

Produção Sustentável de Mel em Áreas com Butiazais



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

DOCUMENTOS 474

Produção Sustentável de Mel em Áreas com Butiazais

*Luis Fernando Wolff
Gustavo Heiden
Marene Machado Marchi
Enio Egon Sosinski*

Embrapa Clima Temperado
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

Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente

Enio Egon Sosinski

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto de capa

Gustavo Heiden

1ª edição

1ª impressão (2018): 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

P964 Produção sustentável de mel em áreas com butiazais /
Luis Fernando Wolff... [et al.]. –
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.
33 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 474)

1. Apicultura. 2. Mel. 3. Colméia. 4. Flora. 5. Butiá.
I. Wolff, Luis Fernando. II. Série.

CDD 638.1

Autores

Luis Fernando Wolff

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

Gustavo Heiden

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

Marene Machado March

Bióloga, doutora em Botânica, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Enio Egon Sosinski

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

A apicultura é uma opção produtiva sustentável para o bioma Pampa e se insere nos objetivos do 'Projeto Rota dos Butiazais' e do 'Projeto QualiMel', coordenados pela Embrapa Clima Temperado.

Por meio do simples aproveitamento das florações locais e da polinização dos cultivos, a criação de abelhas vem contribuindo para o aumento de renda no meio rural e a segurança alimentar na agricultura familiar na região Sul. Porém, o conhecimento sobre as espécies botânicas de valor apícola, seus períodos de floração e suas capacidades de fornecerem néctar e pólen, são determinantes para a tomada de decisão sobre os manejos a serem adotados no apiário e para a obtenção de boas safras apícolas.

Nesse contexto, a presente publicação analisa a contribuição que os as áreas com butiazais têm a dar para a apicultura e a produção de mel em nossa região. Aborda as características melitófilas das espécies botânicas de valor apícola ocorrentes nos áreas com butiazais, apresenta levantamentos regionais das mesmas e elabora calendários de floração apícola para algumas localidades onde ocorrem grandes concentrações de butiazeiros, tanto no bioma Pampa quanto no da Mata Atlântica no sul do Brasil.

Tais resultados são aqui apresentados e discutidos de forma clara e sucinta.

Desejamos a todos uma boa leitura.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral

Sumário

Introdução.....	9
Fluxos de néctar e pólen	11
Serviços ecossistêmicos das abelhas.....	13
Ecosistemas de butiazais	15
Flora apícola.....	18
Flora apícola associada aos butiazais.....	18
Calendários da floração apícola local.....	25
Considerações finais	30
Referências	31

Introdução

As abelhas efetuam importante atividade que favorece a natureza e a humanidade, a polinização. Com isso, garantem aos cultivos maiores e melhores produções de frutos e grãos, e possibilitam colheitas de mel, cera, própolis, geleia real, pólen e apitoxina, produtos da colmeia com vasta gama de aplicações nutracêuticas. Entretanto, toda a base da cadeia produtiva do mel está alicerçada na flora apícola local e regional. Por essa razão, informações sobre a flora apícola são vitais ao incremento planejado da apicultura na região de clima temperado do Brasil.

Contribuindo para preencher essa lacuna, o presente estudo realiza uma avaliação da capacidade de suporte apícola de paisagens rurais com butiazais, em distintos pontos de sua ocorrência no Rio Grande do Sul, como em Giruá, Tapes e Santa Vitória do Palmar, entre outros municípios. Busca orientar agricultores familiares, assentados da reforma agrária, apicultores de pequeno, médio e grande porte, extensionistas rurais, técnicos e agentes da cadeia produtiva do mel sobre a vegetação de valor apícola para a produção de mel associada aos butiazeiros.

O estudo da flora apícola indica as fontes de alimento utilizadas pelas abelhas na coleta de néctar e de pólen e possibilita maximizar a utilização dos recursos naturais, tanto na implantação como na manutenção de pastos apícolas locais, em áreas de vegetação natural ou cultivada (Filippini-Alba; Wolff 2016; Wolff; Filippini-Alba, 2017). Seus períodos de floração determinarão a alternância entre as épocas de fartura e as de escassez de alimento às abelhas, a entressafra e a safra de mel no agroecossistema de butiazais.

Os períodos de safra causam uma série de mudanças comportamentais nos enxames, exigindo manejos específicos a serem aplicados pelos apicultores em suas colmeias (Wolff, 2007). Manejos realizados fora da época propícia comprometem a produção e reduzem a rentabilidade dos empreendimentos apícolas. Conforme argumenta Souza (2004), é a partir do conhecimento das floradas locais que advém toda a possibilidade de interferências positivas na produção apícola, potencializando o aproveitamento dos períodos de fluxos de néctar com enxames fortalecidos e sadios.

Apicultores que desejam atingir máxima produção de mel precisam estar com as colmeias em seu melhor potencial quando as plantas melitófilas do entorno começarem a florescer (Wolff, 2014). Mesmo na prestação de serviços de polinização em pomares, pastagens e lavouras oleaginosas, é preciso distinguir, além da florada alvo, também as plantas nativas existentes e as épocas em que as mesmas fornecem néctar e pólen aos enxames. Nesse sentido, o conhecimento acerca das principais fontes de néctar e de pólen é fundamental ao crescimento da cadeia apícola e ao desenvolvimento da polinização dirigida em cultivos.

Para isso, foram identificadas espécies botânicas de valor apícola ocorrentes em alguns dos municípios da 'Rota dos Butiazais' (Figura 1) e foram levantadas suas épocas de floração, elaborando-se calendários apícolas regionais e discutindo-se os fatores associados à correta tomada de decisões pelos apicultores quanto ao manejo de apiários, em função da disponibilidade de néctar e pólen nos diferentes meses do ano.

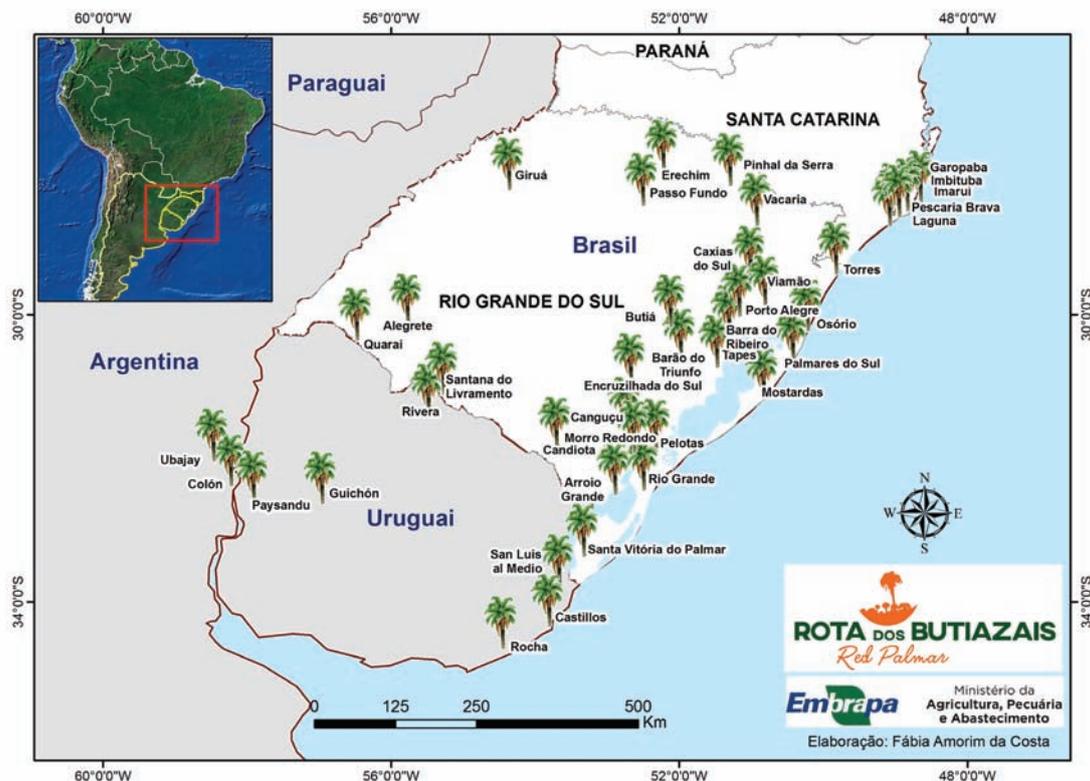


Figura 1. Distribuição geográfica dos biomas Pampa e Mata Atlântica e das unidades de cobertura vegetal no RS, com a indicação dos locais que fazem parte da Rota do Butiazais. Fonte: embrapa.br

Este trabalho faz parte dos projetos de pesquisa ‘Uso e conservação do butiazeiro na agricultura familiar - Projeto Rota dos Butiazais’ e ‘Qualificação da produção de mel na região Sul do RS - Projeto QualiMel’, ambos conduzidos pela Embrapa Clima Temperado, em parceria com outras instituições de pesquisa e extensão, além de apicultores e pessoas envolvidas na conservação dos butiazais.

A Rota dos Butiazais (Figura 1) é uma rede que conecta pessoas e ecossistemas, associando a conservação dos butiazais ao seu uso sustentável, atuando onde ainda existem remanescentes de butiazais ou onde o butiá representa importante componente do cenário local. A Rota dos Butiazais é coordenada pela Embrapa Clima Temperado, e iniciou em 2015 com apoio do Ministério do Meio Ambiente. Os critérios para a inclusão dos locais na Rota dos Butiazais foram a presença de, pelo menos, um dos seguintes itens: ecossistema de butiazal remanescente; grande número de butiazeiros em quintais na zona urbana e rural; artesãos que usam frutos, folhas, fibras e sementes dos butiazeiros para fabricação de produtos artesanais e agroextrativistas; instituição de ensino e/ou pesquisa que desenvolva atividades com butiá; ONGs que incentivem o uso de butiás; oferta turística com atrativos, serviços e eventos associados a butiá.

Os levantamentos, conforme apresentado na Figura 2, foram conduzidos nos municípios de Giruá, Tapes, Santa Vitória do Palmar e Barra do Ribeiro, no Rio Grande do Sul, Brasil, com a participação de apicultores, apicultoras e extensionistas.



Figura 2. Distribuição geográfica dos biomas Pampa e Mata Atlântica e das regiões fitoecológicas no estado, com a localização dos municípios em estudo, RS, Brasil.

Fluxos de néctar e pólen

Na criação de abelhas, os fluxos de néctar e pólen da localidade são determinantes para uma boa safra de mel e demais produtos da colmeia. O néctar é a matéria-prima energética da qual depende diretamente a produção do mel e da cera. O pólen, seu complemento, é a fonte de proteína das abelhas, fundamental para a nutrição da rainha, das crias e das abelhas adultas.

Algumas plantas melíferas produzem grandes quantidades de néctar e pólen, enquanto outras produzem muito pouco. Além disso, a liberação dos grãos de pólen pelos estigmas e a secreção de néctar pelos nectários apresentam picos em certas horas do dia, que variam de acordo com as espécies vegetais. Por essa razão, há momentos em que as abelhas conseguem encher suas vesículas nectaríferas visitando poucas flores, mas o comum é que realizem muitas visitas florais por viagem. O mesmo se aplica para a coleta de pólen. Porém, para a produção de mel, o fundamental é a oferta de néctar pelas flores.

Nesse contexto, o néctar é o produto dos nectários florais, glândulas especializadas da planta que se encontram, geralmente, ao redor da base de suas flores (Figura 3) e que secretam uma substância açucarada e nutritiva, cuja origem está nos nutrientes e na água absorvidos do solo pelas raízes das plantas (Dadant, 1979; Crane, 1985). Por meio do processo de fotossíntese, os nutrientes absorvidos pela planta são transformados em açúcares e amido, sendo armazenados nas folhas e ramos e, posteriormente, convertidos em secreções açucaradas e disponibilizados às abelhas nos nectários florais. O mel, por sua vez, caracteriza-se como a substância açucarada, aromática e

viscosa, produzida pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou de nectários extraflorais e de exudatos sacarinos (Camargo et al., 2006).

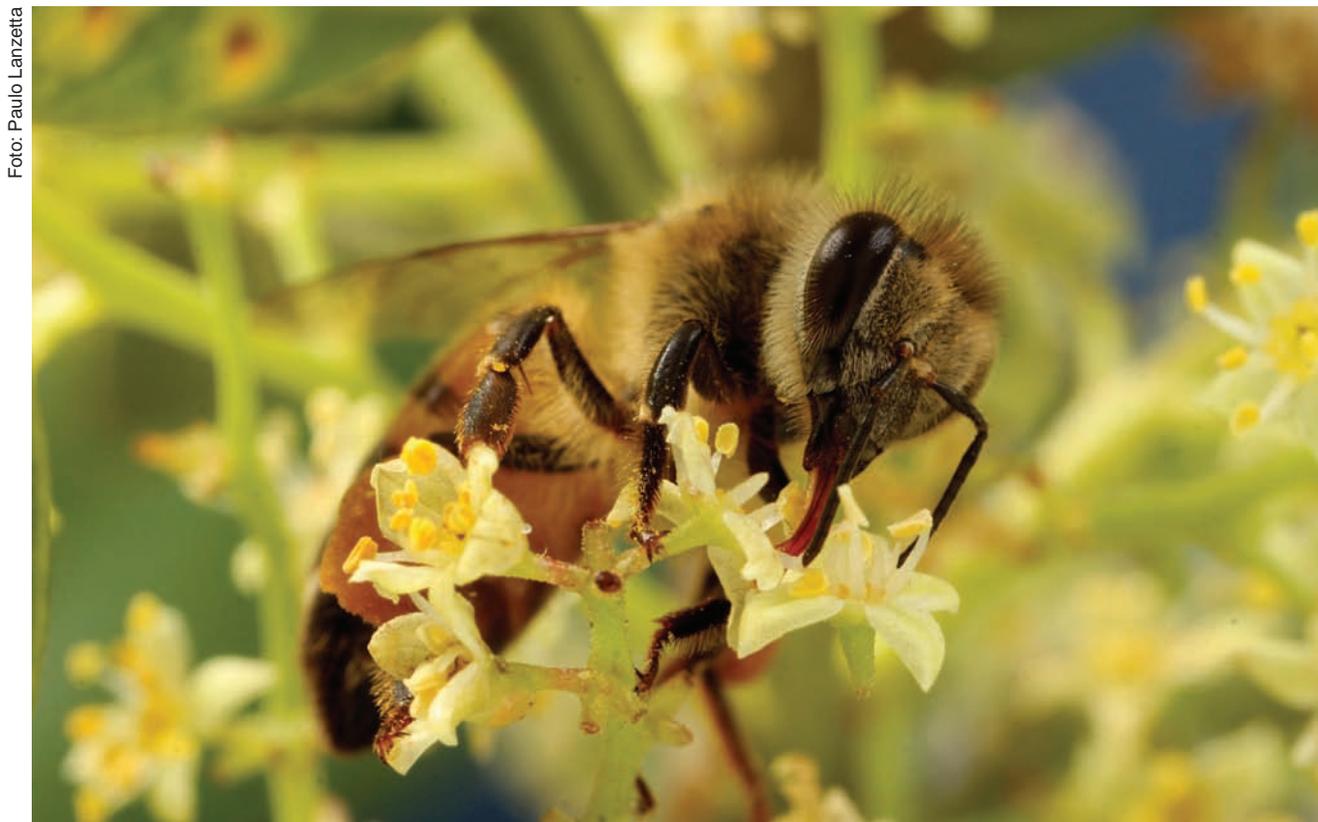


Foto: Paulo Lanzetta

Figura 3. Abelha melífera africanizada sugando néctar dos nectários florais em aroeira cinzenta (*Schinus molle*, Anacardiaceae).

As diferenças nas características intrínsecas das secreções de néctar determinam as diferenças nas características regionais e sazonais de cada tipo de mel colhido. Com isso, torna-se possível uma 'identidade territorial' e o estabelecimento da 'rastreadibilidade' do mel produzido na região Sul, vindo ao encontro de exigências internacionais e de busca de padrões de qualidade que favorecem a inserção do mel dos ecossistemas associados aos butiazeiros ou butiazais num mercado cada vez mais exigente. Não que os butiazeiros tenham um efeito direto sobre a floração de seu entorno, mas apenas pela presença de butiazais na localidade ou município. A origem do mel associada à existência e à manutenção das áreas com butiazais pode ter um efeito indutor na escolha e no consumo do mel, tanto regionalmente quanto no mercado externo.

Um dos maiores problemas da apicultura na região de clima temperado brasileira, sobre o qual os produtores têm pouco ou nenhum controle, é o regime fenológico das espécies melíferas nas áreas de abrangência de seus apiários. Isso porque são os fatores climáticos típicos de cada estação, como temperatura, umidade relativa do ar, ventos e intensidade da radiação solar, os que exercem influência direta sobre as características e sazonalidade das florações de cada espécie e localidade (Wolff, 2007).

O principal fator produtivo de uma colmeia é a quantidade e a qualidade de seu pasto apícola, ou seja, a presença e a abundância de espécies melíferas na região onde está o apiário. Quanto mais abundantes forem as floradas, e quanto mais perto delas estiverem as colmeias, maior será a produtividade dos apiários (Figura 4).

Por essa razão, as informações sobre a flora apícola nativa local são fundamentais, inclusive para a melhor escolha do ponto adequado para a instalação dos apiários. Isso porque os produtores de mel não podem se basear exclusivamente em pastos apícolas de culturas agrícolas ou de reflorestamentos da indústria de madeira e papel, uma vez que a dependência de monoculturas, além de desaconselhável (Camargo et al. 2002; Filippini-Alba; Wolff, 2016), traz consigo o risco de mortalidade às abelhas e contaminação dos enxames por agrotóxicos. No caso dos reflorestamentos de eucaliptos, há o usual corte das árvores antes da sua plena maturidade reprodutiva.



Foto: L. F. Wolff

Figura 4. Posição estratégica das colmeias deve levar em conta a proximidade e abundância da floração.

Serviços ecossistêmicos das abelhas

Além de melhorar a produção de grãos e frutos nos cultivos e de garantir produtos apícolas variados para os apicultores, agricultores e consumidores, as abelhas são organismos extremamente importantes para as comunidades vegetais nativas e toda a cadeia alimentar. Por serem agentes polinizadores das diferentes espécies botânicas, as abelhas contribuem nas áreas com butiazais para o equilíbrio das populações de plantas e para a sustentabilidade das populações de animais silvestres que ali vivem. Nos agroecossistemas, as abelhas são consideradas indicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade (Wolff et al., 2008), beneficiando-se largamente da floração de plantas como os butiazeiros e os remanescentes de vegetação que ocorrem junto aos mesmos.

O conceito e importância dos serviços ecossistêmicos se baseia nos princípios da Convenção sobre Diversidade Biológica (Brasil, 2000), que postula a conservação da biodiversidade como uma preocupação comum à humanidade. No caso dos butiazais, seu uso com sustentabilidade social e

econômica é fundamental para a sua própria conservação enquanto ecossistema (Marchi, 2014). Rivas e Barbieri (2014) recomendam o extrativismo sustentável dos butiazeiros e Sosinski et al. (2015) propõem o manejo conservativo de butiazais com pastoreio rotativo e diferimento de poteiros (Figura 5). No campo da apicultura, Wolff et al. (2016) evidenciaram a potencialidade dos butiazeiros como flora apícola para manutenção de enxames e produção de mel na região Sul.



Foto: L. F. Wolff

Figura 5. Plantio de mudas para regeneração de butiazal, com fins socioculturais, mas também econômicos. Giruá, RS.

Conforme lembra Carvalho (2003), na estreita relação entre abelhas e plantas, as primeiras dependem das plantas para obterem seus alimentos, mas essas, por sua vez, se beneficiam do efeito polinizador da intensa visitação pelas abelhas às flores. Reside na boa polinização das flores a base da reprodução da maioria das plantas e a sua garantia de perpetuação como espécies botânicas (Michener, 2000). A polinização dos butiazeiros por abelhas caracteriza uma interação mutualística (Wolff et al., 2008).

Os serviços ambientais proporcionados pelos polinizadores são essenciais para a produção de alimentos, tanto em quantidade como em qualidade, e contribuem para os meios de subsistência de agricultores em todo o mundo (Reisdörfer, 2006). Assim, a presença de abelhas em agroecossistemas é vital e tem muito a contribuir para a sustentabilidade da agricultura familiar na região Sul (Wolff et al., 2007; Wolff; Sevilla-Guzmán, 2013; Wolff; Gomes, 2015). Nesse sentido, a criação de abelhas é uma das raras atividades agropecuárias que não acarreta nenhum impacto ambiental negativo e, pelo contrário, transforma o agricultor em um ecologista prático (Soares, 1998).

Entre 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, trabalham com ‘intensidade’, ‘tenacidade’ e ‘fidelidade’ (Wolff et al., 2008) na visitação às flores de uma dada espécie botânica (Figura 6), enquanto essas 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).



Foto: L. F. Wolff

Figura 6. Abelhas melíferas africanizadas em visita às flores de butiazeiro, coletando néctar e pólen.

Quando a polinização ocorre entre diferentes plantas de uma dada espécie, é promovido o intercâmbio genético intraespecífico, o mecanismo gerador de biodiversidade. Nos butiazais, cabe ressaltar, a variabilidade genética tem se mostrado uma característica muito presente (Büttow et al., 2009; Mistura, 2013; Rossato, 2007). As flores masculinas e femininas de cada butiazeiro abrem em diferentes momentos, no mesmo cacho, de forma que se observa alta variação em plantas oriundas de sementes da mesma planta-mãe e do mesmo cacho (Rivas; Barbieri, 2014).

Ecosistemas de butiazais

Os butiazeiros (*Butia* Becc., Arecaceae) são plantas-chave nas relações ecológicas nas áreas com butiazais (Rivas; Barbieri, 2014; Rosa et al., 1998; Marchi et al., 2018). São palmeiras nativas da América do Sul e formam agrupamentos naturais com grande número de indivíduos, conhecidos como ‘butiazais’ ou ‘palmares’ (Figura 7), em um processo decorrente de seu característico comportamento gregário (Marcato, 2004). Algumas espécies são bastante comuns na paisagem do Pampa, ocorrendo também no Uruguai, no nordeste da Argentina e no leste do Paraguai; outras são raras

e correm risco de extinção (Eslabão et al., 2016). De acordo com Sosinski et al. (2015), a pecuária intensiva e a conversão das áreas em agricultura ou reflorestamentos são as principais ameaças.



Foto: L. F. Wolff

Figura 7. Apiário de abelhas melíferas africanizadas aproveitando a oferta de florações no agroecossistema de butiazais, Tapes, RS.

No Rio Grande do Sul, há oito espécies de *Butia*, o que representa mais de 1/3 da diversidade total desse gênero (Eslabão et al., 2015, 2016; Leitman et al., 2014; Soares et al., 2014). No município de Tapes está uma área de conservação in situ da espécie *Butia odorata*, que ocupa 750 hectares e ultrapassa a impressionante contagem de 70 mil butiazeiros adultos (Costa et al., 2017), muitos com mais de 200 anos de idade. Em algumas outras localidades, como Barra do Ribeiro e Santa Vitória do Palmar, ainda existem remanescentes de butiazais centenários. Mesmo assim, continuam a produzir cachos de flores e de frutos (Rivas; Barbieri, 2014).

Os butiazeiros mostram potencial econômico no paisagismo e na produção de fibras, amêndoas e frutos (Figura 8), associado fortemente à cultura, em várias localidades do Sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina (Rivas; Barbieri, 2014). A fibra dos butiazeiros, extraída das folhas e chamada de 'crina vegetal', já foi muito utilizada para a confecção de colchões e estofados (Bondar, 1964; Marchi, 2014). As amêndoas, que ficam no interior dos coquinhos, apesar de ricas em óleos (Rossato, 2007), são ainda pouco conhecidas e valorizadas. A polpa dos frutos (Figura 8), por outro lado, é muito apreciada, saborosa e nutritiva, com grande potencial de geração de renda.



Foto: L. F. Wolff

Figura 8. Butiás amadurecendo em cachos de um butiazeiro: alimento para seres humanos, mamíferos silvestres e avifauna.

Entre as espécies arbóreas e arbustivas observadas em um ecossistema de butiazal em Tapes, Marchi (2014) e Marchi et al. (2018) destacam a presença de capororocas (*Myrsine* spp., Myrsinaceae), as-sobiadeira (*Schinus* sp. Anacardiaceae), camboim-burro (Myrtaceae), pessegueiro-do-mato [*Prunus myrtifolia* (L.) Urb., Myrtaceae], veludinha (*Guetarda uruguensis* Cham. & Schldl., Rubiaceae), embira (*Daphnopsis racemosa* Griseb., Thymelaeaceae), vassoura-branca (*Baccharis dracunculifolia* DC., Asteraceae), boa parte delas de alto valor apícola. Quanto ao butiazeiro propriamente dito, Wolff et al. (2016) evidenciaram o valor apícola da floração de *Butia odorata* (Barb.Rodr.) Noblick para abelhas melíferas africanizadas, destacando que o pólen e o néctar de suas flores atraem diariamente muitos milhares de abelhas melíferas africanizadas em cada cacho de flores. Teixeira et al. (2008) encontraram resultados idênticos em *B. odorata* [equivocadamente identificado como *B. capitata* (Mart.) Becc.], apontando que 99,3% dos grãos de pólen transportados nas corbículas das abelhas melíferas africanizadas eram dessa espécie.

Os butiazeiros têm confirmado seu valor como flora apícola para a apicultura no Rio Grande do Sul (Wolff et al., 2016; Teixeira et al., 2008; Fonseca et al., 2016), de maneira que é esperado que as áreas com butiazais ampliem a capacidade de manutenção de enxames e a produção de mel nos territórios em que ocorrem.

Flora apícola

Sob o item flora apícola está compreendida toda a oferta natural de alimentos (néctar e pólen) que esteja ao alcance das abelhas, nos arredores do apiário. Assumindo que o raio de alcance de uma colmeia é de 3 Km, a área de abrangência do apiário calculada é de 2.826 hectares. Não que uma colmeia realize uma eficiente polinização da flora nessa área, mas essa é a área em que a colmeia procura suas fontes de néctar e pólen, sempre iniciando pelas ofertas mais próximas.

Assim, sendo mais conservadores e considerando-se que no pico de safra a distância efetivamente trabalhada pelas abelhas é de apenas 500 metros a 1.000 metros no entorno do apiário, obtemos que a área útil abarcada pelas abelhas é de 78 a 314 hectares, uma área de ação das abelhas ainda muito grande e abrangente. Por essa razão, a apicultura representa uma forma de uso sustentável das áreas de matas, pastagens e capoeiras de uma localidade, compatível com as demais atividades agrícolas já consolidadas (Amaral, 2010). Assim, o conhecimento da extensão de um pasto apícola, bem como da sua qualidade, considerando a variedade e a densidade populacional das espécies botânicas, os tipos de produtos fornecidos, néctar ou pólen, e seus diferentes períodos de floração, irá determinar a capacidade de suporte da área (Camargo et al., 2002). Com base nessa capacidade, poderá ser avaliado o número potencial de colmeias a serem instaladas em cada localidade.

Mesmo com os diferentes usos antrópicos do território, os biomas Pampa e Mata Atlântica no Rio Grande do Sul são ainda detentores de uma cobertura vegetal de alto valor apícola (Filippini-Alba; Wolff, 2016; Wolff; Filippini-Alba, 2017), rica em espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, variadas quanto ao tipo e hábitos de crescimento e equilibrada entre as fontes de pólen e de néctar. Nas áreas com butiazais, apesar de ocorrerem espécies da vegetação arbórea e arbustiva, predomina a vegetação herbácea e subarbustiva (Soares et al., 2014; Marchi, 2014; Rivas; Barbieri, 2014; Marchi et al., 2018).

Do ponto de vista apícola, as espécies herbáceas e subarbustivas costumam apresentar maiores fluxos de néctar do que as espécies arbóreas, maior concentração de açúcares e, geralmente, originam méis de coloração clara, que são muito valorizados pelo mercado consumidor (Silva; Sattler, 2003). As espécies arbóreas, por outro lado, são de extremo valor para a resiliência e sustentabilidade da apicultura, pois tendem a apresentar maior estabilidade de floradas, abarcando períodos mais longos e apresentando menor suscetibilidade a secas prolongadas (Wolff; Mayer, 2012; Wolff, 2014), além da maior concentração e diversidade de minerais na composição do néctar, originando, com isso, méis mais ricos e nutritivos aos consumidores finais (Krolow et al., 2017).

Flora apícola associada aos butiazais

O conjunto de flores de uma região ou arredores do apiário e que podem fornecer néctar e pólen às abelhas é o que se denomina de flora apícola. Quanto mais próximo estiver o apiário das fontes de néctar e pólen, mais rápido será o seu transporte pelas abelhas e maior será o desenvolvimento dos enxames (Wolff, 2008). Por essa razão, a flora apícola abundante e diversificada (Figura 9) é essencial para os empreendimentos apícolas alcançarem bons rendimentos na produção de mel (Wolff, 2007).



Foto: Gustavo Heiden.

Figura 9. Ecossistemas de butiazais costumam apresentar grande diversidade de espécies vegetais, muitas delas de valor à apicultura e à produção de mel.

Uma boa florada (Figura 10), além de abundante, deve estar próxima do apiário e não apresentar interrupções durante a safra. Uma das maiores limitações da apicultura na região de clima temperado brasileira é a necessidade de coletar e estocar uma quantidade suficiente de suprimentos dentro de um curto período, geralmente correspondente à primavera e, mais adiante, ao outono. Só assim, os enxames poderão atravessar os períodos de escassez que virão pela frente, geralmente correspondentes ao verão e inverno. Além de suas reservas, é preciso lembrar que as colmeias devem ainda gerar excedentes que atendam às expectativas de produção dos apicultores.

Há uma íntima relação entre a produção de mel dos enxames e as características botânicas da região. Cálculos envolvendo o custo energético do enxame para coleta de néctar e estocagem de mel demonstram uma relação de 10 para 1, semelhante ao custo energético envolvido na produção de pólen, de 8 para 1 (Seeley, 1985). Isso significa que, para a produção ou estocagem de 1 kg de mel, o enxame consome o equivalente a 10 kg de mel. Da mesma forma, 8 kg de mel são consumidos pelo enxame para poder estocar 1 kg de pólen.

Assim, compreendendo que coleta e estocagem de alimentos pelas abelhas demanda enormes quantidades de energia, e que esse processo consome precioso tempo durante a safra, podemos favorecer a produção apícola desde o início da floração, estudando a composição botânica local e mensurando a quantidade de plantas melíferas existentes nos arredores do ponto onde será instalado o apiário, e atuando para a sua melhoria.



Figura 10. Butiazeiros costumam produzir um ou mais cachos repletos de flores que disponibilizam pólen e néctar às abelhas.

No âmbito do ‘Projeto Butiá’, uma mostra da diversidade de plantas associadas aos butiazais foi revelada por Marchi (2014), que levantou as espécies herbáceas e subarborescentes associadas às áreas com butiazais de Tapes. Foram identificadas 261 espécies, abrangendo 54 famílias, uma biodiversidade com amplo potencial de variados usos, que aponta para a importância da conservação das áreas com butiazais. Soares et al. (2014) e Rivas e Barbieri (2014) confirmam a predominância nos butiazais de uma cobertura vegetal herbácea.

Foi verificado no butiazal de Tapes que as duas famílias mais representativas entre as herbáceas e subarborescentes, depois de Poaceae (as gramíneas, sem valor direto para a produção de mel), foram Asteraceae (com 32 gêneros e 49 espécies) e Fabaceae (com 13 gêneros e 20 espécies) (Marchi, 2014; Marchi et al., 2018). Nessas duas famílias botânicas, também conhecidas como compostas (margaridas, maria-mole, bem-me-quer) e leguminosas (trevos, feijões, mimosas), há grande número de espécies de valor como flora apícola.

Há forte indicativo de que a integração nas áreas com butiazais da apicultura propiciará mútuos benefícios, tanto por aumentar a quantidade ou a qualidade das frutas (Flora, 2001), quanto por favorecer a produção de mel e derivados (Teixeira et al., 2008; Walflor et al., 2004; Wolff et al., 2016).

Ainda no âmbito do ‘Projeto Butiá’, as investigações nos últimos três anos sobre o comportamento fenológico da vegetação de valor apícola nas áreas com butiazeiros permitiram o estabelecimento de calendários de floradas apícolas locais e regionais, elaborados junto com apicultores, apicultoras e extensionistas locais.

O primeiro passo dessa atividade é a listagem de plantas nativas e cultivadas que ocorrem em cada município e região. As listagens foram construídas de forma conjunta com o conhecimento local e, por essa razão, não apresentam a classificação botânico-científica de cada espécie indicada. As reuniões se deram com os grupos focais e, ao menos, uma em cada localidade, em dinâmicas de grupo para a elaboração coletiva das listagens feitas em cartolinas presas em toda a extensão da parede, de maneira a favorecer a visualização e a contribuição de todos os participantes (Figura 11).



Foto: B. F. Farias

Figura 11. Trabalhos conjuntos permitem maior adequação e apropriação dos resultados por parte dos grupos de apicultores.

O número de participantes variou de 10 a 30 pessoas, conforme o envolvimento do coletivo de apicultores e apicultoras em cada comunidade. A questão norteadora foi listar as espécies melíferas locais.

Em seguida, foram estabelecidos, com base no comportamento fenológico da vegetação local, os meses do ano em que cada planta abre suas flores aos polinizadores (Tabelas 1, 2, 3 e 4). As plantas são apresentadas seguindo a seguinte lógica: primeiro a planta de butiá, depois as árvores nativas seguidas pelas exóticas, em ordem alfabética, depois as plantas herbáceas, nativas e exóticas, em ordem alfabética.

Para a região de Giruá, localizada no Bioma Mata Atlântica, foram relacionadas 23 espécies consideradas de importância apícola, 16 espécies arbóreas e 7 espécies herbáceas. Em Giruá, havia butiazais, mas, atualmente, com a expansão do cultivo de soja que ocorreu na última década, restaram poucos butiazeiros, o que não caracteriza exatamente um ecossistema de butiazal, mas ainda assim uma paisagem rural em que os butiazeiros são um componente importante.

Para a região de Tapes, localizada no Bioma Pampa, foram relacionadas 31 espécies consideradas de importância apícola, 23 espécies arbóreas e 8 espécies herbáceo arbustivas.

Para a região de Barra do Ribeiro, localizada no Bioma Pampa, foram relacionadas 25 espécies consideradas de importância apícola, 19 espécies arbóreas e 6 espécies herbáceo arbustivas.

Tabela 2. Nome popular e período de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, na região associada aos ecossistemas de butiazais de Tapes, Bioma Pampa, RS, Brasil.

Plantas melíferas	Período de floração (meses do ano)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Butiá										X	X	X
Aroeira-branca			X	X								
Araçá								X	X			
Branquilha										X	X	X
Cerejeira										X		
Corticeira											X	X
Erva-de-bugre									X	X		
Gerivá										X	X	X
Guavirova									X	X		
Maricá	X	X										
Periquiteira											X	X
Pitangueira											X	X
Quitoco			X	X								
Sabugueiro								X				
Tarumã		X	X	X								
Vassoura-branca	X	X	X									X
Vassoura-vermelha									X	X	X	X
Astrapeia							X	X				
Eucalipto-de-casca-grossa			X	X	X	X						
Eucalipto-de-casca-fina-antigo									X	X	X	
Laranjeira								X	X			
Pessegueiro						X	X					
Uva-do-japão	X											
Carqueja	X	X	X	X								
Coerana / poerana									X	X		
Erva-de-lagarto										X	X	X
Gravatá	X											X
Guanxuma									X	X	X	X
Maria-mole	X											X
Milho	X	X	X	X	X					X	X	X
Pixirica								X	X	X	X	

Tabela 3. Nome popular e período de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, na região associada às áreas com butiazais de Santa Vitória do Palmar, Bioma Pampa, RS, Brasil.

Plantas melíferas	Período de floração (meses do ano)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Butiá	X	X									X	X
Aroeira-vermelha	X											X
Camboatá												X
Coronilha										X	X	
Maricá		X	X	X								
Pitangueira										X		
Teta-de-cadela	X	X	X									
Vassoura-branca			X									
Eucalipto-alba					X					X	X	X
Eucalipto-cascudo			X	X	X	X						
Eucalipto-vermelho	X								X	X	X	X
Goiabeira		X	X									
Laranjeira								X	X			
Pessegueiro								X				
Sabugueira										X	X	X
Aguapé	X	X										
Carqueja		X	X									
Gramma-forquilha											X	X
Maria-mole										X	X	
Cornichão	X	X									X	X
Erva-de-passarinho	X	X										
Girassol											X	X
Tojo									X	X	X	X
Murta										X	X	X
Trevo-branco	X	X								X	X	X

Tabela 4. Nome popular e período de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, na região associada às áreas com butiazais de Barra do Ribeiro, Bioma Pampa, RS, Brasil.

Plantas melíferas	Período de floração (meses do ano)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Butiá									X	X	X	
Araçá										X	X	
Aroeira-vermelha			X	X	X							
Capororoca									X	X		
Cedro											X	X
Cerejeira										X	X	X
Chá-de-bugre		X	X									
Guajuvira										X	X	
Goiabeira									X	X		
Guabiju									X	X		
Irapuitá									X	X		
Maricá	X	X										X
Pitangueira										X	X	X
Acácia-negra								X	X			
Bergamoteira									X	X		
Eucaliptos	X	X	X						X	X	X	X
Laranjeira								X	X			
Manga										X		
Pessegueiro							X	X				
Carqueja									X	X		
Vassoura										X	X	X
Abóboras											X	X
Feijão	X										X	X
Milho	X										X	X
Melancia	X											X

Calendários da floração apícola local

Com base nos quadros das espécies botânicas de valor apícola e respectivos períodos de floração apresentados anteriormente, são elaborados os gráficos referentes aos calendários apícolas locais (Figuras 12, 13, 14 e 15). Os calendários possibilitam a identificação dos períodos, em cada localidade, da máxima oferta de alimentos às abelhas e favorecem a análise e planejamento dos momentos mais adequados para os manejos, ou a sua antecipação, nas colmeias.

Os calendários auxiliam também o planejamento e a tomada de decisão quanto aos eventuais cortes ou às roçadas a serem executados nas áreas com butiazais. Diferimento de poteiros e reduções estratégicas de lotação de gado contribuem para a regeneração dos butiazeiros (Rivas; Barbieri, 2014; Sosinski et al., 2015). Como apontam Wolff et al. (2016), os calendários apícolas são uma estratégia de empoderamento e promoção do uso sustentável e da conservação da biodiversidade nos butiazais, agregando, por intermédio das abelhas, vantagens econômicas, ambientais e sociais.

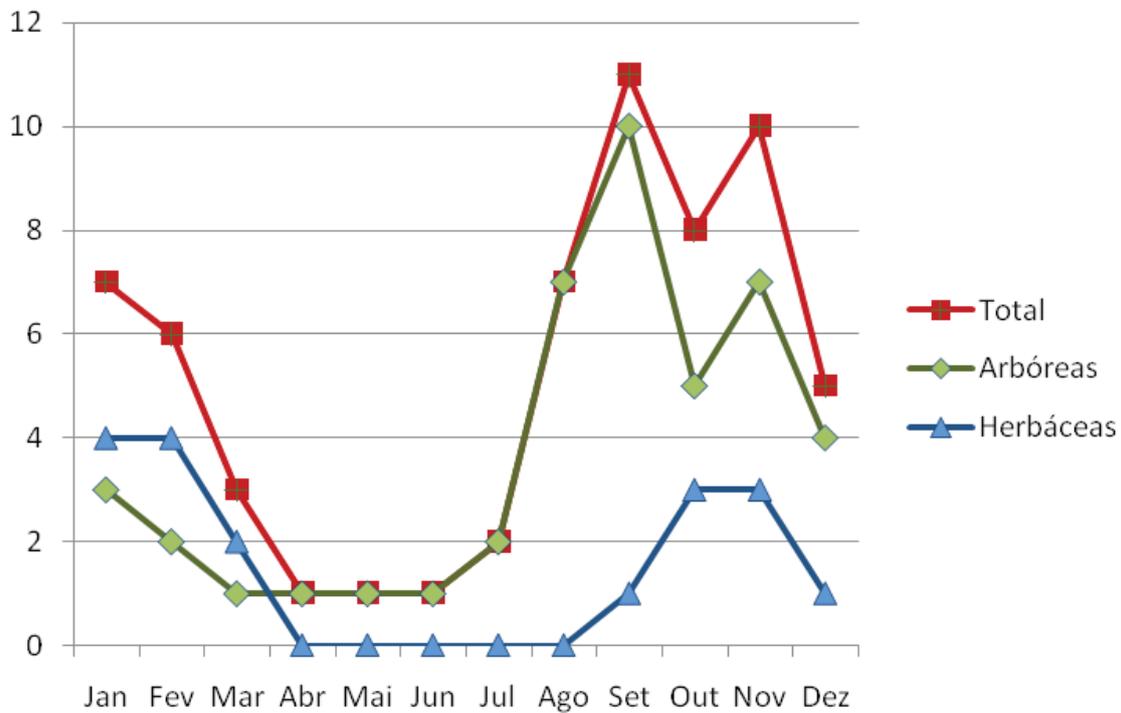


Figura 12. Calendário de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, na região onde havia ecossistemas de butiazais em Giruá, Bioma Mata Atlântica, RS, Brasil.

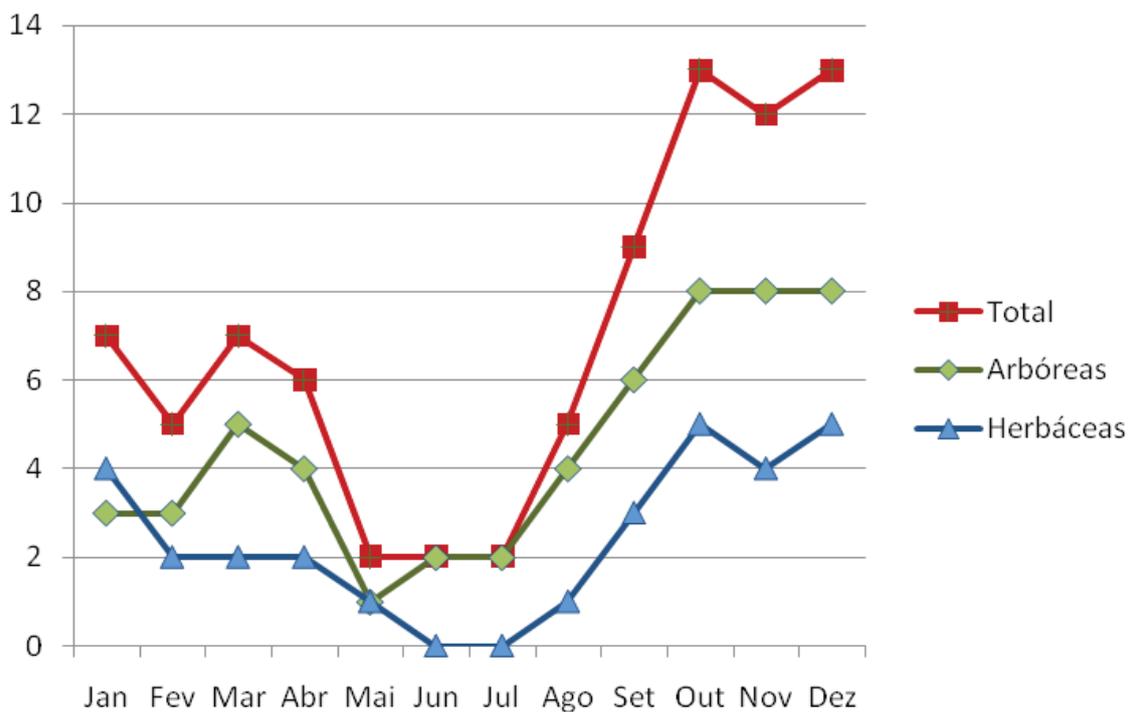


Figura 13. Calendário de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, na região de Tapes, Bioma Pampa, RS, Brasil.

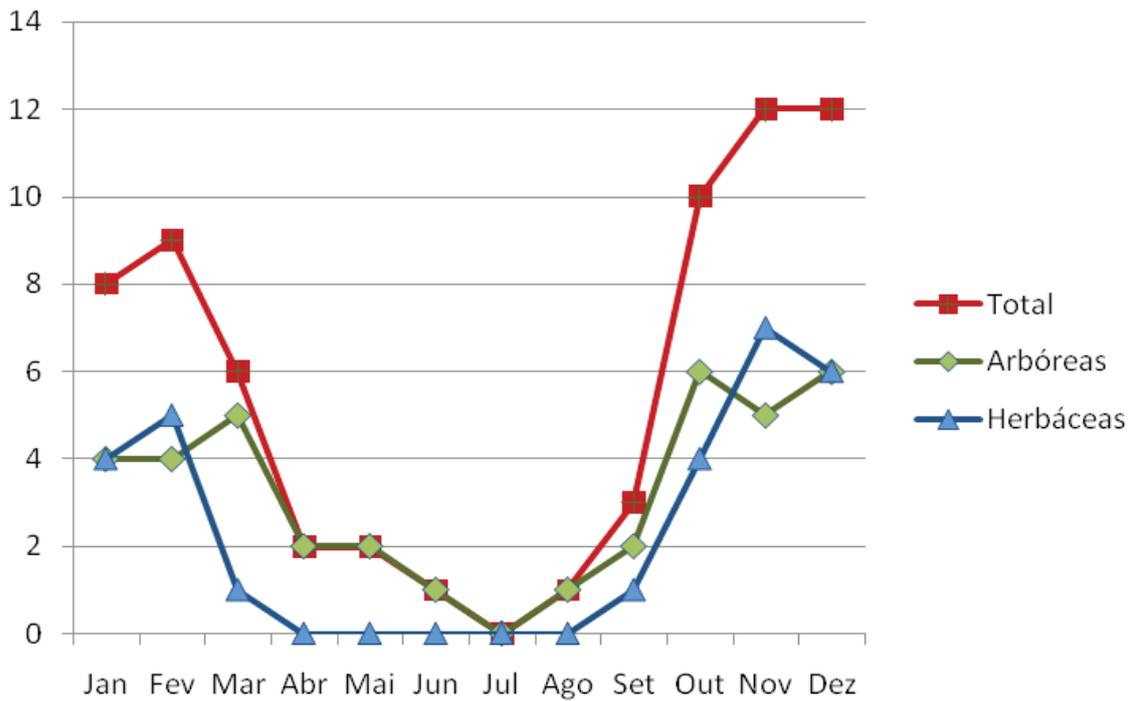


Figura 14. Calendário de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, na região de Santa Vitória do Palmar, Bioma Pampa, RS, Brasil.

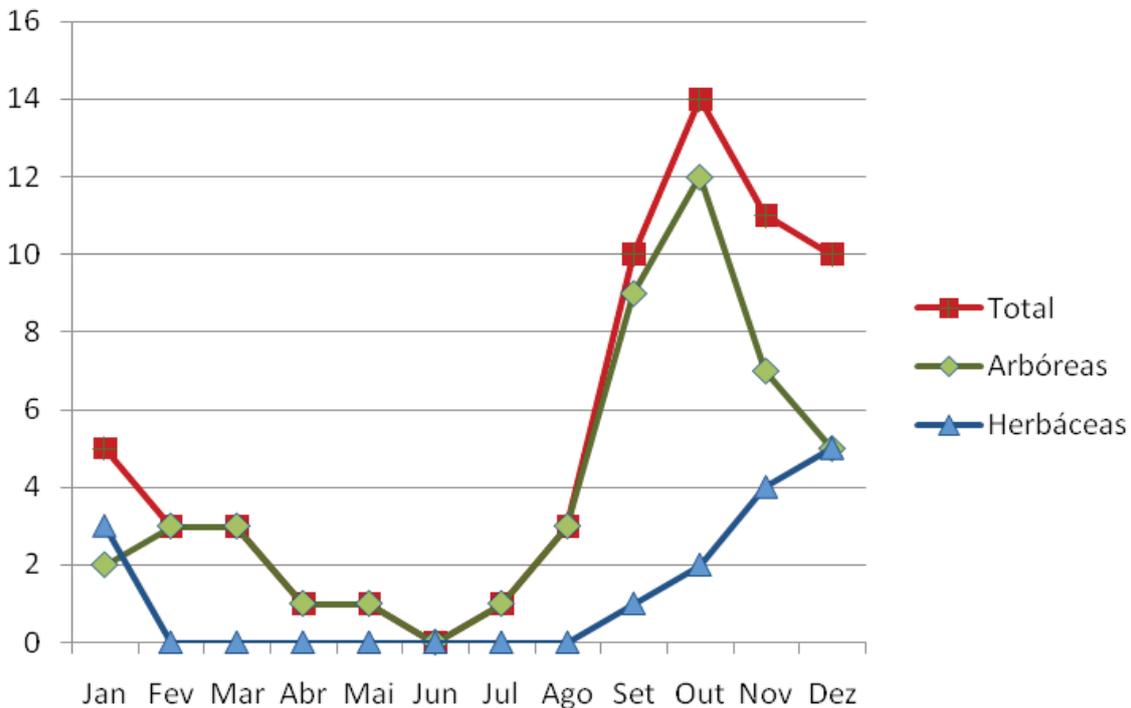


Figura 15. Calendário de floração das espécies arbóreas e herbáceas, nativas e exóticas, relacionadas como melíferas, região de Barra do Ribeiro, Bioma Pampa, RS, Brasil.

O calendário de floração apícola de Giruá aponta uma maior oferta floral total a partir de agosto, que se estende até fevereiro. A partir de março, há uma forte redução na oferta de néctar e pólen às abelhas, garantida exclusivamente pelas espécies arbóreas, uma vez que não há espécies herbáceas em flor nesse período. Comparando com as demais regiões com butiazais, Giruá mostrou o menor

número de espécies de valor apícola. Evidenciou-se maior aporte floral nos meses de primavera (setembro a novembro) e carência no outono e inverno (abril a julho).

O calendário apícola de Tapes indica uma condição floral melhor do que a de Giruá, pois, mesmo nos períodos de entressafra, há certa disponibilidade de espécies em floração. A maior oferta floral se dá de setembro a abril, correspondendo ao período da primavera, verão e início de outono. O pico de floração ocorre na primavera, mas de forma estendida (setembro a dezembro) e a carência ocorre no outono inverno (maio a julho).

O calendário apícola de Santa Vitória do Palmar mostra uma condição de oferta de néctar e pólen semelhante à de Tapes, porém mais definida na primavera e verão, de outubro a março, com pico de safra estendido (setembro a fevereiro) e entressafra no outono e inverno (abril a agosto).

O calendário apícola de Barra do Ribeiro aponta oferta floral limitada à primavera (agosto a dezembro), com carência no restante do ano, em especial no outono e inverno (abril a julho).

Assim, de maneira ilustrada, os calendários apícolas indicam os períodos de acúmulo de espécies de valor apícola em floração, bem como as épocas de escassez de flores, permitindo uma melhor avaliação das capacidades locais de produção de mel e orientando quanto ao planejamento e a antecipação de cada tipo de manejos nas colmeias, conforme sua época mais adequada em cada localidade.

No entanto, para se determinar com segurança se certa espécie vegetal é ou não visitada pelas abelhas melíferas, deve-se proceder à observação direta da planta durante sua floração (Figuras 16, 17 e 18) ou proceder à coleta e análise do pólen transportado pelas campeiras ou do pólen armazenado nos favos.



Foto: L. F. Wolff

Figura 16. Observação direta dos polinizadores visitando as flores de chá-de-bugre.



Foto: L. F. Wolff

Figura 17. Abelha melífera africanizada visitando as flores de chá-de-bugre.



Foto: L. F. Wolff

Figura 18. Grãos de pólen de chá-de-bugre contidos nos favos das colmeias.

De maneira a complementar à informação gerada pelos calendários apícolas locais, além da ocorrência e do tempo de duração da florada de determinadas espécies, poderia entrar em conta também a sua abundância, ou seja, a área e a frequência com que cada espécie de valor apícola ocorre na localidade ou região.

Com o passar do tempo, os calendários vão sendo aperfeiçoados pelos apicultores e extensionistas, à medida que novos dados e informações de campo vão sendo somados aos conhecimentos anteriores. Além disso, o comportamento fenológico das espécies vegetais pode variar de um ano para outro em função de fatores climáticos. Algumas espécies podem florescer mais de uma vez ao ano, mas geralmente apresentam um pico notável de floração em uma época específica do ano.

Apesar disso, os calendários apícolas construídos localmente sempre oferecerão uma ótima indicação, prática e relevante, para a tomada de decisões nos apiários. Além de orientar sobre os tempos e manejos nos apiários, também permitem planejar em cada localidade os plantios e reflorestamentos mais adequados, as espécies nativas ou exóticas mais necessárias e os cultivos anuais que melhor contribuirão na manutenção e produtividade das colmeias. Os calendários apícolas locais orientam, ainda, quanto aos cortes seletivos, roçadas e manejos de biomassa a serem conduzidos nas áreas de agroflorestas, pastagens ou lavouras nas áreas com butiazais.

O presente estudo serve de referência para iniciativas de conservação da biodiversidade associada à geração de renda e ao desenvolvimento sustentável das áreas com butiazais na região Sul do Brasil. Solidifica o conceito de que os butiazais podem gerar benefícios econômicos, ambientais e sociais às comunidades envolvidas com o manejo dessas áreas.

Considerações finais

Foto: L. F. Wolff



A atração da floração dos butiazeiros para as abelhas e a complementaridade da floração do entorno evidenciam a importância das áreas com butiazais para a apicultura, com expectativas de boa colheita de mel ao final dos períodos da primavera e verão (Figura 19).

A elevada diversidade de espécies botânicas de valor apícola nas paisagens rurais com ecossistemas de butiazais estudadas, não apenas quanto às plantas herbáceas, mas em especial quanto às arbóreas, mostram uma boa cobertura de oferta floral durante o ano, com períodos de carência no outono e inverno.

O plantio de espécies de valor apícola pode ser planejado e executado para amplificar a capacidade de manutenção de enxames de abelhas melíferas e de produção de mel nas áreas com butiazais, suprimindo as colmeias com florações o ano inteiro ou reforçando os períodos de entrada e saída da safra da primavera e verão.

Figura 19. Colheita de mel é favorecida pela complementariedade das floradas nas áreas com butiazais.

Em algumas das localidades avaliadas, também a produção de grãos oleaginosos, como girassol, milho e soja, bem como fruteiras, como laranjeira e pessegueiro, podem se beneficiar pela apicultura e polinização associada aos butiazais.

O manejo da cobertura arbórea e da biomassa campestre e florestal nas áreas com butiazais direcionados à sustentabilidade da agricultura familiar e empresarial deve levar em conta os calendários locais de floradas apícolas, evitando cortes na época de floração das espécies vegetais. Roçadas e derrubadas de madeira devem ser realizadas nos períodos de menor oferta floral de cada localidade.

Por meio dos calendários apícolas, fica evidenciado que a maior abundância de floração está na primavera e início do verão, no período de setembro a janeiro, e que a escassez aguda está no fim do outono e início do inverno, especialmente de maio a julho, com variações conforme a região avaliada.

As características fenológicas das espécies melíferas nas áreas com butiazais podem promover a produção de mel e contribuir para a sustentação da cadeia apícola na região Sul do Brasil.

Referências

- AMARAL, A. M. do. **Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso**. 2010. 147 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, São Carlos.
- BONDAR, G. **Palmeiras do Brasil**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1964. 159 p. (Instituto de Botânica. Boletim, 2).
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília, DF, 2000. 32 p. (Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 1).
- 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.
- 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).
- CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; WOLFF, L. F. **Mel: características e propriedades**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 29 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 150).
- CARVALHO, P. E. R. Reflorestamento e pasto apícola. In: ENCONTRO ESTADUAL DE APICULTURA, 8., 2003, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: UFBA, 2003. p. 38-40.
- 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.
- COSTA, F. A.; BARBIERI, R. L.; SOSINSKI, E.; HEIDEN, G. **Caracterização e discriminação espectral de butiazeiros (*Butia odorata*, Arecaceae) utilizando técnicas de sensoriamento remoto**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 8 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 355).
- CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1985. 226 p.
- DADANT, C. **La colmena y la abeja melífera**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1979. 936 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.
- ESLABÃO M. P.; PEREIRA, P. E. E.; BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. **Mapeamento da distribuição geográfica de butiá como subsídio para a conservação de recursos genéticos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 52 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 252).
- FILIPPINI-ALBA, J. M.; WOLFF, L. F. **Zoneamento agroecológico florístico para a apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 96 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 425).

- FLORA, C. **Interactions between agroecosystems and rural communities**. Whashington: CRC, 2001. 273 p.
- FONSECA, M. M.; BARBIERI, R. L.; SINGER, R. F.; RIVAS, M.; DELGADO, N. A. Visitantes florais de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick (arecaceae). In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 7., 2016, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. p. 107.
- 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.
- 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).
- LEITMAN, P.; SOARES, K.; HENDERSON, A.; NOBLICK, L.; MARTINS, R. C. Arecaceae. In: REFLORA. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 2014. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15703>>. Acesso em: 11 jul. 2015
- MARCHI, M. M. **Recursos genéticos da flora herbácea e subarbusciva em um ecossistema de butiazal no Bioma Pampa**. 2014. 133 f. Tese (Doutorado em Fitomelhoramento) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.
- MARCHI, M. M.; BARBIERI, R. L.; SALLÉS, J. M.; COSTA, F. A. Flora herbácea e subarbusciva associada a um ecossistema de butiazal no Bioma Pampa. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 553-560, 2018.
- 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.
- MICHENER, C. D. **The bees of the world**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2000. 914 p.
- MISTURA, C. C. **Caracterização de recursos genéticos de *Butia odorata* no Bioma Pampa**. 2013. 80 f. Tese (Doutorado em Fitomelhoramento) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.
- REISDÖRFER, A. F. Mercado apícola. **Conselho em Revista**, Porto Alegre, n. 27, ano 3, p. 13–15, 2006.
- RIVAS, M.; BARBIERI, R. L. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do butiá**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 59 p.
- 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 em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas.
- SEELEY, T. D. **Honey bee ecology: a study of adaptation in social life**. Princeton: Princeton University Press, 1985. 201 p.
- SILVA, F. M. B.; SATTTLER, A. Levantamento das épocas e distribuição geográfica da flora apícola do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, 8., 2003, Horizontina. **Anais...** Porto Alegre: EMATER, 2003. p. 54-66.
- SOARES, A. L. F. **Conceitos básicos sobre permacultura**. Brasília, DF: MA/SDR/PNFC, 1998. 53 p.
- 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.
- SOSINSKI, E.; HAGEMANN, A.; DUTRA, F.; MISTURA, C.; COSTA, F. A. M.; BARBIERI, R. L. **Manejo conservativo: bases para a sustentabilidade dos butiazais**. Pelotas: Embrapa Clima temperado, 2015. 28 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 230).
- SOUZA, D. C. **Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural**. Brasília, DF: Sebrae, 2004. 178 p.
- TEIXEIRA, J. S. G.; LORCHEISTER, R.; WITTER, S.; LOPES, L.; LISBOA, B.; TONIETTO, A.; SCHLINDWEIN, G. Fidelidade de *Apis mellifera* em flores de *Butia capitata* (Arecaceae) em Arambaré, RS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 4.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. **Palestras & resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p. 140.
- WALFLOR, M. F. G. M.; SILVA, I. C.; CAMARGO, P. C. Desenvolvimento sustentado: seleção de sistemas agroflorestais, implantação de unidade de demonstração na região de Batuva Guaraqueçaba, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2004. 1 CD-ROM.
- 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 em Recursos Naturales y Gestión Sostenible) - Universidad de Córdoba, Córdoba, Espanha.

WOLFF, L. F.; FILIPPINI-ALBA, J. M. **Zoneamento agroecológico florístico para a apicultura e meliponicultura no Bioma Mata Atlântica/RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 110 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 452).

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).

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, 2008. 38 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 244).

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. ISSN: 1887-1941.

WOLFF, L. F.; WEGNER, J.; HEIDEN, G. **Butiazeiros como flora apícola para a produção de mel na região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 253).

WOLFF, L.; 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.

