

**Butiazeiros como Flora Apícola
para a Produção de Mel na Região
Sul do Rio Grande do Sul**



ISSN 1678-2518

Novembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 253

Butiazeiros como Flora Apícola para a Produção de Mel na Região Sul do Rio Grande do Sul

Luis Fernando Wolff
Juliana Wegner
Gustavo Heiden

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto: *Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho (estagiária)*

Foto de capa: *Luís Fernando Wolff*

1ª edição

1ª impressão (2016): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

W859c Wolff, Luís Fernando

Butiazeiros como flora apícola para a produção de mel na região sul do Rio Grande do Sul / Luís Fernando Wolff, Juliana Wegner, Gustavo Heiden. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016.

42 p. (Boletim / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 253)

1. Apicultura. 2. Flora. 3. Butiá. 4. Entomofauna.
I. Wegner, Juliana. II. Heiden, Gustavo. III. Título.
IV. Série.

CDD 638.1

©Embrapa 2016

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	18
Resultados e Discussão	21
Conclusões	32
Referências	33

Butiazeiros como Flora Apícola para a Produção de Mel na Região Sul do Rio Grande do Sul

Luis Fernando Wolff¹

Juliana Wegner²

Gustavo Heiden³

Resumo

Foi identificada a entomofauna polinizadora associada à floração de butiazeiros [*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick] no município de Herval, no sul do Rio Grande do Sul, Bioma Pampa. Os polinizadores foram registrados por observação direta em quadrantes de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²) nas inflorescências, durante o tempo de 5 minutos e observações de hora em hora durante todo o dia, com três repetições. Visitantes florais pertencentes à ordem Hymenoptera (89,2%) apresentaram maior frequência entre final da manhã e início da tarde, enquanto que aqueles da ordem Diptera (9,0%) mostraram distribuição homogênea no decorrer do dia; Coleoptera (1,1%) convergiram para a manhã e Lepidoptera (0,5%) e aves (0,2%) para a tarde. Predominaram abelhas melíferas africanizadas Apini (83,7% do total de visitantes florais), seguidas por vespas (4,9% do total) e por abelhas sem ferrão Meliponini (0,6% do total). Meliponini limitaram visitação entre 11h e 14h, coincidindo com o período de maior afluxo e frequência de Apini. Oscilações de temperatura, umidade relativa

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

²Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

³Biólogo, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

6 Butiazeiros como Flora Apícola para a Produção de Mel na Região Sul do Rio Grande do Sul

do ar, intensidade solar e velocidade do vento durante o dia não mostraram significativa correlação com a distribuição das visitas florais. As coletas de néctar e pólen pelas abelhas nas flores de *B. odorata* indicaram a efetiva contribuição dessa palmeira nativa para a manutenção de enxames e a produção de mel.

Termos para indexação: abelha; apicultura; meliponicultura, desenvolvimento sustentável; agricultura familiar

Butia palm as Flora for Bees to Honey Production in Southern Rio Grande do Sul

Abstract

Pollinating insect fauna associated to flowering of Butia odorata (Barb. Rodr.) (Arecaceae) was identified in the municipality of Herval, in Southern Rio Grande do Sul State, Brazil, Pampa biome. By direct observation, pollinators were counted in frames of 0.5 x 0.5 m (0.25 m²) on the inflorescences during 5 minutes, and 3 repetitions each time, throughout the day. Hymenoptera (89.2% of total floral visitors) showed the highest frequency of visits between late morning and early afternoon, whereas Diptera (9.0% of the total) showed homogeneous distribution throughout the day; Coleoptera (1.1% of total) converged to the morning, and Lepidoptera (0.5% of total) and birds (0.2% of total) to the afternoon. In Hymenoptera predominated Africanized honeybees Apini (83.7% of total floral visitors), wasps (4.9% of total) and stingless bees Meliponini (0.6% of total). Visitation of Meliponini occurred from 11 a.m. to 2 p.m., and coincided with the period of greatest frequency of floral visits by Apini. Oscillations of temperature, air humidity, solar intensity and wind speed during daytime showed no significant correlation with distribution of floral visitations. The nectar and pollen collecting by bees at Butia odorata flowers, and its visiting pattern, indicate the effective contribution of this native palm tree to the maintenance of swarms and honey production.

8 Butiazeiros como Flora Apícola para a Produção de Mel na Região Sul do Rio Grande do Sul

Index terms: *bee; beekeeping; meliponiculture; sustainable development; family farming*

Introdução

Butiazeiros (*Butia* Becc., *Arecaceae*) são palmeiras nativas da América do Sul que mostram potencial econômico no paisagismo e na produção de fibras, amêndoas e frutos. Sua fibra, extraída das folhas e chamada de 'crina vegetal', já foi muito utilizada para a confecção de colchões e estofados (BONDAR, 1964), mas atualmente é aplicada em artesanatos. Suas amêndoas, apesar de ricas em óleos (ROSSATO, 2007) e consumidas pelos primeiros habitantes do Sul do Brasil, os indígenas, são pouco conhecidas pela população na atualidade. Seus frutos (Figura 1), por outro lado, são saborosos, nutritivos e muito apreciados pela população, mostrando grande potencial de geração de renda após processamento industrial. Sua polpa apresenta altos níveis de minerais, em especial ferro, manganês e potássio, bem como compostos fenólicos, vitamina C e carotenoides (FONSECA, 2002; RIVAS; BARBIERI, 2014).



Foto: L.F. Wolff

Figura 1. Butiás amadurecendo em cachos de um butiazeiro: alimento para seres humanos, mamíferos silvestres e avifauna.

Formam agrupamentos naturais, conhecidos como ‘butiazais’ ou ‘palmares’ (Figura 2), com grande número de indivíduos, processo decorrente de seu característico comportamento gregário (MARCATO, 2004). Algumas espécies de *Butia*, como *B. odorata* (Barb. Rodr.) Noblick e *B. yatay* (Mart.) Becc., são comuns na paisagem do Pampa, ocorrendo também no Uruguai, no nordeste da Argentina e no leste do Paraguai. No Rio Grande do Sul há oito espécies de *Butia*, o que representa mais de um terço da diversidade total do gênero (ESLABÃO et al., 2015; LEITMAN et al., 2014; SOARES et al., 2014).



Figura 2. Butiazal antigamente destinado à fabricação de colchões e mantido há décadas em sistema silvipastoril com gado de corte. Tapes, RS.

Apesar de subutilizados em nossa sociedade, a procura por butiás vem crescendo pelo seu consumo como polpa para sucos, licores, geleias, sorvetes e cremes, com boa aceitação pelos mercados locais. Isso porque, como destacam Büttow et al. (2009), o butiá e os butiazais têm profundas interligações com a cultura e a história

das pessoas que habitam o Sul do Brasil, com grande conhecimento popular associado (BÜTTOW et al., 2009; ROSSATO et al., 2007). Por essa e outras razões, Becker et al. (2006) e Rivas (2013) apontam que, aliadas ao conhecimento científico, as identidades afetivas e culturais são elementos necessários para o sucesso na conservação da biodiversidade. Ou seja, a manutenção da qualidade ambiental precisa estar conectada ao uso dos recursos naturais, assim como o uso precisa estar associado à sua conservação (Figura 3).

Na história da humanidade, a agrobiodiversidade e a diversidade cultural sempre caminharam juntas, par e passo (BRASIL, 2002), em processo permanente de coevolução e biodiversidade cultivada (SEVILLA-GUZMÁN, 2006; VARA-SÁNCHEZ; CUÉLLAR-PADILLA, 2013). Nesse sentido, os butiazeiros, como apontam Rivas e Barbieri (2014) e Rosa et al. (1998), são plantas-chave nas relações ecológicas dos ecossistemas em que ocorrem. Sua polinização por abelhas caracteriza uma interação mutualística, em que estas coletam substâncias oferecidas pelas flores, como o néctar, pólen, óleos, perfumes ou resinas, e em contrapartida transferem grãos de pólen entre as flores dos butiazeiros, contribuindo para a diversidade genética das gerações seguintes. Assim, cabe ressaltar que variabilidade genética tem se mostrado uma característica muito presente em populações de butiazais (BÜTTOW et al., 2009; MISTURA, 2013; ROSSATO et al., 2007).

Foto: L.F. Wolff



Figura 3. Plantio de mudas para regeneração de butiazal, com fins socioculturais, mas também econômicos. Giruá, RS.

Quando a polinização ocorre entre plantas da mesma espécie, é promovido intercâmbio genético intraespecífico, o mecanismo gerador de biodiversidade. Dentre os insetos polinizadores, as abelhas melíferas desempenham papel muito importante para as comunidades vegetais nativas e cultivadas, pois, apesar de serem generalistas, polinizando diferentes espécies botânicas, apresentam 'intensidade', 'tenacidade' e 'fidelidade' (WOLFF et al., 2008b) na visitação às flores de uma dada espécie botânica, enquanto estas fornecerem néctar e pólen suficientes. Isso lhes garante efetividade na polinização cruzada. Juntamente com alguns outros organismos, as abelhas polinizam mais de 3/4 das plantas com flores, e cerca de 2/3 das plantas cultivadas do mundo (KEVAN; IMPERATRIZ-FONSECA, 2002).

Sob esse aspecto, o ganho de produtividade com a polinização dos cultivos humanos está avaliado em 10% do valor bruto da produção agrícola mundial (TOLEDO, 2014), de maneira que os benefícios globais da polinização são estimados em cerca de US\$ 117 bilhões ao ano (RUGGIERO; HEALY, 2002). Além disso, contribuem para a proteção e conservação dos recursos naturais e do meio ambiente (GREENPEACE, 2013; GRIMM et al., 2012). Nos agroecossistemas, as abelhas são indicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade (WOLFF et al., 2008a), beneficiando-se largamente da floração de plantas como os butiazeiros e os remanescentes de vegetação que ocorrem junto aos mesmos.

Nesse contexto, assim como as abelhas melíferas africanizadas, os meliponíneos (Apidae: Meliponini) são um grupo de abelhas sociais produtoras de mel, passíveis de manejo e criação intensiva, mas que apresentam a vantagem de terem ferrão atrofiado e serem nativas dos trópicos e subtropicais brasileiros, onde apresentam grande dispersão (ROUBIK, 1989) e variedade de espécies. Sua criação racional para fins comerciais denomina-se 'meliponicultura', uma prática que está em plena ascensão no Brasil, mas que na região Sul ainda precisa de melhor difusão. O uso de meliponíneos para polinização dirigida se mostra especialmente adequado na agricultura familiar, pois em sua maioria são espécies dóceis de abelhas, de fácil integração em sistemas produtivos (Figura 4) e, como apontam Castro et al. (2006), próprias para pequenas áreas e cultivos protegidos. Suas colônias são perenes e podem ser transportadas, inspecionadas, manejadas para produção de mel e multiplicadas (HEARD, 1999).

Foto: L.F.Wolff



Figura 4. Meliponário com dezenas de abelhas sem ferrão, integrado ao pomar da família - Turuçu, RS.

Na florada de butiazeiros, Rosa (2000) aponta que os meliponíneos são encontrados recolhendo pólen durante todo o período de floração. Dorneles (2010), Mihalkó et al. (2001) e Venturieri (2008) confirmam a forte interação das abelhas sem ferrão com as palmeiras, reforçando a importância da sua criação pelos agricultores. Além dos meliponíneos, nas floradas de palmeiras também é citada a presença de abelhas melíferas africanizadas, abelhas solitárias, besouros, moscas, vespas e formigas (OLIVEIRA et al., 2003; ROSA, 2000; VENTURIERI, 2008). Entretanto, destaque é dado aos meliponíneos, em especial às espécies de ‘abelhas-mirins’, cuja preferência alimentar, de acordo com Dorneles et al. (2010) e Mihalkó et al. (2001), recai sobre o pólen das palmeiras.

Em palmeiras, como reforça Ricketts (2004), as abelhas influenciam diretamente o sucesso da produção de frutos. Butiazeiros, apesar de possuírem flores autocompatíveis, apresentam baixas taxas de

autofecundação e nula agamospermia (ELOY, 2013; ROSA, 2000). Portanto, se beneficiam da polinização cruzada (Figura 4). Uma vez que a polinização anemófila em *Butia* é apenas secundária, a presença de insetos é especialmente vantajosa. Eloy (2013) encontrou redução de 49% de produção de butiás, quando os cachos em flor são ensacados, com perda total de produção em alguns genótipos. Apesar da polinização cruzada ser o mecanismo mais importante para a reprodução do gênero *Butia* (FONSECA, 2014; MERCADANTE-SIMÕES et al., 2006; RIVAS; BARBIERI, 2014), suas flores apresentam características de polinização não especializada, com padrão floral trímero, sendo a central feminina e as duas laterais masculinas, ambas com nectários expostos (ROSA, 2000). A difícil ocorrência de sincronia entre as fenofases masculinas e femininas em uma mesma planta garantem que a troca de pólen tenha que se dar entre diferentes plantas (FONSECA, 2012; RIBEIRO, 2006; ROSA; CASTELLANI; REIS, 1998), de maneira que a presença de insetos nas flores contribua para a produção de frutos.

Os insetos mais frequentes nas florações de palmeiras costumam ser moscas e abelhas, tanto em flores masculinas como femininas. Porém, as diversas espécies de moscas que visitam as flores das plantas procuram preferentemente néctar (DORNELES et al., 2010) e apenas saciam sua fome individual, enquanto as abelhas coletam incessantemente néctar e pólen (Figura 5), o dia todo, para levá-los como alimento às suas crias e estocar o excedente em amplos volumes dentro das colmeias. Nessa atividade, movimentam uma grande quantidade de grãos de pólen em seus corpos. Bohart et al. (1970), estudando os polinizadores associados à floração de *Allium cepa*, encontrou 255 diferentes espécies de visitantes florais na cultura, porém 167 delas foram consideradas raras ou ineficientes e apenas 8 espécies foram consideradas polinizadores suficientemente abundantes e eficientes.

Foto: L.F. Wolff



Figura 5. Abelhas melíferas africanizadas em visita às flores de butiazeiro, coletando néctar e pólen.

O comportamento de coleta das abelhas proporciona o incremento da polinização, sendo os grãos de pólen transportados com facilidade das anteras das flores masculinas para o estigma das flores femininas das plantas. Esse transporte entre plantas se dá prioritariamente dentro da mesma espécie, devido ao comportamento de 'fidelidade' que as abelhas coletoras apresentam enquanto a espécie vegetal lhes proporcionar recursos florais. Paton (1993), analisando a origem floral dos grãos de pólen do corpo de abelhas campeiras de *Apis mellifera*, verificou que 98% do total de grãos de pólen era de uma única espécie.

Entretanto, a despeito dessa importância, um grande declínio de polinizadores tem sido observado na América do Norte, Europa,

Rússia e América Latina (BRASIL, 2004, 2006; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012; KEVAN; IMPERATRIZ-FONSECA, 2002;). Nesse sentido, o monitoramento da entomofauna polinizadora nos butiazais contribui para atingir os objetivos da Convenção de Biodiversidade (BRASIL, 2000) e da Iniciativa Brasileira de Polinizadores (BRASIL, 2004, 2006). Busca colaborar, também, para o reconhecimento dos fatores agroecossistêmicos locais que, unidos aos fatores socioculturais, conformam as bases estratégicas da ‘transição agroecológica’ (EMBRAPA, 2006; GLIESSMAN, 2007; RIST; ALDERS, 1993) e da busca participativa de níveis crescentes de sustentabilidade dos sistemas agropecuários.

Assim como as abelhas, também os sistemas de butiazais estão ameaçados e mostram avançado estado de degradação no Rio Grande do Sul, o que torna imprescindíveis, como destaca Rossato (2007), ações de manejo sustentável das populações remanescentes, com ênfase na conservação da variabilidade genética. Porém, como os serviços ambientais prestados pelos butiazais só podem ser gerados nas áreas rurais onde esses sistemas ainda são mantidos, o adequado manejo do agroecossistema nas unidades de produção assume fundamental importância. É nesse sentido que a caracterização dos serviços agroecossistêmicos proporcionados pelos butiazais contribui para o seu manejo conservativo, avaliando seu potencial para a apicultura (Figura 6) e meliponicultura e para o aumento da produção e renda nos butiazais e agroecossistemas com integração de butiazeiros.

Foto: L.F. Wolff



Figura 6. Apiário de abelhas melíferas africanizadas aproveitando oferta de florações existentes no butiazal, Tapas, RS.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo identificar a entomofauna polinizadora associada à floração dos butiazeiros e avaliar o valor dessa palmeira como flora apícola para abelhas nativas sem ferrão (Meliponini e Trigonini, Apidae, Hymenoptera) e abelhas melíferas africanizadas (*Apis mellifera* – Apini, Apidae, Hymenoptera), ambas associadas à produção comercial de mel e aos serviços de polinização dirigida, podendo contribuir diretamente na reprodução econômica e social das comunidades rurais locais.

Material e Métodos

O levantamento foi conduzido na localidade de Cerro Chato (Estrada do Butiazal), no interior do município de Herval (31°51'00" S e

53°21'41" W), região Sul do Rio Grande do Sul (Figura 7). A região está inserida no Bioma Pampa, com relevo variando de fortemente ondulado a ondulado. O clima, pela classificação de Köppen, é subtropical úmido a temperado (Cfa), e a vegetação, de acordo com Marchiori (2002), é composta pelas classes de cobertura florestal e campestre (Figuras 8 e 9), Floresta Estacional Semi-Decidual e Estepe (CORDEIRO; HASENACK, 2009), respectivamente, com classe de uso do solo Agropecuária, alternando campos de pastagem, lavouras anuais e matas.



Fonte: Image Landsat - Google, 2016.

Figura 7. Localização da Estrada do Butiazal, local onde foi conduzido o levantamento, em Herval, RS.

A fauna polinizadora associada à floração de butiazeiros da espécie *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick (Arecaceae) foi avaliada pela observação e contagem direta dos organismos em suas flores durante um dia no período de plena antese (WOLFF et al., 2007). Foi

considerado o número total de cada grupamento de organismos visitantes florais em quadrantes de 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²) nas flores dos butiazeiros, com três repetições, durante o tempo de 5 minutos para cada repetição, e com observações de hora em hora durante o decorrer de todo o dia, das 8h às 17h.



Fonte: Image Landsat - Google, 2016.

Figura 8. Vista aérea da Estrada do Butiazal, local onde foi conduzido o levantamento, em Herval, RS.

Foto: Juliana Wegner



Figura 9. Aspecto da vegetação no local onde foi conduzido o levantamento, em Herval, RS.

As plantas de *Butia odorata* selecionadas apresentavam semelhante quantidade de flores nos quadrantes de observação e estavam no período de plena floração (mais de 70% das flores abertas) durante as observações. Foi registrado o número e a classificação dos organismos nos diferentes momentos de observação. Os registros climáticos foram obtidos da base de dados climáticos da Estação Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) situada no município de Bagé, estação localizada em ponto geográfico com clima e relevo semelhantes ao local de estudo e relativa proximidade.

Os dados de campo foram tabulados, calcularam-se médias e aplicou-se o teste de correlação de Pearson (r) para avaliar as possíveis correlações das frequências de forrageio apresentadas pelas abelhas com os fatores abióticos significativos ao trabalho das abelhas (LAMBERSON, 2004). Foram considerados os fatores ambientais temperatura do ar, umidade relativa do ar, intensidade solar e velocidade do vento, a cada hora de registro, e os números médios das abelhas em atividade de polinização. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa *BioEstat 5.0*, em conformidade com Ayres et al. (2007), em nível de significância de 0,05.

O trabalho fez parte do projeto de pesquisa 'Uso e conservação do butiazeiro na agricultura familiar - Projeto Butiá', desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado em parceria com outras instituições de pesquisa e extensão, além de agricultores, fazendeiros e trabalhadores rurais envolvidos na conservação dos butiazais.

Resultados e Discussão

As observações de campo confirmam o valor apícola da floração de *B. odorata* (Barb. Rodr.) Noblick para abelhas melíferas africanizadas e abelhas nativas sem ferrão, verificando-se que pólen e néctar de suas flores são coletados pelas operárias. Durante o total dos períodos de

observação, correspondendo a 3 repetições de 5 minutos a cada hora inteira (total de 150 minutos), foram registrados 446 visitantes florais nas flores de *B. odorata*, alcançando uma média de 3 organismos por minuto num quadrante de 0,25 m² (0,5 x 0,5 m). Sua distribuição durante o transcorrer do dia é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Número de insetos visitantes florais de butiazeiros (*Butia odorata*: Arecaceae) coletando néctar e/ou pólen, no espaço de tempo de 5 minutos e repetições de hora em hora, em quadrantes de 0,25 m², no município de Herval, RS (valores médios de três repetições para cada horário).

Hora da observação	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h
Insetos observados										
Hymenoptera: Apini (abelhas africanizadas)	4,3	7,3	12,3	21,7	26,0	30,7	12,0	6,3	1,3	2,3
Hymenoptera: Meliponini (abelhas sem ferrão)	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
Hymenoptera: vespas	1,6	1,0	0,3	1,0	0,3	0,6	0,0	0,3	0,6	1,0
Diptera: moscas	1,3	0,3	0,3	2,0	1,3	0,3	1,3	4,3	1,6	0,3
Coleoptera: besouros	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Lepidoptera: borboletas	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
Nº Total (446)	7,5	8,9	13,2	25,3	28,2	32,2	13,9	10,9	3,5	3,9

Insetos das ordens Hymenoptera e Diptera foram os visitantes florais mais abundantes (98,2%). Entre os himenópteros, as abelhas melíferas africanizadas (Apini: *Apis mellifera*) foram as mais frequentes (Figura 10), seguidas pelas vespas e pelas abelhas indígenas sem

ferrão (Meliponini), mostrando maior número de visitas florais a partir do meio da manhã até o início da tarde. Os outros insetos, predominantemente moscas (Diptera), além de besouros (Coleoptera) e borboletas (Lepidoptera), também visitaram as flores, em especial no início da manhã e no final da tarde.

Fora da classe Insecta (99,8%) praticamente não ocorreram outros organismos polinizadores no período diurno observado, limitando-se a beija-flor (Aves: Apodiformes: 0,2%) avistado no final da tarde (16 h). Não foram avistadas mamangavas-do-chão (Hymenoptera: Apidae: Bombini) nem mamangavas-de-toco (Hymenoptera: Xylocopidae) visitando as flores de *Butia odorata* nos períodos de observação.



Foto: L.F. Wolff

Figura 10. Abelha melífera africanizada recolhendo pólen e néctar durante visita às flores de butiazeiro.

Os grupos de organismos encontrados nas flores de *B. odorata* e respectivas frequências relativas ao longo do dia (Figura 11) foram os seguintes: Hymenoptera: 89,2% [abelhas melíferas africanizadas *Apis mellifera*: Apini (83,7%); abelhas sem ferrão Meliponini (0,6%); e vespas (4,9%)]; Diptera: 9,0%; Coleoptera: 1,1%; e outros: 0,7% (Lepidoptera e aves).

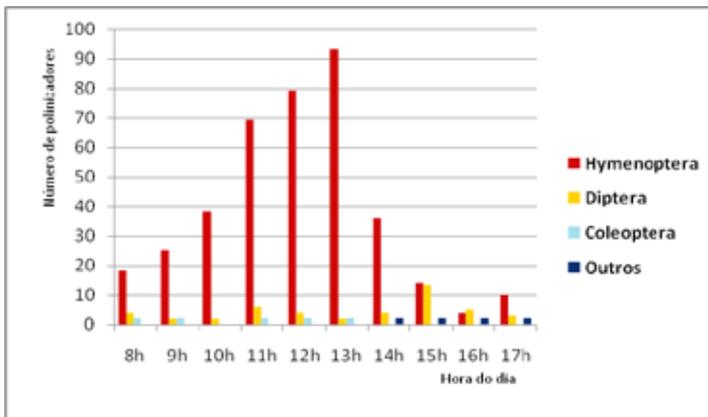


Figura 11. Distribuição das frequências dos grupos de organismos visitando flores de butiazeiros (*B. odorata*), coletando néctar ou pólen no espaço de tempo de 5 minutos e a cada hora, em quadrantes de 0,25 m², município de Herval, RS (valores totais das três repetições para cada horário).

Apis mellifera foi o visitante floral mais abundante, sendo registrados 375 indivíduos dessa espécie nas flores durante todo o tempo das observações (150 minutos), o que corresponde a uma média de 2,5 abelhas melíferas por minuto num quadrante de 0,25 m². Para o período total de um dia de observações, das 8h às 17h (600 minutos), isso significa uma média de 1.500 visitas/dia de abelhas melíferas africanizadas às flores contidas num quadrante de 0,5 m x 0,5 m de um cacho em flor dessa palmeira. Esse montante de visitas florais não se distribui ao longo do dia de forma homogênea, havendo

alguns momentos em que ocorre maior concentração e frequência do polinizador.

O maior número de visitas florais ocorreu entre 11h e 13h, coincidindo com o momento de máxima elevação solar, mas não com o de maiores temperaturas no dia. Entre os grupos de organismos polinizadores avistados, verificou-se grande superioridade numérica da ordem Hymenoptera, seguida por Diptera (Figura 12). A primeira delas mostrou uma distribuição normal centralizada, enquanto que a segunda mostrou distribuição relativamente homogênea durante todo o dia, com um deslocamento para o período da tarde. Em Coleoptera verificou-se uma tendência oposta, com frequência de visita convergindo para o período da manhã. Lepidoptera e aves, por sua vez, mostraram visita às flores de *Butia odorata* apenas pela tarde. O predomínio de Hymenoptera sobre os demais grupos de insetos corrobora os dados de Fonseca (2014), que aponta maior representatividade dessa ordem, seguida de Coleoptera e Diptera.



Foto: L.F.Wolff

Figura 12. Himenópteros e dípteros foram os organismos polinizadores mais frequentes no levantamento realizado.

Como dito anteriormente, foi observado durante todo o transcorrer do dia um número muito maior de abelhas melíferas africanizadas do que qualquer outro inseto nas flores de *Butia odorata*, situação que se evidencia na figura 13. *Apis mellifera* representou 57,3% e 82,0% do total de insetos nas duas primeiras horas de observação, às 8h e às 9h, respectivamente, em seguida alcançando o patamar de 93,2%, 85,8%, 92,2% e 95,3% do total de insetos no período das 10h às 13h, e posteriormente voltando a 86,3%, 57,8%, 34,2% e 59,0% do total de insetos observados ao final da tarde, das 14h às 17h.

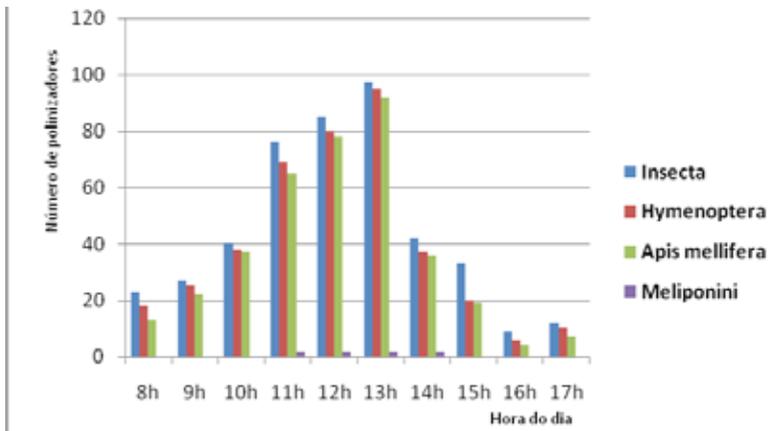


Figura 13. Frequências por agrupamento de insetos polinizadores coletando néctar e/ou polen em floração de butiazeiro (*Butia odorata* : Arecaceae), no espaço de tempo de 5 minutos, em quadrante de 0,25 m², repetições de hora em hora, Herval, RS (valores totais das três repetições a cada horário).

As visitas de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponini) às flores de *Butia odorata* iniciaram a partir das 11h e estenderam-se até as 14h, período que corresponde às temperaturas mais altas e à maior insolação do dia. Em *Apis mellifera*, de igual maneira, observa-se um maior número de visitas a partir do meio da manhã até o início da tarde, com maior afluxo de abelhas entre 11h e 13h, coincidindo

perfeitamente com o período de visitação floral dos meliponíneos. Os outros insetos, predominantemente moscas e vespas, visitaram as flores de *B. odorata* em especial no início da manhã e no final da tarde.

Presentes unicamente entre 11h e 14h, as abelhas sem ferrão representaram 1,2%, 1,1%, 0,9% e 2,2% do total de insetos nos momentos de observação. Fora desses horários, sua representatividade como agentes polinizadores foi nula nos quadrantes de observação. A pouca participação das abelhas sem ferrão na visitação floral de butiazeiros não encontra respaldo nos apontamentos de Dorneles et al. (2010), Mihalkó et al. (2001), Ricketts (2004), Rosa (2000) e Venturieri (2008). Esses autores enfatizam que abelhas silvestres têm forte interação com Arecaceae. Porém, cabe lembrar que os mesmos trabalharam em condições de clima tropical e nos biomas Mata Atlântica e Amazônia, centros de origem e de grande diversidade e frequência de colônias de meliponíneos. Esses biomas concentram em seu território a grande diversidade de meliponíneos brasileiros, que ultrapassa o número de 300 espécies conhecidas no território nacional (MAGALHÃES; VENTURIERI, 2010; PEREIRA et al., 2010; VENTURIERI, 2008; VILLAS-BÔAS, 2012).

No Rio Grande do Sul, entretanto, esse número cai para apenas 24 espécies (WITTER; BLOCHTEIN, 2009; WITTER; NUNES-SILVA, 2014), distribuídas principalmente no norte e centro do Estado (NOGUEIRA-NETO, 1997; WITTER et al., 2009). Na região sul do estado sua ocorrência é muito menor, tendo sido levantadas somente cinco espécies de abelhas nativas sem ferrão (WOLFF, 2014). Além disso, no Bioma Pampa, sob clima subtropical a temperado, não apenas a diversidade de Meliponini se mostra pequena, mas a frequência de suas colônias é baixa, tanto na natureza quanto em meliponários (WOLFF; GOMES, 2015). Essa limitada ocorrência natural de meliponíneos no bioma está ainda agravada pela redução significativa dos fragmentos florestais que lhes permitem nidificar, manter-se e multiplicar-se. Na atualidade, prejuízos diretos à sobrevivência das

abelhas no Bioma Pampa têm sido observados (COLUSSI, 2015; MEDEIROS, 2016), majoritariamente devido ao uso intensivo dos solos, associado ao desmatamento, ao avanço das monoculturas e a maciças aplicações de agrotóxicos.

As abelhas melíferas africanizadas, por outro lado, mais resistentes às ações antrópicas do que as abelhas nativas, mostraram grande superioridade numérica nas flores dos butiazeiros avaliados. A relação entre os números de indivíduos de *Apis mellifera* e Meliponini das 11h às 14h esteve, respectivamente, na ordem de 65:1, 78:1, 92:1 e 36:1 no total dos quadrantes a cada horário de observação. Isso atesta a carência de abelhas sem ferrão no município de Herval, local do estudo.

O mesmo se aplica aos demais insetos, dos quais seria esperada uma presença bastante maior entre os visitantes florais observados. Com base nos dados de Dorneles (2010), Mihalkó et al. (2001), Oliveira et al. (2003) e Venturieri (2008), arecáceas em floração costumam atrair uma extensa diversidade de organismos polinizadores. Estudando especificamente a polinização de butiazeiros, Eloy (2013), Fonseca (2014), Mercadante-Simões et al. (2006), Rosa, Castellani e Reis (1998), e Rosa (2000) apontam, da mesma forma, grande diversidade de insetos associados à floração desse gênero. Entretanto, no presente trabalho, *Apis mellifera* apresentou absoluta maioria entre Hymenoptera e predomínio mesmo entre todo o grupo de Insecta e aves observadas (Figura 13).

A maior frequência de polinizadores no período entre 10h e 14h, com especial concentração entre 11h e 13h, corrobora o que apontam Barbosa et al. (2016) e Morato e Campos (2000), que afirmam que a proximidade do meio-dia, em função da incidência solar e temperaturas mais elevadas, acarreta maior visitação floral pelas abelhas. Entretanto, no presente trabalho as maiores temperaturas ocorreram no período da tarde. Além disso, diferentes horários de picos de visitação durante o dia já foram verificados em distintas espécies de plantas em floração

(WOLFF, 2014), apontando que o horário de visitação das abelhas durante o dia está associado muito às características botânicas da flora apícola, conforme seu fluxo de néctar durante as 24 horas do dia, e ao comportamento específico dos diferentes polinizadores, e não tão associado às oscilações térmicas no período de um dia.

Neste trabalho, quanto à influência dos fatores abióticos na visitação observada nas flores de *Butia odorata*, não foi possível concluir que as flutuações climáticas ocorridas durante o dia afetaram a dinâmica de visitação pelos insetos às flores de butiazeiros. Os dados obtidos quanto às variações climáticas no período não foram suficientemente expressivos para confirmar correlação significativa com as variações observadas na frequência de visitação pelos polinizadores.

Apesar de ser um fator considerado importante na regulação da atividade de voo dos polinizadores (ALMEIDA-SOARES et al., 2010; ANTONINI et al., 2005; POLATTO et al., 2012), as oscilações da temperatura do ar durante o dia, mais elevadas durante a tarde, não apresentaram correlação significativa com as flutuações na visitação floral no mesmo período ($r = -0,11$). A umidade relativa do ar, da mesma forma, manteve-se dentro de uma faixa que não evidenciou correlação significativa com a oscilação observada na frequência dos polinizadores ($r = 0,19$). A faixa de umidade relativa do ar considerada ótima para o forrageio da maioria das espécies de abelhas situa-se entre 30% e 70% (HILÁRIO et al., 2001), mas nas condições de campo do presente estudo, a umidade relativa do ar esteve suficientemente baixa para alcançar esse padrão apenas após as 12h e até as 17h. O teste de Pearson a 5% não confirmou correlação entre a flutuação na umidade do ar e a distribuição dos polinizadores em visita floral. Tal correlação se confirmaria, talvez, para a visitação floral apresentada pelo grupo Lepidoptera e aves, porém o número desses organismos não foi expressivo. A flutuação na velocidade do vento durante o dia tampouco apresentou correlação significativa com a atividade dos polinizadores durante o dia ($r = -0,24$). Ventos considerados

fortes, superiores a 2 m/s, como aponta Kleinert-Giovannini (1982), ou a ocorrência de rajadas e a falta de quebra-ventos prejudicam a atividade de voo das abelhas (WOLFF, 2008). Porém, os dados climatológicos utilizados para a presente investigação não confirmaram correlação entre essa variável e a distribuição das visitas florais pelos polinizadores.

Entretanto, apesar das baixas correlações encontradas, o senso comum aponta para o fato de que a distribuição normal dos polinizadores ao longo das horas do dia, evidenciada no grupo dos Meliponini e dos Apini (pico entre 11h e 13h), estaria fortemente correlacionada com o período de máxima insolação do dia, e este com as maiores temperaturas e mais baixa umidade do ar. Como apontam Wolff et al. (2008), os fatores climáticos típicos de cada estação, tais como temperatura, umidade relativa do ar, ventos e intensidade da radiação solar, exercem influência direta sobre as características e a sazonalidade das florações de cada espécie e localidade.

Com base nisso, conclui-se que é preciso repetir mais vezes a presente metodologia de avaliação de polinizadores em florações de butiazeiros, aumentando-se o rigor quanto à origem dos dados climáticos, para que sejam coletados no local do experimento e absolutamente representativos das oscilações observadas no campo. Precisa ser medida e testada também a variação na luminosidade durante o dia, pois é conhecida a importância da luminosidade e do comprimento de onda da luz no comportamento das abelhas (DADANT, 1979).

Igualmente, novos estudos deverão ser conduzidos para avaliar a visitação pela entomofauna à floração de *Butia odorata* em diferentes épocas do ano, situações climáticas e localidades do estado. Poderão, ainda, ser estudadas as qualidades do pólen e do néctar dessa palmeira, bem como seus fluxos durante o dia, em comparação com aqueles oferecidos pelas flores das demais espécies botânicas ocorrentes nos remanescentes de butiazais.

A atração relativa que os butiazeiros exercem sobre as abelhas determina sua importância para a apicultura e meliponicultura, da mesma forma que a sua complementariedade com outras floradas locais (FERNANDEZ, 2009) determina uma boa colheita de mel (Figura 14). Informação a esse respeito favorece as corretas tomadas de decisão quanto aos manejos dos butiazais (RIVAS; BARBIERI, 2014) e quanto à instalação e manejo de meliponários e apiários.

É preciso, portanto, aprofundar conhecimentos sobre os aspectos associados à visitação de abelhas à floração dos butiazeiros e demais espécies melitófilas nos agroecossistemas de butiazais. Tais estudos remetem a benefícios ambientais, sociais e econômicos alcançáveis pelas comunidades envolvidas com butiazais e servem de referência para iniciativas de conservação da biodiversidade associadas à geração de renda e ao desenvolvimento sustentável no Brasil.



Foto: L.F. Wolff

Figura 14. Colheitas de mel são favorecidas pela complementariedade da florada dos butiazeiros com as demais florações locais no bioma Pampa.

Conclusões

Com base nos dados e condições de campo em que o levantamento foi conduzido, é possível concluir que a oferta de recursos florais de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick (Arecaceae) tem importância para a entomofauna, destacando-se Hymenoptera e Diptera, além de Coleoptera e Lepidoptera.

Evidencia-se a potencialidade dessa palmeira nativa como flora apícola para a manutenção de enxames e produção de mel na região Sul do Rio Grande do Sul. Abelhas nativas sem ferrão (Meliponini: Hymenoptera) iniciam visitação a partir das 11h e estendem-se at e as 14h, coincidindo com o período de maior afluxo e frequência de visitação floral por *Apis mellifera* (Apini: Hymenoptera).

Não se confirma correla o entre as frequências de visitação floral e as flutua es nas variáveis abióticas verificadas no período de observa es. As oscila es da temperatura, da umidade relativa do ar e velocidade do vento durante o dia não evidenciaram correla o significativa com as flutua es nas visita es florais no mesmo período.

Os 'butiazeiros' no Bioma Pampa ampliam a capacidade de manuten o de enxames nesse território, de maneira que promover o uso sustentável e a conserva o da biodiversidade pode trazer vantagens ambientais, sociais e econ micas agregadas, favorecendo a tomada de decisão pelos agricultores e extensionistas quanto aos manejos das colmeias e das plantas nesse agroecossistema.

Referências

- ALMEIDA-SOARES, S.; POLATTO, L. P.; DUTRA, J. C. S.; TOREZANSILINGARDI, H. M. Pollination of *Adenocalymma bracteatum* (Bignoniaceae): floral biology and visitors. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 6, p. 941-948, 2010.
- ANTONINI, Y.; SOUZA, H. G.; JACOBI, C. M.; MURY, F.B. Diversidade e comportamento dos insetos visitantes florais de *Stachytarpheta glabra* Cham. (Verbenaceae), em uma área de campo ferruginoso, Ouro Preto, MG. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 4, p. 555-564, 2005.
- AYRES, M.; AYRES-JR., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Instituto Mamirauá, 2007. 364 p.
- BARBOSA, B. C.; PASCHOALINI, M.; MACIEL, T.T.; PREZOTO, F. Visitantes florais e seus padrões temporais de atividade em flores de *Dombeya wallichii* (Lindl.) K. Schum (Malvaceae). **Entomotropica**, v. 31, n. 16, p. 131-136, 2016 (on line).
- BONDAR, G. **Palmeiras do Brasil**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1964. 159 p. (Instituto de Botânica. Boletim, 2).

BOHART, G. E.; NYE, W. P.; HAWTHORN, L. R. Onion pollination as affected by different levels of pollinator activity. **Bulletin of the Utah Agriculture Experiment Station**, v. 482, p. 1-60, Oct. 1970.

BECKER, F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. **Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: MMA/SBF, 2006. 388 p. (Série Biodiversidade, 25).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília, DF: MMA, 2000. 32 p. (Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 1).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Bibliografia brasileira de polinização e polinizadores**. Brasília, DF, 2006. 250 p. (Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 16).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros**. Brasília, DF: MMA/SBF, 2002. 404 p. (Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 5).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Iniciativa brasileira de polinizadores no âmbito da iniciativa internacional para conservação e uso sustentável dos polinizadores na convenção sobre diversidade biológica**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 1 CD-ROM.

BÜTTOW, M. V.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; HEIDEN, G. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., arecaceae) no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1069-1075, 2009.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M.

S.; JACQUES, A. V. Á. (Ed.). **Campos Sulinos** - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2009. p. 285- 299.

CASTRO, M. S.; KOEDAM, D.; CONTRERA, F. A. L. ; VENTURIERI, G. C.; PARRA, G. P.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; CAMPOS, L. O.; VIANA, M.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; NOGUEIRA-NETO, P.; PERUQUETTI, R. C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Bee management for pollination purposes (C- Stingless bees). In: IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; SARAIVA, A. M.; DE JONG, D. (Ed.). **Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2006. 111 p.

COLUSSI, J. Apicultura, favos com menos mel. **Campo e Lavoura**, p. 4-6, 2015.

DADANT, C. **La colmena y la abeja melifera**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1979. 936 p.

DORNELES, L. L. **Interações entre *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) e insetos visitantes florais em sistema agroflorestal na Ilha de Santa Catarina**. 2010. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DORNELES, L. L.; PADILHA, M.T.; MILLER, P. R. M.; GONÇALVES, P. F.; STEINER, J.; ZILLIKENS, A. Polinização de *Euterpe edulis* (Arecaceae) por abelhas em sistema agroflorestal na ilha de Santa Catarina. Disponível em <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema02/02tema08.pdf>>. 2010.

ELOY, J. **Polinização, produção e qualidade de butiá (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi**. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

EMBRAPA. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p.

ESLABÃO, M. P.; PEREIRA, P. E. E.; BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. Distribuição geográfica de butia (Arecaceae) nos biomas mata atlântica e pampa no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 24.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 17., 2015, Pelotas. **Anais**. Pelotas: UFPel, 2015.

FERNANDEZ, R. S. **Levantamento fitossociológico de remanescentes de butiazeiros do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2009. 31 f. Trabalho de conclusão de curso - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONSECA, L. X. **Caracterização de frutos de butiazeiro (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi e estabilidade de seus compostos bioativos na elaboração e armazenamento de geleias**. 2012. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FONSECA, M. M. **Biologia reprodutiva de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick**. 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: the ecology of sustainable food systems**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 384 p.

GREENPEACE. Greenpeace Research Laboratories Technical Report. **Bees in Decline: A review of factors that put pollinators and agriculture in Europe at risk**. Amsterdam: Greenpeace International, 2013. 48 p.

GRIMM, M.; SEDY, S.; SÜßENBACHER, E.; RISS, A. **Existing Scientific Evidence of the Effects of Neonicotinoid Pesticides on Bees**. Brussels: European Parliament, 2012. 30 p.

HEARD, T. A. The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, v. 44, p. 183-206, 1999.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores do Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: EDUSP, 2012. 488 p.

KLEINERT-GIOVANNINI, A. The influence of climatic factors on flight activity of *Plebeia emerina* (Hym., Apidae, Meliponinae) in winter. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 26, n. 1, p. 1-13, 1982.

KEVAN, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. (Ed.). **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2002. 313 p.

LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R. C. Arecaceae. In: REFLORA. Lista de Espécies da Flora do Brasil. [Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014]. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15703>>. Acesso em: 11 jul. 2015

MAGALHÃES, T. B.; VENTURIERI, G. C. **Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 364).

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: enfoque histórico e sistemas de classificação**. Porto Alegre: EST, 2002. 118 p.

MARCATO, A. C. **Revisão taxonômica do gênero *Butia* (Becc.) Becc. (Palmae) e filogenia da subtribo Buttiinae Saakov (Palmae)**. 2004. 147 f. Tese (Doutorado) em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MEDEIROS, C. **Chuva de veneno mata abelhas e destrói produção de mel no interior do RS.** Disponível em: <<http://www.mst.org.br/2016/04/27/chuva-de-veneno-mata-abelhas-e-destroi-producao-de-mel-no-interior-do-rs.html>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

MERCADANTE-SIMÕES, M. O.; FONSECA, R. S.; RIBEIRO, L. M.; SANTOS, Y. R. S. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae) em uma área de cerrado no norte de Minas Gerais. **Revista Unimontes Científica**, v. 8, n. 2, p. 143-149, 2006.

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. O. Partição de recursos florais de espécies de "*Sida Linnaeus*" e "*Mauvastrum coromandelianum*" (Linnaeus) Garck (Malvaceae) entre "*Cephalurgus anomalus*" Moure & Oliveira (Hymenoptera, Andrenidae, Panurginae) e "*Melissoptila cnecomala*" (Moure) (Hymenoptera, Apidae, Eucerini). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 3, p. 705-727, 2000.

MIHALKÓ, Z.; ZILLIKENS, A.; STEINER, J.; QUEIROZ, M. H. de. Differential resource use by africanized honey bees and stingless bees in the Atlantic rain forest of southern Brazil. **Apidologie**, v. 32, n. 5, p. 473-474, 2001.

MISTURA, C. C. **Caracterização de recursos genéticos de *Butia odorata* no Bioma Pampa.** 2013. 80 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo: Nogueirapis, 1997. 45 p.

OLIVEIRA, M. S. P.; COUTURIER, G.; BESERRA, P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum Vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 3, p. 343-353, 2003.

PATON, D. C. Honeybees in the Australian environment. **BioScience**, v. 43, n. 2, p. 95-103, 1993.

POLATTO, L. P.; CHAUD-NETTO, J.; DUTRA, J. C. S.; ALVES JUNIOR, V. V. Exploitation of floral resources on *Sparattosperma leucanthum* (Bignoniaceae): foraging activity of the pollinators and the nectar and pollen thieves. **Acta Ethologica**, v. 15, n. 1, p. 119-126, 2012.

PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A.; LOPES, M. T. R. **Instalação e manejo de meliponário**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2010. 26 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 204).

RIBEIRO, L. M. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae) em uma área de cerrado no norte de Minas Gerais. **Revista Unimontes Científica**, v. 8, n. 2, jul./dez. 2006.

RICKETTS, T. H. Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. **Conservation Biology**, v. 18, n. 5, p. 1262-1271, 2004.

RIST, S.; ALDERS, C. Supporting indigenous knowledge for sustainable rural development in Bolivia: the case of AGRUCO. p. 93-107. In: ALDERS, C.; HAVERKORT, B; VELDHUIZEN, L. **Linking with farmers: networking for low-external input and sustainable agriculture**. ITP: London, 1993. 298 p.

RIVAS, M. **Conservação e uso sustentável de palmares de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick**. 2013. 102 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

RIVAS, M.; BARBIERI, R. L. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do butiá**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 59 p.

ROSA, L. **Ecologia da polinização de *Butia Capitata* (Martius) Beccari Var. *Odorata* (Palmae), no sul do Brasil**. 2000. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ROSA, L.; CASTELLANI, T.T.; REIS, A. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. **Brazilian Journal of Botany**, v. 21, n. 3, dec. 1998.

ROSSATO, M. **Recursos genéticos de palmeiras nativas do gênero *Butia* do Rio Grande do Sul**. 2007. 136 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ROUBIK, D.W. **Ecology and Natural History of Tropical Bees**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 514 p.

RUGGIERO, M.; HEALY, M. The US Federal Conservation Agency's interest in saving wild pollinators. In: KEVAN, P.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. (Ed.). **Pollinating bees: the conservation link between agriculture and nature**. Brasília, DF: MMA, 2002. p. 29-35.

SOARES, K. P.; LONGHI, S. J.; NETO, L. W.; ASSIS, L. C. de. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 1, p. 113-139, 2014.

SEVILLA-GUZMÁN, E. **De la sociología rural a la Agroecología**. Barcelona: Icaria, 2006. 256 p.

TOLEDO, K. Benefício mútuo. **Revista Pesquisa Fapesp**, v. 218, p. 74-78, abr. 2014.

VARA-SÁNCHEZ, I.; CUÉLLAR-PADILLA, M. Biodiversidad cultivada: una cuestión de coevolución y transdisciplinariedad. **Ecosistemas**, v. 22, n. 1, p. 5-9, 2013.

VENTURIERI, G. Floral biology and management of stingless bees to pollinate assai palm (*Euterpe oleracea* Mart., Arecaceae) in eastern amazon. In: ALVAREZ, C. A. B.; LANDEIRO, M. **Pollinators management in Brazil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 41 p.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual tecnológico: mel de abelhas sem ferrão**. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2012. 96 p. (Série Manual Tecnológico 3).

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. **Espécies de abelhas sem ferrão de ocorrência no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Versátil, 2009. 67 p.

WITTER, S.; LOPES, L. A.; LISBOA, B. B.; BLOCHTEIN, B.; MONDIN, C. A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Abelhas sem ferrão no Rio Grande do Sul: distribuição geográfica, árvores importantes para nidificação e sustentabilidade regional. **Mensagem Doce**, v. 100, mar. 2009.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P. **Manual de boas práticas para o manejo e conservação de abelhas nativas (meliponíneos)**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2014. 141 p.

WOLFF, L. F. **Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 15 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 64.)

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).

WOLFF, L. F. **Sistemas Agroforestales 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.; CARDOSO, J.; SCHWENGBER, J.; SCHIEDECK, G. Sistema agroflorestal apícola envolvendo abelhas melíferas, abelhas indígenas sem ferrão, aroeira vermelha e videiras, em produção integrada, no interior de Pelotas/RS: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1236-1239, 2007.

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., GOMES, G. C., RODRIGUES, W. F., BARBIERI, R. L., MEDEIROS, C. A. B., CARDOSO, J. H.. **Flora apícola arbórea nativa na região Serrana de Pelotas para a apicultura sustentável do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008a. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 242).

WOLFF, L. F.; REIS, D. A. R.; SANTOS, R. S. S. **Abelhas melíferas:** bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008b. 38 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 244).

Embrapa

Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13913