

Monitoramento de abelhas em áreas em recuperação e bordas de fragmentos florestais de Coronel Pacheco-MG: Dados preliminares I

Monitoring of Bees in Recovery Areas and Forest Fragment Edges in Coronel Pacheco, MG

Monitoreo de abejas en áreas en recuperación y bordes de fragmentos forestales en Coronel Pacheco, MG

Gisele dos Santos Cabral

Mestranda, UFJF, Brasil
gisele.cabral@estudante.ufjf.br

Fabio Prezoto

Professor Doutor, UFJF, Brasil.
fabiopezoto@ufjf.br

Ana Paula Gelli

Professora Doutora, UFJF, Brasil.
ana.gelli@ufjf.br

Favízia Freitas de Oliveira

Professora Doutora, UFBA, Brasil.
favizia.freitas@ufba.br

Mauro Sergio Teodoro

Supervisor I, Embrapa Gado & Leite Coronel Pacheco-MG, Brasil.
mauro-sergio.teodoro@embrapa.br

Resumo

As abelhas (Hymenoptera, Anthophila) são consideradas os principais insetos polinizadores, contudo, em várias regiões do planeta, vem ocorrendo a redução de suas populações e, por consequência, a diminuição dos benefícios do serviço ecossistêmico da polinização, tanto em áreas naturais quanto agrícolas. A polinização é um fenômeno biológico importante, atuado gratuitamente pela biodiversidade e necessário para a reprodução vegetal e manutenção da variabilidade genética das plantas. No Brasil, estima-se a existência de 3000 espécies de abelhas divididas em grupos pelo nível de socialização. O presente trabalho teve início em junho de 2024 e tem como objetivo realizar o monitoramento das espécies de abelhas nativas em fragmentos florestais e áreas em diferentes estágios de recuperação com histórico de uso na pecuária, localizada no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, no município de Coronel Pacheco-MG. As capturas foram realizadas com uso de diferentes metodologias: armadilha passiva tipo Malaise; coleta ativa com rede entomológica em plantas em floração; iscas odoríferas contendo baunilha, eugenol, eucaliptol e acetato de metila como essências atrativas. Um total de 12 espécies de abelhas foi coletado até o momento, o que indica que a área de estudo possui potencial de apresentar diversidade de abelhas nativas compatível com outras áreas de Mata Atlântica amostradas no Brasil. A lista de espécies tende a aumentar a partir de novos levantamentos, que serão conduzidos em outras fitofisionomias da paisagem ainda não acessadas nessa fase do experimento. Dentre as espécies coletadas, apenas a *Apis mellifera* Linnaeus (1758), é exótica, que foi introduzida no Brasil durante a colonização. Assim, a quase totalidade das espécies coletadas na área em transição são nativas do Brasil. Tais espécies prestam importantes serviços ecológicos no município, como a polinização de espécies silvestres e cultivadas.

Palavras chave: Conservação. Polinização. Recuperação de áreas degradadas.

Abstract

*Bees (Hymenoptera, Anthophila) are considered the main pollinating insects. However, in several regions of the planet, their populations have been decreasing and, consequently, the benefits of the pollination ecosystem service have decreased, both in natural and agricultural areas. Pollination is an important biological phenomenon, acted free of charge by biodiversity and necessary for plant reproduction and maintenance of plant genetic variability. In Brazil, it is estimated that there are 3,000 species of bees divided into groups according to the level of socialization. This work began in June 2024 and aims to monitor native bee species in forest fragments and areas in different stages of recovery with a history of use in livestock farming, located in the Experimental Field of Embrapa Gado de Leite, in the municipality of Coronel Pacheco-MG. Captures were performed using different methodologies: passive Malaise trap; passive essences traps containing vanilla, eugenol, eucalyptol and methyl acetate as attractive odorous baits; active collection with entomological net in flowering plants. A total of 12 bee species have been collected to date, which indicates that the study area has the potential to present native bee diversity compatible with other areas of Atlantic Forest sampled in Brazil. The species list tends to increase based on new surveys, which will be conducted in other phytophysionomies of the landscape still not covered in this phase of the experiment. Among the species collected, only *Apis mellifera* Linnaeus (1758) is exotic, which was introduced to Brazil during colonization. Thus, almost all of the species collected in the transition area are native to Brazil. These species provide important ecological services in the municipality, such as pollination of wild and cultivated species.*

Keywords: Conservation. Pollination. Restoration of degraded areas.

Resumen

*Las abejas (Hymenoptera, Anthophila) son consideradas los principales insectos polinizadores. Sin embargo, en varias regiones del planeta, sus poblaciones han ido disminuyendo y, en consecuencia, los beneficios del servicio ecosistémico de polinización han disminuido, tanto en áreas naturales como agrícolas. La polinización es un fenómeno biológico importante, actuado gratuitamente por la biodiversidad y necesario para la reproducción de las plantas y el mantenimiento de la variabilidad genética de las mismas. En Brasil, se estima que existen 3.000 especies de abejas divididas en grupos según el nivel de socialización. Este trabajo se inició en junio de 2024 y tiene como objetivo monitorear especies de abejas nativas en fragmentos de bosque y áreas en diferentes etapas de recuperación con historial de uso en ganadería, ubicadas en el Campo Experimental de Embrapa Gado de Leite, en el municipio de Coronel Pacheco-MG. Las capturas se realizaron mediante diferentes metodologías: trampa pasiva Malaise; trampas pasivas de esencias que contienen vainilla, eugenol, eucaliptol y acetato de metilo como cebos olorosos atractivos; Recolección activa con red entomológica en plantas con flores. Hasta el momento se han recolectado 12 especies de abejas, lo que indica que el área de estudio tiene potencial para presentar diversidad de abejas nativas compatible con otras áreas de Mata Atlántica muestreadas en Brasil. La lista de especies tiende a aumentar con base en nuevos relevamientos, que se realizarán en otras fitofisionomías del paisaje aún no cubiertas en esta fase del experimento. Entre las especies recolectadas, solo *Apis mellifera* Linnaeus (1758) es exótica, la cual fue introducida a Brasil durante la colonización. Así, casi la totalidad de las especies recolectadas en el área de transición son nativas de Brasil. Estas especies brindan importantes servicios ecológicos en el municipio, como la polinización de especies silvestres y cultivadas.*

Palabras clave: Conservación. Polinización. Recuperación de áreas degradadas.

INTRODUÇÃO

A substituição das florestas tropicais por outros usos da terra já reduziu metade da área originalmente coberta por florestas tropicais em todo o mundo (Asner et al., 2009), sendo que as ações antrópicas ao longo de décadas vêm sendo o principal fator responsável pela degradação ambiental e perda da biodiversidade.

No Brasil, a atividade agrícola tem convertido ecossistemas integrados em áreas cultivadas, áreas as quais têm sido degradadas em decorrência da adoção de práticas inadequadas.

Segundo dados da Embrapa (2019), o Brasil possui cerca de 200 milhões de hectares de pastagens, e mais da metade dessa extensão de terras apresenta algum nível de degradação, sendo que a maior parte das terras já se encontra em estágio avançado de degradação, onde o estado de Minas Gerais figura como a unidade da federação com maior índice de desmatamento na Mata Atlântica brasileira.

Neste estado, a pecuária ocupa grandes extensões de terra sem manejo adequado (Rocha Junior *et al.*, 2017), que gera, como consequência, a degradação e compactação do solo, bem como redução da infiltração de precipitações de chuva, redução do nível do lençol freático da região, bem como diminuição de microrganismos necessários para um solo saudável e resiliente.

O bioma Mata Atlântica abriga cerca de 22.000 espécies vegetais, o que representa cerca de 20% de todas as espécies do planeta, porém, foi reduzida a apenas 12,4% de sua vegetação original, e atualmente está entre os cinco primeiros biomas no ranking hotspot mundial. Portanto, é um dos biomas que contém a biodiversidade mais ameaçada do planeta, pela constante pressão do desmatamento, das práticas inadequadas das atividades agropecuárias, industrialização, expansão urbana e poluição (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

A Zona da Mata mineira é uma mesorregião situada na porção sudeste do estado de Minas Gerais, onde faz limite com os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Essa região abrange uma área correspondente à 35.229 km², referente a 6% da superfície do estado (FIEMG, 2018), sendo formada por 142 municípios divididos entre as sete microrregiões, incluindo os municípios de Cataguases, Juiz de Fora, Manhuaçu, Muriaé, Ponte Nova, Ubá e Viçosa (MINAS GERAIS, 2018).

Com a grande redução das áreas originais da Mata Atlântica e constante fragmentação desse Bioma, uma das preocupações crescentes da comunidade científica tem sido o risco de escassez dos agentes polinizadores nesse Bioma, uma vez que a polinização é um dos fenômenos biológicos mais importantes para a reprodução vegetal e a manutenção da variabilidade genética das plantas, sendo que o desenvolvimento de frutos de um grande número de espécies vegetais depende da eficiência da polinização de suas flores. Dentre os vários agentes polinizadores, os insetos apresentam alto índice de eficiência de polinização para a maioria das plantas, tanto pela sua grande diversidade e número expressivo na natureza, quanto por sua melhor adaptação às estruturas florais complexas (Nogueira-Couto *et al.*, 1990).

As abelhas, em sua grande maioria, alimentam-se exclusivamente de pólen e néctar, e precisam visitar um grande número de flores para satisfazerem suas necessidades individuais, as necessidades das crias e da colônia (Corbet et al., 1991). Como consequência, são mais eficientes polinizadoras, pois 90% das espécies de plantas com flores e 80% dos vegetais de interesse econômico são polinizados por esses insetos (Mcgregor, 1976; Nogueira-Couto, 1998).

As espécies de plantas podem ser dioicas, monoicas ou hermafroditas. Nos dois primeiros casos, a presença de polinizadores é quase uma exigência para a maioria das espécies, enquanto que

para as plantas hermafroditas a presença de polinizadores também é necessária nos casos em que ocorre a dicogamia e autoesterilidade, o que impedem as mesmas de se autofecundarem. Com isso, mesmo quando uma espécie vegetal possui flores hermafroditas capazes de se autofecundarem, a polinização cruzada possibilita manter ou aumentar o vigor híbrido das espécies (Silva, 2000), resultando também em novas combinações de fatores hereditários que aumentam a produção de frutos e sementes de tais espécies de plantas (Marchini, 1994).

No reino animal, existem diferentes formas de polinização, onde a melitofilia, caracterizada como síndrome de polinização realizada por abelhas, tem sido considerada como uma das principais contribuindo para o aumento da produção em áreas agrícolas em todo o mundo, além que que a polinização cruzada realizada pelas abelhas diminui os índices de má formação dos frutos (Silva *et al.* 2004), aumenta o teor nutricional de frutos e sementes (Rosa *et al.* 2011), reduz o tempo de produção de determinadas culturas, proporcionando também a padronização do amadurecimento dos frutos reduzindo perdas na colheita (Williams *et al.* 1991).

O declínio das espécies de insetos tem aumentado nas últimas décadas, devido a degradação dos habitats, redução de fonte de alimentos e locais para reprodução (Sánchez-Bayo; Wyckhuys, 2019), mudanças essas que podem ser atribuídas, principalmente, às ações antrópicas, às quais somamos o uso indiscriminado de agroquímicos, uso irregular do solo e o desmatamento (Rosa *et al.* 2019). Todos esses problemas têm se agravado pelas mudanças climáticas drásticas que vem alterando a temperatura da terra e causado modificações nos índices de precipitações durante as estações do ano.

A diminuição da diversidade e abundância de indivíduos de diversas classes de insetos alerta para a perda dos serviços ambientais realizados por grupos de insetos polinizadores como as abelhas, com perdas das interações entre plantas e insetos, o que pode gerar impactos significativos diretamente ligados ao sistema produtivo alimentar humano, incluindo a criação de animais domesticados para consumo humano, uma vez que também existe dependência de sua criação no consumo de grãos, forragens e rações.

Neste contexto, faz-se necessário a realização de estudos que visem o desenvolvimento, o incentivo e a promoção do uso técnicas de recuperação de áreas degradadas, além de técnicas de uso do solo amigáveis aos polinizadores e benéficas ao meio ambiente, seja na agricultura e pecuária. O uso dessas técnicas são importantes para que a fauna silvestre se mantenha em seus ecossistemas originais, garantindo a prestação dos serviços ecossistêmicos indispensáveis para a sociedade, bem como contribuindo para redução da velocidade das mudanças climáticas, mitigando também seus impactos negativos sobre a agricultura e sociedade em geral.

OBJETIVOS

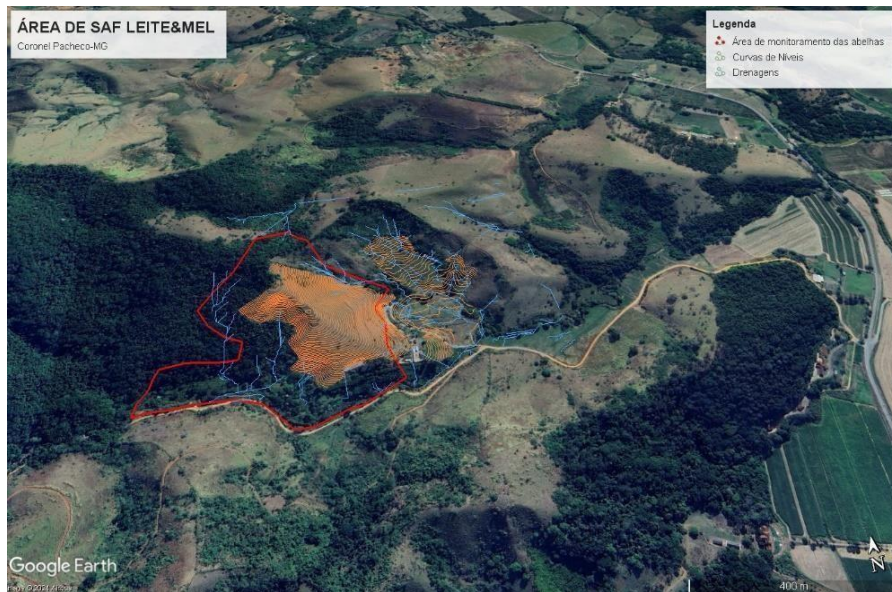
Identificar e monitorar as espécies de abelhas nativas, sociais e solitárias presentes em áreas em diferentes estágios de recuperação de degradação e bordas de fragmentos florestais de Coronel Pacheco-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

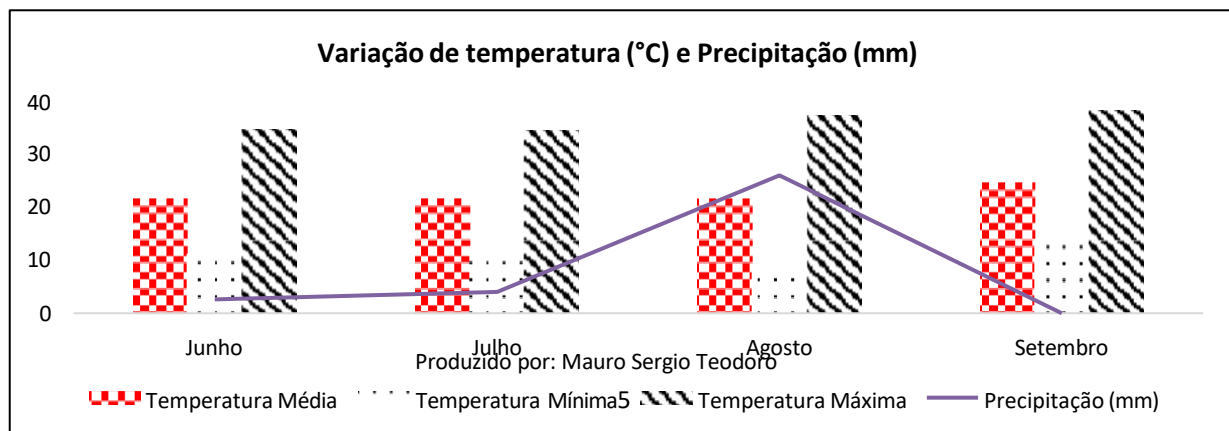
A área em estudo possui diferentes mosaicos de fragmentos florestais, o que possibilita interação entre as espécies na busca por recursos como pólen, óleos, resinas e néctar. Foram

monitoradas áreas até o momento, com as coordenadas em UTM 23k 67°82' .77.54" E; 76° .161' .56.67" S, localizadas no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, no município de Coronel Pacheco, localizado no estado de Minas Gerais, na Nona da Mata Mineira, apresentando diferentes estágios sucessionais da vegetação em recuperação florestal.



Modificado por Qgis e GoogleEarth. Desenvolvido por: Gisele dos S. Cabral.

A região possui relevo característico, com áreas planas, de encosta e meia encosta. De acordo com a classificação de (Köppen, 1948), o clima da região é do tipo Cwa mesotérmico.



O mês mais quente do ano é janeiro, com temperatura média de 24,9 °C, e o mês mais frio é junho, com média de 18,1 °C. De maio a outubro ocorre o período seco, e o período chuvoso tem sido registrado de novembro a abril. Os dados climáticos do período experimental foram coletados em uma estação meteorológica localizada a 1000 m da área experimental. O solo é classificado como Cambissolo Flúvico (Santos et al., 2018), de textura argilosa. As características químicas do solo eram (0 cm–20 cm de profundidade): pH em água, 4,7; P disponível (Resina), 9 mg/dm³; Al, 1,80 mmolc/dm³; K, 3,80 mmolc/dm³; Ca, 11 mmolc/dm³; Mg, 8,0 mmolc/dm³, e MO, 34 g/dm³. O tempo de regeneração natural da área é de +- 45 anos.

A altitude média é de 414 m e a vegetação predominante na área de estudo compreende

pastagens com fragmentos de florestas estacionais semidecíduas em estágio intermediário de sucessão e que são descritas por vegetação secundária ou em regeneração, aquela oriunda de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária devido a ações antrópicas ou causas naturais (BRASIL, 1993) bem como a simples falta de uso da terra.

Coleta de Dados

Durante o monitoramento, foram utilizadas duas técnicas de coleta passiva e uma técnica de coleta ativa para captura de abelhas e diferentes grupos de insetos. Como metodologia de coleta passiva, foram utilizadas armadilhas confeccionadas com garrafas do tipo pet, contendo no interior chumaços de algodão embebidos em essências como iscas odoríferas, cujo objetivo é a atração dos insetos por meio olfativo, simulando odores característicos de determinadas plantas que produzem essências, principalmente da família Orchidaceae. Essa metodologia tem sido comumente utilizada para a coleta de abelhas da tribo Euglossini, sendo o método consagrado para a coleta de abelhas desse grupo (Coswosk, *et al.*, 2018). Neste método foram utilizadas essências de baunilha, acetato de metila, eugenol e eucaliptol pelo período de 15 dias em 3 áreas distintas.

Como metodologia passiva, foi também utilizada armadilha Malaise, que consiste em armadilha de interceptação de vôo, eficiente na captura de qualquer inseto alado e que sobrevoe próximo ao equipamento, o qual fica retido em recipiente contendo água e sabão. Como metodologia ativa, foi utilizada a rede entomológica com varredura de abelhas quando em forrageamentos nas plantas floridas.

Período de estudo

Anteriormente ao monitoramento, foi realizada visita de reconhecimento da área em maio de 2024, com programação das coletas ocorrerem no período de 12 meses, entre junho de 2024 e agosto de 2025, compreendendo 24 expedições a campo. As coletas serão realizadas duas vezes ao mês com duração de 8 horas ao dia, entre 07:00h e 15:00h, totalizando 384 horas de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, foram coletados 305 indivíduos de abelhas, o que corresponde a 12 espécies amostradas na área, distribuídas em 2 grupos de acordo com o grau de socialidade: solitárias (n= 6) e sociais (n= 6) (aguardando confirmação da taxonomista da equipe). Dentre as espécies

coletadas, apenas a *Apis mellifera* Linnaeus (1758), é exótica, que foi introduzida no Brasil durante a colonização.

As espécies de abelhas se diferem quanto aos graus de socialidade, havendo diferentes níveis de socialidade, a depender do grau de interação entre as abelhas fêmeas que compartilham o mesmo espaço. Na categoria solitária, uma única abelha que constrói seu ninho, revestindo as células de cria e provisionando-as com alimento suficiente para o crescimento larval. Depois de ovipositar, a fêmea fecha a célula e constrói novas células e/ou novos ninhos.

Nessa categoria, normalmente, a fêmea morre antes da emergência de seus descendentes, não havendo contato entre gerações. Na categoria abelha primitivamente social (parassocial), algumas fêmeas dividem o ninho e cada uma delas oviposita, sendo que a cooperação e o contato entre as

gerações podem ou não acontecer. Já na categoria abelhas eussociais, essas vivem em colônias perenes com muitos indivíduos (fêmeas e machos), havendo castas bem definidas entre as fêmeas que cooperam entre si (operárias e rainha), divisão de trabalho com polietismo etário (a abelhas operárias desempenham funções no ninho a depender da idade), e onde as abelhas operárias trabalham para alimentar a abelha rainha e aprovisionar suas células de cria, havendo também sobreposição de geração (Michener, 1969, 2007).

Segundo Chazdon (2016), a literatura apresenta como sucessão ecológica os estágios que se distinguem pelas características da vegetação ao longo do tempo. Esses estágios envolvem a substituição gradual das espécies e populações que se estabeleceram ao longo do tempo, sendo que nas fases iniciais herbáceas, lianas, arbustos e árvores heliófilas se estabelecem, e são substituídas, posteriormente, por aquelas típicas de estágios avançados com espécies tardias.

Inicialmente, a sucessão caracteriza-se por baixa riqueza de espécies e alta dominância de poucas espécies, com posterior enriquecimento da comunidade pela entrada de novas espécies animais e vegetais, o que depende de fatores internos como competição, predação e facilitação, e de fatores externos como fluxos na paisagem e distúrbios (DURIGAN, 2010).

A regeneração natural caracteriza-se como o processo da sucessão secundária natural (sem intervenção humana), que se dá em nível de comunidade em áreas onde a vegetação original foi removida por algum distúrbio natural ou antrópico (CHAZDON, 2012). Com isso, a avaliação da regeneração natural, como processo de sucessão secundária, possibilita estabelecer relações entre padrões de composição e diversidade de espécies da fauna nativa, a exemplo das abelhas nativas (FONSECA et al., 2017).

Baseado nos dados levantados até o momento, e tendo em vista que o estudo terá duração de 1 ano de duração (12 meses), nossa hipótese prevê diversidade de abelhas na área compatível com outras áreas de Mata Atlântica amostradas no Brasil. O resultado de 12 espécies amostradas em apenas 8 coletas, evidencia o potencial da região para melhoria da meliponicultura, apesar do contraste entre avanço da degradação ambiental e a conservação da biodiversidade, em função dos tipos de manejo adotados localmente na atividade agropecuária. Mesmo com a fragmentação florestal local, supomos a resiliência da natureza em se manter na área, especial das abelhas, importantes agentes polinizadores necessários para a manutenção dos fragmentos florestais naturais que ainda restam na área.

REFERÊNCIAS

ASNER, Gregory P. et al. A contemporary assessment of change in humid tropical forests. **Conservation Biology**, v. 23, n. 6, p. 1386-1395, 2009.

BRASIL. **Resolução CONAMA 10**, de 3 de novembro de 1993. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: Acesso em: 1 Nov. 2018.

CHAZDON, Robin. **Renascimento de florestas**: regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficinado Texto. 2016.

CHAZDON, Robin. **Beyond deforestation**: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science* 320 1458-1460. 2008.

CHAZDON, Robin. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi- Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.

CORBET, Sarah A.; WILLIAMS, Ingrid H.; OSBORNE, Juliet L. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. **Bee world**, v. 72, n. 2, p. 47-59, 1991.

- COSWOSK, J. A. et al. Responses of euglossine bees (Hymenoptera, Apidae, Euglossina) to an edge- forest gradient in a large Tabuleiro forest remnant in eastern Brazil. **Neotropical entomology**, v. 47, p. 447-456, 2018.
- DURIGAN, Giselda et al. **Normas jurídicas para a restauração ecológica**: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? Legal rules for ecological restoration: an additional barrier to hinder the success of initiatives?. 2010.
- EMBRAPA. **Desafios da agricultura nos biomas brasileiros**. Embrapa. Brasília, DF. 2019. FAEGRI, Knut; VAN DER PIJL, Leendert. Principles of pollination ecology. 2013.
- FIEMG. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Regional da Zona da Mata. **Etapa 1 – Diagnóstico Regional**. Disponível em: Acesso em: 16 de setembro de 2018a
- FONSECA, Debora Aline da et al. Avaliação da regeneração natural em área de restauração ecológica e mata ciliar de referência. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 521-534, 2017.
- KÖPPEN, W. **Climatologia com un estudio de los climas de la tierra**. México, DF: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.
- MARCHINI, L. C. Polinização entomófila em culturas de importância econômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 10. Pousada do Rio Quente, 1994. Anais. Rio Quente: 1994. p. 19-25.
- MCGREGOR, Samuel Emmett. Insect pollination of cultivated crop plants. **Agricultural Research Service**, US Department of Agriculture, 1976.
- MINAS GERAIS. Meso e microrregiões do IBGE. Disponível em: Acesso em: 02 Set. 2018. MICHENER, Charles D. **The bees of the world**. JHU press, 2007.
- NOGUEIRA-COUTO, R. H. Polinização com abelhas africanizadas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1, Ribeirão Preto, 1994. Anais... Ribeirão Preto: USP/FFCL, 1994. p.101-117.
- NOGUEIRA-COUTO, R. H. Uso de atrativos e repelentes na polinização dirigida. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3., Ribeirão Preto, 1998. Anais... Ribeirão Preto: 1998. p.21-27.
- DA ROSA, Joatan Machado et al. Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação?. **Revista de Ciências Agrovetenárias**, v. 18, n. 1, p. 154-162, 2019.
- DA ROCHA JUNIOR, Paulo Roberto et al. Soil, water, and nutrient losses from management alternatives for degraded pasture in Brazilian Atlantic Rainforest biome. **Science of the Total Environment**, v. 583, p. 53-63, 2017.
- ROSA, Annelise de Souza; BLOCHTEIN, Betina; LIMA, Diego Kweco. Honey bee contribution to canola pollination in Southern Brazil. **Scientia Agricola**, v. 68, p. 255-259, 2011.
- SÁNCHEZ-BAYO, Francisco; WYCKHUYS, Kris AG. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. **Biological conservation**, v. 232, p. 8-27, 2019.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. (ed.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.
- SILVA, E. C. A. da. Polinização em culturas anuais: soja, girassol e feijão. Palestra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13. Florianópolis, 2000. Anais. Florianópolis: 2000. (CD-ROM).
- CRUZ, Darci de Oliveira et al. Pollination efficiency of the stingless bee *Melipona subnitida* on greenhouse sweet pepper. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 1197-1201, 2005.
- SOS – MATA ATLÂNTICA. **Relatório anual 2019**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2019. 55 p. Disponível em: <sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>. Acesso em: abr. 2023.
- WILLIAMS, Ingrid H.; CORBET, Sarah A.; OSBORNE, Juliet L. Beekeeping, wild bees and pollination in the European Community. **Bee World**, v. 72, n. 4, p. 170-180, 1991.