

# A POLINIZAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA POTENCIALIZAR A IMPLEMENTAÇÃO DO ACORDO DE PARIS: O CASO BRASILEIRO.

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo buscou discutir a integração da polinização no processo de restauração florestal. A restauração florestal faz parte da contribuição brasileira no Acordo de Paris, adotado em 2015 na COP21. Este acordo internacional visa limitar o aumento da temperatura global a menos de 2°C, com esforços para restringi-lo a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. A Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil inclui metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e estratégias climáticas, além da restauração de 12 milhões de hectares de áreas florestais.

Ademais, a conservação das florestas está intimamente relacionada à insegurança alimentar, umas das principais consequências advindas do aquecimento global. Por causa da interferência do desmatamento nos ciclos hidrológicos e de carbono e nos serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas, a produção de alimentos deverá ser prejudicada Porto et al, 2021. Outro serviço ambiental, regulatório, indispensável na produção de alimentos, e por isso importantíssimo para os seres vivos, e que também é impactado pelo aumento de temperatura, é a polinização (Giannini *et al.*, 2020; Krishnan *et al.*, 2020; Toledo-Hernandez *et al.*, 2020; Paz *et al.*, 2021).

Além disso, o uso de pesticidas e herbicidas prejudicam diretamente e indiretamente os polinizadores reduzindo a polinização em terras agrícolas e áreas naturais (Kevan, 1990). Nesse sentido, a alarmante taxa de declínio global de polinizadores (Dicks *et al.*, 2021) deveria tornar a restauração de *habitats* para polinizadores uma prioridade de conservação (Campbell *et al.*, 2019).

Mesmo com os estudos apontando a importância da polinização e da restauração florestal, existe uma lacuna na literatura que relacione as duas cadeias produtivas. A proposta do presente artigo é trazer a discussão sobre a necessidade da inserção da polinização na cadeia produtiva de restauração como forma de potencializar seus benefícios, gerando uma sinergia em seus resultados e contribuindo, dessa maneira, para o cumprimento em partes do Acordo de Paris. O incentivo aos polinizadores selvagens, a domesticação de potenciais polinizadores tem sido pouco apontados como parte da conservação, da silvicultura, da agrossilvicultura, da agricultura sustentável e do desenvolvimento (Freitas *et al.*, 2024).

Para esse fim, o artigo examinou o plano de restauração florestal no âmbito nacional (Planaveg) e as quatro versões da NDC brasileira. Como resultado, apesar da inserção da polinização na cadeia da restauração trazer ganhos nos benefícios ambientais, sociais e econômicos, incrementando o impacto positivo das duas cadeias, ela não está presente no Planaveg (nesse sentido), além de não ser mencionada nas NDC brasileiras. Essa integração também gera impactos para a sociedade civil como um todo e para o planeta, auxiliando na remoção de GEE como o CO<sub>2</sub>, contribuindo assim para a mitigação do aquecimento global e a manutenção da biodiversidade, essenciais para a segurança alimentar.

## 2. O VALOR ECONÔMICO DA POLINIZAÇÃO

Os polinizadores desempenham um papel não muito discutido, mas imprescindível quando se trata da produção de alimentos e principalmente de reflorestamento. Uma análise do progresso das publicações científicas sobre a integração da polinização no processo de restauração florestal, no *Scopus e Web of Science (WoS)*, entre os anos de 2004 e 2024, a partir dos termos “restauração florestal” e “polinização”, identificou a existência de apenas 29 documentos, sendo 27 artigos, com pouca ênfase aos ganhos da polinização na regeneração natural de florestas tropicais.

Economicamente os serviços ecossistêmicos de polinização chegam a corresponder cerca de 10% do PIB agrícola no Brasil (Barbosa *et al.*, 2017). Vários estudos (ver por exemplo,

Ollerton *et al.*, 2011, Peruzzolo *et al.*, 2019, Krause *et al.*, 2012) apontam o papel da polinização como incremento da produtividade e gerador de renda. Entre esses polinizadores, destacam-se cerca de 20 mil espécies de abelhas, cerca de 2000 delas no Brasil.

O Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil (BPBES), estimou as culturas agrícolas que dependem da polinização ou são beneficiadas por ela. (Wolowski *et al.*, 2019). Considerando que apenas 52 culturas dos estudos obtiveram a área cultivada, Oliveira *et al.*, (2024) estimaram que a polinização contribuiu com US\$ 41.458.757.637 de acordo com os dados do IBGE em 2021. Para 2021 o total de rendimentos agrícolas do Brasil foi de US\$ 131.352.000.000. No caso das plantas exóticas cultivadas no Brasil, que correspondem a 81,5% da área agrícola, 46% se refere à soja e a estimativa é de a polinização ser responsável por US\$ 31,7 bilhões, seguida pelo café (US\$ 3,2 bilhões), laranja e cítricos (US\$1,2 bilhão), açaí (US\$ 738 milhões), cacau (US\$ 737 milhões). Os autores concluíram que 71,4% das plantas nativas brasileiras produtoras de alimentos dependem de polinização biótica, contrastando com 30,2% das plantas exóticas.

Além da importância em termos de valor da produção, a criação de abelhas é uma atividade que contribui para a obtenção do desenvolvimento sustentável (Patel *et al.*, 2021). Essas atividades estão ligadas aos objetivos do desenvolvimento sustentável: diminuem a pobreza; ajudam a diminuir a fome, através da melhoria na produção agrícola pela polinização; trazem boa saúde e bem-estar; apoiam a igualdade de gêneros; atuam na sustentabilidade da vida na Terra e tem um papel significativo no aumento da produtividade quando inseridas em regiões florestadas.

De acordo com Brancalion *et al.*, (2010), o objetivo central da recuperação florestal é restabelecer florestas que possam se manter por si mesmas, ou seja, florestas biologicamente viáveis e que não exijam intervenções humanas constantes. Sob a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), essa recuperação pode se dar a partir da recomposição da Reserva Legal, tanto por espécies nativas quanto por espécies exóticas. Para Nascimento e Brancalion (2024), o conceito de "restauração bioeconômica" propõe modelos de restauração na Amazônia que integram princípios da bioeconomia e consideram contextos socioeconômicos e bioculturais locais. Ainda segundo os autores, a restauração bioeconômica prioriza espécies de valor econômico e cultural, criando sistemas que oferecem benefícios ecológicos, segurança alimentar e renda alternativa, visando cadeias produtivas sustentáveis na região, assim como proposto pelo Planaveg em 2014.

Freitas e Nunes-Silva (2012) também defendem que a conservação dos habitats juntamente com o manejo adequado dos polinizadores tem papel importante para a sustentabilidade da agricultura brasileira, ao promover a diversidade e abundância de espécies nativas. Como a NDC brasileira não menciona como se dará essa recuperação, pode haver uma combinação entre tais espécies, até mesmo pelo fato de a LPVN ser um impulsionador para que o processo ocorra. Dessa maneira, integrar a polinização na cadeia produtiva de restauração, pode ser uma estratégia benéfica para impulsionar o compromisso brasileiro no Acordo de Paris.

### **3. METODOLOGIA**

A pesquisa foi conduzida por meio de análise documental, focando no plano de restauração florestal em nível nacional - Planaveg e nas quatro versões da NDC brasileira, além do revisão da literatura disponível sobre polinização/meliponicultura. A análise documental é uma abordagem de pesquisa que envolve a coleta, seleção, interpretação e avaliação de documentos relevantes para investigar um determinado tema, fenômeno ou questão. Esses documentos podem incluir textos, relatórios, registros históricos, legislação, políticas públicas, entre outros. O objetivo da análise documental é extrair informações significativas dos documentos analisados para responder a pergunta de pesquisa ou alcançar determinados objetivos de estudo.

O Planaveg foi apresentado pelo governo brasileiro durante a 23ª Conferência da ONU sobre o Clima, realizada em *Bonn*, na Alemanha), com o objetivo de restaurar pelo menos 12 milhões de hectares de vegetação nativa até 2030. Além disso, o plano busca fortalecer políticas públicas, incentivos financeiros, mercados, tecnologias de recuperação, práticas agropecuárias sustentáveis e outras medidas para recuperar áreas de vegetação nativa, especialmente em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL), além de áreas degradadas com baixa produtividade agrícola (MMA, 2014).

#### 4. RESTAURAÇÃO FLORESTAL E SEU INCREMENTO COM A POLINIZAÇÃO

De acordo com o Planaveg (MMA, 2014), além dos impactos ambientais positivos, a recuperação da vegetação também pode resultar em benefícios econômicos e sociais significativos. Isso inclui a preservação dos serviços ecossistêmicos, bem como a criação de oportunidades de geração de riqueza, empregos e renda em toda a cadeia produtiva relacionada à recuperação da vegetação nativa. O Quadro 1 ilustra os potenciais benefícios associados à recuperação no Brasil. Esses benefícios adicionais destacam outros interesses importantes além da restauração florestal em si e da mitigação das emissões de CO<sub>2</sub>.

Quadro 1. Benefícios econômicos, sociais e ambientais da recuperação ambiental

Econômicos		Sociais		Ambientais		
Aumento da produtividade e diversidade	Melhor aproveitamento dos recursos	Criação de novos empregos	Redução de pobreza e aumento de renda	Segurança alimentar	Minimizar efeitos das mudanças climáticas	Recuperação dos recursos hídricos
Plantio comercial de espécies nativas para proporcionar o aumento da oferta de produtos madeireiros e não-madeireiros	Recuperação das encostas pode reduzir os riscos de deslizamento e assoreamento dos rios, que podem potencializar os riscos de enchentes em zonas ripárias	Recuperação em larga escala pode gerar mais 112 mil empregos diretos/ano, em especial nas atividades de coleta de sementes, produção de mudas, plantio, manutenção, assistência técnica e extensão rural	A recuperação pode gerar um aumento e/ou diversificação da produção de pequenos e médios agricultores (Ex: madeira, látex, resinas, frutos, sementes, etc.)	O uso de sistemas agroflorestais e a melhoria no manejo de pastagens, principalmente na pequena propriedade, podem contribuir para o aumento da produção de alimentos e segurança alimentar	Recuperação proporciona o aumento no sequestro e estoque de carbono e redução das emissões de gases de efeito estufa	A recuperação da vegetação contribui para um melhor abastecimento de água, principalmente nos centros urbanos
Inclusão de espécies com potencial de uso medicinal e alimentício nos plantios	Recuperação da vegetação nativa, especialmente em áreas alagadas pode reduzir a intensidade e frequência de alagamentos			O uso de espécies frutíferas (frutas, castanhas, etc.), nas áreas em processo de recuperação pode contribuir com a oferta de alimentos para as comunidades do entorno e aumento da renda por meio da comercialização dos mesmos	Recuperação da vegetação nativa contribui para o aumento da biodiversidade, que por sua vez, proporciona uma maior resiliência e estabilidade dos ecossistemas frente as mudanças climáticas	Recuperação das encostas e margens de rios, reduz a perda da camada superficial do solo por erosão, aumentando a infiltração e o abastecimento dos lençóis freáticos e diminuindo o assoreamento dos recursos hídricos.
Pagamento por serviços						

ambientais (PSA)						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2014.

Como visto, o Planaveg (MMA, 2014) defende que a recuperação de áreas degradadas ou alteradas proporciona benefícios ambientais, econômicos e sociais significativos. Reconhecer a polinização como importante aliado à restauração traz ganhos potenciais não só para o ambiente como para criação de renda para sociedade. Sendo assim, a integração da polinização na restauração florestal, além de beneficiar o país com a possibilidade do cumprimento em partes do Acordo de Paris, ainda potencializaria os benefícios de ambas as cadeias em relação a produção de alimentos. A criação de abelhas sem ferrão, denominada meliponicultura, é uma atividade tradicional nas populações ribeirinhas e rurais em geral, que aos poucos vai se tornando padronizada para facilitar a criação (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2024).

Barbiéri e Franco (2020), categorizaram em seu estudo os benefícios da meliponicultura. Para os autores, embora a prática possa parecer simples, os fatores envolvidos são bastante complexos, envolvendo uma grande variedade de interações entre a humanidade e o meio ambiente. Venturieri *et al.*, (2012), afirmam que quando as flores são polinizadas adequadamente, os frutos formados são maiores, de melhor qualidade e contêm mais sementes em comparação aos frutos de flores com deficiência na polinização. Assim, a criação de abelhas sem ferrão emerge como uma excelente alternativa ao uso intensivo de *Apis mellifera* na polinização de plantas agrícolas de interesse econômico. Assumir o potencial total das abelhas sem ferrão para serem utilizadas em culturas agrícolas aumenta significativamente as oportunidades de rendimento para os criadores. A polinização desempenha um papel essencial na segurança alimentar global, pois é um processo fundamental para a produção de uma ampla variedade de alimentos que compõem nossa dieta diária (Porto *et al.*, 2021). Trata-se do transporte do pólen, elemento crucial para a fertilização das plantas, dos órgãos reprodutores masculinos para os femininos. Esse processo resulta na formação de sementes e frutos.

Os polinizadores desempenham um papel de suma importância na produção de alimentos, pois cerca de 75% da produção mundial depende, em parte, dos serviços de polinização que esses agentes oferecem à agricultura. Além disso, aproximadamente 90% de todas as plantas silvestres do planeta também contam diretamente com a polinização. Outro ponto é que essas abelhas dependem de néctar e pólen das flores para sua própria sobrevivência

## 5. DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto a NDC brasileira na medida adicional de recuperação florestal, não impõe de que maneira essa área deverá ser restaurada. Tomando por base a LPVN e o Planaveg, a restauração pode ser dar com espécies exóticas e com manejo sustentável, podendo ser inseridos nessas locais integrações de florestas e agricultura. Nesse cenário, a inserção da meliponicultura na cadeia produtiva da restauração poderia trazer um resultado positivo, potencializando os benefícios de ambas as cadeias (Quadro 2).

Quadro 2. Integração dos benefícios das cadeias produtivas da restauração e da meliponicultura

Benefícios	Cadeia Restauração	Cadeia Meliponicultura	Integração cadeias
Econômico	Estabelecimento da cadeia produtiva da recuperação	Emprego e renda	Geração de emprego e renda e desenvolvimento local por meio do estabelecimento das duas cadeias produtivas.
	Prejuízo evitado	Produtos da meliponicultura	
	Criação de novos empregos	Produtos das abelhas	
Social	Redução da pobreza e aumento da renda <b>Segurança alimentar</b>	Lazer	Segurança alimentar por meio da polinização e qualidade de vida.
		Interações sociais	
		Qualidade de vida	
		Inclusão social	
Ambiental	Solos	Consciência ambiental	

	<b>Biodiversidade</b>	Conservação biológica	<b>Recuperação ambiental, conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.</b>
	Mudança climática	<b>Recuperação ambiental</b>	
	Água	<b>Serviços ecossistêmicos</b>	
Cultural		Educação ambiental	Desenvolvimento tecnológico, científico e econômico com valoração da produção brasileira (matriz econômica).
		Conhecimento tradicional	
		Ciência	
		Inovação	

Fonte: dados da pesquisa.

Além do mais, o Quadro 2 aponta que dentre os benefícios da cadeia de restauração está a manutenção da biodiversidade, importante para a meliponicultura. Já na cadeia de meliponicultura estão presentes a recuperação ambiental e os serviços ecossistêmicos, destacando-se a produção de mel e propolis, que traz um recurso econômico complementar para a população local, reafirmando a importância e a sinergia das duas cadeias produtivas, principalmente no contexto das mudanças climáticas e da insegurança alimentar.

Dessa maneira, integrar as duas cadeias produtivas poderá resultar em ganhos que perpassam os benefícios ambientais e adentram os benefícios sociais e econômicos. Como o aumento da produtividade agrícola, a geração de emprego e renda, dentre outros. Outro importante ponto nesse contexto são os benefícios dessa integração no cumprimento da medida adicional de restauração florestal presente na NDC brasileira, auxiliando dessa maneira o país em seu objetivo de redução de GEE. Os achados deste artigo sugerem maior atenção das políticas em estimular a combinação da polinização com as cadeias agrícolas em especial a da restauração.

## REFERÊNCIAS

- Barbiéri, C.; Franco, T.M. Modelo teórico para análise interdisciplinar de atividades humanas: A meliponicultura como atividade promotora da sustentabilidade. *Ambient. Soc.* 2020, 23, e00202.
- Barbosa, D. B., Crupinski, E. F., Silveira, R. N. & Limberger, D. C. H. (2017). As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, 3(4):694-703.
- Brançalion, P. H. S.; Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S.; Kageyama, P. Y.; Nave, A. G.; Gandara, F.B.; Barbosa, L. M.; Tabarelli, M. (2010). “Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas”. In: *Revista Árvore*, vol. 34, no. 3, Viçosa (MG), maio-jun. 2010, pp. 455-470.
- Brasil. *Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Portal do Itamaraty, 2015. Disponível em:  
<https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80108/BRASIL%20iNDC%20portugues%20FINAL.pdf>.  
 Acesso em: 3 jul. 2023.
- \_\_\_\_\_. *Contribuição Nacionalmente Determinada – NDC*, 2020. Disponível em:  
<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Party.aspx?party=BRA>. Acesso em: 3 jul. 2023.
- \_\_\_\_\_. *Contribuição Nacionalmente Determinada – NDC*, 2022. Disponível em:  
<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/coligados/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima/arquivos-cimv/item-de-pauta-3-paris-agreement-brazil-ndc-final-1.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2023.
- Campbell, A.J., Gigante Carvalheiro, L., Gastauer, M. et al. (2019). Pollinator restoration in Brazilian ecosystems relies on a small but phylogenetically-diverse set of plant families. *Sci Rep* 9, 17383. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53829-4>
- Dicks, L., Breeze, T., Ngo, H., Senapathi, D., An, J., Aizen, M., Basu, P., Buchori, D., Galetto, L., Garibaldi, L., Gemmill-Herren, B., Howlett, B., Imperatriz-Fonseca, V. L., Johnson, S., Kovács-Hostyánszki, A., Kwon, Y., Lattorff, H. M., Lungharwo, T., Seymour, C., ... Potts, S. (2020). A global assessment of drivers and risks associated with pollinator decline. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-90439/v1>
- Freitas, B.M.; Bezerra, A.D.M. (2024). Criação, multiplicação e manejo de abelhas nativas para a polinização agrícola no Brasil. Fortaleza: Laboratório de Abelhas, Universidade Federal do Ceará, 280p.

- Freitas, B. M; Nunes-Silva, P. (2012). Polinização Agrícola e sua Importância no Brasil. In: Imperatriz-Fonseca, V. L. Polinizadores no Brasil. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. Brasil. 488: 25-35.
- Giannini, T. C., Costa, W. F., Borges, R. C., Miranda, L., da Costa, C. P. W., Saraiva, A. M., & Imperatriz Fonseca, V. L. (2020). Climate change in the Eastern Amazon: crop-pollinator and occurrence-restricted bees are potentially more affected. *Regional Environmental Change*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01611-y>
- Imperatriz Fonseca, V. L. et al. (2024). Meliponicultura na Amazônia Brasileira: Prioridades e Ações. In: Marcovitch, J., & Val, A. (Eds.). (2024). Bioeconomia para quem? bases para um desenvolvimento sustentável na Amazônia. <https://doi.org/10.11606/9786589321453>
- Kevan, P. G. "Pollination: keystone process in sustainable global productivity." *VI International Symposium on Pollination* 288. 1990
- Klein, AM; Freitas, BM et al. (2020)- Polinização agrícola com insetos no Brasil, um guia para fazendeiros, agricultores, extensionistas, políticos e conservacionistas. Freiburg: Nature Conservation and Landscape Ecology, Albert-Ludwigs University Freiburg, 149p.
- Krause, W., Neves, L. G., Viana, A. P., Araújo, C. A. T., & Faleiro, F. G. (2012). Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47, 1737-1742.
- Krishnan, S., Wiederkehr Guerra, G., Bertrand, D., Wertz-Kanounnikoff, S. and Kettle, C.J. (2020). *The pollination services of forests – A review of forest and landscape interventions to enhance their cross-sectoral benefits*. Forestry Working Paper No. 15. Rome, FAO & Biodiversity International. <https://doi.org/10.4060/ca9433en>
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). (2014). *Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa* (2014). Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/ecossistemas/conservacao-1/politica-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa/planaveg\\_plano\\_nacional\\_recuperacao\\_vegetacao\\_nativa.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/ecossistemas/conservacao-1/politica-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa/planaveg_plano_nacional_recuperacao_vegetacao_nativa.pdf). Acesso em 24 jul 2024.
- Nascimento, N., Brancalion, P. H. S. (2024). Bioeconomia e Restauração Florestal na Amazônia. In: Marcovitch, J., & Val, A. (Eds.). (2024). Bioeconomia para quem? bases para um desenvolvimento sustentável na Amazônia. <https://doi.org/10.11606/9786589321453>
- Oliveira, W., Colares, L. F., Porto, R. G., Viana, B. F., Tabarelli, M., & Lopes, A. V. (2024). Food plants in Brazil: origin, economic value of pollination and pollinator shortage risk. *Science of The Total Environment*, 912, 169147. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169147>
- Ollerton, J. (2017). Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 48(1), 353-376.
- Paz, F. S., Pinto, C. E., De Brito, R. M., Lucia, V., & Giannini, T. C. (2021). Edible Fruit Plant Species in the Amazon Forest Rely Mostly on Bees and Beetles as Pollinators. *Journal of Economic Entomology*, 114(2), 710-722. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa284>
- Patel, V., Pauli, N., Biggs, E., Barbour, L., & Boruff, B. (2020). Why bees are critical for achieving sustainable development. *Ambio*, 50(1), 49–59. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01333-9>
- Peruzzolo, M. C., da Cruz, B. C. F., & Ronqui, L. (2019). Coffee pollination and yield in Brazil.
- Porto, R. G., Cruz-Neto, O., Tabarelli, M., Viana, B. F., Peres, C. A., & Lopes, A. V. (2021). Pollinator-dependent crops in Brazil yield nearly half of nutrients for humans and livestock feed. *Global Food Security*, 31, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100587>
- Toledo-Hernandez et al, 2020 Hand pollination, not pesticides or fertilizers, increases cocoa yields and farmer income. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 305, 107.160
- Venturieri G.C., Alves D.A., Menezes C. et al (2012) Meliponicultura no Brasil: Situação Atual e Perspectivas Futuras para o Uso na Polinização Agrícola. In: Imperatriz-Fonseca VL, Canhos DAL, Alves DA, Saraiva AM (eds) Polinizadores no Brasil. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp 213–236.
- Wolowski, M., Agostini, K., Rech, A., Varassin, I., Maués, M., Freitas, L., ... & Carneiro, L. (2019). Relatório Temático Sobre Polinização. *Polinizadores e Produção de Alimentos No Brasil*