



PARTILHA DE RECURSOS FLORAIS ENTRE ABELHAS NA MELIPONICULTURA INTEGRADA À PRODUÇÃO AGROFLORESTAL

Júlia Dutra **Amaral**¹; Gabriela Nascimento de **Oliveira**²; Loreнна Bertini **Brito**³; Eunice Reis **Batista**⁴; Kátia Sampaio **Malagodi-Braga**⁵

Nº 24408

RESUMO – As abelhas nativas são importantes representantes da fauna brasileira por sua diversidade e pelo seu papel na polinização de plantas silvestres e cultivadas. Dentre esses polinizadores, as abelhas-sem-ferrão tem hoje várias espécies criadas zootecnicamente gerando renda na agricultura familiar e contribuindo com a conservação desses polinizadores. Essa atividade produtiva conhecida como meliponicultura, depende, dentre outros recursos, de uma oferta abundante e diversificada de flores para as colônias ao longo dos anos. Portanto, ao ser integrada aos sistemas agroflorestais, essa criação animal fará uso de recursos florais não aproveitados diretamente para a produção vegetal, gerando novos produtos para consumo e comercialização. Contudo, para que essa integração seja promissora, é preciso considerar que as florações locais já são utilizadas pelas populações de abelhas silvestres ali existentes e por outros visitantes florais. O objetivo desse estudo foi avaliar a oferta e partilha de recursos florais entre abelhas de diferentes grupos na integração entre a meliponicultura e as agroflorestas, gerando informações para auxiliar nesta integração. Assim, a oferta de recursos florais e a intensidade de visitação das abelhas às flores, de plantas cultivadas e silvestres, foram avaliadas durante 14 meses (de julho de 2022 a setembro de 2023), em uma área com a meliponicultura integrada à produção agroflorestal. No total, 24 espécies vegetais pertencentes a 18 famílias foram utilizadas como fonte de recursos florais pelas abelhas. As abelhas-sem-ferrão utilizaram boa parte dessas plantas (92,3%) e houve uma sobreposição com Apis mellifera em 70,8% delas, sendo que as ASF predominaram em 69,2% dessas espécies.

Palavras-chaves: Abelhas nativas, agroecologia, Apoidea, forrageamento, Meliponini, sistemas agroflorestais.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduanda em Ciências Biológicas, Campinas-SP; judutraamaral87@gmail.com.

2 Colaborador: Graduanda em Ciências Biológicas, Campinas-SP.

3 Bolsista Embrapa: Graduanda em Ciências Biológicas, IB / Unicamp, Campinas-SP;

4 Colaborador, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

5 Orientador, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP; katia.braga@embrapa.br.



ABSTRACT – Native bees are important representatives of the Brazilian fauna for their diversity and for their role in polinization in wild plants and cultivated plants. Among those pollinators, the stingless bees have today several species created zootechnically generating income in Family farming and contributing to the conservation of these pollinators. This productive activity, known as meliponiculture, depends on abundant and diverse offer of Flowers for colonies over the year. Therefore, when integrated in agroforestry systems, this animal creation will use the flower resources that were not directly used for vegetables production, generating new products for consuming and commercialization. However, it is necessary to consider that local flowerings are already used by the wild bee populations there and by other floral visitors. The objective of this study was to evaluate the sharing of floral resources between bees from different groups, generating information for an adequate integration between these production systems. Therefore, the offer of flower resources and the intensity of bee visits to flowers, of cultivated and wild plants, were evaluated for 14 months, in an area with meliponiculture integrated with agroforestry production. In total, 24 vegetal species belonging to 18 families were used as a source of floral resources by bees. Stingless bees used most of these plants (92.3%) and there was an overlap with Apis mellifera in 70,8% of them, with ASF predominating in 69,2% of these species.

Keywords: Native bees, agroecology, Apoidea, foraging, Meliponini, agroforestry systems.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre o serviço ecossistêmico de polinização e a relação entre polinizadores e a produção de alimentos têm crescido nas últimas décadas, eles têm revelado as abelhas como principal grupo de polinizadores em agroecossistemas. Dentre 114 espécies cultivadas e silvestres utilizadas para a produção de alimentos, verificou-se que as abelhas contribuem com a polinização de 80% delas, sendo polinizadores exclusivos em 65% dessas plantas (Bertolini, 2023; Wolowski et al., 2018).

Dessa forma, é importante considerar que, nos agroecossistemas, a disponibilidade de recursos florais, como pólen e néctar, é fundamental tanto para a conservação de polinizadores, quanto na criação zootécnica de abelhas-sem-ferrão. Ademais, em áreas agrícolas, quando se avalia a partilha de recursos entre abelhas de diferentes espécies, é comum verificar o predomínio de *Apis mellifera* (Bellini et al., 2023), o que pode resultar em impactos negativos tanto na criação de abelhas nativas quanto na conservação da melitofauna.

Desta maneira, a destruição dos habitats naturais e sua substituição por extensas áreas de monocultura, tem resultado em uma redução acentuada na diversidade e na abundância de recursos

florais para as abelhas nativas, ameaçando a sobrevivência dessas populações. Uma vez que escassez de recursos florais e a contaminação desses recursos com agrotóxicos, através do modo convencional de agricultura, tem resultado no declínio de diversas populações de abelhas e outros polinizadores em escala global, ameaçando o serviço ecossistêmico de polinização (Potts et al., 2016). Desta maneira, é preciso considerar que a expansão da criação e manejo da abelha *Apis mellifera*, espécie exótica e invasora em todos os biomas brasileiros e que compartilha diversos recursos florais com outras espécies de abelhas, especialmente com abelhas-sem-ferrão, também pode gerar impactos negativos nessas populações (Santos et al., 2012).

Sendo os sistemas agroflorestais agroecológicos, também conhecidos como agroflorestas, um meio sustentável para a produção de alimentos que favorece as interações ecológicas naturais e preconiza o não uso de agrotóxicos (Abdo et al., 2018), a sua integração com a meliponicultura desponta como uma oportunidade para geração de renda na agricultura familiar e uma estratégia para aumentar e diversificar as espécies de polinizadores. Segundo Garibaldi e colaboradores (2014), com o aumento da abundância e diversidade de abelhas nas áreas de cultivo, a produção agrícola pode aumentar, em resposta à presença de polinizadores. Além disso, na meliponicultura, as abelhas-sem-ferrão irão utilizar recursos vegetais disponíveis, não aproveitados de outra forma na produção, que poderão resultar em novos produtos para o consumo ou comercialização como mel, própolis e colônias.

Levando em consideração esses aspectos, é de extrema importância compreender como se dá a partilha de recursos entre as abelhas nativas e abelha africanizada, particularmente, em agroecossistemas, nos quais a meliponicultura está integrada aos sistemas agroecológicos de produção. Determinar as interações entre abelhas e plantas têm um papel importante na compreensão da biologia geral de diferentes grupos e espécies de abelhas, bem como na relação que possa existir entre as espécies como polinizadores

Este trabalho, como parte do projeto de pesquisa sobre a integração entre a criação de abelhas-sem-ferrão e os sistemas agroflorestais agroecológicos e biodiversos (IntegrASF-SAF), tem por objetivo compreender a partilha de recursos florais entre as abelhas de diferentes grupos e a oferta e a atratividade dessas flores para esses insetos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado junto a Cooperativa da Agricultura Familiar e Agroecológica (Cooperacra), no Sítio Recanto Esperança, localizado no município de Nova Odessa/SP (22°45'41.6"S 47°18'32.4"W) (Figura 1). As condições climáticas nesse município, segundo dados históricos, se caracterizam por médias anuais para precipitação, temperatura e umidade relativa do ar de 1478 mm, 21.5 °C e 63,3%, respectivamente (Climate Data, 2021).

No sítio Recanto Esperança, com uma área total de cerca de 27 hectares, sendo 0,4 ha ocupado com Sistema Agroflorestal (SAF) com foco na restauração ecológica e produtiva, foi estabelecida uma Unidade de Aprendizagem (UA) do projeto IntegrASF-SAF, visando o envolvimento mais próximo de agricultores e agricultoras com as atividades de pesquisa e sua participação nos eventos de capacitação promovidos pela Embrapa com o apoio de profissionais de instituições parceiras.

Nesse sítio, com cerca de 3,6 ha cultivados em sistema agroecológico, são produzidos diferentes tipos de hortaliças, legumes, frutas e mandioca, sendo parte dessa produção oriunda de um SAF com horta, implantado em 1989 em uma área com aproximadamente 1,7 ha. Embora, boa parte da produção seja comercializada através do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), também se pratica a venda direta aos moradores do bairro e a comercialização de cestas de produtos para clientes específicos.

Um meliponário foi instalado nessa UA no dia 25 maio de 2022, ao lado de uma área de restauração com um SAF, implantado em 2015, e povoado, com duas colônias de cada uma das seguintes espécies: mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), mandaguari (*Scaptotrigona postica*) e mirim (*Plebeia droryana*), além de quatro colônias de jataí (*Tetragonisca angustula*).



Figura 1. Localização do município de Nova Odessa (imagem à esquerda) e do Sítio Recanto Esperança (marcador amarelo) e vista geral da área de estudo (imagem à direita).

2.2. Oferta de recursos florais

A oferta de recursos florais foi avaliada semanalmente de julho de 2022 a setembro de 2023, estimando-se o número de flores abertas nas plantas em plena floração em um raio de 500 metros das colônias de ASF da criação. Entretanto, considerando a dificuldade em quantificar flores muito pequenas ou individualizar inflorescências mais complexas, considerou-se como unidade floral, para todas as plantas da família Asteraceae e para a espécie *Chenopodium album* (Amaranthaceae), o capítulo e o ramo floral, respectivamente. Além do registro fotográfico das plantas em floração, foram coletadas também, amostras de parte das plantas para sua posterior identificação. Além da identificação com auxílio de chaves taxonômicas presentes na literatura, foi

utilizado o site Reflora (Reflora, 2020) para classificar as plantas em relação ao hábito e sua origem geográfica, também para saber se a espécie era considerada nativa, naturalizada ou exótica.

2.3 Intensidade da visitação por abelhas

A intensidade de visitação por abelhas foi avaliada semanalmente de julho de 2022 a setembro de 2023. Essa intensidade foi estimada pela densidade de abelhas nas flores, agrupando esses insetos em: abelhas-sem-ferrão (ASF), abelhas com ferrão (ACF) e *Apis mellifera*, espécie exótica com ferrão. A densidade de abelhas foi determinada pela contagem de abelhas em 100, 200 ou 500 flores, dependendo da espécie vegetal (Vassière et al., 2011, adaptado), por dois ou três observadores, no período das 8:00 às 12:30 da manhã. Essas contagens ocorreram em condições climáticas favoráveis à atividade de voo, em geral, sob temperaturas acima de 22°C (Teixeira; Campos, 2005), visando incluir as ASF de menor porte, como as jataís e as mirins, presentes no meliponário. Contudo, temperaturas inferiores a 22°C foram consideradas nas análises quando as abelhas mandaçaia foram observadas nas flores, pois por serem abelhas de maior porte, elas voam em temperaturas mais baixas (até 11,3°C) (Teixeira; Campos, 2005). Para o registro das condições climáticas foram utilizados um termo-higrômetro e um anemômetro digital.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De julho de 2022 a setembro de 2023, foram observadas 26 espécies vegetais visitadas por abelhas, pertencentes a 18 famílias botânicas. Para 22 espécies foi possível estimar a oferta floral (Tabelas 1 e 2) e para 24 espécies, a intensidade de visitação das abelhas às flores (figuras 2 e 3). Para estas 24 espécies, quanto à origem, oito foram classificadas como nativas, seis como cultivadas e dez como naturalizadas, já quanto ao hábito, foram três espécies arbóreas, cinco arbustivas, duas subarbustivas, dez herbáceas, e duas lianas. As famílias que se destacaram em número de espécies foram Asteraceae, com quatro espécies, seguida por Fabaceae com três espécies (Tabelas 1 e 2). As plantas não avaliadas nesses dois parâmetros, mas observadas quanto a visitação, foram a manga (*Mangifera indica*), árvore cultivada da família Anacardiaceae e a lixeira (*Aloysia virgata*), árvore nativa da família Verbenaceae. Na manga, além da abundância de Diptera, várias abelhas jataí foram observadas, sendo possível considerar que essa espécie de ASF é uma visitante frequente na floração dessa planta (Malerbo-Souza; Halak, 2009). Já na Lixeira, houve o predomínio de *Apis mellifera* nas inflorescências. As plantas cujo parâmetro estimado foi somente a intensidade de visitação foram: a malva-roxa (*Sidrastum paniculatum*), um subarbusto nativo da família Malvaceae cujas flores foram atrativas, principalmente, para *Apis mellifera* e jataí, e o pepino caipira (*Cucumis sativus*), uma liana da família Cucurbitaceae que, mesmo em cultivo protegido com sombrite nas laterais, foi bastante visitada e com exclusividade pela abelha mirim (*Plebeia droryana*) criada no local, que atravessavam a malha do sombrite. Deve-se destacar que, nesse caso, a abelha



mirim foi a única polinizadora dessas flores é, portanto, provável responsável pela produção de pepinos.

Em relação à oferta de recursos florais (Tabelas 1 e 2), 68,2% das plantas visitadas pelas abelhas possuem pólen e néctar, 13,6% ofereceram somente pólen e 18,2% ofereceram somente néctar.

Tabela 1. Oferta de recursos florais, pólen (P) e néctar (N), estimada pelo número de unidades florais (UF) por área no Sítio Recanto Esperança (Nova Odessa/SP), no período de julho de 2022 a setembro de 2023.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Origem	Unidade Floral	UF/m²	Recursos Florais
Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i>	Mofungo-gigante	Liana	Nativa	Flor	151	N
Chenopodioideae	<i>Chenopodium album.</i>	Ançarinha branca	Erva	Naturalizada	Ramo floral	39	P
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco	Erva	Naturalizada	Capítulo	988	N
Asteraceae	<i>Guizotia abyssinica</i>	Níger	Erva	Cultivada	Capítulo	158	P/N
Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	Girassol	Erva	Cultivada	Capítulo	20	P/N
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna branca	Arbusto	Naturalizada	Capítulo	3.434	P/N
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	Mostarda	Erva	Naturalizada	Flor	221	P/N
Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i>	Nabo forrageiro	Erva	Naturalizada	Flor	1060	P/N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp</i>	Corda de viola	Liana	Nativa	Flor	115	P/N
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Sensitiva mansa	Erva	Nativa		242	P/N
Fabaceae	<i>Crotalaria ochroleuca</i>	Crotalaria	Subarbusto	Cultivada	Flor	59	P/N
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i>	Rubim	Erva	Naturalizada	Flor	121	P/N
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Trigo mourisco	Erva	Cultivada	Flor	3570	P/N
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate cereja	Arbusto	Cultivada	Flor	125	P



Turneraceae	<i>Turnera subulata</i>	Flor do Guarujá	Erva	Nativa	Flor	110	P/N
-------------	-------------------------	-----------------	------	--------	------	-----	-----

Tabela 2. Oferta de recursos florais, pólen (P) e néctar (N), estimada pelo número de unidades florais (UF) por planta no Sítio Recanto Esperança (Nova Odessa/SP), no período de julho de 2022 a setembro de 2023.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Origem	Unidade Floral	UF/planta	Recursos Florais
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira-pimenteira	Árvore	Nativa	Flor	19.863	N
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	Palmeira	Naturalizada	Flor	457	P
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	Monjoleiro	Arbusto	Nativa	Flor	9.156	N
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Abacate	Árvore	Naturalizada	Flor	3.139	P/N
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Calabura	Árvore	Nativa	Flor	404	P/N
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>	Trombeta de anjo	Arbusto	Naturalizada	Flor	33	P/N
Rubiaceae	<i>Coffea arábica</i>	Café	Arbusto	Naturalizada	Flor	2.772	P/N

As espécies com maior oferta floral estimada por área, foram *Parthenium hysterophorus* (losna branca) e *Fagopyrum esculentum* (trigo mourisco) (Tabela 1), sendo a primeira uma planta de crescimento espontâneo e a última um adubo verde cultivado na primavera/ verão com o objetivo de também alimentar as abelhas. Essa mesma planta foi novamente cultivada no outono/ inverno apresentando, porém, uma menor oferta floral (1813 flores/m²) e uma menor intensidade de visitação, embora as ASF tenham predominado em suas flores nas duas estações (Figuras 2). Dentre essas plantas, o trigo mourisco, cultivado na primavera/verão, apresentou uma intensidade elevada de visitação, com destaque para as abelhas mandaguaris (*Scaptotrigona postica*), revelando seu potencial como uma fonte importante de néctar e pólen para essa espécie de ASF, criada no local. Ademais, é importante ressaltar que algumas das plantas analisadas, como a losna-branca, são consideradas ervas-daninhas pela agricultura convencional, porém, podem ser recursos importantes para complementar a dieta das abelhas nativas Além disso, os espécimes de “trombeta de anjo”, planta usada comumente como ornamental, são visitadas por morcegos e mariposas durante o período noturno (Steiner, 2010), entretanto já foram avistadas com a visita de *Plebeia sp* (Pelligrinotti, 2012).

Quanto à estimativa da oferta floral por planta, a aroeira-pimenteira destacou-se das demais com quase vinte mil flores em sua copa, seguida pelo monjoleiro com quase metade desse valor (Tabela 2). Coincidentemente, para a intensidade de visitação pelas abelhas, também se obteve no monjoleiro cerca de metade do valor obtido para a aroeira-pimenteira (Figura 2). Essas duas árvores nativas são comumente utilizadas em sistemas agroflorestais e a aroeira pimenteira dentre outras funções, também pode produzir pimenta rosa para consumo e comercialização. Além disso, os resultados mostraram que a aroeira-pimenteira foi uma fonte de alimento muito atrativa, particularmente, para as abelhas jataí criadas no local.

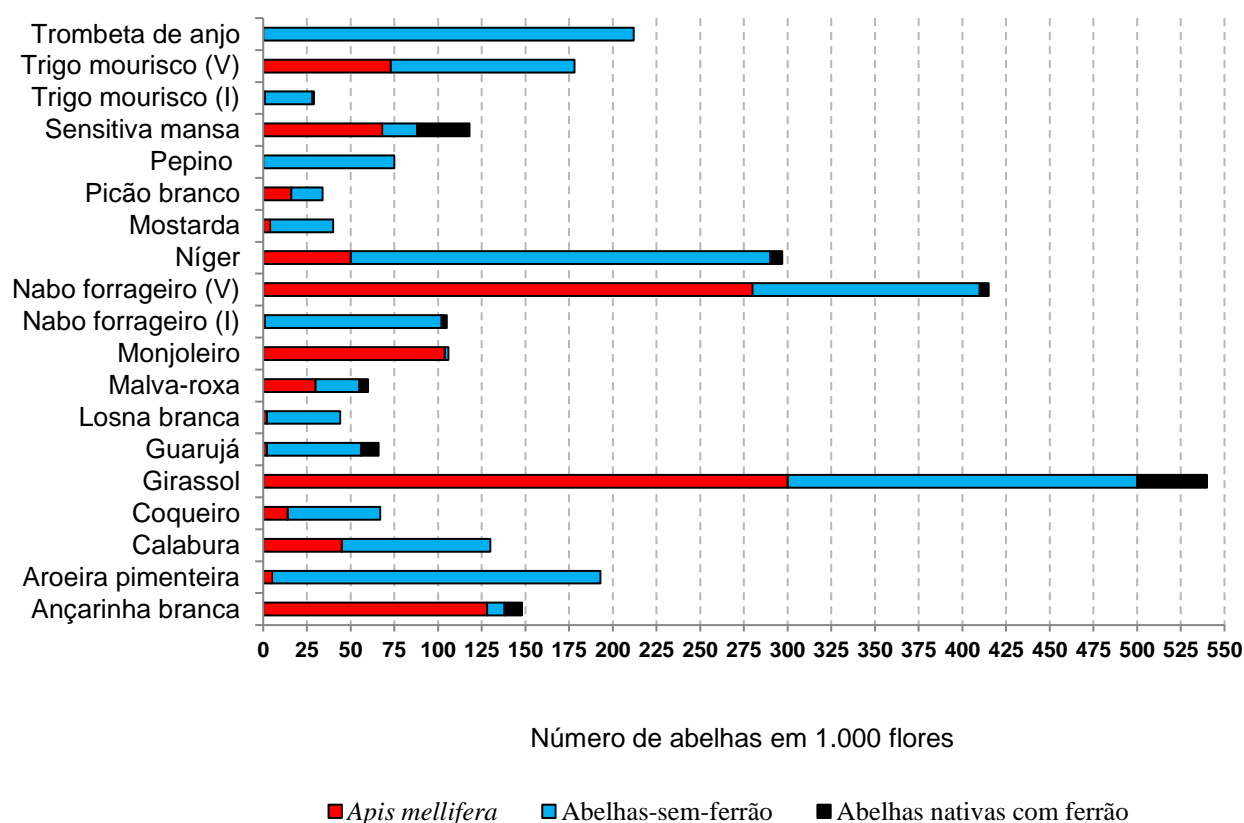


Figura 2. Intensidade de visitação em espécies vegetais que apresentaram densidade de abelhas superior a vinte abelhas por mil unidades florais (UF). Legenda: (I) plantas cultivadas no inverno; (V) plantas cultivadas no verão.

Outras duas espécies que também apresentaram grande oferta floral por planta foram o abacate e o café (Tabela 2), plantas de produção comumente utilizadas em SAFs. Apesar disso, ambas apresentaram uma baixa intensidade de visitação pelas abelhas e os valores obtidos (figura 3), podem ter sido subestimados. No abacate, essa baixa atratividade das flores pode ter resultado de uma dificuldade em se amostrar porções mais altas da copa, uma vez que se observa, qualitativamente, uma maior atividade de visitação nessa porção das árvores. Já no café, a florada massal em curto período de tempo e o pequeno número de indivíduos presentes no local, devem ter

reduzido a chance de encontro dessa florada pelas abelhas, assim como da presença de um maior número delas nas flores. Porém, o café merece destaque por ter sido, dentre as espécies avaliadas, a única em cujas flores observou-se a visita das abelhas mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), uma das quatro espécies de ASF criadas no local.

No total, foram avaliadas 24 espécies vegetais pertencentes a 18 famílias como fonte de recursos florais para as abelhas, porém, como o nabo forrageiro e o trigo mourisco foram cultivados no inverno e no verão, essas plantas foram contabilizadas duas vezes quanto a intensidade de visitação. As abelhas-sem-ferrão utilizaram a grande maioria dessas plantas (92,3%) e houve uma sobreposição com *A. mellifera* em 70,8% delas, sendo que as ASF predominaram em 69,2% dessas floradas.

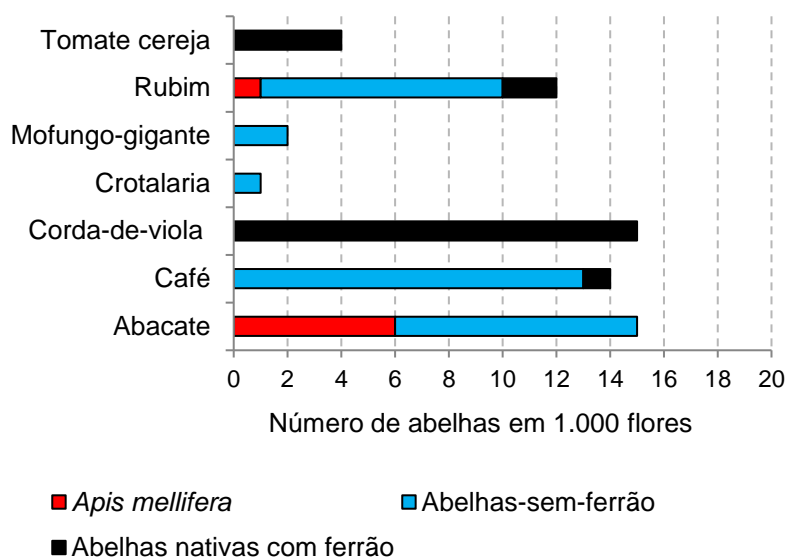


Figura 3. Intensidade de visitação de abelhas em espécies vegetais que apresentaram densidade igual ou inferior a vinte abelhas por mil unidades florais (UF).

As plantas que receberam maior intensidade de visitação pelas abelhas foram o girassol, o nabo forrageiro, cultivado no verão, e o níger (Figura 2). Contudo as abelhas *A. mellifera* predominaram no girassol e no nabo forrageiro enquanto as ASF foram predominantes no níger. Interessante notar que *A. mellifera* não ocorreu nas flores do nabo forrageiro cultivado no inverno, porém, a ASF que predominou nessas flores, foi a irapuá (*Trigona spinipes*), uma espécie de hábito generalista e de menor interesse na meliponicultura, muito comum em diversos ambientes (Kleinert, Giannini, 2012). Essas plantas, que são frequentemente utilizadas como adubos verdes, foram cultivadas no local também visando a alimentação das ASF, porém, somente no níger houve predomínio de ASF criada no local, no caso, a abelha mandaguari (Figura 2).

Para a espécies arbóreas e arbustivas verificou-se uma intensidade elevada de visitação pelas abelhas na trombeta de anjo, um arbusto naturalizado e utilizado como planta ornamental, na



aroeira-pimenteira e na calabura, duas árvores nativas muito utilizadas em SAFs e em áreas de restauração (figura 2). Na aroeira-pimenteira e na calabura, apesar da presença de *A. mellifera* nas flores, as ASF foram mais abundantes (figura 2), com destaque para as abelhas mandaguari e jataí criadas no local.

Importante considerar ainda que, enquanto as abelhas utilizam os recursos florais para o seu ciclo de vida, a polinização pode ocorrer e favorecer a produção de frutos para o consumo e a comercialização pelos agricultores familiares, como acontece com a aroeira pimenteira. Essa planta é uma fonte importante de alimento para a abelha jataí (Braga et al., 2018) cujo fruto, conhecido popularmente como pimenta rosa, é muito apreciado com condimento na culinária.

4. CONCLUSÃO

As espécies de plantas utilizadas em SAFs ou como adubos verdes nesses sistemas que, quando floridas, mostraram-se atrativas em maior grau para as ASF criadas no local foram: girassol (*Helianthus annuus*), nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*), níger (*Guizotia abyssinica*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolia*), trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*), calabura (*Muntingia calabura*), abacate (*Persea americana*) e café (*Coffea arabica*).

Assim, recomenda-se o enriquecimento e a manutenção dessas plantas em áreas com produção agroflorestal integrada ao desenvolvimento da meliponicultura, uma vez que essas espécies podem desempenhar essa outra função de fornecer alimento para as ASF ampliando, assim, a multifuncionalidade dos SAFs e as opções de produtos que ele gera para consumo e comercialização.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa concedida à primeira autora, à EMBRAPA pelo apoio a este estudo, aos agricultores familiares da Cooperacra que participaram do estudo no Sítio Recanto Esperança, e a todos os pesquisadores e colaboradores do projeto IntegrASF-SAF.

6. REFERÊNCIAS

ABDO, M. et al. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59, 2008.

BELLINI, L. et al. Partilha de recursos florais entre abelhas-nativas-sem-ferrão e outros grupos de abelhas em sistema agroecológico. *In*: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., 2023, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: IAC, 2023.

BERTOLINI, A. M. et al. **Biodiversidade e sistemas alimentares: a contribuição (in) visível das abelhas sem ferrão**. 2023. 149 p.

BRAGA, K. S. et al. Attractive flowers for *Tetragonisca angustula* in complex agroforestry systems. *In*: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 12., 2018, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2018.



CLIMATE DATA. **Clima:** Brasil. Disponível em: <https://pt.climate-data.org>. Acesso em: 23 maio 2024.

GARIBALDI, L. et al. Da pesquisa à ação: aumentando a produtividade das culturas por meio de polinizadores selvagens. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 12, n. 8, p. 439-447, 2014.

KLEINERT, A.; GIANNINI, T. Generalist bee species on Brazilian bee-plant interaction networks. **Psyche: A Journal of Entomology**. v. 2012, n. 1, p. 291519, 2012.

MALERBO-SOUZA, D. T.; HALAK, A. L. Comportamento de forrageamento de abelhas e outros insetos nas panículas da mangueira (*Mangifera indica* L.) e produção de frutos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 31, n. 3, p. 335-341, 2009.

PELLIGRINOTTI, A.; AGOSTINI, K. Riqueza de espécies de plantas visitadas por abelhas na Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Bioikos**, v. 26, n. 2, p. 77-86, 2012.

POTTS, S. et al. Safeguarding pollinators and their values to human well being. **Nature**, v. 540, p. 220-229, 2016.

REFLORA. **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

SANTOS, G. et al. Invasive africanized honeybees change the structure of native pollination networks in Brazil. **Biological Invasions**, v. 14, n. 11, p. 2369-2378, 2012.

STEINER, J. Bees and melittophilous plants of secondary Atlantic Forest habitats at Santa Catarina island., Southern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 16-39. 2010.

TEIXEIRA, L.; CAMPOS, F. Início da atividade de vôo em abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae): influência do tamanho da abelha e da temperatura ambiente. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 7, n. 2, p. 199. 2005.

VASSIÈRE, B. E.; FREITAS, B. M.; GEMMILL-HERREN, B. **Protocol to detect and assess pollination deficits in crops:** a handbook for its use. Rome: FAO, 2011. 30 p.

WOLOWSKI, M. et al. **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. São Carlos: Editora Cubo, 2019. 90 p. Disponível em: https://www.bpb.es.net/wp-content/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf. Acesso em: 23 jul. 2024.