

## Artigo

# Abelhas para o desenvolvimento: Pesquisa Brasileira procura transformar a criação de abelhas nativas numa ferramenta de desenvolvimento sustentável

Rodolfo Jaffé<sup>1</sup>, Nathaniel Pope<sup>2</sup>, Airton Torres Carvalho<sup>3</sup>, Ulysses Madureira Maia<sup>3</sup>, Betina Blochtein<sup>4</sup>, Carlos Alfredo Lopes de Carvalho<sup>5</sup>, Gislene Almeida Carvalho-Zilse<sup>6</sup>, Breno Magalhães Freitas<sup>7</sup>, Cristiano Menezes<sup>8</sup>, Márcia de Fátima Ribeiro<sup>9</sup>, Giorgio Cristino Venturieri<sup>8</sup>, Vera Lucia Imperatriz-Fonseca<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo. Rua do Matão 321, 05508-090 São Paulo-SP, Brasil.

<sup>2</sup> Department of Integrative Biology, 401 Biological Laboratories, University of Texas, Austin, TX 78712, USA.

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Avenida Francisco Mota 572, 59625-900, Mossoró-RN, Brasil.

<sup>4</sup> Laboratório de Entomologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, Caixa Postal 1429, 90619-900 Porto Alegre-RS, Brasil.

<sup>5</sup> Insecta Research Group, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, Caixa Postal: 118, 44380-000, Cruz das Almas-BA, Brasil.

<sup>6</sup> Grupo de Pesquisas em Abelhas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Avenida André Araújo 2936, Caixa Postal 478, 69083-000 Manaus-AM, Brasil.

<sup>7</sup> Departamento de Zootecnia - CCA, Universidade Federal do Ceará. Campus Universitário do Pici, Bloco 808, 60.356-000, Fortaleza-CE, Brasil

<sup>8</sup> Embrapa Amazônia Oriental, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 66095-100, Belém-PA, Brasil.

<sup>9</sup> Embrapa Semiárido, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 56302-100, Petrolina-PE, Brasil.

A criação de abelhas nativas-sem-ferrão (chamada de meliponicultura) é uma poderosa ferramenta de desenvolvimento sustentável [1-4]. Ela é uma importante fonte de renda para muitas comunidades rurais, que reduz a necessidade de explorar outros recursos naturais e cria incentivos para proteger o meio ambiente. Além disso, a meliponicultura contribui com a preservação das abelhas nativas e dos serviços de polinização que elas fornecem, os quais são fundamentais para garantir a produtividade de muitas culturas comerciais e manter a biodiversidade de plantas dos ecossistemas naturais [5-7].

Embora o uso comercial da abelha melífera (*Apis mellifera*) seja um grande negócio global, a criação de abelhas nativas-sem-ferrão, tem recebido muito menos atenção [1,8]. Diferentes etnias indígenas têm explorado produtos das abelhas sem-ferrão desde tempos remotos, incluindo os Mayas do México e da Guatemala, os Kayapó da bacia amazônica brasileira, os pigmeus Abayandas de Uganda, e vários grupos aborígenes australianos [1,9]. Atualmente, muitas espécies de abelhas sem-ferrão são criadas racionalmente nas Américas, África, Ásia e Austrália. No entanto, no Brasil e em outros países em desenvolvimento, a meliponicultura é ainda uma atividade essencialmente informal, o conhecimento técnico é escasso e as práticas de manejo carecem de padronização [1,3,10,11]. A comercialização do mel e das colônias, os principais produtos aproveitados, geralmente é informal e sem regulamentação, e a demanda normalmente excede a oferta [3,12,13]. Assim, a meliponicultura é ainda um negócio pouco explorado e com grande potencial de crescimento.

Fazer da meliponicultura uma atividade mais rentável é fundamental para atrair novos empreendedores, e aumentar assim a sua relevância como ferramenta de desenvolvimento sustentável. No entanto, isso requer a otimização das práticas de manejo, a fim de aumentar a produção de mel, colônias e outros produtos. Essa otimização é difícil, dada a enorme diversidade de práticas de manejo (estritamente ligadas ao patrimônio cultural), bem como as grandes diferenças biológicas entre as espécies [9,14]. Importantes esforços têm sido direcionados para treinar meliponicultores e padronizar as práticas de

manejo [8,15-18], quantificar os custos de investimento e perspectivas de lucro [19], avaliar as propriedades do mel e as rotas de comercialização [9], criar rainhas artificialmente [20], e diagnosticar a situação geral do setor em diferentes regiões [13,17,21]. Um estudo recente avaliou quantitativamente a influência do manejo e do clima sobre a produção de mel e a sobrevivência de colônias numa abelha do Nordeste brasileiro [22]. No entanto, nenhum estudo até agora tentou relacionar quantitativamente indicadores de produção e renda com práticas de manejo em uma escala geográfica ampla.

Visando otimizar a meliponicultura no Brasil com abordagem quantitativa, coordenamos um projeto de pesquisa em parceria com pesquisadores de várias instituições Brasileiras incluindo a Universidade de São Paulo (USP), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS); assim como a Universidade do Texas (UT) nos Estados Unidos. Aproveitando a grande diversidade de práticas de manejo em meliponicultura encontradas no Brasil (Fig. 1), procuramos identificar quais destas práticas estavam relacionadas com uma maior produção de mel e colônias e com o aumento de renda dos criadores. Primeiramente foi desenvolvido e testado um questionário para coletar a informação necessária e, posteriormente, ele foi distribuído online e em formato pdf [23]. Com esse questionário entrevistamos mais de 250 criadores de 20 estados brasileiros. A informação obtida nos questionários foi conferida cuidadosamente e, posteriormente, analisada utilizando as ferramentas estatísticas apropriadas. Assim, conseguimos avaliar o impacto de determinadas práticas de manejo sobre a produtividade e a geração de renda pela comercialização de mel e colônias. Os resultados, publicados recentemente na revista de livre acesso PlosOne [24], são resumidos na Tabela 1.

<b>Tabela 1: Resumo dos resultados principais.</b>	
<b>Pergunta</b>	<b>Resultado</b>
Quem multiplica colônias?	A multiplicação de colônias é mais frequente entre meliponicultores que possuem mais colônias, fizeram um curso de meliponicultura, mantêm o meliponário perto de mata nativa preservada (menos de 3Km), e alimentam as suas colônias.
Quem multiplica mais colônias?	Meliponicultores que possuem mais colônias, conhecem um número maior de outros meliponicultores, alimentam as suas colônias, e não são donos da propriedade onde mantêm as abelhas, multiplicam um número maior de colônias anualmente.
Quem tem mais colônias?	Meliponicultores com mais anos de experiência criando abelhas, que conhecem um número maior de outros meliponicultores, utilizam armadilhas de vinagre para controlar moscas parasitas, alimentam as suas colônias e mantem o meliponário perto de mata nativa preservada (menos de 3Km), possuem um maior número de colônias
Quem tem mais colônias da principal espécie criada?	Meliponicultores com mais anos de experiência criando abelhas, e conhecem um número maior de outros meliponicultores, possuem um maior número de colônias da principal espécie criada.
Quem vende mel?	A venda de mel é mais frequente entre meliponicultores que vendem colônias, possuem mais anos de experiência criando abelhas, fizeram um curso de meliponicultura, possuem um nível de instrução menor, cultivam culturas na sua propriedade, e mantem as abelhas numa propriedade rural.
Quem vende mais mel?	Meliponicultores com um número maior de colônias da principal espécie criada, mais anos de experiência criando abelhas, e utilizando algum método

	estabelecido para preservar o mel (maturação, desumidificação, pasteurização, etc), vendem mais mel anualmente.
Quem vende colônias?	A venda de colônias é mais frequente entre meliponicultores que vendem mel, conhecem um número maior de outros meliponicultores, e alimentam as suas colônias.
Quem vende mais colônias?	Meliponicultores com mais anos de experiência criando abelhas, vendem mais colônias anualmente.
Quem possui colônias mais produtivas?	Meliponicultores que multiplicam as suas colônias seletivamente conseguem uma produção de mel por colônia maior do que aqueles que não multiplicam seletivamente.
Quem perde mais colônias?	Meliponicultores que inspecionam as suas colônias com pouca frequência, e coletam o mel por escorrimento (furando os potes e virando as caixas), perdem mais colônias anualmente.
Quem investe mais dinheiro nas abelhas?	Os custos anuais aumentam com o número total de colônias, o nível de instrução, a frequência de alimentação, e a idade dos meliponicultores.
Quem ganha mais dinheiro com a venda de mel/colmeias?	Meliponicultores com um número maior de colônias, que rotulam as suas garrafas de mel, e utilizam algum método estabelecido para preservar o mel (maturação, desumidificação, pasteurização, etc.), ganham mais dinheiro anualmente.

Entrevistamos meliponicultores muito diferentes, desde pessoas que possuem somente uma colônia, até criadores com mais de 3000 colônias, embora em média, os criadores entrevistados tinham menos de 100 (Fig. 2). A maioria deles (66%) multiplicou suas colônias, e dentre eles, a maioria multiplicou até 25 colônias anualmente. Só 25% dos meliponicultores venderam colônias, 30% venderam mel, e 14% venderam mel e colônias. Dentre eles, a maioria vendeu menos de 25 colônias anualmente e até 50 litros de mel, embora tenhamos entrevistado meliponicultores que vendem mais de 200 colônias e mais de 200 litros de mel por ano. Os meliponicultores disseram ganhar em média uns R\$ 5000 por ano com a venda de produtos das abelhas sem-ferrão, mas a grande maioria ganha menos de R\$ 2000 (Fig. 2). Registramos 19 espécies de abelhas sem-ferrão dentre as abelhas criadas pelos entrevistados, as mais comuns sendo a jataí (*Tetragonisca angustula*), a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), a urucu-nordestina (*Melipona scutellaris*), a jandaíra (*Melipona subnitida*) e a urucu-cinzenta (*Melipona fasciculata*; Fig. 3).

Os meliponicultores que alimentaram as suas colônias com xarope ou mel, tem mais colônias e conseguem multiplicar um número maior delas do que meliponicultores que não alimentaram as suas colmeias (Fig. 4). Esse resultado mostra a importância da alimentação suplementar para garantir o crescimento e a sobrevivência das colônias, aumentar o sucesso das multiplicações e maximizar a produtividade [22]. Aqueles que mantêm seus meliponários mais próximos a matas nativas (menos de 3km) também tem mais sucesso na multiplicação de colônias que aqueles que mantêm os meliponários distantes de florestas.

Pequenas moscas da família Phoridae (chamados forídeos), representam uma das pragas mais devastadoras de colônias de abelhas sem-ferrão [8]. Atraídas pelo odor do pólen armazenado nas colônias, essas moscas entram nos ninhos e colocam centenas de ovos. As larvas das moscas diminuem a disponibilidade de alimento das colônias, causando danos consideráveis ou até mesmo sua destruição. A fim de controlar a infestação, alguns meliponicultores colocam dentro das colônias recipientes (como um saleiro ou um pote com pequenos furos) contendo vinagre [25,26]. O odor do vinagre atrai as

moscas parasitas fêmeas, que ao entrarem no recipiente, acabam morrendo afogadas. Como os furos possibilitam a entrada somente de forídeos e não das abelhas, as armadilhas de vinagre são muito eficientes para matar as moscas. O nosso trabalho mostrou que meliponicultores que empregam essas armadilhas também têm um maior número de colônias do que os criadores que não adotam essa prática, mostrando que há uma relação entre seu uso e o crescimento e sobrevivência das colônias (Fig. 5C).

Os meliponicultores que inspecionam suas colônias frequentemente também são capazes de reduzir o número de colônias perdidas (Fig. 5A), provavelmente porque conseguem detectar infestações de forídeos antes que se tornem um problema incontornável. Além disso, podem fortalecer colônias fracas com abelhas operárias e discos de cria e fornecer alimentação suplementar, caso necessário. A metodologia empregada para coletar o mel também pode influenciar profundamente a mortalidade das colônias, sendo que meliponicultores que colhem o mel com uma seringa ou um sugador a motor, perdem menos colônias do que aqueles que furam os potes de mel e viram as caixas (Fig. 5B). Essa última metodologia não só mata uma parcela maior da cria e da população de abelhas operárias, como também deixa potes de pólen expostos, tornando as colônias mais atrativas para os forídeos.

O nosso trabalho é o primeiro em mostrar quantitativamente que é possível aumentar a produtividade das colônias de abelhas sem-ferrão fazendo multiplicação seletiva (Fig. 5D). Muitos meliponicultores misturam favos de cria de colônias diferentes na hora de fazer divisões. Isso faz com que seja impossível manter um controle da genealogia ou linhagem genética das colônias, porque a nova rainha pode nascer de qualquer um dos favos de cria. Outros meliponicultores, só utilizam favos de cria de uma mesma colônia no momento de fazer divisões, e podem assim saber a genealogia das rainhas. Multiplicando seletivamente as colônias mais fortes e produtivas, e mantendo o controle da genealogia, é possível aumentar a produção de mel das colônias ao longo de várias gerações. É o mesmo processo que é feito com a abelha melífera (*Apis mellifera*), chamado de melhoramento genético.

Os nossos resultados também mostram que meliponicultores que utilizam algum método estabelecido para preservar o mel (maturação, pasteurização, desumidificação, etc.), vendem mais mel e ganham mais dinheiro do que aqueles que não utilizam esses métodos (Fig. 6). Isso é devido ao fato do mel de abelhas sem-ferrão fermentar muito rapidamente. Utilizar uma dessas metodologias para preservar o mel por mais tempo facilita a comercialização desse produto. Outro fator que influenciou fortemente a geração de renda foi rotular as garrafas de mel. Meliponicultores que rotulam as garrafas de mel ganham uma renda bem maior do que a de meliponicultores que não rotulam as garrafas (Fig. 7). Esse resultado mostra a importância de agregar valor aos produtos comercializados utilizando um rótulo.

Segundo os meliponicultores entrevistados, os principais problemas da criação de abelhas sem-ferrão no Brasil são a legislação atual e a falta de conhecimento sobre as práticas de manejo (Fig. 8). De fato, a legislação atual [27] é restritiva, exigindo o cadastro de meliponicultores que possuem mais de 50 colônias ou das pessoas que queiram comercializar produtos de abelhas nativas, e proibindo o transporte não autorizado de colônias. Como a grande maioria dos meliponicultores mora em localidades rurais, afastados de centros urbanos, e não possuem condições para viajar e fazer o cadastro requerido, a atividade é ainda principalmente informal e não regulamentada. No entanto, várias organizações estão tentando mudar essa legislação e criar regulamentações estaduais [28,29].

O segundo maior problema identificado, a falta de conhecimento sobre as práticas de manejo, ressalta a importância de programas de treinamento em meliponicultura, e de pesquisa orientada a aperfeiçoar as práticas de manejo. O fortalecimento das associações de apicultura e meliponicultura, e a criação de novas associações em lugares onde ainda não existem, é um meio importante para divulgar conhecimento técnico e unificar esforços para comercializar produtos. De fato, meliponicultores que conhecem um maior número de outros meliponicultores conseguem multiplicar um maior número de

colônias (Fig. 9), resultado que ressalta a importância do fluxo de informação. Finalmente, a exploração de outros produtos poderia ajudar a diversificar o setor e aumentar mais a renda dos meliponicultores. Embora poucos explorem produtos diferentes além do mel e colônias, alguns criadores vendem geoprópolis, pólen e caixas racionais, entre outros produtos (Fig. 10).

Resumindo, o nosso trabalho destaca a importância de ensinar aos meliponicultores a inspecionar e alimentar suas colônias, como multiplicá-las, como colher e preservar o mel, como controlar a infestação de parasitas e como agregar valor ao rotular os recipientes de mel. Além disso, a rede de criadores conhecidos teve uma influência importante sobre a produtividade e a renda. Preservar as abelhas nativas é particularmente importante agora, quando grandes populações de abelhas estão desaparecendo por causa de doenças, agrotóxicos e da degradação dos seus ambientes naturais. A meliponicultura pode ajudar a conservar as abelhas, manter os seus serviços de polinização, e contribuir com o desenvolvimento sustentável de muitas comunidades rurais. Esse trabalho mostra o caminho para aperfeiçoar a atividade, fazê-la mais acessível a novos empreendedores, e aumentar o seu valor como ferramenta de desenvolvimento sustentável.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a todos os meliponicultores e meliponicultoras que participaram desse trabalho, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à National Science Foundation pelo apoio financeiro.

### **Referências**

1. Cortopassi-Laurino M, Imperatriz-Fonseca VL, Roubik DW, Dollin A, Heard T, et al. (2006) Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie* 37: 275-292.
2. Venturieri GC, Alves DA, Villas-Boas JK, Carvalho CAL, Menezes C, et al. (2012) Meliponicultura no Brasil: situação atual e perspectivas futuras. In: Imperatriz-Fonseca VL, Canhos DAL, Alves DA, Saraiva AM, editors. *Polinizadores no Brasil contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. São Paulo: EDUSP.
3. Quezada-Euán J, May-Itza W, González-Acereto J (2001) Meliponiculture in México: problems and perspective for development. *Bee World* 82: 160-167.
4. Gupta RK, Reybroeck W, van Veen JW, Gupta A (2014) *Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security*: Springer.
5. Slaa EJ, Sánchez-Chaves LA, Malagodi-Braga KS, Hofstede FE (2006) Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie* 37: 293-315.
6. Kearns CA, Inouye DW, Waser NM (1998) Endangered mutualisms: The conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 83-112.
7. Giannini T, Boff S, Cordeiro G, Cartolano Jr E, Veiga A, et al. (2014) Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. *Apidologie online first*: 1-15.
8. Nogueira-Neto P (1997) *Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. São Paulo: Editora Nogueirapis. 445 p.

9. Vit P, Pedro SR, Roubik D (2013) Pot-honey: a legacy of stingless bees: Springer.
10. Crane E (1990) Bees and beekeeping: science, practice and world resources: Heinemann Newnes.
11. Villanueva-Gutiérrez R, Roubik DW, Colli-Ucán W, Güemez-Ricalde FJ, Buchmann SL (2013) A Critical View of Colony Losses in Managed Mayan Honey-Making Bees (Apidae: Meliponini) in the Heart of Zona Maya. *Journal of the Kansas Entomological Society* 86: 352-362.
12. Alves RM (2013) Production and Marketing of Pot-Honey. In: Vit P, Pedro SRM, Roubik D, editors. *Pot-Honey: Springer New York*. pp. 541-556.
13. Halcroft M, Spooner-Hart R, Haigh A, Heard T, Dollin A (2013) The Australian stingless bee industry: a follow-up survey, one decade on. *Journal of Apicultural Research* 52: 1-7.
14. Roubik DW (1992) *Ecology and natural history of tropical bees*: Cambridge University Press.
15. Villas-Bôas JK (2012) *Manual Tecnológico Mel de Abelhas sem Ferrão*. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN).
16. Frazão RF (2013) *Abelhas Nativas da Amazônia e Populações Tradicionais: Manual de Meliponicultura*. Belém, Pará: Instituto Peabiru.
17. González-Acereto J, Quezada-Euán J, Medina-Medina L (2006) New perspectives for stingless beekeeping in the Yucatan: results of an integral program to rescue and promote the activity. *Journal of apicultural research* 45: 234-239.
18. Venturieri GC (2008) *Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. 2nd ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. pp. 60.
19. Lobato T, Venturieri GC (2010) Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no nordeste paraense. In: *Oriental EA*, editor. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental.
20. Menezes C, Vollet-Neto A, Fonseca V (2013) An advance in the in vitro rearing of stingless bee queens. *Apidologie* 44: 491-500.
21. Pereira DS, Menezes PR, Belchior Filho V, de Sousa AH, Maracajá PB (2011) Abelhas indígenas criadas no Rio Grande do Norte. *Acta Veterinaria Brasilica* 5: 81-91.
22. Koffler S, Menezes C, Menezes PR, Kleinert AMP, imperatriz Fonseca VL, et al. (2015) Temporal Variation in Honey Production by the Stingless Bee *Melipona subnitida* (Hymenoptera: Apidae): Long-Term Management Reveals its Potential as a Commercial Species in Northeastern Brazil. *Journal of Economic Entomology*.
23. Jaffé R, Madureira-Maia U, Torres Carvalho A, Imperatriz Fonseca VL (2013) Diagnóstico da Meliponicultura no Brasil. *Mensagem Doce* 120: 7-9.
24. Jaffé R, Pope N, Carvalho AT, Maia UM, Blochtein B, et al. (2015) Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to Optimize Stingless Beekeeping. *PLoS ONE* 10: e0121157.

25. Peruquetti R, Silva Y, Drumond P (2012) Forídeos cleptoparasitas de abelhas sem ferrão: sazonalidade, distribuição espacial e atratividade de iscas de vinagre. 1-20 p.
26. de Oliveira A, Venturieri GC, Contrera FAL (2013) Utilização de diferentes vinagres no controle de forídeos parasitas de meliponíneos. Mensagem Doce 121.
27. CONAMA (2004) Resolução CONAMA nº 346, de 16 de agosto de 2004. Diário Oficial da União. pp. 70.
28. Carvalho CA, Alves R, Almeida Souza B, Vêras S, Alves E, et al. (2013) Proposta de regulamento técnico de qualidade físico-química do mel floral processado produzido por abelhas do gênero *Melipona*. . In: Vit P, Roubik D, editors. Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots. Mérida, Venezuela: Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes. pp. 1-9.
29. SEMA (2014) Instrução normativa SEMA N. 03, de 29 de setembro de 2014. Porto Alegre: Diário Oficial. pp. 61.

## Fotos:

*Legendas ocultas. Clique no ícone "i" no canto superior esquerdo da galeria de fotos para exibir as legendas. Para ocultá-las clique no "x".*

 [Retorna à página anterior](#)