continham representantes da ordem. Nove famílias foram reconhecidas. Nas áreas silvestres ocorreram 1.574 indivíduos e 12 morfoespécies; no cultivo, 757 indivíduos e oito morfoespécies (Oliveira *et al.*, 2018).

Esses números evidenciam novamente o efeito do ambiente. A mata sustentou maior abundância, riqueza e diversidade de besouros. O número de brácteas também se relacionou positivamente com abundância e riqueza, confirmando que a arquitetura da planta é parte ativa da seleção do habitat.

Tabela 3 - Síntese dos coleópteros associados às inflorescências.

Indicador	Área silvestre	Área cultivada
Indivíduos	1.574	757
Morfoespécies	12	8
Padrão de diversidade	Maior	Menor
Relação com número de brácteas	Positiva para abundância e riqueza	Positiva para abundância e riqueza

Fonte: Oliveira *et al.* (2018), *Florida Entomologist*, 101(2), 160–165.

Detritívoros, Predadores e Habitantes Aquáticos

Os detritívoros foram dominantes. Eles participam da fragmentação e do aproveitamento da matéria orgânica acumulada, acelerando etapas da decomposição. Sua abundância mostra que a base do sistema está ligada aos detritos e aos microrganismos associados. Onde existe maior variedade e continuidade de matéria orgânica, há mais oportunidades para esses consumidores (Oliveira *et al.*, 2018).

Entre os habitantes aquáticos, *Pelosoma lafertei* destacou-se pela associação com o conteúdo das brácteas. Estafilínídeos como *Tachyphorus* e *Paederomimus* representaram formas predadoras, capazes de explorar a

concentração de pequenas presas. A coexistência de consumidores de detritos e predadores demonstra que o sistema possui diferentes níveis tróficos (Oliveira *et al.*, 2018).

Distribuição e Associação

A presença de um besouro em uma inflorescência pode ter significados distintos. Alguns completam parte do desenvolvimento no micro-habitat; outros usam as brácteas como abrigo, local de caça ou ponto de passagem. Por isso, o artigo de 2018 tratou conjuntamente de interação e distribuição. A simples coleta registra proximidade; o conjunto de abundância, frequência, estágio de vida e hábito permite interpretar a relação.

A maior representação de coleópteros na floresta, confirmada também pela análise comunitária de 2026, é compatível com a oferta de matéria orgânica, a moderação térmica e a maior diversidade regional. No cultivo, as espécies presentes parecem corresponder às que toleram maior exposição e homogeneidade ambiental.

O Valor de Publicar um Capítulo

A transformação do capítulo em artigo submeteu os resultados à revisão por pares e os tornou acessíveis à comunidade científica internacional. O DOI 10.1653/024.101.0202 permanece ativo e conduz à versão oficial. Essa publicação é a referência principal para os números e as conclusões apresentadas neste capítulo.

A trajetória também ilustra como uma tese pode gerar diferentes formas de comunicação. O artigo privilegia precisão, método e síntese; o livro recupera o contexto, explica conceitos e conecta o resultado a perguntas mais amplas. Ambos preservam a autoria e a base empírica do trabalho, mas atendem a leitores distintos.

O Artigo de 2018 como Desdobramento da Tese

A publicação na *Florida Entomologist* concentrou-se nos coleópteros porque esse conjunto permitia discutir associação, distribuição e função com maior profundidade. O artigo registrou nove famílias e demonstrou diferenças entre floresta e cultivo. A maior riqueza e diversidade na mata não decorre-

ram apenas de maior número de inflorescências amostradas; manteve-se como padrão ecológico nas análises (Oliveira *et al.*, 2018).

Pelosoma laferlei foi numericamente dominante e ocorreu em fases relacionadas ao micro-habitat. Sua presença reforça a natureza aquática de parte da coleopterofauna. Estafilínídeos como *Tachyphorus* e *Paederomimus* acrescentaram o componente predatório. Outros grupos foram menos frequentes e podem ter utilizado as brácteas como abrigo, local de alimentação ou passagem (Oliveira *et al.*, 2018).

Hábito Alimentar e Distribuição

A dominância de detritívoros relacionou os besouros à principal fonte de energia do sistema. O acúmulo de material vegetal e a decomposição sustentavam suas populações. Predadores, embora menos numerosos, indicavam uma rede com diferentes níveis tróficos. A composição funcional foi tão informativa quanto a identificação taxonômica.

O ambiente florestal oferecia maior diversidade de recursos, umidade e possibilidades de colonização. A área cultivada concentrou menos morfoespécies e indivíduos, mas preservou representantes importantes. O contraste sugere filtragem ambiental: algumas formas toleram condições abertas, enquanto outras dependem do contexto florestal.

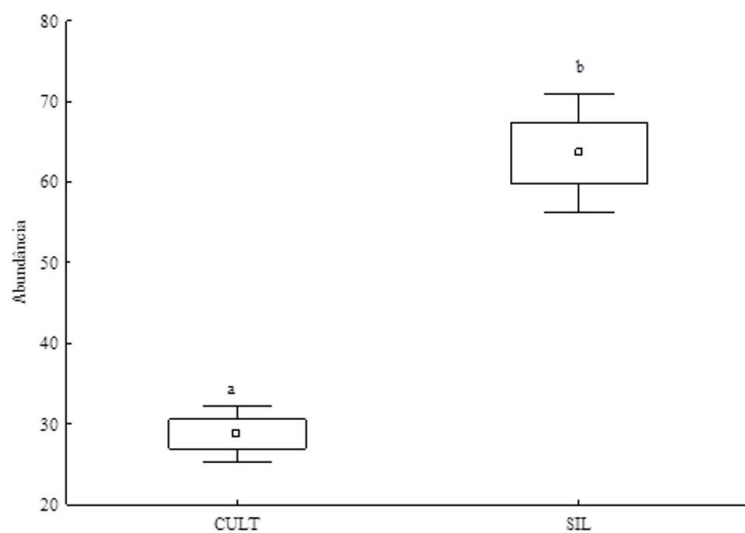
Do Dado Local à Publicação Internacional

O artigo de 2018 tornou verificável uma parte central da tese e estabeleceu uma referência específica para coleópteros associados a *Heliconia bihai*. Seu DOI ativo permite acessar o registro oficial. No livro, a publicação não aparece apenas na bibliografia: suas perguntas, resultados e implicações são incorporados à narrativa (Oliveira *et al.*, 2018).

A prancha de exemplares recuperada nos apêndices devolve a dimensão material da pesquisa. Fotografias dorsais e ventrais, larvas e adultos permitem ao leitor visualizar diferenças que os nomes científicos não comunicam sozinhos.

A Figura 8 evidencia a diferença na abundância de coleópteros, com valores mais elevados e maior variação entre as inflorescências da área silvestre.

Figura 8 - Abundância de coleópteros nas áreas cultivadas e silvestres, evidenciando maior representação no ambiente florestal.



O QUE ESSES PEQUENOS ECOSSISTEMAS ENSINAM

Escala Pequena, Processos Amplos

As brácteas de *H. bihai* mostram que tamanho não determina simplicidade. Em poucos mililitros de água existem colonização, sucessão, competição, predação e decomposição. A repetição dos reservatórios permite observar como comunidades respondem a mudanças ambientais sem perder de vista a história natural de cada organismo.

O estudo também demonstra que o ambiente externo atravessa os limites do microecossistema. A sombra altera a temperatura; a floresta fornece detritos e colonizadores; a chuva determina a duração da fase aquática; a morfologia da planta controla espaço e retenção. Paisagem, clima e arquitetura convergem dentro de uma bráctea.

Conservação Além das Espécies Emblemáticas

A conservação costuma ser comunicada por grandes animais e florestas extensas. Esses símbolos são importantes, mas representam apenas parte da biodiversidade. Invertebrados pequenos sustentam decomposição, transferem energia e conectam ambientes aquáticos e terrestres. Proteger seus habitats exige reconhecer estruturas discretas e processos cotidianos.

Fragmentos de Floresta Atlântica próximos a cultivos mantêm fontes de biodiversidade e ajudam a estruturar comunidades nas áreas manejadas. A conectividade não apaga as diferenças entre ambientes; permite circulação e recolonização. Conservar remanescentes, reduzir isolamento e manter heterogeneidade vegetal são ações coerentes com os resultados desta pesquisa.

O Que a Ciência Aprende ao Revisitar Dados

Entre a defesa da tese, em 2014, e a publicação da análise comunitária, em 2026, houve uma oportunidade de revisitar o conjunto de dados. A conclusão central permaneceu: floresta e cultivo sustentam comunidades distintas, com maior riqueza e abundância nos fragmentos. A interpretação da sazonalidade ganhou força e precisão. A ciência avança justamente porque resultados podem ser reorganizados, testados e discutidos novamente.

O artigo de 2026 também aproximou este estudo de pesquisas realizadas em outros contextos. Um trabalho publicado no mesmo ano no México, com *H. wagneriana*, demonstrou que o tipo de floresta e as características das brácteas influenciaram redes entre helicônias e dípteros. Os sistemas e as respostas não são idênticos, mas a comparação reforça a importância de considerar simultaneamente a planta, o micro-habitat e a paisagem (Méndez-Rojas *et al.*, 2026).

Um Convite para Olhar de Perto

A principal contribuição deste livro talvez seja uma mudança de escala no olhar. Uma helicônia não é apenas uma planta ornamental ou uma unidade taxonômica. É suporte para comunidades, reservatório temporário e ponto de encontro entre água, matéria e organismos. Reconhecer essa complexidade ajuda a compreender por que a biodiversidade depende de relações e não apenas de listas de espécies.

Ainda há perguntas abertas: quanto tempo cada organismo permanece nas brácteas? Quais interações são obrigatórias e quais são ocasionais? Como diferentes práticas de manejo afetam a conectividade? De que modo eventos climáticos extremos alteram a permanência da água? A pesquisa realizada em Camaragibe oferece uma base para essas novas investigações e confirma que grandes questões ecológicas podem começar dentro de uma flor.

Síntese Integrada dos Resultados

A pesquisa mostrou que pequenos reservatórios podem registrar efeitos da paisagem com grande nitidez. A maior riqueza e abundância na floresta, a presença de generalistas no cultivo, o papel da estação chuvosa e a influência da morfologia convergem para uma explicação baseada em filtros que atuam em diferentes escalas (Oliveira, 2014; Oliveira *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2026).

Nenhum filtro substitui os demais. A paisagem determina o conjunto regional de colonizadores; a estação controla a disponibilidade temporal de água; a inflorescência oferece espaço e heterogeneidade; as condições internas selecionam sobreviventes; e as interações entre organismos reorganizam a comunidade depois da chegada.

Limites e Novas Perguntas

Como todo estudo de campo, a pesquisa representa uma região, uma espécie de helicônia e um intervalo temporal definidos. Morfoespécies registram diversidade de maneira consistente, mas parte delas ainda depende de revisão taxonômica. Medidas ambientais pontuais não descrevem todas as oscilações ocorridas entre duas visitas.

Esses limites não diminuem os resultados; indicam caminhos. Monitoramento microclimático contínuo, ferramentas moleculares, experimentos de colonização e comparação entre espécies de *Heliconia* podem testar mecanismos sugeridos aqui. A repetição do estudo sob eventos climáticos extremos também ajudaria a compreender resistência e recolonização.

Uma Contribuição Autoral que Continua

A tese de 2014 forneceu a base empírica, o artigo de 2018 aprofundou a fauna de coleópteros e a publicação de 2026 consolidou a interpretação comunitária. Juntos, os três produtos formam uma trajetória coerente de pesquisa. O livro reúne essa trajetória em linguagem mais acessível sem apagar sua origem acadêmica (Oliveira, 2014; Oliveira *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2026).

Olhar para as brácteas é reconhecer que a biodiversidade se organiza em escalas simultâneas. A floresta está presente na sombra, nos detritos e nos organismos que alcançam a planta. A estação está presente no volume e na duração da água. A arquitetura vegetal está presente nas oportunidades de abrigo. Dentro de uma flor, a paisagem inteira deixa vestígios.

REFERÊNCIAS

- BASS, C. M.; BASS, D. Aquatic invertebrate community structure in water-filled bracts of *Heliconia caribaea* (Heliconiaceae) on Saba, West Indies. *Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club*, p. 60–65, 2011.
- KITCHING, R. L. Food webs in phytotelmata: “bottom-up” and “top-down” explanations for community structure. *Annual Review of Entomology*, v. 46, p. 729–760, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.46.1.729>.
- MAGUIRE JR., B. Phytotelmata: biota and community structure determination in plant-held waters. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 2, p. 439–464, 1971. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.02.110171.002255>.
- MÉNDEZ-ROJAS, D. M.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; MARTÍNEZ-FALCÓN, A. P.; RICARTE, A.; LOBATO-GARCÍA, J. M.; BENÍTEZ-MALVIDO, J. Forest type influence on *Heliconia*-dipteran interaction networks. *Insect Conservation and Diversity*, v. 19, n. 3, p. 660–674, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1111/icad.70047>.
- OLIVEIRA, T. R. S. **Diversidade e relações ecológicas de artrópodes associados às brácteas de *Heliconia bihai* em áreas cultivadas e silvestres**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.
- OLIVEIRA, T. R. S.; MOURA, S. R.; CRUZ, D. D.; LOGES, V.; MARTINS, C. F. **Interaction and distribution of beetles (Insecta: Coleoptera) associated with *Heliconia bihai* (Heliconiaceae) inflorescences**. *Florida Entomologist*, v. 101, n. 2, p. 160–165, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.101.0202>.
- OLIVEIRA, T. R. S. de; LOGES, V.; CRUZ, D. D. da; MARTINS, C. F. **Between cultivated and forested environments of the Atlantic Forest: environmental and morphological filters shaping arthropod communities in *Heliconia bihai* inflorescences**. *Ornamental Horticulture*, v. 32, e323061, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v32.e323061>.
- ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW. *Heliconia bihai* (L.) L. **Plants of the World Online**. Disponível em: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn%3Aisi-d%3Aipni.org%3Anames%3A796925-1>. Acesso em: 22 ago. 2026.
- SEIFERT, R. P. Neotropical *Heliconia* insect communities. *The Quarterly Review of Biology*, v. 57, n. 1, p. 1–28, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1086/412573>.

APÊNDICES

Os apêndices preservam a dimensão documental da pesquisa. Foram selecionados registros que permitem consultar a composição da fauna, reconhecer os principais organismos e acompanhar análises complementares sem interromper a leitura dos capítulos.

Apêndice A — Catálogo Taxonômico dos Artrópodes

A classificação abaixo recompõe o catálogo apresentado na tese. Níveis não determinados foram omitidos nesta versão editorial. A designação “sp.” indica identificação até gênero ou família; numerações distinguem morfoespécies.

Ordem	Família	Táxon ou morfoespécie
Diptera	Piophilidae	Piophilidae sp.
—	Phoridae	Phoridae sp.
—	-	Phoroidea sp.
—	-	Brachycera sp. 1
—	-	Brachycera sp. 2
—	-	Brachycera sp. 3
—	-	Brachycera sp. 4
—	-	Brachycera sp. 5
—	-	Brachycera sp. 6
—	-	Brachycera sp. 7
—	-	Brachycera sp. 8
—	-	Brachycera sp. 9
—	-	Brachycera sp. 10
—	Ephydridae	Ephydridae sp.
—	Syrphidae	<i>Copestylum</i> sp.
—	-	<i>Quichuana</i> sp.
—	Tipulidae	Tipulidae sp.1
—	-	Tipulidae sp.2
—	Stratiomyidae	Stratiomyidae sp. 1
—	Culicidae	Culicidae sp. 1
—	Psychodidae	Psychodidae sp. 1

—	-	Psychodidae sp. 2
—	-	Psychodidae sp. 3
—	-	Psychodidae sp. 4
—	-	Psychodomorpha sp.
Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp. 1
—	Tabanidae	Tabanidae sp. 2
—	-	Diptera sp. 1
—	-	Diptera sp. 2
—	-	Calypttratae sp.
Coleoptera	Curculionidae	Curculionidae sp. 1
—	Hydrophilidae	<i>Pelosoma lafertei</i>
—	Staphylinidae	<i>Tachyphorus</i> sp.
—	Staphylinidae	<i>Paederomimus</i> sp.
—	Histeridae	<i>Hololepta</i> sp.
—	Nitidulidae	<i>Colopterus vulneratus</i>
—	Nitidulidae	Nitidulidae sp.
—	Chrysomelidae	Chrysomelidae sp.
—	Elmidae	Elmidae sp.
—	Buprestidae	Buprestidae sp.
—	Curculionidae	<i>Metamasius hemipterus</i>
Coleoptera	Scarabaeidae	Scarabaeidae sp.
—	-	Coleoptera sp.
Hemiptera	Aphidae	<i>Toxoptera</i> sp.
—	-	Heteroptera sp.
—	Coccidae	Coccidae sp.
Hymenoptera	Formicidae	Formicidae sp. 1
Hymenoptera	-	Hymenoptera sp.
Dermaptera	Forficulidae	Forficulidae sp.
Thysanoptera	-	Thysanoptera sp.
Mesostigmata	-	<i>Macrocheles</i> sp.
Mesostigmata	-	<i>Tropicoseius venezuelensis</i>
Ixodida	Ixodidae	Ixodidae sp.
Araneae	-	Araneae sp.
Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp.
Haplotaxida	-	Haplotaxida sp.

Apêndice B — Distribuição Sazonal dos Principais Táxons

A tabela registra abundâncias absolutas por ambiente e estação para os táxons apresentados na matriz principal da tese. Ela deve ser lida como documentação do padrão amostral, não como substituta das análises de composição.

Ordem	Subordem	Morfoespécie	Cultivada chuvosa	Silvestre chuvosa	Cultiva- da seca	Silves- tre seca
Diptera	Brachycera	Piophilidae sp.	1025	642	1127	1211
	Tipulomorpha	Tipulidae sp. 1	24	73	8	23
	Tipulomorpha	Tipulidae sp. 2	6	4	36	16
	Culicomorpha	Culicidae sp.	0	0	0	1
	Brachycera	Ephydriidae sp.	12	0	15	0
	Brachycera	Stratiomyidae sp.	0	1	0	0
	Brachycera	<i>Quichuana</i> sp.	6	4	7	32
	Brachycera	<i>Copestylum</i> sp.	4	13	11	17
	Brachycera	Brachycera sp. 1	2	7	14	57
	Brachycera	Brachycera sp. 2	34	105	216	807
	Brachycera	Brachycera sp. 3	6	3	18	13
	Brachycera	Brachycera sp. 4	0	4	7	2
	Brachycera	Brachycera sp. 5	4	5	106	76
	Brachycera	Brachycera sp. 6	0	1	5	2
	Brachycera	Brachycera sp. 7	6	0	1	0
	Brachycera	Brachycera sp. 8	0	0	0	2
	Brachycera	Brachycera sp. 9	0	1	0	8
	Brachycera	Brachycera sp. 10	0	0	0	2
	Brachycera	Diptera sp. 1	8	2	1	0
	Brachycera	Diptera sp. 2	0	0	0	2
	Brachycera	Tabanidae sp. 1	2	0	1	0
	Brachycera	Tabanidae sp. 2	5	2	6	55
	Brachycera	Phoridae sp.	0	3	1	1
	Brachycera	Phoroidea sp.	53	46	56	44
	Psychodomorpha	Psychodidae sp. 1	471	972	657	1677
	Psychodomorpha	Psychodidae sp. 2	7	1	6	25
	Psychodomorpha	Psychodidae sp. 3	5	3	0	1

	Psychodomorpha	Psychodidae sp. 4	0	1	0	0
	Psychodomorpha	Psychodomorpha sp.	8	59	36	90
Coleoptera	Polyphaga	<i>Pelosoma lafertei</i>	87	529	255	629
	Polyphaga	<i>Tachyphorus</i> sp.	41	66	25	140
	Polyphaga	<i>Paederomimus</i> sp.	42	53	65	89
	Polyphaga	Elmidae sp.	0	8	0	16
Mesostigmata	Monogynaspida	<i>Tropicoseius venezuelensis</i>	482	289	194	256
Haplotaaxida	Haplotaaxina	Haplotaaxida sp.	0	1	0	1

Apêndice C — Perfil Ecológico dos Coleópteros

A síntese reúne ocorrência relativa, fases registradas e categoria funcional dos coleópteros. As abreviações A e L indicam adulto e larva; a classificação funcional segue a interpretação utilizada na tese e no artigo de 2018.

Família	Morfoespécie	AR silv.	FO silv.	AR cult.	FO cult.	A	L	Categoria funcional
Hydrophilidae	<i>Pelosoma lafertei</i>	71,1	89,6	59,2	52,0	S	S	Detritívoro
Staphylinidae	<i>Paederomimus</i> sp.	8,1	37,0	15,9	17,1	S	S	Predador
	<i>Tachyphorus</i> sp.	12,3	39,0	9,3	13,6	S	N	Predador
Nitidulidae	<i>Colopterus vulneratus</i>	1,1	1,9	3,2	3,0	S	N	Detritívoro
	Nitidulidae sp.	4,5	24,7	11,8	16,1	N	S	Detritívoro
Histeridae	<i>Hololepta</i> sp.	0,3	1,9	0,1	0,5	S	N	Detritívoro
Curculionidae	<i>Metamasius hemipterus</i>	0,3	2,6	*	*	S	N	Herbívoro
	Curculionidae sp.	0,1	0,6	0,3	1,0	N	S	Herbívoro
Elmidae	Elmidae sp.	1,3	8,4	*	*	N	S	Detritívoro
Scarabaeidae	Scarabaeidae sp.	0,3	1,9	*	*	S	N	Detritívoro
Não identificada	Não identificada sp.	0,1	0,6	*	*	N	S	-
Chrysomelidae	Chrysomelidae sp.	0,5	3,9	0,2	0,5	S	N	Herbívoro

Apêndice D — Pranchas dos Organismos

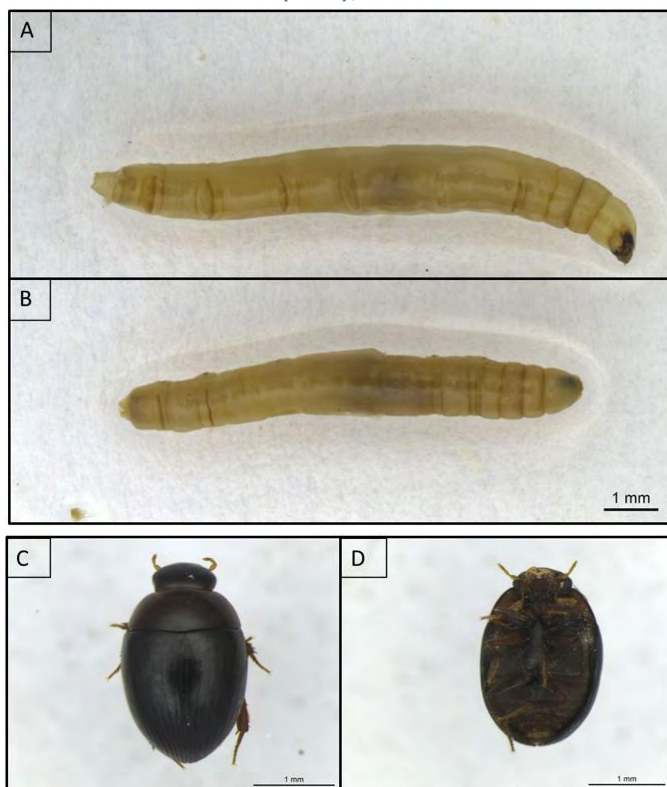
As imagens foram produzidas durante a pesquisa e integravam os apêndices da tese. Sua recuperação é importante porque aproxima o leitor

dos organismos efetivamente triados e identificados. As pranchas 1 a 3 reúnem adultos, larvas e pupas efetivamente obtidos durante a pesquisa e permitem relacionar os nomes utilizados no texto à morfologia dos organismos.

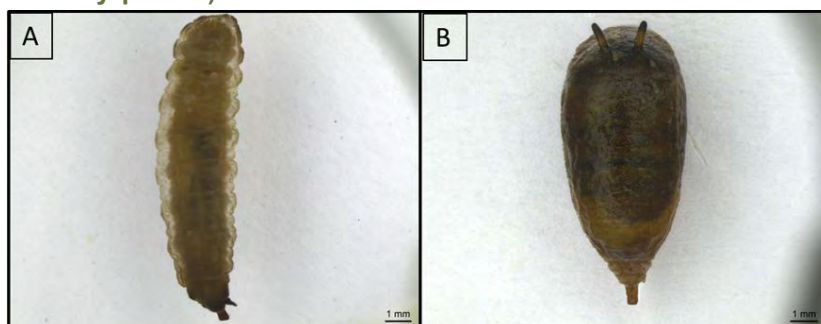
Prancha 1 - *Tachyphorus* sp. (A–B), *Paederomimus* sp. (C–D) e *Hololepta* sp. (E–F), Coleoptera associados às brácteas de *Heliconia bihai*.



Prancha 2 - Larvas de Tipulidae sp. 2 (A–B) e *Pelosoma lafertei* em diferentes vistas (C–D), coletados nas brácteas.



Prancha 3 - Larva (A) e pupa (B) de *Copestylum* sp. (Diptera: Syrphidae) coletadas nas brácteas de *Heliconia bihai*.



Apêndice E — Figuras Analíticas Complementares

Estas figuras preservam parte da documentação estatística da tese. Foram deslocadas do corpo do livro porque sua leitura exige maior familiaridade com ordenações multivariadas, mas sustentam as interpretações sobre variáveis ambientais e distribuição dos grupos. As Figuras E1 a E4 apresentam as ordenações ambientais preservadas da tese e documentam graficamente as associações discutidas nos capítulos anteriores.

Figura E1 - Ordenação das variáveis ambientais e dos táxons aquáticos e semiaquáticos na análise original.

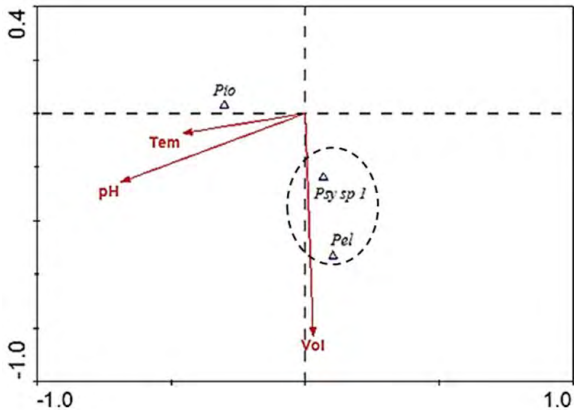


Figura E2 - Relações entre temperatura, pH, volume e táxons no conjunto complementar da análise.

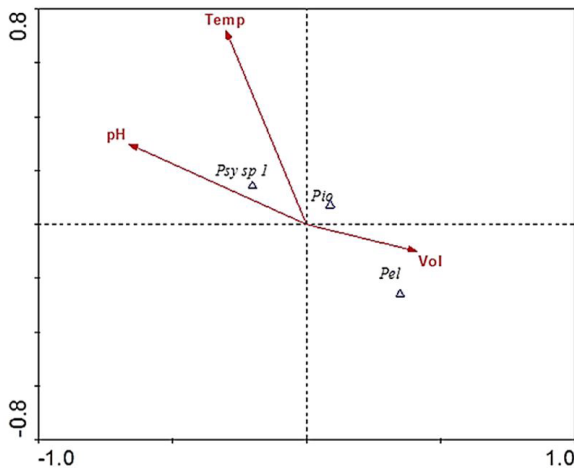


Figura E3 - Ordenação ambiental referente à área silvestre.

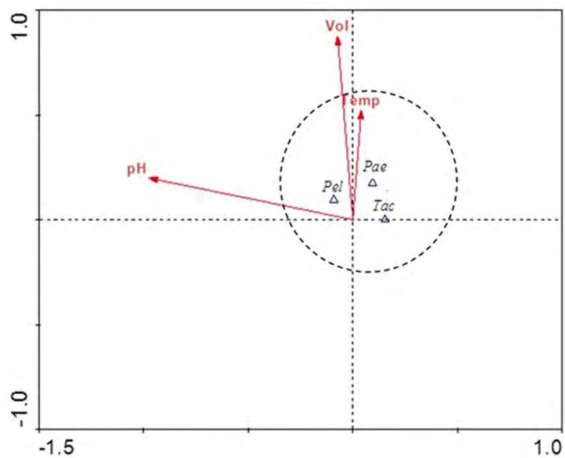
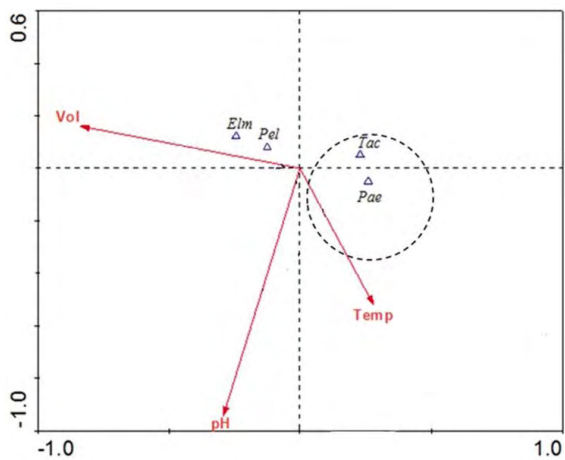


Figura E4 - Ordenação ambiental referente à área cultivada.



SOBRE A AUTORA



Thais Ranielle Souza de Oliveira

Bióloga pela Universidade Federal de Alagoas, mestre em Entomologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e doutora em Ciências Biológicas, com área de concentração em Zoologia, pela Universidade Federal da Paraíba. Sua trajetória como pesquisadora teve início nos estudos sobre biodiversidade, ecologia de insetos e interações entre animais e plantas, especialmente nas comunidades associadas às helicônias. Ao

longo dos anos, ampliou sua atuação para o ensino e para pesquisas na área da Saúde, sem perder o vínculo com suas origens acadêmicas. Este livro representa um retorno às suas primeiras linhas de investigação e reúne conhecimentos construídos em uma etapa fundamental de sua formação. Mais que uma publicação científica, a obra encerra, com especial significado, um ciclo de sua vida como pesquisadora e preserva a memória de um caminho marcado pela curiosidade, pela dedicação e pelo encantamento diante da diversidade biológica.

A

Abundância 17, 20, 23, 28, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48

Ácaros 14, 25, 27, 28, 30, 32

Amostragem 14, 23, 24, 27, 35

Área cultivada 23, 30, 32, 35, 38, 40, 53

Área silvestre 30, 33, 35, 38, 40, 53

Artrópodes 14, 23, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 45, 46

B

Besouros 14, 27, 37, 38, 40

Biodiversidade 14, 31, 42, 43, 44

Biomassa 29

Brácteas 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 50, 51

C

Camaragibe 14, 20, 21, 22, 43

Coleção de germoplasma 20, 21, 22

Coleoptera 45, 47, 49, 50

Colonização 15, 17, 18, 21, 31, 32, 33, 36, 40, 42, 44

Conservação 14, 31, 33, 42

Copestylum 28, 46, 48, 51

Curculionidae 47, 49

D

Decompositores 28
Detritívoros 17, 27, 28, 29, 31, 37, 38, 40
Diptera 28, 32, 45, 46, 47, 48, 51
Dípteros 23, 25, 27, 28, 31, 43
Diversidade funcional 29
Dossel 20

E

Equabilidade 24
Estação chuvosa 31, 32, 36, 43
Estação seca 36
Estafilínídeos 27, 28, 38, 40

F

Filtradores 29
Fitotelmata 15, 18
Floresta Atlântica 14, 16, 20, 21, 42
Fragmentos florestais 18, 20, 30, 32

H

Helicônia 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 27, 43, 44
Heliconia bihai 14, 15, 16, 17, 18, 26, 33, 40, 45, 50, 51
Histeridae 47, 49
Hololepta 47, 49, 50
Hydrophilidae 47, 49

I

Inflorescência 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43

M

Matéria orgânica 14, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 27, 28, 33, 35, 36, 37, 38, 39

Metamasius hemipterus 47, 49

Microecossistema 15, 42

Micro-habitat 14, 17, 18, 21, 27, 35, 39, 40, 43

Morfoespécies 23, 25, 27, 31, 32, 38, 40, 44, 46

N

Níveis tróficos 39, 40

P

Paederomimus 27, 38, 40, 47, 49, 50

Paisagem 15, 16, 18, 19, 20, 21, 31, 32, 33, 36, 42, 43, 44

Pelosoma lafertei 27, 38, 40, 47, 49, 51

Pernambuco 14, 20, 21, 22

Precipitação 21, 25, 26

Predadores 17, 19, 27, 28, 29, 31, 37, 38, 39, 40

Psychodidae 27, 28, 46, 47, 48, 49

S

Sazonalidade 31, 32, 36, 42

Scarabaeidae 47, 49

Serapilheira 20

Syrphidae 28, 46, 51

T

Tachyphorus 27, 38, 40, 47, 49, 50

Teia alimentar 21, 28, 37

Temperatura 14, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 35, 36, 37, 42, 52

Tipulidae 28, 46, 48, 51

V

Volume de água 14, 23, 29, 36, 37



AYA EDITORA
2026