

16

Eucaliptos e abelhas

Luis Fernando Wolff
Guilherme Schnell e Schuhli



Introdução

Existe uma relação muito estreita, antiga e bem conhecida entre abelhas e eucaliptos. As abelhas utilizam os eucaliptos como fonte de recursos florais (Figuras 1 e 2), beneficiando-se e, ao mesmo tempo, garantindo polinização cruzada, sementes viáveis e diversidade genética vegetal. Quanto mais longas e abundantes forem as floradas dos bosques de eucaliptos, e quanto mais perto delas estiverem as colmeias, maior será a produtividade dos apiários (Wolff, 2018a).

Figura 1. Abelha melífera africanizada recolhendo néctar secretado pelos nectários florais.



Foto: Luis Fernando Wolff

Figura 2. Abelha Tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*) em inflorescência de Eucalipto. Prudentópolis, PR.



Foto: Luis Fernando Wolff

Nesta relação de afinidade com a atividade de criação de abelhas, o grande desenvolvimento da silvicultura do eucalipto no Brasil deve ser visto não só sob o aspecto produtivo direto, de madeira, celulose e energia, mas também sob o ponto de vista sistêmico, no qual outras cadeias produtivas de impacto socioambiental são potencializadas. Os 5,7 milhões de hectares atualmente plantados com eucaliptos (IBÁ, 2017)

são um recurso fundamental para a produção apícola nacional, permitindo a integração de duas cadeias produtivas.

Dessa forma, a criação de abelhas integrada ao plantio de eucaliptos apresenta-se como atividade economicamente vantajosa e ambientalmente sustentável, adequando-se aos sistemas de manejo e pouco interferindo na ocupação do solo e na mão de obra das atividades do estabelecimento rural. Sistemas de produção integrada são estratégias de uso da terra nos quais diferentes espécies vegetais e animais se desenvolvem em associações vantajosas entre si. Nesse contexto, a criação de abelhas se insere como atividade geradora de efeitos positivos econômicos, ambientais e sociais, fatores de relevância para o desenvolvimento regional, agronegócio, empreendedorismo e inclusão social. A importância dos plantios de eucalipto para a apicultura brasileira foi evidenciada, por exemplo, em 1975, quando os níveis severos de desmatamento da flora do Cerrado comprometeram o que o País já tinha alcançado em sua produção apícola. Nesta situação, o eucalipto e a laranja foram a única opção para a manutenção dos apiários de São Paulo, no mesmo patamar de produtividade (Ferreira; De Jong, 2001).

Tanto a apicultura (a criação de abelhas melíferas africanizadas *Apis mellifera*: Apini: Apidae: Hymenoptera: Insecta) (Figura 3), quanto a meliponicultura (a criação de espécies de abelhas nativas sem ferrão Meliponini: Apidae: Hymenoptera: Insecta) (Figuras 4 e 5) têm crescido como atividades econômicas no Brasil, elevando-o à condição de exportador de mel e colocando-o entre os maiores produtores mundiais desse precioso alimento nutracêutico (Wolff, 2018b). Contudo, além de despontar como produto de exportação que já afeta a balança comercial brasileira, o mel e sua cadeia produtiva apresentam-se como fator de ocupação e renda para centenas de milhares de cidadãos e contribuem para a segurança alimentar e para o fomento ao associativismo e cooperativismo (Wolff, 2018b).



Figura 3. Apiário em área de plantio de eucalipto.

Figura 4. Meliponicultor com caixas racionais de Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*). Talhão de eucalipto ao fundo, no centro. Prudentópolis, PR.



Foto: Guilherme Schmell e Schühli

Figura 5. Módulo de discos de crias em caixa racional de Uruçú (*Melipona eburnea*) instalada próxima a plantio de eucalipto.



Foto: Guilherme Schmell e Schühli

No Brasil há 350 mil apicultores, mas a cadeia apícola nacional envolve mais de 1 milhão de pessoas, chegando a ser a principal fonte de renda familiar em algumas localidades. O País produz cerca de 40 mil toneladas de mel anualmente, obtidas a partir de 2,5 a 3 milhões de colmeias espalhadas pelo território nacional. A cadeia produtiva do mel é responsável por exportações que trouxeram, no período de 2011 e 2015, valores entre US\$ 52 milhões e US\$ 98 milhões anuais para o Brasil (Abemel, 2016).

Adequada a diversos sistemas de produção integrada, a criação de abelhas pouco interfere na ocupação de área das outras atividades, não impõe rigidez quanto ao momento de execução de suas atividades e se ajusta às outras tarefas da propriedade.

Mel, cera, própolis, pólen, geléia real e apitoxina são os produtos da colmeia, cada qual com vasta gama de aplicações nutricionais e farmacêuticas. Dessa forma, a criação de abelhas tem muito a contribuir para o desenvolvimento rural sustentável, podendo ser considerada atividade indispensável aos sistemas de produção agrícola, por meio da qual fica garantida a polinização dos cultivos, a produção de excelente

alimento para o consumo direto (Figuras 6, 7 e 8) ou agroindustrial e a geração de renda às famílias (Ceccon, 1999; Wolff; Sevilla-Guzmán, 2013; Santarosa et al., 2014; Cerqueira; Figueiredo, 2017).



Figura 6. Néctar depositado no favo e em processo de transformação em mel pelas abelhas.



Figura 7. Mel em processo inicial de desidratação e maturação pelas abelhas na colmeia.



Figura 8. Mel em processo final de desidratação e sendo operculado com cera pelas abelhas.

Como poucos outros setores da produção primária e agroindustrial, a criação de abelhas consegue manter interligados os aspectos sociais, econômicos e ambientais (Both et al., 2009; Amaral, 2010; Santarosa, 2014), caracterizando-se como uma ferramenta especialmente apropriada para promover o desenvolvimento em comunidades desfavorecidas (Rovira, 2010; Wolff; Gomes, 2015; Winkel et al., 2016). Assim, investimentos no setor da apicultura e meliponicultura são excelente estratégia para a geração de renda e extraordinária área de atuação para cooperativas já organizadas e grupos de apicultores e apicultoras em formação.

Processos de organização entre produtores vêm crescendo em todo o território nacional, onde o sucesso dos empreendimentos apícolas é alavancado pelo clima favorável e pelas abundantes floradas. Nesse sentido, reflorestamentos com eucalipto apresentam excelente potencial à criação de abelhas e caracterizam áreas altamente recomendáveis à apicultura e meliponicultura. A favorabilidade dos bosques de eucaliptos, como destacam Wolff e Filippini-Alba (2017), atinge também uma faixa de bordadura de até três quilômetros próximo dos mesmos, o que é especialmente relevante quando estiverem junto a áreas de cobertura vegetal com pouco valor para as abelhas, como formações de restinga, campos salinos e aluviais, afloramentos rochosos ou dunas. Assim como as abelhas melíferas africanizadas, as abelhas nativas sem ferrão são visitantes florais generalistas, visitando uma ampla gama de espécies de plantas e se beneficiando das espécies de eucaliptos introduzidas no Brasil (Heard, 1999). Entre os elementos listados por Heard (1999) quanto ao tipo de planta ou flor preferido pelas abelhas sem ferrão, os eucaliptos se enquadram muito bem, pois apresentam inflorescências densas, flores pequenas, de coloração branca ou amarela, com tubos de corola mais curtos que o aparelho bucal das abelhas, permitindo seu alcance aos nectários. O eucalipto, por raramente necessitar tratamentos químicos, apresenta especial potencial para a certificação de mel orgânico, somando-se às áreas de florestas naturais ainda existentes.

Quanto mais rápido e eficiente for o transporte dos recursos florais pelas abelhas desde os eucaliptos até as colmeias, maior será o desenvolvimento e o rendimento das colônias (Marques, 1984; Wolff, 2018a). Isto porque a eficiência econômica de seus vôos de coleta de néctar e pólen fica cada vez menor à medida que aumentam as distâncias e obstáculos a serem ultrapassados. Assumindo um raio de ação de 3 km (Dadant, 1979; Camargo et al., 2002), a área de abrangência do apiário atinge a gigantesca marca de 2.826 ha. Todavia, considerando-se o raio de ação nos picos de safra, quando a distância efetivamente trabalhada pelas abelhas é de 500 m a 1.000 m no entorno do apiário, então a área abarcada pelas abelhas corresponde de 78 ha a 314 ha ao redor do apiário. Apesar de menores, são áreas de trabalho bastante significativas, adequadas quando se trata de reflorestamentos industriais de eucalipto, que geralmente cobrem grandes extensões da paisagem.

Algumas espécies e híbridos de eucaliptos são de especial importância, em função da rapidez com que começam a produzir flores, da quantidade e tamanho de flores que produzem, da intensidade de seus fluxos de néctar ou da concentração de açúcares dos mesmos. Há espécies e híbridos que apresentam um longo período de floração, abrangendo vários meses com oferta incessante de néctar e pólen, ou que apresentam mais de um período de floração durante o ano. Tais variações são de grande valor apícola e especial interesse para a criação de abelhas. Quanto aos sistemas de plantio e manejos, baixas densidades de árvores e corte apenas após longos períodos de crescimento são benéficos aos empreendimentos apícolas, com excelente oferta de floradas às abelhas (Wolff, 2018a).

Variedades clonadas, desenvolvidas e direcionadas para a produção madeireira, por outro lado, costumam ter menor valor apícola do que as demais, em função da padronização de plantas, do vigor e intensidade no seu crescimento vegetativo ou da demora no ano de sua primeira floração. Variedades transgênicas de eucaliptos, por sua vez, são especialmente problemáticas à criação de abelhas, não apenas pelo risco ainda desconhecido ao desenvolvimento das larvas e à biologia das abelhas, mas pelo prejuízo direto na comercialização do mel em mercados exigentes, após sua eventual identificação como produto contendo pólen transgênico (Borges, 2010; Carvalho, 2014; Filippini-Alba; Wolff, 2016).

A localização correta do apiário em relação aos plantios de eucalipto pode garantir melhores resultados produtivos e maior tranquilidade e saúde às abelhas e à vizinhança. Para isso, o conhecimento por parte dos apicultores sobre o entorno e a região é importante, observando ainda a movimentação de máquinas, pessoas e animais próximo ao local escolhido. Os aspectos fundamentais a serem levados em conta para a escolha do local ideal ao apiário, de forma produtiva e duradoura, são: - florações próximas, abundantes e complementares; - água de qualidade, que não seja contaminada nem estagnada; - insolação direta pela manhã nas colmeias, mas proteção contra o calor excessivo no período da tarde; - abrigo contra correntes de vento forte; - ausência de contaminações ambientais; - fácil acesso, por trás da linha de colmeias e em qualquer época do ano; - segurança para transeuntes e animais, guardando distância de criações, casas, estradas e locais de circulação, com um mínimo de 400 a 500 metros para áreas de campo aberto e de 200 a 300 metros para áreas com mata (Wolff, 2018b).

Mesmo em reflorestamentos de grande porte, não se deve extrapolar o número de colmeias no apiário (Wiese, 1995), mantendo-se uma quantidade proporcional à capacidade melífera da microrregião ao redor do apiário e à capacidade de trabalho dos apicultores, realizando-se todo o serviço no apiário sem muita demora e partindo, em seguida, para outro apiário, em outro ponto do reflorestamento (Wolff, 2018b). Um mínimo de 10 a 15 colmeias povoadas e um máximo de 25 a 30 podem propiciar um bom balanceamento entre garantia de produtividade e garantia de tranquilidade (Wolff; Mayer, 2012), tanto para abelhas quanto para apicultores.

Assim, a intensidade e duração da florada de eucaliptos, aliada à sua qualidade e extensão, são determinantes na viabilidade dos empreendimentos apícolas em um dado reflorestamento. O néctar é a matéria-prima energética da qual dependem diretamente a produção de mel e cera e a prosperidade do enxame. O pólen, complementar ao mel, é a fonte de proteína das abelhas, fundamental para a nutrição da rainha, das crias e das abelhas adultas. Marchini et al. (2003), analisando o desenvolvimento de enxames de abelhas melíferas africanizadas em florestamentos com cinco diferentes espécies, encontraram maiores áreas de ovos e larvas em *Corymbia citriodora* e menores em *Eucalyptus grandis*, ficando *E. terenticornis*, *E. camaldulensis* e *E. urophylla* como intermediários. Especialmente no caso das abelhas sem ferrão, além do néctar e do pólen também são coletadas resinas do eucalipto, um recurso usado nas estruturas de construção, manutenção e defesa de ninhos de meliponíneos (Leonhardt et al., 2011). A disponibilidade destas resinas pelas espécies de eucaliptos pode estar associada a uma estratégia de atração de abelhas para a polinização (fornecendo resina em suas inflorescências) ou para dispersão de sementes (fornecendo resina em suas cápsulas de sementes).

Um dos maiores problemas da apicultura, sobre o qual apicultores e meliponicultores têm pouco ou nenhum controle, é o regime fenológico ou comportamento das florações nas áreas de abrangência de suas colmeias. Isso porque os fatores climáticos típicos de cada estação e localidade, como temperatura, umidade relativa do ar, ventos e intensidade da radiação solar, exercem influência direta sobre a intensidade e a sazonalidade da oferta de néctar e pólen às abelhas (Wolff, 2008). *Eucalytus dunnii*, por exemplo, mostra maior florescimento quando submetido a invernos mais rigorosos e maiores latitudes (Graça, 1987). Esta espécie, junto com *E. benthamii*, são tolerantes a baixas temperaturas e próprias para prover floradas em regiões frias e altitudes elevadas (Paludzyszyn Filho; Santos, 2011). Em geral, eucaliptos tendem a florescer e frutificar mais à medida que se afastam do Equador e se aproximam da correspondência latitudinal da área de ocorrência natural desta árvore, que é 28-38° Sul (Graça, 1987). Também o tempo em que uma flor de eucalipto permanece aberta em período de antese é variável e característico de cada espécie. De acordo com Graça (1987), aos 5 a 8 dias de abertura, as flores completam sua fertilização e cessam a produção de néctar. Uma estratégia para melhor conhecer e monitorar tais efeitos é a elaboração de calendários apícolas locais, construídos com metodologia participativa e envolvendo agricultores, apicultores e técnicos extensionistas. Nestas ocasiões, os eucaliptos são sistematicamente apontados como excelente fonte de florada apícola (Wolff, 2018a), corroborando com muitos especialistas na área (Higa et al., 2000; Marchini et al., 2003; Valverde, 2009; Santarosa et al., 2014; Cerqueira; Figueiredo, 2017).

Do ponto de vista apícola, os eucaliptos são de extremo valor para a resiliência e sustentabilidade das criações de abelhas, pois tendem a apresentar maior estabilidade de floradas do que as plantas herbáceas e arbustivas, abarcando períodos mais

longos de oferta floral e apresentando menor suscetibilidade a secas prolongadas (Wolff; Mayer, 2012; Wolff, 2014). Além disso, a composição do néctar apresenta alta concentração e diversidade de minerais, originando, com isso, méis mais ricos e nutritivos aos consumidores finais (Komatsu et al., 2002; Bastos et al., 2002; Marchini et al., 2004; Krolow et al., 2017). Méis de eucaliptos tendem a uma coloração âmbar, mais escura do que os méis de flores do campo ou laranjeiras (Figura 9) (Cerqueira; Figueiredo, 2017; Krolow et al., 2017). De acordo com Bastos et al. (2002), um perfil de 21 compostos voláteis, distribuídos de maneira muito específica, e um aroma e sabor com notas de maior intensidade, caracterizam o mel de eucaliptos. Sua classificação botânica se dá a partir dos grãos de pólen contidos no mel (Bastos et al., 2002; Osterkamp; Jasper, 2013) e agrega valor ao mel de eucaliptos, um produto diferenciado e muito apreciado no mercado consumidor (Marchini et al., 2003; Borges, 2010; Osterkamp; Jasper, 2013; Santarosa et al., 2014).



Foto: Luis Fernando Wolff

Figura 9. Coloração âmbar é frequente entre os méis de eucaliptos no Brasil.

Na região Sul, por meio dos calendários apícolas locais, evidenciou-se que a maior abundância de florações ocorre na primavera e início do verão, no período de setembro a janeiro, e que a escassez está no fim do outono e no inverno, especialmente de maio a julho, com pequenas variações regionais (Wolff, 2018a). A variabilidade de espécies de eucalipto no Brasil e sua ampla fenologia permitem combinações que componham um pasto apícola abundante para vários períodos do ano, inclusive quando outras fontes florais são escassas, como nos meses de inverno. Apesar das diferenças fenológicas do eucalipto no Brasil, resultantes da imensa diversidade territorial, combinando climas, solos e biomas, podem ser generalizadas referências iniciais para o planejamento de pastos apícolas. A escolha e plantio de certas espécies ou variedades de eucaliptos podem ser esquematizados para amplificar a capacidade de manutenção das

colônias e sua produção de mel, reforçando os períodos de entrada e saída das safras ou mesmo suprindo as colmeias com florações o ano inteiro. Desenhos específicos podem ser trabalhados para maximizar a produção de mel, incluindo distribuições espaciais e proteção climática às colmeias.

Nesse contexto, espaçamentos de plantio, fertilidade do solo, desbastes e disponibilidade de luz acarretam efeitos sobre o florescimento do eucalipto. Aqui, sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais contribuem como estratégias de uso da terra que permitem a inserção de abelhas e a diversificação produtiva e de renda, envolvendo atividades agrícolas, pecuárias e florestais na mesma área, em cultivos consorciados, em sucessão ou em rotação (Cecon, 1999; Wolff; Sevilla-Guzmán, 2013; Santarosa et al., 2014). Os calendários apícolas orientam, ainda, quanto aos cortes seletivos, roçadas, derrubadas e manejos de biomassa a serem conduzidos nas florestas e agroecossistemas.

Assim, aprofundar conhecimentos sobre as espécies e variedades de eucaliptos de maior valor apícola e suas épocas de floração em cada localidade é vital ao incremento planejado das criações de abelhas. Entretanto, a união de conhecimentos e a cooperação entre produtores de mel e reflorestadores são também ferramentas de crescimento coletivo, não apenas técnico. Isso porque a cooperação, conforme apontam Cattani (2003) e Sevilla-Guzmán (2006), tem também um caráter político, opondo-se à perspectiva individualista e sinalizando para um movimento coletivo e inclusivo, conectado às redes de cooperação social para o manejo dos recursos naturais (Calle-Collado, 2011). Possibilita a organização produtiva, econômica e social, orientando a economia local para o desenvolvimento endógeno (Ploeg, 2012) e abrindo caminhos para a autogestão e a autossuficiência das comunidades (Leff, 2004). Nesse contexto, o associativismo apícola representa um caminho concreto para a sustentabilidade e viabiliza a reprodução econômica e social dos produtores rurais de pequeno e médio portes (Cecon, 1999; Wegner et al., 2015; Wolff; Winkel, 2017).

Os próprios apicultores e apicultoras consideram a sua organização coletiva como estratégica para poderem vislumbrar a superação das suas dificuldades e alavancar seu crescimento técnico e econômico (Winkel et al., 2016; Wolff; Winkel, 2017). Apicultura e meliponicultura representam uma forma complementar de uso sustentável das florestas de eucalipto, compatível com as atividades madeireiras já consolidadas. Porém, no processo de aprimorar políticas públicas para a cadeia produtiva do mel associada aos plantios de eucalipto, é preciso observar as reais necessidades dos apicultores e preservar o conceito emancipador da ‘construção de autonomia’ (Holz-Giménez et al., 2010; Ploeg, 2012), conduzindo a novas formas de progredir e dar suporte a uma governança sustentável dos recursos naturais (Rist, 2007). Isto porque sistemas apícolas têm a capacidade de potencializar a geração e a adoção de tecnologias autóctones, em consonância com a especificidade ecossistêmica de cada localidade, para o desenvolvimento de suas produções (Sevilla-Guzmán, 2004).

Associados à produção florestal de eucalipto, sistemas apícolas consolidam uma nova estratégia de sustentabilidade ambiental, social e econômica. Tornam-se exemplo de uma racionalidade caracterizada pela sustentabilidade e pela inovação em manejo de agroecossistemas, aumentando o desempenho global do sistema de produção.

Referências

- ABEMEL. Associação Brasileira dos Exportadores de Mel. **Setor apícola brasileiro em números: inteligência comercial**. 2016. Disponível em: https://www.brazilletsbee.com.br/inteligencia_comercial_abemel_abril_2016.pdf. Acesso em: 15 jul. 2019.
- AMARAL, A. M. **Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso**. São Carlos: UFSCar, 2010.
- BASTOS, D. H. M.; FRANCO, M. R. B.; DA SILVA, M. A. A. P.; JANZANTTI, N. S.; MARQUES, M. Q. M. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Food Science and Technology**, v. 22, n. 2, p. 122-129, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612002000200004>.
- BORGES, J. A. R. Mel natural: Brasil no mercado mundial. **Revista Agroanalysis**, p. 13, maio, 2010.
- BOTH, J. P.; KATO, O. R.; OLIVEIRA, T. F. Perfil socioeconômico e tecnológico da apicultura no município de Capitão Poço, estado do Pará, Brasil. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 5, n. 9, 2009.
- CALLE-COLLADO, A. Aproximaciones a la democracia radical. In: _____. **Democracia radical: entre vínculos y utopías**. Madrid: Icaria, 2011.
- CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Produção de mel**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de produção, 3).
- CARVALHO, C. Eucalipto transgênico ameaça mel orgânico. **O Globo**, 28 out. 2014. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/eucalipto-transgenico-ameaca-mel-organico-14379745>. Acesso em: 28 out. 2014.
- CATTANI, A. D. **A outra economia**. Porto Alegre: Veraz, 2003.
- CECCON, E. Levantamento do nível tecnológico utilizado por parceiros no plantio de eucaliptos de uma empresa reflorestadora na região de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 23, n. 3, p. 301-310, 1999.
- CERQUEIRA, A.; FIGUEIREDO, R. A. Percepção ambiental de apicultores: desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 3, p. 17-21, 2017.
- DADANT, C. **La colmena y la abeja melífera**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1979. 936 p.
- FERREIRA, M. E. T.; DE JONG, D. Profitable apiculture with Africanized bees in Brazil. In: INTERNATIONAL APICULTURAL CONGRESS, 37., 2001, Durban. **Proceedings [...]**. Durban: Apimondia, 2001.

- FILIPPINI-ALBA, J. M.; WOLFF, L. F. **Zoneamento agroecológico florístico para a apicultura e meliponicultura no bioma pampa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 98 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 425). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1084526>.
- GRAÇA, M. E. C. Avaliação do florescimento e do potencial de produção de sementes de *Eucalyptus dunnii* Maid. no Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 14, p.1-12, 1987.
- HEARD, T. A. The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, n. 44, p. 183-206, 1999
- HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 31 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 54). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/290994>.
- HOLZ-GIMÉNEZ, E.; BUNCH, R.; VASQUEZ, J. I.; WILSON, J.; PIMBERT, M. P.; BOUKARY, B.; KNEEN, C. Grassroots voices: linking farmers' movements for advocacy and practice. **The Journal of Peasant Studies**, v. 37, n. 1, p. 203–236, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150903499943>.
- IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório 2017 = Report 2017**. Brasília, DF, 2017. 80 p.
- KOMATSU, S. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) no estado de São Paulo: conteúdo de açúcares e de proteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 143-146, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612002000200007>.
- KROLOW, A. R.; WOLFF, L. F.; FERRI, N. M. L.; SAALFELD, M. H.; MACIEL, R. C. **Qualidade do mel gerado em apiários da região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 282). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1085417>.
- LEFF, E. **Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza**. México: Siglo XXI, 2004. 536 p.
- LEONHARDT, S. D.; WALLACE, H. M.; SCHMITT, T. The cuticular profiles of Australian stingless bees are shaped by resin of the eucalypt tree *Corymbia torelliana*. **Austral Ecology**, v. 36, n. 1, p. 537–543, 2011.
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C.; SILVEIRA NETO, S. Características físico-químicas de amostras de mel e desenvolvimento de enxames de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae), em cinco diferentes espécies de eucaliptos. **Boletim Ceppa**, v. 21, n. 1, p. 193-206, 2003.
- MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; MORETI, A. C. A.; OTSUK, I. P. Composição físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do estado de Tocantins, Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 61, n. 2, p. 101-114, 2004.
- MARQUES, A. N. Localização e instalação do apiário. In: WIESE, H. (coord.). **Nova apicultura**. 5. ed. Guaíba: Agropecuária, 1984. cap. 4. p. 151-173.
- OSTERKAMP, I. C.; JASPER, A. Análise palinológica em méis da região do vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil: ferramenta para a definição de origem floral. **Destques Acadêmicos**, v. 5, n. 3, 2013.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T. **Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas: resultados e perspectivas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 68 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 214). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/898045>.

PLOEG, J. D. The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. **Agroecología**, v. 6, p. 47–54, 2012.

RIST, S. The importance of bio-cultural diversity for endogenous development. In: HAVERKORT, B.; RIST, S. **Endogenous development and bio-cultural diversity: the interplay of worldviews, globalization and locality**. Leusden: Compas, 2007. p. 14-23.

ROVIRA, J. La apicultura como herramienta de desarrollo: proyecto Bee Honey. In: CONGRESO NACIONAL DE APICULTURA, 6., 2010. **Resumos [...]**. Córdoba: Don Folio, 2010. 93 p.

SANTAROSA, E. Gestão da propriedade rural. In: SANTAROSA, E.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. R. **Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 127-132. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1010933>.

SANTAROSA, E.; PINTO JUNIOR, J. E.; GOULART, I. C. G. R.; PENTEADO JUNIOR, J. F. Importância socioeconômica e principais usos do eucalipto. In: SANTAROSA, E.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. R. **Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 13-22. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1010933>.

SEVILLA-GUZMÁN, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In: SIMPOSIUM MUNDIAL COOPERATIVISMO Y ASOCIATIVIDAD DE PRODUCTORES APÍCOLAS, 1., 2004. Mendoza. [**Actas...** Mendoza: s.n., 2004]. 12 p.

SEVILLA-GUZMÁN, E. **De la sociología rural a la Agroecología**. Barcelona: Icaria, 2006.

VALVERDE, S. R. Esclarecimentos sobre as plantações de eucalipto no Brasil. **CIFlorestas**. Texto técnico. Viçosa, MG: CIFlorestas, 2009.

WEGNER, J.; FARIAS, B. F.; WOLFF, L. F. O cooperativismo apícola frente aos desafios da sustentabilidade agroecológica em Pedro Osório. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015. Resumo apresentado no IX Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2015, Belém, PA.

WIESE, H. **Novo manual de apicultura**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 292 p.

WINKEL, T. F.; WOLFF, L. F.; BEZERRA, A. J. A. Cooperativismo apícola e desenvolvimento endógeno em Canguçu, RS. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 6., 2016, Pelotas. **Ciência: empreendedorismo e inovação: anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. p. 128-130.

WOLFF, L. F. **Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 238). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/746889>.

WOLFF, L. F. **Construção participativa de calendários de floração apícola da região Sul do RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018a. 44 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 300). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101751>.

WOLFF, L. F.; FILIPPINI-ALBA, L. **Zoneamento agroecológico florístico para a apicultura e a meliponicultura no Bioma Mata Atlântica/RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 110 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 452). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1085190>.

WOLFF, L. F.; GOMES, J. C. C. Beekeeping and Agroecological Systems for Endogenous Sustainable Development. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, n. 4, p. 416-435, 2015.

WOLFF, L. F.; MAYER, F. A. **A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 84 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 351). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/952694>.

WOLFF, L. F.; SEVILLA-GUZMÁN, E. Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil. **Agroecología**, v. 7, n. 2, p. 123-132, 2013.

WOLFF, L. F. **Sistema de produção de mel para a região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018b. 88 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 26).

WOLFF, L. F. **Sistemas agroflorestais apícolas: instrumento para la sustentabilidad de la agricultura familiar, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes**. 2014. 427 f. Tese (Doutorado) - Universidad de Córdoba, Córdoba, Espanha.

WOLFF, L. F.; WINKEL, T. F. **Cooperativismo apícola e construção social de mercados na região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 65 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 424). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1081885>.

