

Agrobiodiversidade e oferta de recursos aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, São Paulo

Agrobiodiversity and resource supply to pollinators in agroforests in the Vale do Ribeira region, São Paulo

Bruna Schmidt Gemim ¹

Miguel Luiz Menezes Freitas ²

Francisca Alcivânia de Melo Silva ³

¹ Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis, Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, Brasil
E-mail: bruusg@gmail.com

² Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador, Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: miguelmfreitas@yahoo.com.br

³ Doutorado em Agronomia (Energia na Agricultura), Professora, Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Registro, SP, Brasil
E-mail: alcivania.silva@unesp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57621

Received: 24/03/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

As agroflorestas são sistemas produtivos que podem ser manejados com alta riqueza de espécies e a partir de práticas que favorecem interações ecológicas essenciais, imitando o funcionamento de ecossistemas florestais. Com o objetivo de verificar a agrobiodiversidade manejada nas agroflorestas e a oferta de recursos florais aos polinizadores, esta pesquisa foi conduzida com 20 agricultores(as) familiares que fazem o manejo de agroflorestas em nove municípios da região do Vale do Ribeira, em São Paulo. Por meio da turnê guiada, foi registrada grande riqueza de espécies e variedades, cerca de 350 no total. Nas agroflorestas visitadas, o número de espécies manejadas variou de 25 a 93, sendo as com melhor cobertura de espécies em floração de agricultores(as) que são criadores(as) de abelhas. Entre as espécies manejadas, há um alto número de nativas do bioma Mata Atlântica e de plantas alimentícias, o que reforça o potencial das agroflorestas para a etnoconservação da biodiversidade e segurança alimentar e nutricional. Ademais, aproximadamente 71% das espécies são melíferas, confirmando a capacidade das agroflorestas no fornecimento de recursos alimentares aos polinizadores. Considerando que as agroflorestas se destacam como uma importante estratégia de promoção de benefícios socioambientais e de adaptação às mudanças climáticas, os achados deste estudo reafirmam seu potencial no enfrentamento dos desafios e no cumprimento dos compromissos vinculados ao desenvolvimento sustentável em nível global.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Sistemas agroflorestais. Recursos florais. Mata Atlântica.

ABSTRACT

Agroforests are productive systems that can be managed with high species richness and based on practices that favor essential ecological interactions, imitating the functioning of forest ecosystems. With the aim of verifying the agrobiodiversity managed in agroforests and the supply of floral resources to pollinators, this research was conducted with 20 family farmers who manage agroforests in nine municipalities in the Vale do Ribeira region, São Paulo. Through the guided tour, a great wealth of species and varieties was identified, around 350 in total. In the agroforests visited, the number of managed species varied from 25 to 93, with the best coverage of flowering species being from farmers who are already beekeepers. Among the managed species, there is a high number of native species from the Atlantic Forest Biome and food plants, which reinforces the potential of agroforests for the ethnoconservation of biodiversity and food and nutritional security. Furthermore, approximately 71% of the species are honey-producing, confirming the capacity of agroforests to provide food resources to pollinators. Considering that agroforestry stands out as an important strategy for promoting socio-environmental benefits and adapting to climate change, the results of this study reaffirm its potential in facing challenges and fulfilling commitments linked to sustainable development at a global level.

Keywords: Family farming. Agroforestry systems. Floral resources. Atlantic Forest.

1 INTRODUÇÃO

A perda da biodiversidade tem impactos no funcionamento dos ecossistemas e na sua capacidade de fornecer os bens e serviços necessários para sustentar a vida no planeta (Cardinale *et al.*, 2012). Nesse cenário, o declínio das populações de polinizadores tem se apresentado como uma das maiores preocupações mundiais nas últimas décadas, visto que a ausência desses agentes pode afetar a produção de importantes cultivos agrícolas, sobretudo em países como o Brasil (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2012).

Isso porque, 91 das 191 plantas cultivadas e silvestres relacionadas à alimentação no Brasil apresentam alguma classe de dependência à polinização (Wolowski *et al.*, 2019). Globalmente, 75% da alimentação humana, direta ou indiretamente, depende de plantas polinizadas ou beneficiadas com a polinização de animais, enquanto 40% a 90% da polinização das espécies naturais das regiões tropicais é feita por abelhas nativas sem ferrão (Kerr; Carvalho; Nascimento, 1996; Klein *et al.*, 2007; Slaa *et al.*, 2006).

No entanto, a conservação dos polinizadores tem sido ameaçada por modelos de desenvolvimento ambientalmente insustentáveis, principalmente da agricultura convencional, que tem promovido a destruição da base de recursos naturais e provocado o crescente declínio das populações de polinizadores, em especial das abelhas (Cunha; Landeiro, 2012). Entre as principais ameaças aos polinizadores estão a perda e fragmentação do *habitat*, a degradação do *habitat* (presença de espécies invasoras ou exóticas, e práticas de manejo do solo intensivas) e o uso de agrotóxicos (Ferreira, 2015).

Se, por um lado, as mudanças de uso da terra para a expansão agrícola são a principal causa do declínio da biodiversidade, por outro, a perda de biodiversidade impacta diversos serviços ecossistêmicos fundamentais para a agricultura (Soterroni *et al.*, 2024). Isso porque a presença de grandes áreas de vegetação nativa e a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores aumentam a abundância de visitas de abelhas e a diversidade de polinizadores silvestres, que, por sua vez, melhoram a produtividade agrícola em razão da polinização (Campbell *et al.*, 2023; Hipólito; Boscolo; Viana, 2018; Hipólito; Viana; Garibaldi, 2016).

Nesse contexto, a intensificação ecológica da agricultura e a identificação de áreas com alta oferta de polinizadores são estratégias úteis para o manejo territorial e para a conservação dessa fauna (Moreira

et al., 2024). Ademais, o conhecimento da flora melífera e dos recursos florais disponíveis é essencial para o desenvolvimento da apicultura e meliponicultura, assim como a elaboração de calendários florais contribui para identificar períodos de oferta e escassez de alimento, facilitando o planejamento do manejo das colmeias, da produção de mel e das intervenções nos agroecossistemas (Salis *et al.*, 2015; Wolf, 2018).

Por meio do cultivo e cuidado, os humanos têm modificado paisagens ou características de populações de algumas espécies em um processo denominado domesticação, que incluem jardins, roças, pomares, agroflorestas e florestas ao redor da casa, os quais abrigam pessoas, plantas e animais (Clement *et al.*, 2021). No que tange ao uso sustentável da biodiversidade, os sistemas agroflorestais agroecológicos estão presentes em todas as regiões brasileiras, apresentando características distintas, tanto nas práticas de manejo como na composição de espécies, com relevante contribuição para a conservação de espécies ameaçadas de extinção (Felipe *et al.*, 2023).

Nas agroflorestas, essa diversificação de espécies e culturas traz múltiplos benefícios, como geração de renda, soberania alimentar, recuperação ambiental e regulação climática, posicionando-as como uma importante alternativa ao colapso socioambiental atual, por conciliarem objetivos ecológicos e econômicos (Canuto; Urchei; Camargo, 2017). Na região do Vale do Ribeira, em São Paulo, território no qual esta pesquisa está localizada e que compõe o maior remanescente contínuo do bioma Mata Atlântica, as agroflorestas são bastante difundidas entre agricultores(as) familiares e comunidades tradicionais.

Considerando a importância dos polinizadores como agentes fundamentais para a conservação da biodiversidade e para a soberania alimentar, o presente estudo teve por objetivo verificar a agrobiodiversidade manejada e a oferta de recursos florais aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, em São Paulo.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A região do Vale do Ribeira está localizada ao sul do estado de São Paulo, divisa com o estado do Paraná, e é composta por 25 municípios que estão, total ou parcialmente, inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, na Unidade de Gerenciamento Hídrico do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI-11) (Figura 1). O clima da região é tropical úmido, sendo tropical úmido sem estação seca (Af) em 5% da bacia, subtropical úmido com verão quente (Cfa) em 50% da bacia e subtropical úmido com verão fresco (Cfb) em 45%, com precipitação média de 1.400 mm/ano (São Paulo, 2018).

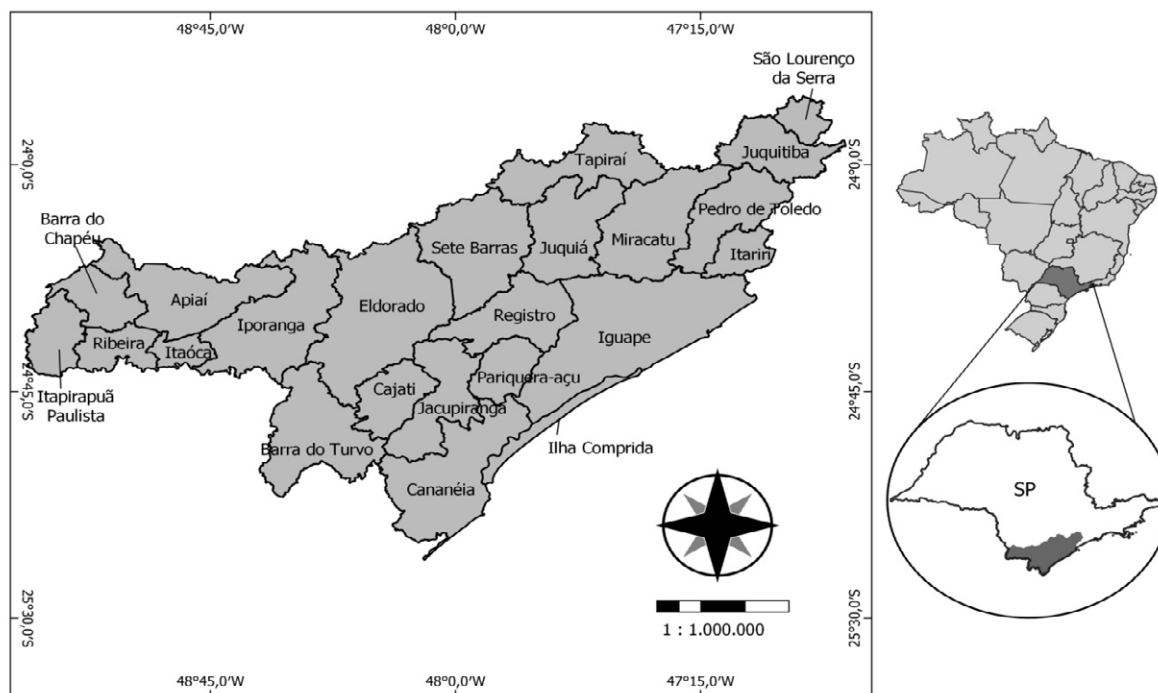


Figura 1 – Localização e municípios da região do Vale do Ribeira, no estado de São Paulo

Fonte: Os autores.

A região está inserida no bioma Mata Atlântica e concentra uma das mais significativas áreas do bioma, sem equivalentes no país e de reconhecida importância internacional, que, em 1998, recebeu o título de “Patrimônio Histórico e Ambiental da Humanidade” pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Soma-se a essa riqueza natural uma grande diversidade de culturas, como a indígena, a caçara, a quilombola, a caipira, além de comunidades de migrantes como a nordestina e de remanescentes de programas governamentais de colonização, entre elas a japonesa, a francesa, a suíça e a alemã (Diegues, 2007).

São populações que convivem cotidianamente com o dilema entre desenvolvimento e preservação do meio ambiente, visto que cerca de 70% da área total da região é de áreas remanescentes de Mata Atlântica, que se encontram tanto nas Unidades de Conservação (UC) como em territórios indígenas e quilombolas, e nos bairros rurais (Almeida *et al.*, 2017). Além disso, a região do Vale do Ribeira concentra o maior número de pequenos agricultores do estado de São Paulo e é uma das regiões administrativas do estado que apresentam maior vulnerabilidade social (Brasil, 2015; São Paulo, 2019). É nesse contexto territorial no qual os(as) agricultores(as) participantes da presente pesquisa estão inseridos e promovem o manejo de suas agroflorestas.

2.2 METODOLOGIAS DE PESQUISA

A fim de localizar o público com o perfil necessário para a pesquisa – agricultores(as) que manejam agroflorestas –, foi utilizada a amostragem “bola de neve” (Goodman, 1961), método não probabilístico baseado em cadeias de referência, na qual lançou-se mão de informantes-chave (lideranças comunitárias, pesquisadores e técnicos de assistência e extensão rural) para a indicação dos(as) participantes. A partir das indicações, fez-se o contato e apresentação mais detalhada da proposta da pesquisa aos(as) agricultores(as) interessados(as), assim como tiveram visitas agendadas para a coleta de dados, que foram realizadas durante o ano de 2024.

Seguindo os aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Parecer nº 6.866.261, CAAE 76758523.5.0000.5504. Ademais, a participação dos(as) agricultores(as) neste estudo foi formalizada por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

2.2.1 TURNÊ GUIADA

A turnê guiada é um método de pesquisa de campo que geralmente requer a participação de um membro da comunidade hábil em se movimentar pela vegetação local e que tenha conhecimento sobre a flora e a fauna locais (Albuquerque *et al.*, 2014). Por meio da turnê guiada, a pesquisadora deve observar e registrar as características que são relevantes para a caracterização do local visitado, bem como questionar o informante sobre os assuntos de interesse da pesquisa com uso de gravador, câmera fotográfica e GPS (Silva; Gomes; Albuquerque, 2014).

Nessa perspectiva, a turnê guiada foi conduzida com os(as) agricultores(as) responsáveis pelo manejo dos sistemas agroflorestais em seus respectivos SAFs e teve como objetivos o levantamento das espécies que compõem os sistemas agroflorestais, assim como obter informações sobre espécies com potencial para ofertar recursos alimentares aos polinizadores (plantas melíferas), quando o(a) agricultor(a) detinha esse conhecimento, em especial os(as) que realizam o manejo de abelhas – apicultores(as) e meliponicultores(as).

A partir de uma abordagem etnobotânica, na qual é reconhecido o conhecimento dos(as) agricultores(as) sobre as plantas manejadas por eles(as), foram elaboradas as listas de espécies e variedades manejadas por sistema agroflorestal. A identificação das espécies em campo se deu com o apoio de um técnico em levantamento botânico, bem como foi realizado o registro fotográfico para posterior detecção a partir de literatura especializada (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Embrapa, 2025; Flora e Funga do Brasil, 2025; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022).

Os nomes científicos, sua autoria e a classificação das espécies quanto à sua origem (nativa, naturalizada e cultivada) e forma de vida (erva, arbusto, subarbusto, árvore, palmeira, dracenoide, liana, volúvel, trepadeira, bambu) seguiram o proposto pela plataforma Flora e Funga (2025). Além disso, buscaram-se por informações referentes aos diferentes usos das espécies (ornamental, medicinal, olerícola, frutífera, madeirável, serviço, utensílio), bem como aspectos relacionados aos polinizadores, incluindo espécies melíferas, plantas utilizadas para nidificação e o grau de dependência de polinização da espécie (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Gazzoni, 2022; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022; Wolowski *et al.*, 2019).

2.2.2 ELABORAÇÃO DE CALENDÁRIOS DE RECURSOS FLORAIS

Os calendários de recursos florais permitem a identificação da disponibilidade de espécies da flora, sua época de florescimento e os recursos fornecidos por cada espécie vegetal (Barateiro; Gazzoni, 2022). Nesse sentido, a confecção desses calendários torna-se uma importante ferramenta tanto para meliponicultores e apicultores na tomada de decisões de manejo da criação como para agricultores na produção das atividades agrícolas dependentes de polinização (Barateiro; Gazzoni, 2022).

A partir do levantamento das espécies que compõem cada sistema agroflorestal, foram elaborados os calendários de recursos florais ofertados aos polinizadores ao longo do ano, nos quais foi possível verificar a composição do pasto melitófilo de cada SAF, assim como identificar as possíveis lacunas de oferta de recursos. Essas informações podem indicar a necessidade de plantio de espécies em períodos de escassez de recursos, visando a atração e a permanência de polinizadores nas áreas de SAF.

Para a elaboração dos calendários, foram consultadas em literatura especializada as informações sobre período de floração e dependência de polinização de cada espécie, entre outras (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Embrapa, 2025; Gazzoni, 2022; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022; Wolowski et al., 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERFIL DOS(AS) AGRICULTORES(AS) PARTICIPANTES

Na presente pesquisa foram entrevistados(as) agricultores(as) que fazem o manejo de sistemas agroflorestais localizados em nove municípios da região do Vale do Ribeira, em São Paulo, sendo cinco deles no município de Sete Barras, quatro em Barra do Turvo, quatro em Iguape, dois em Cajati e um nos demais municípios – Registro, Cananéia, Pariquera-açu, Eldorado e Pedro de Toledo.

O perfil do público participante foi de 20 agricultores familiares, sendo 12 homens e oito (8) mulheres, com idades variando entre 34 e 83 anos (Figura 2). Entre os participantes homens, a maioria está na faixa dos 51 a 75 anos, enquanto a maioria das participantes mulheres está na faixa etária dos 45 a 56 anos, com mediana de 65,5 anos ($\pm 12,98$) para os homens e 49,5 anos ($\pm 8,84$) para as mulheres.

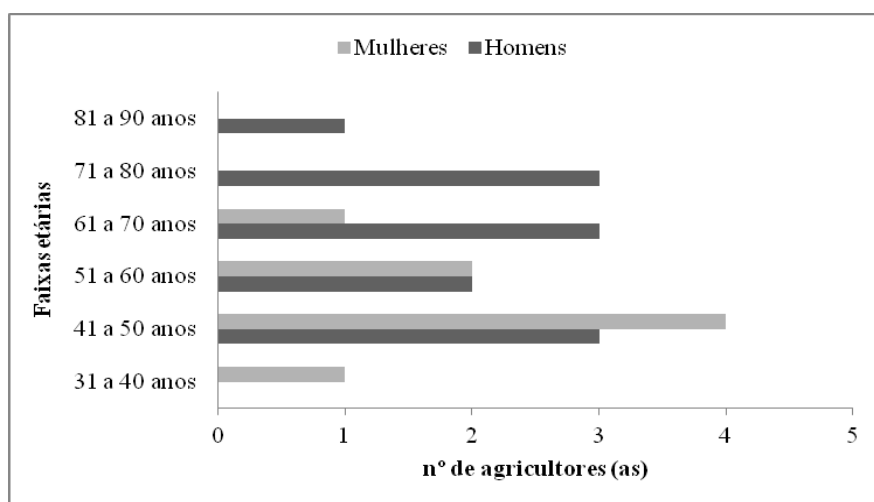


Figura 2 – Distribuição dos(as) participantes da pesquisa por faixa etária

Fonte: Os autores.

Quanto ao nível de escolarização dos(as) agricultores(as) entrevistados(as), 40% frequentou Ensino Fundamental, 30% Ensino Médio, 20% Ensino Superior e 10% afirmaram não terem frequentado a escola. Entre as pessoas que nunca frequentaram a escola e as que não tiveram acesso ao Ensino Superior, observam-se somente as agricultoras entrevistadas.

Os dados relativos à idade dos(as) participantes da pesquisa revelam uma baixa participação de jovens no manejo de SAFs, assim como os dados sobre escolarização retratam a condição vulnerabilizada à qual estão sujeitas as mulheres do campo. Para o enfrentamento dessas questões, fazem-se necessárias políticas públicas específicas de permanência e reprodução social das populações do campo e de acesso à educação, a partir de modelos adaptados às realidades rurais.

A dependência da produção para consumo familiar também mostra diferença entre agricultores e agricultoras. Enquanto somente metade dos homens entrevistados (seis) afirmou depender da produção para alimentação, apenas uma das oito mulheres entrevistadas afirmou não depender da

produção para alimentação da sua família. Entre todos(as) os(as) agricultores(as) que apontaram ter dependência da produção, (13 no total) apenas uma agricultora afirmou que a produção não é suficiente para o consumo familiar.

Tais dados vão ao encontro da forte relação das mulheres com a soberania e a segurança alimentar e nutricional. Isso se dá em virtude do fato de que as mulheres rurais são, em geral, as principais detentoras dos conhecimentos sobre a produção de alimentos e suas formas de preparo, e por sua condição de responsáveis pelos cuidados da família, incluindo a alimentação (Mota; Siliprandi; Pacheco, 2021).

3.2 AGROBIODIVERSIDADE MANEJADA NAS AGROFLORESTAS VISITADAS

No levantamento realizado por meio da turnê guiada com agricultores e agricultoras nas agroflorestas, foram contabilizadas 349 espécies e variedades ao todo (Gemim, 2025). Entre as famílias botânicas com mais espécies e variedades manejadas estão Anacardiaceae (10), Arecaceae (16), Asteraceae (10), Fabaceae (35), Malvaceae (10), Musaceae (11), Myrtaceae (25), Poaceae (10), Rutaceae (19) e Solanaceae (16).

Essas famílias abarcam espécies culturalmente cultivadas na região do Vale do Ribeira, tais como as diferentes variedades de banana (*Musa* sp.), a palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) e árvores frutíferas nativas, naturalizadas e cultivadas com destaque para a jabuticaba (*Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts), a goiabeira (*Psidium guajava* L.) e os *Citrus* sp. Na Tabela 1, são listadas as 20 espécies encontradas com maior frequência nas agroflorestas visitadas.

Tabela 1 – As 20 espécies encontradas com maior frequência nas agroflorestas visitadas na região do Vale do Ribeira, em São Paulo.

Espécies	Nome popular	Frequência
Arecaceae		
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha	50%
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	80%
Cannabaceae		
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão, Mamão-formosa, Mamão-papaya	55%
Euphorbiaceae		
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	80%
Fabaceae		
<i>Inga</i> sp. var. 1	Ingá	65%
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Caquera	65%
Lauraceae		
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	70%
Melastomataceae		
<i>Pleroma</i> sp., <i>Tibouchina</i> sp.	Jacatirão, Quaresmeira	70%
Musaceae		
<i>Musa</i> sp.	Banana	100%

<i>Espécies</i>	<i>Nome popular</i>	<i>Frequência</i>
Myrtaceae		
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	Cambuci	60%
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga, Pitangueira	55%
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	Cabeludinha	55%
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Jabuticaba, Jaboticaba	75%
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira, Goiaba, Goiaba-tailandesa	90%
Rubiaceae		
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	65%
Rutaceae		
<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck var. 1	Limão	70%
<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 1	Mexirica, Mexirica-caipira, Tangerina	65%
Sapindaceae		
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Lichia	80%
Urticaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	65%
Zingiberaceae		
<i>Curcuma longa</i> L.	Cúrcuma, Açafrão-da-terra, Açafrão	65%

Fonte: Os autores.

Entre as combinações de espécies, a mais clássica encontrada nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira é a da banana (*Musa* sp.) com a juçara (*Euterpe edulis*), na qual as bananeiras servem de cobertura para o desenvolvimento inicial da palmeira (Figura 3).



Figura 3 – Plantio conjunto de banana (*Musa* sp.) e juçara (*Euterpe edulis*), uma combinação bastante encontrada nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, em São Paulo

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Do total de 349 espécies e variedades registradas, 159 são nativas do Brasil (sendo 13 destas nativas de outros biomas, mas não do bioma Mata Atlântica, no qual a região do Vale do Ribeira está inserida), 140 cultivadas e 50 naturalizadas. A grande riqueza de espécies nativas manejadas demonstra o potencial das agroflorestas para a etnoconservação da biodiversidade, bem como de espécies ameaçadas como a palmeira-juçara.

Na Amazônia, Campbell *et al.* (2023) constataram que a produtividade de açaí (*Euterpe oleraceae*), medida em toneladas por hectare de frutos, foi quase cinco vezes maior em áreas com pelo menos 40% de floresta conservada em comparação a áreas com 10% de cobertura florestal em um raio de um quilômetro. Considerando que tanto o açaí (*E. oleraceae*) quanto a juçara (*E. edulis*) são espécies altamente dependentes da polinização, as agroflorestas biodiversas têm o potencial de atrair e manter polinizadores silvestres, o que pode contribuir para a reprodução e conservação dessas importantes espécies em seus respectivos biomas.

Com relação à forma de vida das espécies encontradas nas agroflorestas visitadas, as mais representativas foram árvore, com 132 espécies, erva com 66, arbusto/árvore com 44, arbusto com 29 e palmeira com 16 espécies. Tais dados revelam a presença de um grande número de espécies do componente arbóreo nos sistemas agroflorestais, que tem um importante papel tanto para o fornecimento de alimento como para a nidificação de abelhas.

Para Menezes *et al.* (2024), a inclusão de uma diversidade de espécies arbóreas nativas no planejamento e o enriquecimento de agroecossistemas, como nos sistemas agroflorestais biodiversos, são essenciais

para a conservação das abelhas nativas do Brasil e para o desenvolvimento da meliponicultura, entre outros benefícios. Nesse sentido, para os(as) agricultores(as) que criam abelhas, sejam nativas ou não, o plantio de árvores deve ser considerado para a manutenção das abelhas e produção de produtos oriundos da atividade.

De acordo com a literatura consultada, a maioria das espécies listadas nas agroflorestas é melífera, 258 no total (71%), enquanto 57 não são melíferas ou apresentam outras formas de polinização, e não foram encontrados dados de outras 34 espécies. Contudo, ainda são escassas na literatura informações sobre plantas que servem de abrigo para colmeias. Das espécies manejadas pelos(as) agricultores(as) nas agroflorestas, 26 são indicadas na literatura como sendo locais de nidificação de abelhas.

Outro aspecto importante é relativo aos múltiplos usos das espécies, sendo 103 atribuídas como frutíferas, 82 olerícolas, 61 madeiráveis, 50 ornamentais, 55 de serviço, 19 medicinais, e demais usos (utensílio, religioso). Considerando apenas as espécies frutíferas e olerícolas, fica evidente o potencial de segurança alimentar das agroflorestas visitadas, bem como de alternativas de fontes de renda por meio da comercialização de espécies com diferentes utilidades e usos.

Todavia, as agroflorestas visitadas apresentam grande diferença na riqueza de espécies manejadas, variando de 25 a 93 espécies (Figura 4). Dos 20 SAFs visitados, 13 possuem mais de 50 espécies, sendo oito destes manejados por agricultores(as) com mais de 10 anos de experiência no manejo de sistemas agroflorestais.

Já entre os SAFs com menos de 10 anos de manejo (11 dos 20 visitados), seis possuem menos de 50 espécies e cinco possuem mais de 50 espécies, sendo dois destes SAFs os com maior número de espécies manejadas, 93 no total. Apesar de menos tempo de implantação, nesses dois SAFs a motivação das agricultoras em “plantar diversidade” contribuiu para o cultivo de um número elevado de espécies.

Entre os SAFs visitados, é possível verificar que o tempo de manejo pode ter influência no número de espécies presentes nas agroflorestas. Essa maior riqueza de espécies manejadas em SAFs com mais anos de manejo também já foi observada por Froufe e Seoane (2011) em sistemas agroflorestais na região do Vale do Ribeira, SP.

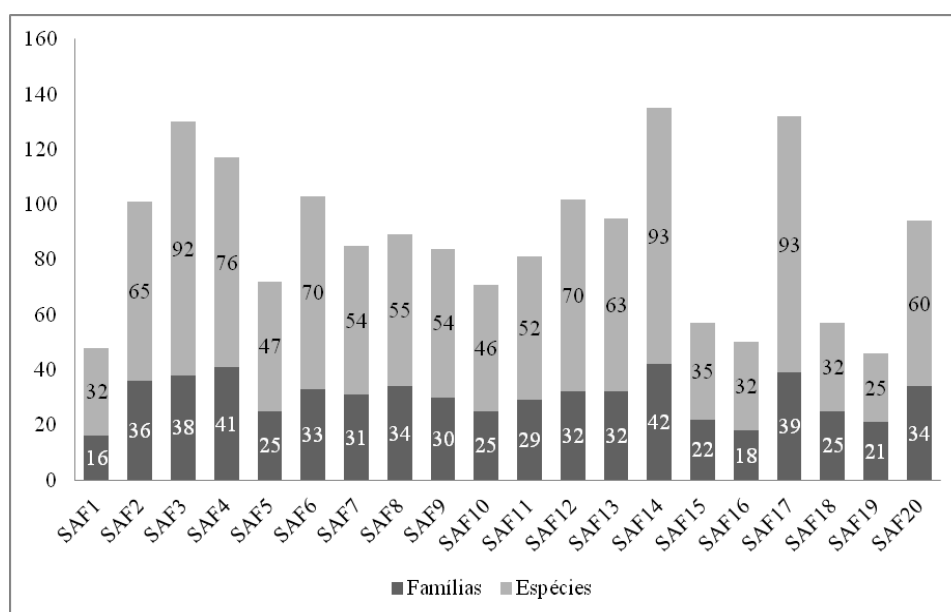


Figura 4 – Número de famílias e espécies manejadas por sistema agroflorestal visitado na região do Vale do Ribeira, em São Paulo

Fonte: Os autores.

3.3 OFERTA DE RECURSOS FLORAIS AOS POLINIZADORES

A partir dos dados disponíveis na literatura consultada, foi possível identificar o período de floração das espécies melíferas e elaborar calendários de recursos florais para cada um dos sistemas agroflorestais visitados. Quando disponíveis, foram inseridas informações sobre período de floração das espécies no estado de São Paulo e na região, bem como informações *in loco*, que podem servir de base e vir a ser ajustadas pelos(as) agricultores(as) em suas localidades (Figura 5).



Figura 5 – Espécies em floração nos sistemas agroflorestais visitados na região do Vale do Ribeira, São Paulo. Da esquerda para a direita: araçá (*Psidium cattleianum*), jambo-rosa (*Syzygium malaccense*) e quiabo (*Abelmoschus esculentus*)

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Com base nos calendários de recursos florais, foi possível identificar os períodos de maior oferta e escassez de recursos de cada SAF, visto o número de espécies em floração em cada mês (Tabela 2). Esses dados permitem identificar lacunas no calendário de recursos nas agroflorestas e propor o incremento do pasto melitófilo por meio da inclusão de espécies.

Tabela 2 – Calendários de recursos florais dos sistemas agroflorestais visitados com o número de espécies em floração.

SAFs	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SAF1	8	4	2	2	3	4	4	9	20	23	22	15
SAF2	15	13	13	10	9	12	13	16	24	22	24	23
SAF3	32	29	28	26	21	29	31	36	42	42	43	39
SAF4	25	21	16	11	15	17	16	21	33	34	36	32
SAF5	18	18	14	9	9	11	11	13	21	23	25	24
SAF6	21	19	18	17	13	19	20	28	32	37	35	28
SAF7	14	13	14	14	13	15	13	15	21	22	24	19
SAF8	21	20	18	14	12	17	14	19	22	21	22	21
SAF9	23	21	22	19	15	18	18	19	23	24	26	22

SAFs	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SAF10	12	10	9	6	7	13	15	16	17	16	17	14
SAF11	12	11	11	8	7	14	12	17	16	19	20	17
SAF12	18	16	19	17	15	19	21	27	31	32	32	23
SAF13	19	18	17	12	13	22	22	26	28	26	27	26
SAF14	44	39	34	27	24	30	33	38	49	45	46	46
SAF15	17	16	15	15	13	16	15	17	20	20	19	19
SAF16	8	5	3	4	4	7	9	10	13	15	14	13
SAF17	26	26	26	25	23	35	34	40	45	40	37	34
SAF18	10	10	11	10	6	9	9	12	14	12	13	12
SAF19	12	12	10	7	5	8	8	8	9	7	10	12
SAF20	29	27	24	19	18	16	19	20	31	31	33	33

Legenda: Número de espécies em floração.

De 0 a 10	De 11 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40	De 41 a 50
-----------	------------	------------	------------	------------

Fonte: Os autores.

Comparando os sistemas agroflorestais visitados, os SAF1, SAF10, SAF15, SAF16, SAF18 e SAF19 apresentam mais meses com menor número de espécies em floração, enquanto os SAF3, SAF4, SAF6, SAF14, SAF17 e SAF20 apresentam mais meses com maior número de espécies em floração e picos de oferta de recursos. Num panorama geral, os meses com menor número de espécies em floração foram abril e maio, e os com maior número de espécies em floração foram os meses de setembro, outubro e novembro – outono e primavera, respectivamente.

Entre os SAFs com melhor cobertura de espécies em floração estão os que são manejados por agricultores que também criam abelhas – SAF3, SAF4, SAF6 e SAF20, isso reforça a atuação dos(as) agricultores(as) na conservação dos polinizadores e o potencial da criação de abelhas e produção de produtos oriundos da apicultura e meliponicultura dessas agroflorestas. Para fins de criação de abelhas, Camargo *et al.* (2017) afirmam que o planejamento de SAFs deve garantir um *boom* de florada, com floração simultânea e abundante, para assegurar reservas de alimento às colônias e para gerar excedentes para consumo e comercialização.

Nesse sentido, os SAFs com criação de abelhas, citados acima, podem servir como exemplo para o incremento do pasto melitófilo de outras agroflorestas. Tendo como base as espécies encontradas nesses SAFs, o Quadro 1 apresenta uma lista de espécies com floração no outono e inverno, visando o incremento de espécies em floração nos períodos mais críticos nas agroflorestas visitadas.

Quadro 1 – Lista de espécies com floração entre outono e inverno e anuais para incremento do pasto melitófilo em sistemas agroflorestais

Erva/Liana, volúvel, trepadeira	Asteraceae	
	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K.Jansen	Jambu
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Cosmos
	Brassicaceae	
	<i>Raphanus sativus</i> L.	Nabo-forrageiro
	Cactaceae	
	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Ora-pro-nóbis
	Convolvulaceae	
	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata-doce
	Cucurbitaceae	
	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne ex Lam.	Abóbora-moranga
	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	Abóbora-paulista
	<i>Cucurbita maxima</i> x <i>Cucurbita moschata</i>	Abóbora-cabotiá
	Rosaceae	
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Framboesa-do-mato, morango-silvestre
Subarbusto, Arbusto	Solanaceae	
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Erva-moura
	<i>Solanum melongena</i> L.	Berinjela
	Tropaeolaceae	
	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Capuchinha
	Asteraceae	
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Arnica
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Margaridão
	Bixaceae	
	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
	Ericaceae	
	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	Camarinha
	Euphorbiaceae	
	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona
	Fabaceae	
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Guandu, feijão-guandu
	<i>Mimosa caesalpinhiifolia</i> Benth.	Sansão-do-campo
	Malvaceae	
	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.	Quiabo
	<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Baill.	Astrapeia
	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Algodoeiro
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Vinagreira
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Hibisco-sapateiro
	Solanaceae	
	<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh	Pimenta, Pimenta-cambuci, Dedo-de-moça
	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Pimenta-biquinho
	<i>Capsicum praetermissum</i> Heiser & P.G.Sm.	Pimenta-cumari, Pimenta-cambari

Subarbusto, Arbusto	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Dama-da-noite
	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Fumo
	<i>Solanum aethiopicum</i> L.	Jiló
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba
	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Maná, manacubio
Árvore	Elaeocarpaceae	
	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	Azeitona-do-ceilão
	Euphorbiaceae	
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Urucurana, Sangra-d'água
	Fabaceae	
	<i>Inga</i> sp. var. 1	Ingá
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro
	Lauraceae	
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart	Canela-anhuva, Niúva
	Malpighiaceae	
	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola
	Myrtaceae	
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Guabiroba
	<i>Eucalyptus</i> sp., <i>Corymbia</i> sp.	Eucalipto
	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	Cabeludinha
	Peraceae	
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Tabucuva
	Primulaceae	
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
	Rhamnaceae	
	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sobrasil
	Rutaceae	
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 1	Mexirica
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 2	Poncã
	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta-branca
	Solanaceae	
	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomarilho

Fonte: Os autores.

O emprego de algumas dessas espécies para alimentação das abelhas é bastante comum entre meliponicultores(as) e apicultores(as), tais como astrapeia, cosmos, urucum, mamona e ora-pro-nóbis (Figura 6). Somado a isso, o uso de adubos verdes, como o nabo-forrageiro e feijão-guandu, tem se mostrado uma técnica eficiente e recomendada em SAFs apícolas e meliponícolas, e outros modelos, tanto como fonte de recursos para as abelhas quanto para a proteção das mudas no início de seu desenvolvimento (Camargo et al., 2017).



Figura 6 – Imagens de cosmos (*Cosmos sulphureus* Cav.) à esquerda e astrapeia (*Dombeya wallichii* (Lindl.) Baill.) à direita, com visita floral de abelha nativa *Scaptotrigona* sp.

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Portanto, é preciso ter em mente que SAFs integrados à meliponicultura e à apicultura exigem uma maior diversidade vegetal com a inclusão de elementos não arbóreos, como adubos verdes e cultivos anuais com floradas atrativas para as abelhas, que promovam uma paisagem diversificada, com garantia de recursos no curto e médio prazo (Camargo *et al.*, 2017). Essa diversidade de componentes auxilia na quebra de vento, no controle de plantas espontâneas, na retenção de umidade, na adubação do solo, como também favorece diferentes grupos de abelhas, atendendo a suas distintas características e hábitos de forrageamento (Camargo *et al.*, 2017).

Além disso, o cultivo de plantas anuais consorciadas com outras culturas, associado ou não à criação de abelhas, pode atrair uma rica diversidade de polinizadores, contribuindo para a produção e segurança alimentar e financeira familiar. No caso da produção de abóbora (*Cucurbita* spp.), por exemplo, o serviço ecossistêmico de polinização é essencial, e um dos agricultores entrevistados, que também é apicultor e meliponicultor, relata ter colhido cerca de uma tonelada de diferentes variedades de abóboras, que foram destinadas ao Programa de Aquisição de Alimentos – PAA, garantindo alimento e renda à família (Figura 7).



Figura 7 – Imagens de variedades de abóboras (*Cucurbita* spp.) à direita e visitação floral de abelha nativa *Scaptotrigona* sp. à esquerda

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

A composição das agroflorestas visitadas indica um grande potencial para integração da criação de abelhas, dada a riqueza de espécies em floração em diferentes períodos. Essa riqueza garante uma boa cobertura de recursos alimentares para polinizadores selvagens, aspecto especialmente relevante, uma vez que grande parte dos(as) agricultores(as) depende da produção para a alimentação familiar, e um déficit de polinização pode levar as famílias à condição de insegurança alimentar.

Para o estado de São Paulo, Barbosa *et al.* (2020) preveem um aumento de 40% na demanda por serviço de polinização, o que exigirá esforços em arranjos espaciais que favoreçam o acesso dos polinizadores às culturas e que assegurem as condições para a sua sobrevivência. Além disso, diante do cenário de emergência climática, é inegável que as famílias em situação de vulnerabilidade econômica, especialmente aquelas de regiões cuja economia é dependente da agricultura, serão as mais impactadas pelas perdas (Soterroni *et al.*, 2024).

Nesse sentido, a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores tem o potencial de gerar cenários vantajosos para todos, beneficiando agricultores e orientando tomadores de decisão na formulação de políticas públicas voltadas à conservação e restauração da biodiversidade, contribuindo, consequentemente, para melhorar o rendimento das culturas (Hipólito; Viana; Garibaldi, 2016; Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010). Com essa premissa, os sistemas agroflorestais têm sido reconhecidos como uma importante estratégia de adaptação às mudanças climáticas, promoção da segurança alimentar e nutricional, alternativa econômica alinhada à conservação da biodiversidade e fornecimento de serviços ecossistêmicos, assim como podem ser planejados de forma a favorecer a manutenção e criação de polinizadores (Camargo *et al.*, 2017; Canuto; Urchei; Camargo, 2017; Nair, 2007; São Paulo, 2021; Schembergue *et al.*, 2017; Schuller *et al.*, 2022). Os achados deste estudo reafirmam esse potencial, colocando as agroflorestas com papel estratégico no enfrentamento dos

desafios e alcance dos compromissos socioambientais associados ao desenvolvimento sustentável em nível global.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi proposto a partir de outra abordagem das agroflorestas, com um olhar para seu potencial aos polinizadores. Por meio da turnê guiada nas agroflorestas visitadas, foi registrada uma grande riqueza de espécies e variedades, cerca de 350 no total. Entre as espécies, há um alto número de nativas do bioma Mata Atlântica e de plantas alimentícias (frutíferas e olerícolas), o que reforça o potencial de etnoconservação da biodiversidade e de segurança alimentar e nutricional das agroflorestas.

Além disso, do total das espécies encontradas, aproximadamente 71% são classificadas como melíferas, confirmando a capacidade das agroflorestas no fornecimento de recursos alimentares aos polinizadores, em especial as abelhas, assim como para a criação de abelhas, nativas ou não, nesses agroecossistemas. Com base nessas informações e nos períodos de floração das espécies, foram elaborados os calendários de recursos florais para cada agrofloresta, que de modo geral demonstraram menor número de espécies em floração nos meses de abril e maio.

Entre as agroflorestas com melhor cobertura de espécies em floração estão as que são manejadas por agricultores(as) que também são criadores(as) de abelhas, que visam assegurar a oferta contínua de recursos para apicultura e/ou meliponicultura. Todavia, boa parte das agroflorestas visitadas apresenta potencial para integração da criação de abelhas, dada a riqueza de espécies em cada período de floração.

Considerando que as agroflorestas se destacam como uma importante estratégia de promoção de benefícios socioambientais e de adaptação às mudanças climáticas, os achados deste estudo reafirmam seu potencial no enfrentamento dos desafios e no cumprimento dos compromissos vinculados ao desenvolvimento sustentável em escala global.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; RAMOS, M. A.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Methods and Techniques Used to Collect Ethnobiological Data. *In*: ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. R. N. A. (Eds.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Springer/Humana Press, p. 15-37, 2014. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7_2.

ALMEIDA, L. C. F.; BIM, O. J. B.; ANTUNIASSI, M. H. R.; SILVA, F. A. M. Seriam as questões ambientais entraves para o desenvolvimento do Vale do Ribeira? **Cadernos Ceru**, v. 28, n. 1, p. 93-104, jul., 2017. Available at: <https://doi.org/10.11606/issn.2595-2536.v28i1p93-104>.

BARATEIRO, J. V.; GAZZONI, D. L. Calendário apícola. *In*: GAZZONI, D. L. (Ed. Téc.). **Plantas que os polinizadores gostam**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 205-214.

BARBOSA, M. M.; CARNEIRO, L. T.; PEREIRA, M. F. C. S.; RODRIGUEZ, C. Z.; CHAGAS, T. R. F.; MOYA, W.; BERGAMINI, L. L.; MANCINI, M. C. S.; PAES, N. D.; GIRALDO, L. C. P. Future scenarios of land-use-cover effects on pollination

supply and demand in São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20 (suppl. 1): e20190906, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0906>.

BRASIL. CGMA/SDT/MDA. **Caderno Perfil Territorial – Vale do Ribeira**, 2015.

CAMARGO, R. C. R.; CANUTO, J. C.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; MARQUES, A. P.; OLIVEIRA, P. F. C. Sistema agroflorestal planejado para integração com criação racional de abelhas. In: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>.

CAMPBELL, A. J.; SILVA, F. D. S.; MAUÉS, M. M.; LEÃO, K.; CARVALHEIRO, L. G.; MOREIRA, E. F.; MERTENS, F.; KONRAD, M. L. F.; QUEIROZ, J. A. L.; MENEZES, C. Forest conservation maximises açai palm pollination services and yield in the Brazilian Amazon. **Journal of Applied Ecology**, v. 60, n. 9, p. 1964-76, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14460>.

CANUTO, J. C.; URCHEI, M. A.; CAMARGO, R. C. R. Conhecimento como base para a construção de sistemas agrícolas biodiversos. In: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>.

CARDINALE, B. J.; DUFFY, J. E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D. U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NARWANI, A.; MACE, G. M.; TILMAN, D.; WARDLE, D. A.; KINZIG, A. P.; DAILY, G. C.; LOREAU, M.; GRACE, J. B.; LARIGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D. S.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59–67, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature11148>.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 1, 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 2, 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas v. 3, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 4, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa, v. 5, 2014.

CLEMENT, C. R.; CASAS, A.; PARRA-RONDINEL, F. A.; LEVIS, C.; PERONI, N.; HANAZAKI, N.; CORTÉS-ZÁRRAGA, L.; RANGEL-LANDA, S.; ALVES, R. P.; FERREIRA, M. J.; CASSINO, M. F.; COELHO, S. D.; CRUZ-SORIANO, A.; PANCORBO-OLIVERA, M.; BLANCAS, J.; MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A.; LEMES, G.; LOTERO-VELÁSQUEZ, E.; BERTIN, V. M.; MAZZOCHINI, G. G. Disentangling Domestication from Food Production Systems in the Neotropics. **Quaternary**, v. 4, n. 1, 4, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3390/quat4010004>.

CUNHA, H. J.; LANDEIRO, D. A. L. C. Polinizadores e Políticas Públicas. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. (Org.). **Polinizadores do Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 435-462, 2012.

DIEGUES, A. C. S. **O Vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio ambiente, história e população**. São Paulo: Cenpec, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Publicações e Bibliotecas**. 2025. Available at: <https://www.embrapa.br/publicacoes-e-bibliotecas>.

FELIPE, R. T. A.; RAYOL, B. P.; VASCONCELOS, B. N. F.; SALES, E. F.; PENEIREIRO, F. M.; FRANCO, F. S.; FONSECA, F. D.; NOBRE, H. G.; SIDDIQUE, I.; PADOVAN, M. P.; KATO, O. R.; SÁ, T. D. A.; STEENBOCK, W. Sistemas agroflorestais agroecológicos: trajetórias, perspectivas e desafios nos territórios do Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 9-43, 2023. Available at: <https://doi.org/10.33240/rba.v18i1.23702>.

FERREIRA, B. **Manual de boas práticas agrícolas: conservação e manejo de polinizadores para uma agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015. Available at: <https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57-polinizadores.html>.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E. S. Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. **Pesq. flor. bras.**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 203-225, jul./set., 2011. Available at: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/903188/1/amentofitossociologicocomparativoentresistemaagroflorestalmultiestratoecapoeirascomoferramenta paraaexecucaodareservalegal.pdf>.

GAZZONI, D. L. (Ed. Téc.). **Plantas que os polinizadores gostam**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

GEMIM, B. S. **Agrobiodiversidade e práticas amigáveis aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira**, São Paulo. 2025. Tese (Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2025. Available at: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/22141>.

GOODMAN, L. Snowball Sampling. **Annals of Mathematical Statistics**, n. 32, p. 148-170, 1961.

HIPÓLITO, J.; BOSCOLO, D.; VIANA, B. F. Landscape and crop management strategies to conserve pollination services and increase yields in tropical coffee farms. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 256, p. 218–225, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.038>.

HIPÓLITO, J.; VIANA, B. F.; GARIBALDI, L. A. The value of pollinator-friendly practices: synergies between natural and anthropogenic assets. **Basic and Applied Ecology**, v. 17, p. 659-667, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.09.003>.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Revista Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400008>.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GONÇALVES, L. S.; FRANCOY, T. M.; NUNES-SILVA, P. Desaparecimento das abelhas melíferas e a perspectiva do uso de outras abelhas na polinização. **Documentos Embrapa Semiárido**, n. 249, p. 213-226, 2012. Available at: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69296/1/Abelha.pdf>.

KERR, W. K.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of crop pollinators in changing landscapes for world crops. **Proc. R. Soc. B**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 1, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 2, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 3, 2009.

MAGDALENA, B. C. (org.). **Do quilombo à floresta**: guia de plantas da Mata Atlântica no Vale do Ribeira. 1. ed. São Paulo: Instituto Socioambiental (ISA), 2022. Available at: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/do-quilombo-floresta-guia-de-plantas-da-mata-atlantica-no-vale-do-ribeira>.

MENEZES, C.; QUEIROZ, A. C. M.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; CAMARGO, R. C. R. Avanços e desafios para a conservação e o manejo sustentável de abelhas-sem-ferrão. In: MORANDI, M. A. B.; PACKER, A. P. C.; MENDES, R.; TANURE, J. P. M.; ANDRADE, C. A.; MENEZES, C. (Ed. Téc.). **Agricultura & meio ambiente**: a busca pela sustentabilidade. Brasília, DF: Embrapa, 2024. p. 287-324. Available at: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1168446>.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. Ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2014.

MOREIRA, E. F.; TOURINHO, L.; CHAVES, R. B.; VIANA, B. F.; MENEZES, C.; AGOSTINI, K.; ABREU, C. M. G. de; AZEVEDO, C. M. do A.; LOPES, L. E. L.; IVANAUSKAS, N. M.; METZGER, J. P.; BOSCOLO, D. **Potencial do serviço ecossistêmico de polinização no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP; Instituto de Pesquisas Ambientais, 2024. Available at: <https://doi.org/10.11606/9786587773704>.

MOTA, D. M.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M. E. L. Biodiversidade, cultura alimentar e agroecologia: reflexões sobre as contribuições das mulheres rurais para a soberania e segurança alimentar e nutricional. In: MOTA, D. M.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M. E. L. (Ed. Téc.). **Soberania alimentar**: biodiversidade, cultura e relações de gênero. Brasília, DF: Embrapa, 2021. p. 21-35. Available at: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1132445>.

NAIR, P. K. R. The coming of age of agroforestry. **J Sci Food Agric**, v. 87, p. 1613-1619, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1002/jsfa.2897>.

SALIS, S. M.; JESUS, E. M.; REIS, V. D. A.; ALMEIDA, A. M.; PADILHA, D. R. C. Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste do Pantanal no Estado de Mato Grosso do Sul. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 50, n. 10, p. 861-870, out. 2015. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015001000001>.

SÃO PAULO. Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB). **Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11 – Relatório II**, 2018.

SÃO PAULO. SEADE/ILP/ALESP/Secretaria de Governo. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2014-2018**, 2019.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Sistemas agroflorestais com uso de espécies nativas**. São Paulo: SIMA, 2021.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A.; CARLOS, S. M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 55, n. 1, p. 9-30, jan.-mar., 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550101>.

SILVA, R. R. V.; GOMES, L. J.; ALBUQUERQUE, U. P. Methods and Techniques for Research on the Supply Chains of Biodiversity Products. In: ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. R. N. A. (Eds.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Springer/Humana Press, 2014. p. 335-347. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7_2.

SLAA, E. J.; CHAVES, L. A. S.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; HOFSTEDE, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 293-315, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1051/apido:2006022>.

SOTERRONI, A. C.; ROQUE, F. O.; COSTA, M. J. R. P.; ANDERSON, L. O.; BATISTELLA, M.; LIMA, I. B. T.; NIEMEYER, J.; FIORINI, A. C. O.; GISLOTI, L. J.; PAVÃO, S.; PEDRO, M. DA S.; RESENDE, F. M.; SHIMBO, J. Z. Cenários para agricultura, biodiversidade e serviços ecossistêmicos. In: PRADO, R. B.; OVERBECK, G. E.; GRACO-ROZA, C.; MOREIRA, R. A.; MONTEIRO, M. M.; DUARTE, G. T. (Org.). **Relatório Temático sobre Agricultura, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES). 1. Ed. Campinas: Ed. dos Autores, 2024. p. 73-98. Available at: <http://doi.org/10.4322/978-65-01-21502-0>.

WOLF, L. F. **Construção participativa de calendários de floração apícola da região sul do RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. Available at: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101751>.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M.; SILVA, C. I. **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019. Available at: <http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>.