

Diversidade de abelhas-sem-ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas

Charles Fernando dos Santos ^{1*}, Mateus Raguse-Quadros ², Jenifer Dias Ramos ³, Nicole Luize Garcia da Silva ³, Fernanda Gomes de Carvalho ², Cristiane Andrade de Barros ⁴, Betina Blochtein ⁵

¹ Doutor em Zoologia e pós-doutor em Ecologia e Evolução da Biodiversidade, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. (*Autor correspondente: charles.santos@puers.br).

² Mestre(a) em Ecologia e Evolução da Biodiversidade. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Doutorandas em Ecologia e Evolução da Biodiversidade. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴ Graduanda em Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁵ Professora titular. Doutora em Biologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil

Histórico do Artigo: Submetido em: 04/09/2020 – Revisado em: 16/11/2020 – Aceito em: 07/04/2021

RESUMO

A criação de abelhas-sem-ferrão tem crescido em popularidade no Brasil. Muitas dessas abelhas são manejadas em colmeias racionais, o que facilita sua criação e manejo em larga escala e, conseqüentemente, sua comercialização e seu transporte em nível nacional. Como são organismos com área de distribuição natural restrita a determinados ambientes, recentes normativas e leis federais ou estaduais têm sido sancionadas para disciplinar a criação, o manejo, o comércio e o transporte dessas abelhas dentro e fora dos estados brasileiros. Contudo, essas iniciativas governamentais são vistas como entraves especialmente quanto à necessidade de se criar somente espécies nativas da região e ao número de colônias permitidas sem necessidade de regularização ambiental. Na presente revisão é apresentada (i) a diversidade abelhas-sem-ferrão no Brasil, (ii) a quantidade de espécies por estado e a proporção de gêneros por região, (iii) os principais aspectos legais dispostos sobre a meliponicultura e (iv) como a carência de dados oficiais e a baixa adesão à regularização ambiental dos meliponicultores limitam a proposição de políticas públicas para alavancar e promover a sustentabilidade do setor.

Palavras-Chaves: Abelhas, Introdução de espécies, Legislação ambiental, Meliponicultura, Regularização.

Diversity of stingless bees and their use as a natural resource in Brazil: legal permissions and restrictions linked to public policies

ABSTRACT

The keeping of stingless bees has grown in popularity in Brazil. Many of these bees are managed in rational hives, which facilitates their rearing and management on a large scale and, consequently, their commercialization and transportation at national level. As bees are organisms restricted to certain environments within their area of natural distribution current federal or state regulations and laws have been sanctioned to discipline the keeping, management, trade, and transportation of these bees within and among Brazilian states. However, these governmental initiatives are obstacles mainly regarding the need to keep only local native species and to the number of hives allowed to keep without environmental regularization. In this review, it is discussed (i) the diversity of stingless bees over Brazil. Additionally, (ii) the number of species per state and the proportion of genera per region is examined. Furthermore, (iii) the main legal aspects regarding stingless beekeeping are conceptually highlighted; Lastly, (iv) we debate how the lack of official data and the low adherence rate to environmental regularization by stingless beekeepers may limit the proposal of public policies to improving and promoting the sustainability of this sector.

Keywords: Bees, Environmental legislation, Meliponiculture, Regularization, Species introduction.

dos Santos, C. F., Raguse-Quadros, M., Ramos, J. D., Garcia da Silva, N. L., Carvalho, F. G., Barros, C. A., Blochtein, B. (2021). Diversidade de abelhas sem ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.9, n.2, p.02-22.

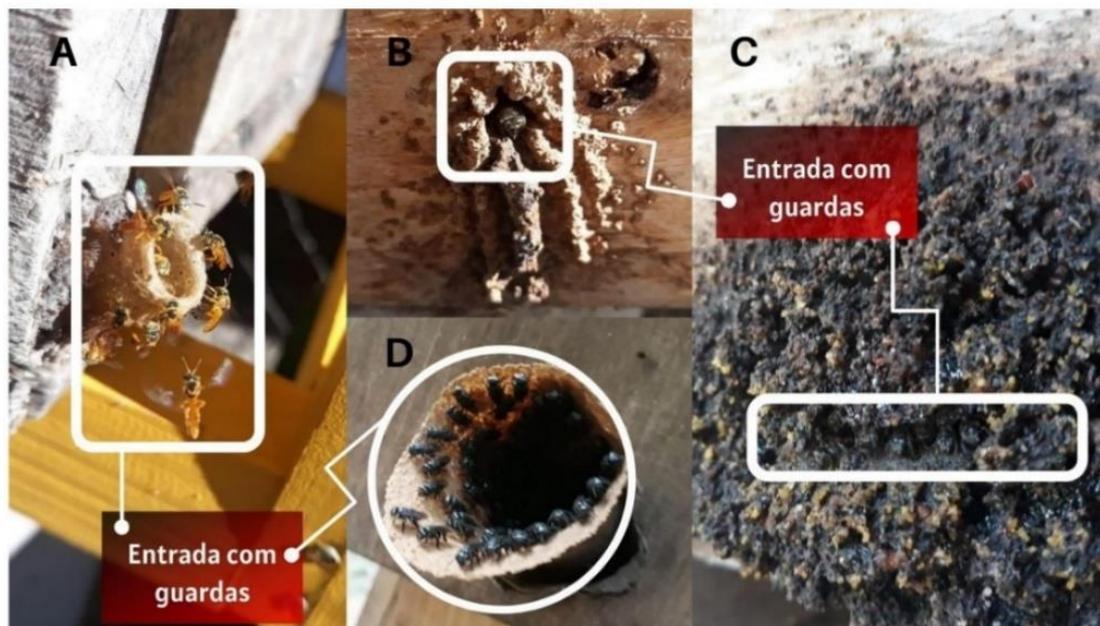


1. Introdução

A conservação da diversidade das abelhas é de importância ecológica, econômica e de segurança alimentar devido ao serviço de polinização que elas prestam em ambientes naturais e agrícolas (Klein et al., 2007; Ollerton, Winfree & Tarrant 2011; Chaplin-Kramer et al., 2014; Bezerra et al. 2020). São conhecidas 20.027 espécies de abelhas em todo o mundo (Michener, 2007) das quais 9.14% (1.831) delas ocorrem no Brasil (Silveira et al., 2002; Urban & Melo, 2007). Poucos insetos atraem tanto o interesse na sua criação e no seu manejo como as abelhas (Carvalho et al., 2018; Quezada-Euán et al., 2018; Summer et al., 2018).

A esse respeito, alguns grupos de abelhas despertam maior interesse devido a características que facilitam seu manejo como é o caso das abelhas da tribo Meliponini, conhecidas como abelhas-sem-ferrão. A criação dessas abelhas é uma atividade ancestral nas américas e importante para diversas populações como, por exemplo, os índios (Contrapassi-Laurino et al., 2006). Atualmente, há um crescente interesse pela meliponicultura e muitas pessoas criam, manejam, comercializam e/ ou transportam diversas espécies de abelhas-sem-ferrão (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Freitas et al., 2009; Jaffé et al., 2015; Barbiéri & Franco 2020) – Figura 1.

Figura 1 – Imagens ilustrativas de algumas espécies de abelhas-sem-ferrão manejadas em meliponários. A – *Tetragonisca fiebrigi* (a jataí), entrada de cerume; B – *Melipona quadrifasciata* (a mandaçaia), entrada de barro; C – *Plebeia saiqui* (a mirim saiqui), entrada de própolis; D – *Scaptotrigona bipunctata* (a tubuna), entrada de cerume.



Fonte Girlei Passos. Nota: nas imagens as entradas das colônias estão destacadas para facilitar a visualização das mesmas. Em todas elas pode-se observar operárias guardas na entrada das colônias.

Embora muitas pessoas criem essas abelhas em pequena escala, para uso particular como recreação ou hobby, inclusive em áreas urbanas, em maior escala essa atividade tem se tornado uma fonte de renda e gerado empregos. Dentre muitos atributos, ela permite: (i) vender colônias e/ou produtos coletados ou processados pelas abelhas dentro das colônias como (ii) pólen, (iii) mel, (iv) própolis e (v) cera (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Freitas et al., 2009; Jaffé et al., 2015). Além disso, há ainda um potencial subexplorado, mas emergente

no Brasil, que é a (vi) polinização agrícola em campo aberto ou em estufas com o aluguel de colônias dessas abelhas (Heard, 1999; Slaa et al., 2006; Giannini et al., 2015; Bezerra et al. 2020).

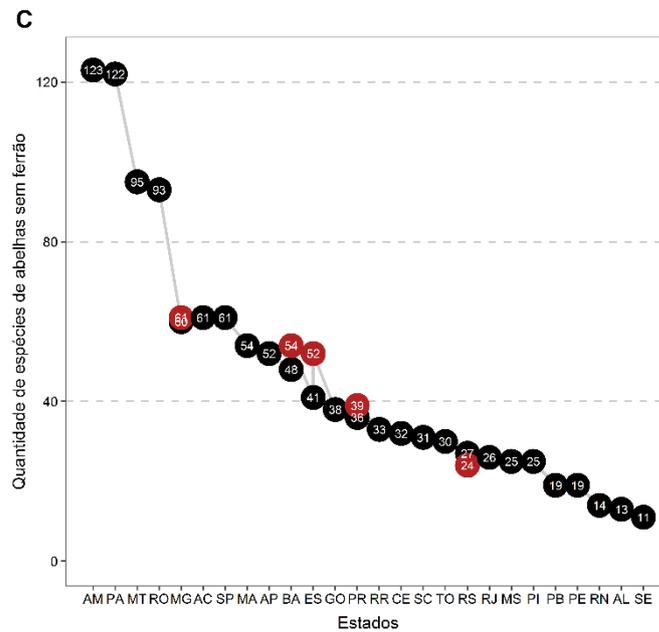
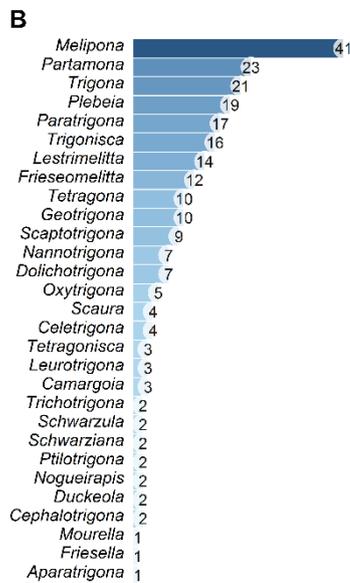
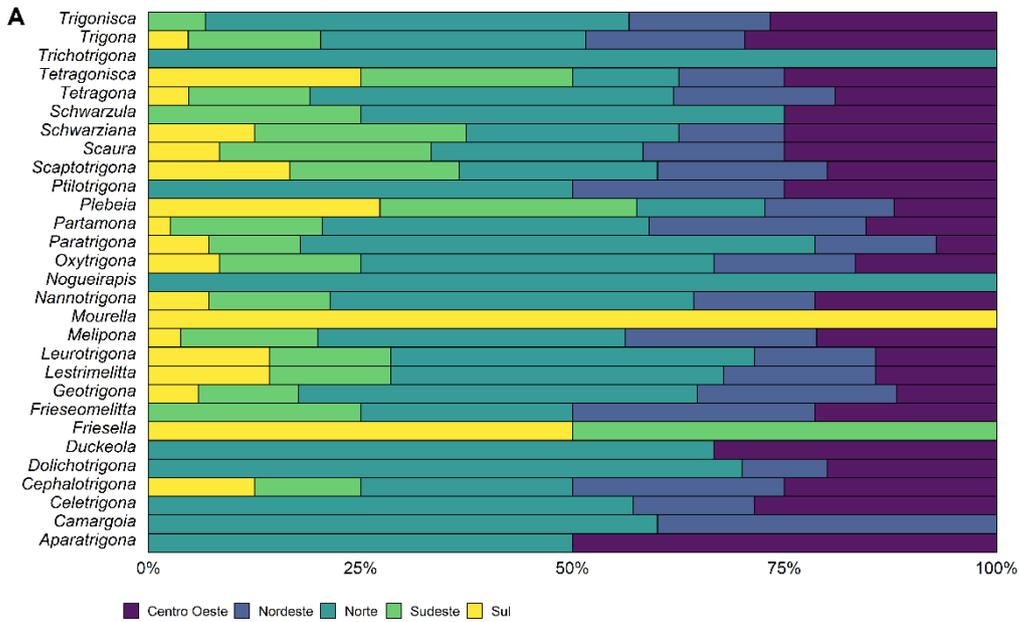
Esse trabalho tem dois objetivos principais. O primeiro é uma análise da diversidade taxonômica de abelhas-sem-ferrão no Brasil por região e estado visto que a legislação ambiental em vigor é baseada em áreas administrativas e não em biomas. O segundo objetivo foi o de deixar mais claro o porquê é preciso uma regulamentação da meliponicultura no Brasil como qualquer outra atividade econômica está sujeita e como cada estado tem resolvido isso dentro de seus limites administrativos.

2. Desenvolvimento

Até o presente momento, são registradas 245 espécies de abelhas-sem-ferrão no Brasil sendo 244 delas mencionadas em um artigo de revisão (Pedro, 2014) e mais uma recentemente descoberta na Amazônia (Pedro & Cordeiro 2015). Essas espécies de abelhas-sem-ferrão no país estão distribuídas em 29 gêneros como ilustra a Figura 2A, Material Suplementar 1. Contudo, apenas as espécies agrupadas nos gêneros *Frieseomelitta*, *Melipona*, *Nannotrigona*, *Plebeia*, *Scaptotrigona* e *Tetragonisca* são, atualmente, manejadas para produção de mel e venda de colônias (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Freitas et al., 2009; Jaffé et al., 2015; Carvalho et al., 2018). Apesar de haver 19 táxons mais manejados no Brasil (Material Suplementar S4 em Jaffé et al., 2015), oito deles, ou seja, 35% apresentam elevada importância e interesse para conservação uma vez que eles se encontram em listas estaduais ou na lista federal de espécies ameaçadas (Tabela 1). Assim, os meliponários podem promover a conservação do serviço ecossistêmico da polinização ao aumentar as populações de insetos polinizadores nos locais onde estão instalados (Cortopassi-Laurino et al., 2006).

Figura 2 – A) Proporção de abelhas-sem-ferrão de acordo com o gênero ao longo das cinco regiões brasileiras. O tamanho

das barras é proporcional à quantidade compartilhada de espécies do gênero-alvo por estado. Mesmo de forma simples e numa escala administrativa (regiões), o gráfico mostra a ocorrência não-homogênea dessas abelhas ao longo do Brasil. **B)** Quantidade de espécies de abelhas-sem-ferrão de acordo com seu respectivo gênero. **C)** Quantidade de espécies de abelhas-sem-ferrão de acordo com os respectivos estados de ocorrência.



Fonte: A e B adaptado de Pedro (2014). Mais detalhes no Material Suplementar 1; em C os pontos pretos indicam a quantidade de espécies registradas por estado adaptado de PEDRO (2014) e (CAMARGO e PEDRO 2013). Já, os pontos vermelhos mostram a quantidade de espécies de acordo com a lista de espécies disponibilizadas nos marcos legais (ver referências).

Tabela 1 – Espécies de abelhas-sem-ferrão atualmente presentes em listas oficiais de conservação estadual ou federal.

Espécies de abelhas-sem-ferrão	Nome comum	Status de conservação [¶]
01. <i>Leurotrigona muelleri</i> (Friese, 1900)	Lambe-olhos	VU (SC)
02. <i>Cephalotrigona capitata</i> (Smith, 1854)	Mombucão	VU (PR)
03. <i>Lestrimelitta ehrhardti</i> (Friese, 1931)	Iratim	CR (PR)
04. <i>Melipona asilvai</i> Moure, 1971	Rajada	VU (MG)
05. <i>Melipona bicolor</i> Lepeletier, 1836*	Guaraipo	EN (PR, RS); VU (SC)
06. <i>Melipona capixaba</i> Moure & Camargo, 1994*	Uruçu-negra	EN (BRA); VU (ES)
07. <i>Melipona mandacaia</i> Smith 1863*	Mandaçaia-menor	VU (BA)
08. <i>Melipona mondury</i> Smith, 1863	Bugia	VU (SC); CR (PR)
09. <i>Melipona obscurior</i> Moure, 1971	Manduri	VU (RS)
10. <i>Melipona quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836*	Mandaçaia	EN (RS)
11. <i>Melipona quinquefasciata</i> Lepeletier, 1836	Uruçu-do-chão	CR (PR)
12. <i>Melipona rufiventris</i> Lepeletier, 1836*	Tujuba, Uruçu-amarela	EN (BRA)
13. <i>Melipona scutellaris</i> Latreille, 1811*	Uruçu-nordestina	EN (BRA); VU (BA)
14. <i>Melipona subnitida</i> Ducke, 1909*	Jandaíra	EN (BA)
15. <i>Mourella caerulea</i> (Friese, 1900)	Bieira	EN (PR)
16. <i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)	Cagafogo	VU (PR)
17. <i>Paratrigona incerta</i> Camargo & Moure, 1994	---	VU (MG)
18. <i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980	Capiru	VU (MG)
19. <i>Partamona combinata</i> Pedro & Camargo, 1. 2003	Capiru	VU (MG)
20. <i>Partamona litorallis</i> Pedro & Camargo, 2003	---	EN (BRA)
21. <i>Scaptotrigona xanthotricha</i> Moure, 1950*	Trompeta	VU (PR)
22. <i>Scaura latitarsis</i> (Friese, 1900)	<i>Pegoncito</i> (países andinos)	VU (PR)
23. <i>Schwarziana quadripunctata</i> (Lepeletier, 1836)	Guiruçu	VU (PR)

* Adaptado de Jaffé et al. (2015) entre as mais frequentemente criadas em meliponários; As listas sobre o status de conservação das espécies segue um padrão de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, em inglês) onde elas são classificadas em nove grupos definidos segundo critérios que incluem a taxa de declínio da população, o tamanho e distribuição da população, a área de distribuição geográfica e o grau de fragmentação; VU (Vulnerável), EN (Em perigo), CR (criticamente em perigo). Fontes das listas de espécies ameaçadas: Federal (BRA: Brasil) – ICMBio (2018); Estados brasileiros com listas oficiais publicadas até a realização deste trabalho (BA: Bahia, SC: Santa Catarina, ES: Espírito Santo, MG: Minas Gerais, PR: Paraná, RS: Rio Grande do Sul) disponíveis em <https://institutolife.org/prioridades-life-brasil/?lang=en>.

As abelhas do gênero *Melipona* comumente têm a preferência dos meliponicultores visto que cerca de 65% das espécies de abelhas-sem-ferrão mais manejadas são desse gênero (Jaffé et al., 2015), por diversas razões, entre elas: (i) elas têm um tamanho maior, o que facilita o manejo, (ii) comumente são pouco defensivas e (iii) via de regra produzem mel em abundância em relação às outras espécies de abelhas-sem-ferrão (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Magalhães & Venturieri 2010; Contrera et al., 2011; Jaffé et al., 2015). Além disso, a multiplicação das colônias das abelhas *Melipona* também é facilitada em relação às outras espécies porque há uma produção constante e relativamente alta de princesas (rainhas não-fecundadas) (Imperatriz-Fonseca & Zucchi 1995). Isso possibilita aumentar o plantel de colônias rapidamente e com mais sucesso (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Contrera et al., 2011; Jaffé et al., 2015).

O número de espécies que compõe o gênero *Melipona* é o maior ($n \approx 41$) dentre todos os outros gêneros de abelhas-sem-ferrão encontrados no Brasil (Pedro 2014) – Figura 2B. Este gênero é um dos mais procurados e, por isso, ele ilustra bem a nossa discussão aqui. Embora a distribuição das múltiplas espécies de *Melipona* não seja uniforme no Brasil (Pedro, 2014; Suplementar Material 1, Figura 2B), cada região possui espécies

particulares. Isso possibilita sua criação local sem a necessidade de introduzir outras espécies para além de suas áreas de ocorrência natural. Entretanto, algumas espécies de *Melipona* são vistas como excelentes produtoras de mel fazendo com que, junto com sua veiculação na mídia tradicional e redes sociais, haja maior interesse na aquisição dessas espécies de *Melipona* que não ocorrem na região natural de muitos potenciais compradores (Vollet-Neto et al., 2018).

Estudos demonstram consequências inesperadas para o ambiente e para outras espécies de abelhas quando estas são introduzidas em locais onde elas não ocorriam anteriormente, como: (i) enxameagem e dispersão ao longo da nova área de ocorrência (Michener, 1973; Morales et al., 2013); (ii) competição por recursos florais e sítios de nidificação com as espécies nativas (Morales et al., 2013; Maia-Silva et al., 2014; Geslin & Morales 2015; Groom et al., 2015; Le Féon et al., 2018); (iii) hibridização com espécies locais (Nascimento et al., 2000; Kanbe et al., 2008; Francisco et al., 2014) e transmissão de patógenos (Graystock et al., 2013). Além disso, são imprevisíveis as implicações de uma possível permissão legal para livremente translocar abelhas-sem-ferrão por todo o território nacional, independente da área de ocorrência natural, alegando-se que elas são “brasileiras”, principalmente para aquelas espécies presentes em listas vermelhas de espécies ameaçadas (Tabela 1) (ICMBio, 2018). Por isso, restrições legais ao livre transporte de espécies de abelha-sem-ferrão pelo país é vista como um dos principais entraves para a expansão da meliponicultura.

A meliponicultura é uma atividade importante para vários tipos de pessoas, principalmente para comunidades tradicionais e agricultores familiares que dependem dela como fonte principal de renda ou relevante aporte adicional (Instituto Peabiru 2016; Ribeiro et al. 2019). Porém, possivelmente, o sucesso e a rentabilidade da meliponicultura não estejam relacionados ao manejo de espécies exclusivas e restritas a determinadas regiões do país, mas ao fato de se criar espécies naturalmente bem adaptadas ao ambiente local atrelado a uma boa gestão do meliponário. Por exemplo, a jandaíra (*Melipona subnitida*) é uma espécie desejada por muitos meliponicultores, mesmo daqueles que estão fora do alcance de distribuição dessa espécie devido à alta produção de mel (Cortopassi-Laurino et al., 2006; Jaffé et al., 2015). Contudo, não se leva em consideração o tempo de experiência, a dedicação, o engajamento (anotações, registros do plantel de colônias) que levaram a isso ou mesmo a adaptação natural das abelhas às condições climáticas da localidade de origem (Koffler et al., 2015). Uma boa gestão dos custos relacionados à implantação e manutenção de um meliponário e uma avaliação dos lucros advindos da venda de mel e prestação de serviços, por exemplo, nos primeiros anos de funcionamento do mesmo podem dar uma boa estimativa sobre a viabilidade econômica da meliponicultura em determinada região (Sousa et al. 2019).

É preciso lembrar que no estudo de caso acima a viabilidade econômica do meliponário em questão foi atrelada a esses parâmetros descritos acima e não à necessidade de “importação” de espécies de fora da região (Sousa et al. 2019). Outro ponto que o meliponicultor deve se atentar mais do que primeiramente se preocupar em trazer espécies de fora da região é ter bem claro que o local onde o meliponário está instalado realmente provê um pasto apícola suficiente para comportar a quantidade de enxames desejados principalmente se o objetivo principal é a produção de mel (Ribeiro et al. 2019). Sendo o mel de abelhas-sem-ferrão bem mais valorizado no mercado do que o de *Apis mellifera*, apesar da menor produção, os custos envolvendo sua produção devem ser muito bem avaliados para que haja um retorno financeiro importante para o meliponicultor (Alves et al. 2005).

Além disso, sombra e disponibilidade de água, por exemplo, são quesitos a serem observados no meliponário (Ribeiro et al. 2019). Portanto, somente nestes dois últimos parágrafos, nós pudemos tecer considerações que possivelmente o meliponicultor pode não estar observando com tanta atenção e, então, atribuindo a baixa produção de seu meliponário ao fato de não possuir espécies exóticas mais do que à não observação de alguns dos requisitos levantados aqui.

Adicionalmente, deve-se pensar em diversificar os produtos e serviços que um meliponário pode oferecer a fim de não depender de um único produto, geralmente o mel, que dependendo da época pode ser pouco produzido ou o seu valor ser até desvalorizado. Por exemplo, há muitas culturas agrícolas que dependem

de polinização assistida a qual as espécies de abelhas-sem-ferrão podem ser úteis (Heard, 1999; Slaa et al., 2006; Giannini et al., 2015) como parece ser o caso, por exemplo, de culturas agrícolas que vão do norte ao sul do país (Gondim 1984; Roselino et al. 2010; Witter 2014; Bezerra et al. 2020; Borges et al. 2020). Em outras palavras, boa parte do valor que é atribuído à produtividade agrícola decorre dos serviços de polinização prestado pelas abelhas (Borges et al. 2020) e esse potencial poderia ser melhor explorado pelos meliponicultores.

A preocupação com potenciais problemas ecológicos advindos de uma introdução de espécies estimulada pela venda ou a aquisição de espécies não-nativas parece ser ignorada também. Talvez porque, caso isso venha a acontecer, as consequências não sejam sentidas diretamente pelo causador (introdutor, disseminador de espécies exóticas), mas sim distribuídas e arcadas pela sociedade e pelo ambiente, um dilema social conhecido como tragédia dos comuns (Hardin, 1968).

O ato de manejar abelhas-sem-ferrão em colônias não impede as mesmas de entrar em contato com a fauna silvestre. Quando se trata de buscar alimento e outros materiais para o ninho (por exemplo, resina, barro, água), elas podem se distanciar centenas de metros ou até alguns quilômetros para obter esses recursos. E mesmo o acasalamento pode ocorrer no ambiente natural longe dos meliponários uma vez que as rainhas fazem o voo nupcial e se distanciam vários metros fora do campo de visão do observador podendo, ainda, demorar vários minutos para retornar para sua colônia de origem (Kerr et al., 1962; Imperatriz-Fonseca & Zucchi, 1995).

Contudo, se até então, o livre trânsito de abelhas é legalmente proibido em favor do uso da diversidade local (Resolução 346, CONAMA 2004; Resolução 496, CONAMA 2020), como fazer para que mais pessoas pratiquem a meliponicultura sabendo que atualmente, um dos maiores desafios para desenvolver essa atividade é a formalização da mesma (Instituto Peabiru, 2016)? Adicionalmente, se há uma diversidade diferente de espécies de abelhas-sem-ferrão que ocorrem naturalmente numa região e não em outra (Figura 2B e C), quais estratégias poderiam ser adotadas para fomentar a criação, o manejo, o comércio e o transporte em larga escala dessas abelhas e seus produtos, de forma sustentável, no Brasil? A seguir, nós sugerimos que a regularização dos meliponicultores acompanhada de políticas públicas, como treinamento (por exemplo, identificação de espécies locais), suporte técnico (por exemplo, manejo adequado) e fomento (por exemplo, recursos para maquinários; pagamento por promoção de serviços ecossistêmicos), são alternativas interessantes, mas raramente propostas e cobradas pelo setor.

3. Regularização ambiental, indicadores oficiais, lacunas de conhecimento e de políticas públicas

O marco inicial da regulamentação da meliponicultura no Brasil é a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 346 de 2004 (CONAMA, 2004), que pela primeira vez disciplinou a utilização de abelhas silvestres nativas e a implantação de meliponários. Entre muitas coisas, esta resolução instituiu: (i) as atividades com abelhas-sem-ferrão passíveis de autorização por parte dos órgãos competentes (ou seja os procedimentos de licenciamento da atividade adotados por cada estado da federação); (ii) o porte mínimo de 49 colônias dispensado de autorizações e cadastros; e (iii) o veto da criação de abelhas fora da sua área natural de ocorrência; (iv) a necessidade de cadastramento dos meliponários em plataforma federal (Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA, <https://www.ibama.gov.br/cadastro-tecnico-federal-ctf>) cujos enquadramentos e respectivas Fichas Técnicas de Enquadramento (FTEs) devem se enquadrar na Categoria 20 - Uso de Recursos Naturais e/ou Categoria 21 - Atividades sujeitas a controle e fiscalização ambiental não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981. Portanto, o manejo e a comercialização das abelhas e seus subprodutos seriam permitidos quando provenientes de meliponários autorizados sendo estes autorizados, como já mencionado, por meio do

cadastramento do produtor no CTF/APP e posteriormente obter Autorização de Funcionamento da Atividade (CONAMA, 2004; Instituto Peabiru 2016).

Mais recentemente essa resolução foi revogada pela Resolução CONAMA 496 de 2020 (CONAMA, 2020) que possui diferenças da anterior ao ser mais restritiva exigindo a necessidade de CTF para meliponários de qualquer porte com fim econômico ou comercial e a partir de 49 colônias para qualquer finalidade. Por outro lado, esta resolução mais recente também traz flexibilizações potencialmente preocupantes quanto ao transporte de colônias e a possibilidade de autorização de criação de espécies fora da sua região natural de ocorrência perante análise e autorização dos estados. Para isso ela instituirá a criação de um Catálogo Nacional de Abelhas-Nativas-Sem-Ferrão, a ser publicado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, <https://www.icmbio.gov.br/portal/>), que servirá como base oficial para as regiões naturais de ocorrência das espécies. O prazo para este documento ser publicado foi de 180 dias a partir da data de publicação da resolução em 19 de agosto de 2020.

A partir das diretrizes básicas inicialmente dispostas na Resolução CONAMA 346/2004, e agora na Resolução CONAMA 496/2020, os estados deveriam elaborar seus próprios marcos legais para regular a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão em seus territórios. Porém, apenas metade ($n = 13$; 50%) dos 26 estados brasileiros possui uma legislação estadual vigente dispendo sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão dentro de seus territórios (Tabela 2). Desses, apenas cinco provêm uma lista com as espécies que naturalmente ocorrem em seus territórios (Figura 2C, Tabela 2).

Todos os instrumentos legais dispendo sobre essa atividade dentro dos estados proíbem a criação de espécies exóticas, salvo exceções com fins científicos (Tabela 2). Entretanto, quatro desses estados não deixam claro a existência de dispositivos para controle e fiscalização do transporte de colônias dentro de seus domínios territoriais e outros seis não fica distinto se o transporte entre estados será permitido (Tabela 2). Isso dificulta o rastreamento, o monitoramento e a proposição de políticas públicas. Também há falta de clareza em outros pontos importantes para a atividade, como a regulamentação necessária para o comércio de partes e produtos, nas legislações de quatro estados, e para a captura de enxames da natureza, nas de sete estados (Tabela 2). Por fim, apenas seis estados mencionam em seus marcos legais alguma iniciativa (em curso ou planejada) de plano estadual para a meliponicultura, quatro mencionam incentivos ou regulamentação para associações e/ou assistência técnica, e seis deles mencionam algum programa de conservação relacionado à meliponicultura (Tabela 2). Cabe ressaltar que estados como o Rio de Janeiro, Minas Gerais ainda estão na fase de projeto de lei em suas respectivas Assembleias Legislativas.

Tabela 2. Legislações estaduais dispoendo sobre a criação, o comércio, o manejo e o transporte de abelhas-sem-ferrão conforme consulta nos respectivos Diários ou Impressas Oficiais de cada estado.

Estados	Marco Legal	Espécies exóticas ^a	Espécies nativas ^b	Transporte de colmeias ^c : entre estados? dentro do estados?		Comércio de colmeias e produtos ^d	Autorização para captura de enxames ^e	Registro para meliponário ou meliponicultor ^f	Porte exigido para registro ou licenciamento ^g	Fomento ou normatização da atividade ^h	Incentivo ou regulação de ⁱ : entidades associativas e/ou de suporte técnico projetos ou iniciativas de conservação	
AC	Lei 3395/2018	Não	Não	Apenas para fins científicos perante autorização	Sim, perante autorização estadual mediante carteira do meliponicultor	Permitidos perante apresentação da carteira do meliponicultor	Não especificado	Carteira do meliponicultor	Ilimitado	Não	Não	Não
AM	Resolução CEMAAM 22/2017	Não	Sim, mas não consta na resolução	Perante autorização (Art. 8º)	Dentro da área de ocorrência da espécie e com LAU (Art. 7º)	Sim, para meliponários licenciados e seguindo legislação estadual (Lei Ordinária 3.245/08)	Perante autorização do estado para qualquer porte	Licenciamento Ambiental Único (LAU) ou cadastro estadual (vide porte)	Licenciamento ≥ 50 colmeias; assistência técnica até 200 colmeias, responsável técnico com ART e projeto para meliponário com mais de 200 colmeias. Renovação perante relatório anual. Cadastro no órgão estadual para criadores comerciais de qualquer porte.	Não	Não	Não
BA	Lei 13905/2018	Apenas para fins científicos e educacionais	Sim (n = 61)	Perante autorização (Art. 16º)	Não especificado	Sim, para meliponários autorizados e seguindo normas específicas (não citadas)	Permitida sem necessidade de autorização	Carteira e certificado do meliponicultor	Cadastro simplificado para qualquer porte	Sim	Não	Não
ES	Lei 11077/2019	Não	Sim (n = 39)	Não especificado	Não especificado	Permite para meliponários licenciados, observando normas sanitárias	Permitida sem necessidade de autorização	Autorização de Uso e Manejo da Fauna	Meliponários com fins comerciais, ≥ 50 colmeias. Relatório quadrienal para pequeno porte (até	Espécies ameaçadas podem ser criadas com a condição de destinação de 10% das colmeias multiplicadas para	Não	Não

dos Santos, C. F., Raguse-Quadros, M., Ramos, J. D., Garcia da Silva, N. L., Carvalho, F. G., Barros, C. A., Blochtein, B. (2021). Diversidade de abelhas sem ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.9, n.2, p.02-22.



GO	Resolução CEMAm 32/2018	Não	Sim (n = 52)	Não especificado	Perante autorização e comprovante de origem	Permite para meliponários licenciados, observando normas sanitárias cabíveis	Perante autorização do estado para qualquer porte	Autorização de Uso e Manejo Educacional (AME); Autorização de Uso (AMA) e Manejo Artesanal e Autorização de Uso e Manejo (AM)	500) e anual para grande porte (+500) AME: Qualquer porte com fins científicos e educacionais; AME: até 100 colmeias com fins comerciais em pequena escala; AM: meliponários com fins comerciais sem características de artesanal. Até 10 colmeias, sem fins comerciais e de multiplicação não necessitam autorização	projetos de reintrodução	Não	Sim	Sim
MA	Lei 11101/2019	Não. Exceto se anterior à publicação da lei	Sim, mas não consta na lei	Não especificado	Perante autorização	Sim	Não especificado	Autorização Ambiental de Manejo e Selo de certificação ambiental para o comércio	Ilimitado	Sim, para agricultores familiares, instituições de ensino ou pesquisa e para criadores de espécies ameaçadas de extinção e criação da Câmara Técnica de Abelhas Nativas do Estado do Maranhão	Não		Sim, com previsão de estudos em unidades de conservação e atualização da lista de espécies por regiões de ocorrência
MS	Lei 3631/2008	Sim, perante autorização	Não	Não especificado	Não especificado	Sim, observando normas sanitárias cabíveis	Não especificado	Não especificado	Não especificado	Sim	Sim	Sim	Sim
MG	Projeto de Lei 4.943/2014	Não menciona	Não	Não	Sim, mediante comprovação no cadastro técnico do Instituto Mineiro de	Não especificado	Não especificado	Não	Ilimitado	Não especificado	Não especificado	Não especificado	Não especificado

Agropecuária

PR	Lei 19152/2017	Não. Exceto se anterior à publicação da lei	Sim, mas não consta na lei	-	Perante autorização	Sim	Não especificado	Autorização Ambiental de Manejo e Selo de certificação ambiental para o comércio	Qualquer porte	Sim, para agricultores familiares, instituições de ensino ou pesquisa e para criadores de espécies ameaçadas de extinção e criação da Câmara Técnica de Abelhas Nativas do Estado do Maranhão	Não	Sim, com previsão de estudos nas unidades de conservação e atualização da lista de espécies por regiões de ocorrência
PI	Lei 7358/2020	Sim	Não	Sim, perante fiscalização	Não especificado	Sim, mas sem detalhes	Não especificado	Cadastro e geolocalização	Não especificado	Sim	Sim	Não
RJ	Projeto de lei 1725/2019	Não menciona	Não	Não menciona	Perante autorização	Sim	Não menciona	Não especificado	Não especificado	Não	Não	Não
RN	Lei 10479/2019	Não menciona	Não	Não menciona	Perante autorização	Sim, perante regulamentação	Não especificado	Cadastro do criador de abelha sem ferrão	Qualquer porte	Não	Não	Não
RS	Lei 14763/2015; Instrução Normativa SEMA 3/2014; Lei 15181/2018	Apenas para fins científicos, perante autorização prévia da SEMA	Sim (n = 24)	Sim, perante autorização de transporte do IBAMA	Sim, sem autorização para as espécies nativas	Sim, para meliponários registrados e observando normas específicas em todas as esferas	Sim, para meliponários autorizados	Autorização de manejo de fauna silvestres	Mais de 100 colônias ou com finalidade comercial	Sim	Sim	Sim
SC	Lei 16171/2013; Instrução de serviço GEDSA 4/2013; Decreto 178/15	Não	Não	Não menciona	Sim, perante autorização estadual	Sim	Não especificado	Apenas menciona o registro, sem detalhes	Não especificado	Não	Não	Não
SP	Resolução SIMA 11/2021	Apenas para fins científicos ou didáticos em instituições de ensino e/ou pesquisa	Sim (n = 61)	Perante anuência prévia do órgão ambiental estadual de destino (Art.	Sujeita à obtenção de autorização com finalidades específicas	Permite perante o cadastro, sem isentar a necessidade de autorizações sanitárias ou outras	Sujeita à obtenção de autorização com finalidades específicas	Cadastro na categoria “Meliponário” via Autorização de Uso e Manejo de Fauna Silvestre	Qualquer porte	Não	Não	Registra a permissão para a realização de atividades de educação ambiental e destinação de

Notas: Legislação estadual:

11 estados brasileiros ainda não possuem lei ou projeto de lei dispendo sobre a criação, o comércio, o manejo e o transporte de abelhas-sem-ferrão: Alagoas, Amapá, Ceará, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Roraima, Rondônia, Sergipe, Tocantins.

a - permite a criação, o manejo, o comércio e o transporte de espécies exóticas abelhas sem ferrão dentro do estado?

b - traz uma lista de espécies nativas de abelhas sem ferrão cuja ocorrência formalmente é registrada dentro do estado?

c - estabelece procedimentos e permite o transporte de abelhas sem ferrão dentro do estado?

d - regula sobre o comércio de abelhas sem ferrão e seus sub(produtos)?

e - exige autorização para captura de enxame de abelhas sem ferrão?

f - dispõe sobre qual o tipo de documento exigido para regularização tanto do meliponicultor quanto do meliporário?

g - exige um porte mínimo (i.e. quantidade de colmeias e finalidades das mesmas) para a regularização tanto do meliponicultor quanto do meliporário?

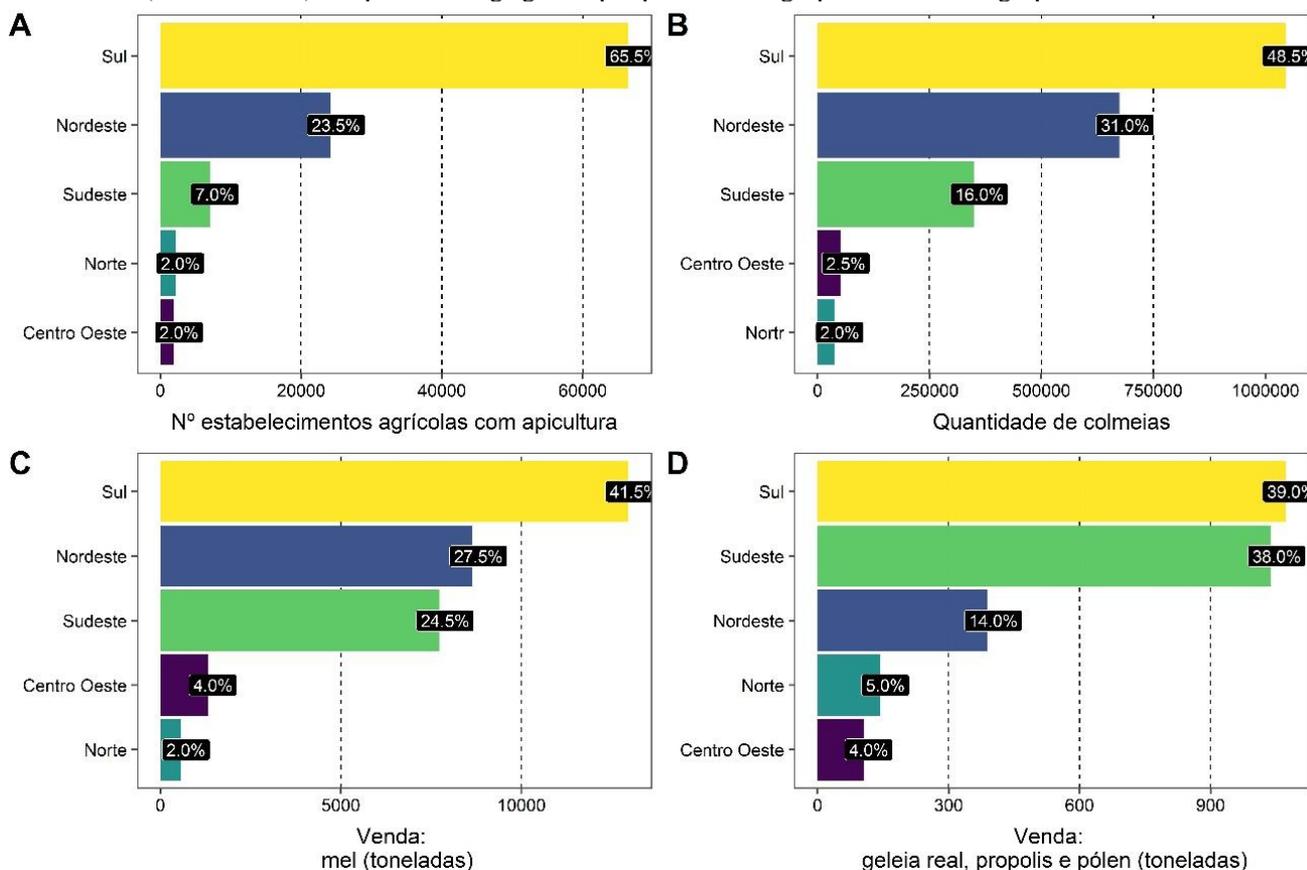
h - prevê ou já existe um plano para fomentar ou normatizar a atividade da meliponicultura?

i - prevê ou já existe um incentivo ou regulação para incentivar entidades associativas, projetos ou iniciativas para a conservação, além de oferecer suporte técnico?

A regularização do setor apícola, bem como as orientações técnicas para cadastramento dos meliponários nas plataformas dos órgãos governamentais competentes são dois gargalos que dificultam avaliar de forma ampla, qualitativamente e quantitativamente, o setor (Instituto Peabiru, 2016). Dessa forma, uma possível análise de tendências gerais e indicadores socioeconômicos para gerir e promover determinadas regiões também ficam comprometidas. Isso pode tornar os instrumentos legais sancionados nos últimos anos (Tabela 2) ineficientes, ou quase sem efeito prático, dada a não ou baixa adesão dos meliponicultores.

Este cenário pode ser um dos responsáveis pela grande lacuna de conhecimento sobre as métricas e indicadores importantes sobre a meliponicultura no Brasil. Dessa forma, a falta de dados oficiais limita avaliar parâmetros e tendências relevantes muitas vezes encontrados com facilidade quando se trata de apicultura. Por exemplo: (i) qual a quantidade de estabelecimentos com meliponicultura? (ii) quais espécies são criadas dependendo da região? (iii) qual a quantidade de mel, e outros produtos apícolas, produzida por ano e região? (iv) qual a quantidade de colônias manejadas de abelhas-sem-ferrão existentes por estado, e no Brasil como um todo? (v) onde há maior demanda ou potencial inexplorado? Contudo, muitos desses dados são encontrados sobre a apicultura (Figura 3). Tais informações permitem avaliar regiões com grande quantidade de colônias, sua produtividade de mel e outros produtos (geleia real, própolis e pólen). Assim, é possível detectar o perfil da apicultura brasileira por regiões e mesmo unidades territoriais menores dado ao detalhamento provido pelos censos agropecuários periódicos (<https://censos.ibge.gov.br/>).

Figura 3 – Métricas (valores totais por estado) e dados oficiais (quantidade, variedade) sobre a apicultura no Brasil. **Fonte:** Censo agropecuário de 2017 (código 6935), Sistema de Recuperação Automática, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA-IBGE) - <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>.



dos Santos, C. F., Raguse-Quadros, M., Ramos, J. D., Garcia da Silva, N. L., Carvalho, F. G., Barros, C. A., Blochtein, B. (2021). Diversidade de abelhas sem ferrão e seu uso como recurso natural no Brasil: permissões e restrições legais consorciadas a políticas públicas. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.9, n.2, p.02-22.



Entre os motivos que podem contribuir para a não regularização dos meliponicultores está o receio em tornar público a quantidade e, principalmente, as espécies criadas. Contudo, essas informações são valiosas, não para penalizar o meliponicultor, mas para por meio delas monitorar e avaliar a expansão ou retração do setor e poder intervir positivamente em caso de necessidade. Além disso, parece haver um temor de “atrair” os olhos do governo para o estabelecimento, fruto de um mal entendimento histórico por parte de produtores rurais, fundamentado nas práticas punitivas historicamente adotadas pela legislação ambiental brasileira. Tal percepção deve ser superada, uma vez que legislações como a CONAMA 346 (e as que a seguiram) se embasam nas novas tendências de conservação pelo uso sustentável da biodiversidade nativa, seguindo a herança da Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992, promulgada pelo Brasil no Decreto nº 2519 (BRASIL, 1998a).

Outro ponto duramente criticado pelos meliponicultores na legislação vigente é o porte mínimo de 49 colônias (ou que sua criação tenha fins comerciais) para a isenção de cadastramento e autorização de funcionamento do meliponário por órgão público federal e estadual (CONAMA 2004, CONAMA 2020). O argumento comum diz que a exigência de regulamentação a partir de 49 colônias para criação de abelhas-sem-ferrão coloca a maior parte dos meliponicultores na “ilegalidade”. Porém, esse argumento ignora que em tese, mesmo antes da CONAMA 346, todos os meliponicultores poderiam ser considerados criadores “ilegais”. Isso porque a atividade trata de uso e manejo de espécies nativas e, portanto, exige regulamentação de acordo com a Lei Nº 9.605 de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998b). Dessa forma, as legislações existentes, mesmo que passíveis de melhorias, fazem o exato oposto ao que os meliponicultores temem, que é proporcionar legalidade à atividade. Qualquer tipo de empreendimento está sujeito a alguma regularização, incluindo a ambiental, que entre outras coisas, determina portes para as atividades (como o porte mínimo de 49 colônias), com maiores ou menores exigências, proporcionais ao seu impacto potencial. Pode-se discutir se 49 colônias é o porte mínimo adequado para meliponicultura (com base em argumentos técnicos e científicos), mas o fato é que, como qualquer outro empreendimento, a meliponicultura também demanda regularização.

Dessa forma, os problemas de desenvolvimento e aplicação das legislações aqui discutidos, somada a resistência à adesão a elas pelos meliponicultores, leva a uma carência ou omissão de dados aos órgãos públicos. Isso pode impossibilitar ou dificultar que o setor da meliponicultura receba a mesma visibilidade e direcionamento de estímulos e subsídios oficiais, saia da informalidade e receba assistência e fomento governamentais de forma eficiente como qualquer outra atividade agropecuária. Assim, cabe aos órgãos públicos, às associações de meliponicultura e aos centros de formação e extensão rural desmistificar o papel da legislação e estimular a regularização da atividade junto aos meliponicultores, gerando os benefícios discutidos a seguir para a atividade. Finalmente, dado que a produção de mel é uma das principais fontes de renda dos meliponicultores devido ao valor agregado frente a *Apis mellifera* (Alves et al. 2005), então, a categoria deveria se unir para cobrar definitivamente a regularização e a autorização para comercializar o mel de abelhas-sem-ferrão (Ribeiro et al. 2019) para que estes possam colocar seus produtos em mercados oficiais com maior valor agregado ao invés do mercado informal cuja comercialização acaba recebendo pouca visibilidade e até uma certa desconfiança.

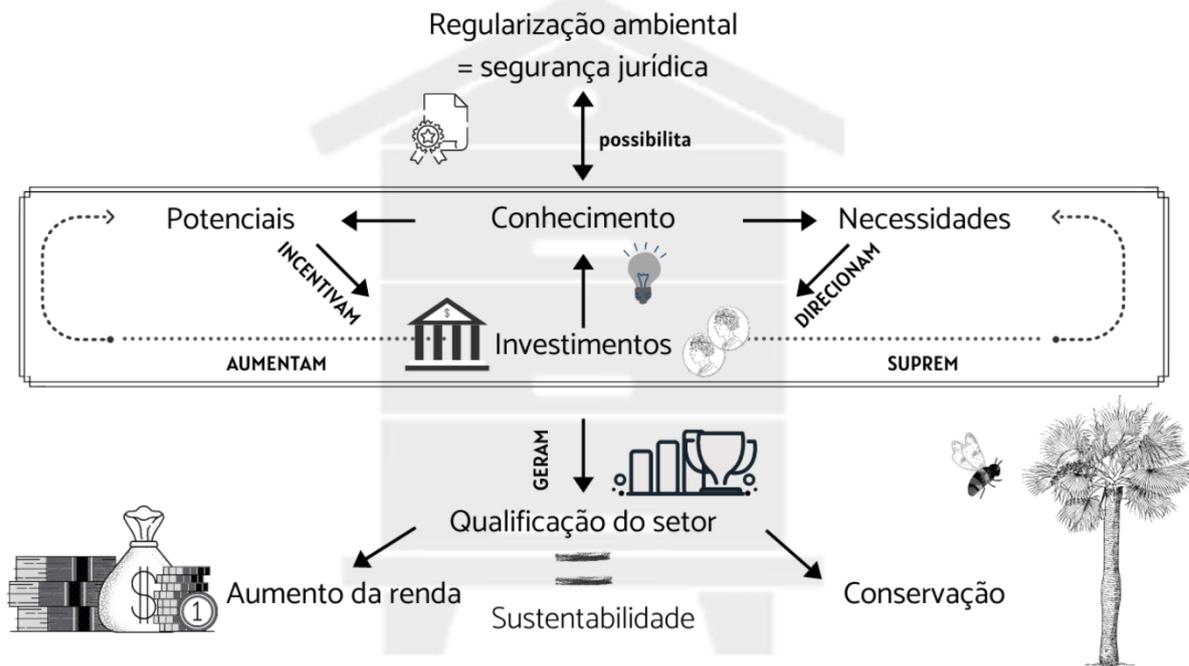
4. Regularização legal como promotora da qualificação da meliponicultura

Ao integrar os domínios ambiental, cultural, social e econômico, como demonstrado neste trabalho, os autores Barbiéri & Franco (2020) classificaram a meliponicultura como uma atividade promotora de sustentabilidade. Além disso, o manejo de abelhas nativas pode ser comparado às estratégias de conservação *in situ* “on farm”, tradicionalmente aplicadas à diversidade de plantas (silvestres ou cultivadas tradicionais) (Jarvis et al., 2000; Bisht et al., 2006; Padulosi et al., 2012; Barbieri et al., 2014). Observadas as devidas particularidades dos organismos em questão, ambas tratam da conservação biológica (recursos genéticos, espécies e serviços ecossistêmicos) da biodiversidade nativa em sistemas produtivos, por comunidades

tradicionais (neste trabalho representada pelos meliponicultores) incentivadas pelas relações socioculturais e pelo uso dos bens e produtos fornecidos por tais organismos (Jarvis et al., 2000; Bisht et al., 2006; Padulosi et al., 2012; Barbieri et al., 2014). Incorporar tal conceito nas discussões da meliponicultura como forma de conservação de abelhas nativas se alinha às iniciativas de sucesso reconhecidas globalmente na promoção de conservação pelo uso sustentável e valorização da biodiversidade nativa.

Para a manutenção e ampliação dessas características virtuosas na meliponicultura, e evitar os possíveis impactos ambientais negativos de práticas inadequadas (discutidos no início deste trabalho), a comunidade técnica-científica deve agir em conjunto aos meliponicultores, embasados na força da legalidade proporcionada pelo poder público. Entendemos que a regularização da atividade via legislação nas diferentes esferas tem o potencial para ser o gerador da qualificação e ampliação da mesma (Figura 4). Apenas através da sua regularização legal, que para o meliponicultor se traduz em segurança jurídica para criar as abelhas e vender seus produtos, é possível obter indicadores na escala necessária para conhecer o status atual da meliponicultura e determinar seu potencial e suas necessidades futuras.

Figura 4 – Fluxograma teórico da promoção da qualificação e ampliação da atividade relacionada à criação, ao manejo, ao comércio e ao transporte de abelhas-sem-ferrão geradas pela regularização ambiental dos que a praticam e à regulamentação da mesma no Brasil.



Podemos elencar como possíveis potenciais desconhecidos da meliponicultura no Brasil: os polos de produção em diferentes regiões do país; quantidade de produção dos diferentes produtos; o valor e o custo dessa produção; o incremento (intencional ou não intencional) do serviço de polinização prestado por essas abelhas na produção agrícola e na vegetação silvestre; a conservação de espécies ameaçadas de extinção e dos recursos genéticos, entre outros.

Paralelo aos potenciais estão as necessidades para o exercício da meliponicultura. Conhecer sistematicamente essas questões é o primeiro passo para supri-las. Compreender as demandas para o desenvolvimento da meliponicultura: aprimoramento de técnicas e materiais de manejo; ampliação de assistência técnica e capacitação; reconhecimento e/ou criação de polos de produção; organização de cadeias

justas de comércio; programas de identificação e conservação de recursos genéticos regionais (espécies ou populações melhores adaptadas regionalmente), entre outros.

Dimensionados os potenciais e identificadas as carências, é possível traçar as estratégias de incentivo e direcionamento de investimentos públicos e privados necessários para qualificação da atividade. Do ponto de vista do investimento público, governos municipais, estaduais ou federal poderão identificar áreas prioritárias para incentivar projetos de meliponicultura, criar centros de formação e assistência técnica e viabilizar cadeias de comércio nacionais e internacionais respaldadas pela legalidade e garantia de manejo sustentável das espécies de abelhas nativas. No Brasil existem iniciativas que abarcam tais propostas, como a do Instituto Socioambiental na Terra Indígena do Xingu com incentivo a meliponicultura (Barbiéri & Francoy 2020), além de iniciativas de assistência técnica por parte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, <https://www.embrapa.br/>), entre outros órgãos governamentais e instituições de ensino e pesquisa, em diferentes regiões do país. Entretanto, no geral, são iniciativas locais, que muitas vezes carecem de uma rede de suporte mais ampla em níveis estadual ou nacional. Outra possibilidade, seguindo uma tendência global, seria o desenvolvimento de programas de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE) e conservação de recursos genéticos (Narloch et al., 2011; Krishna et al., 2013), para recompensar meliponicultores que empreguem práticas adequadas para a conservação de espécies de abelhas ameaçadas ou com adaptações regionais de interesse (Kara et al., 2012).

Neste cenário, os investimentos particulares iniciariam pelo meliponicultor, que ao receber treinamento e suporte técnico pode otimizar sua produção, que estará disponível para as redes de comércio estruturadas, além de receber os incentivos das políticas de PSE (necessidades atendidas), aumentando sua renda e motivação para a atividade. Isso deve levar ao aumento de pessoas interessadas e, conseqüentemente, a organização delas em mais sociedades e cooperativas. Além disso, outros agentes dos setores privados devem ser atraídos pela rede de negócios, como agricultores procurando por agentes de polinização e indústrias de diferentes ramos para processar os produtos das colmeias (aumento de potencial).

Tais investimentos, aumentando potencial e atendendo necessidades, geram um ciclo positivo de qualificação e expansão da atividade, aumentando assim seu potencial gerador de emprego e renda e sua capacidade de conservação nas diferentes esferas discutidas, realizando a meliponicultura como uma atividade verdadeiramente sustentável.

5. Conclusões

Na primeira parte de trabalho foi apresentada a grande variedade de abelhas-sem-ferrão que ocorrem no Brasil. Foi mostrado que, a despeito da grande riqueza de espécies e gêneros registrados para o país, a diversidade de abelhas-sem-ferrão não é a mesma em qualquer lugar do território nacional. Porém, isso não deveria ser considerado um fator limitante e que impede o crescimento da atividade. Acreditamos que com o auxílio de pesquisadores e do órgão público, os criadores amadores e profissionais de abelhas-sem-ferrão sejam capazes de identificar espécies locais que sejam mais produtivas em mel, pólen e própolis, por exemplo.

Portanto, mais do que centrar demasiado esforço para obter espécies que não ocorrem na sua região, ou ainda encontrar empecilhos para desenvolver a atividade a partir do número de colônias que podem ou não ser criadas sem autorização dos órgãos competentes, o setor poderia exigir, por meio de seus representantes legais, uma maior atuação do setor público. Que por sua vez deveria criar e ampliar condições de regularização acessíveis para que o meliponicultor saiba onde e como se regularizar ou, então, onde receber assistência técnica para isso, estimulando uma maior adesão e menor informalidade do setor. Estas iniciativas governamentais devem ser vistas (e cobradas) como uma maneira de se gerar dados e indicadores oficiais que possibilitem direcionar esforços e investimentos para melhorar a qualidade e a produtividade da meliponicultura por meio de políticas públicas. Incentivos assim com a participação, adesão e interação entre meliponicultores e agentes públicos, embasados em conhecimentos científicos, terão o potencial de ajudar

efetivamente na conservação da diversidade das abelhas-sem-ferrão no Brasil e os serviços ecossistêmicos associados a elas.

6. Agradecimentos

CFS é grato à bolsa de pós-doutorado empresarial pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, N°. Processo: 309542/2020-0) vinculado ao edital FAPERGS/CNPq/SEBRAE 08/2019 (Programa Doutor Empreendedor - PDEmp). MRQ é grato ao CNPq pela bolsa de mestrado (N°. Processo: 130745/2019-7). FGC é grata à bolsa de mestrado pelo CNPq (N°. Processo: 130755/2019-2). JDR agradece a bolsa de doutorado concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, N° Processo: 88887.169248/2018-00) vinculada ao Programa Suporte à Pós-Graduação IES Comunitárias (Edital Regulamento PROSUC). NLGS agradece a CAPES pela bolsa de doutorado concedida (N° Processo 88887.343056/2019-00) vinculada ao Programa Suporte à Pós-Graduação IES Comunitárias (Edital: Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Educação Superior - PROSUC).

7. Referências

- ACRE. **Lei Nº 3.395, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão (meliponídeas) no Estado.** Diário Oficial do Estado do Acre. 1. 2018.
- Alves, R. M. O., Souza, B. A., Carvalho, C. A. L. & Justina, G. D. (2005). Custo de produção de mel: uma proposta para abelhas africanizadas e meliponíneos. 1ª edição. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia/ SEAGRI-BA. Série Meliponicultura Nº 2. 14p.
- AMAZONAS. **Resolução/ CEMAAM/ Nº 22/2017, de 20 de abril de 2017. Estabelece normas para a criação, manejo, transporte, comercialização de abelhas sem ferrão (meliponídeos) e seus produtos e subprodutos no Estado do Amazonas e dá outras providências.** Diário Oficial do Amazonas, 29–30. 2017
- BAHIA. **Lei Nº 13.905, de 29 de janeiro de 2018. Dispõe sobre a criação, o comércio, a conservação e o transporte de abelhas nativas sem ferrão (Meliponíneos), no Estado da Bahia.** Diário Oficial do Estado da Bahia. 1689–1699. 2018.
- Barbiéri, C. & Franco, T. M. (2020). Theoretical model for interdisciplinary analysis of human activities : Meliponiculture as an activity that promotes sustainability. **Ambiente & Sociedade**, 23, 1–19.
- Barbieri, R. L., Gomes, J. C. C., Alercia, A. & Padulosi, S. (2014). Agricultural biodiversity in southern Brazil: Integrating efforts for conservation and use of neglected and underutilized species. **Sustainability**, 6, 741–757.
- Bezerra, L. A., Campbell, A. J., Brito, T. F., Menezes, C. & Maués, M. M. (2020). Pollen loads of flower visitors to açai palm (*Euterpe oleracea*) and implications for management of pollination services. **Neotropical Entomology**, 49, 482–490.
- Bisht, I. S., Rao, K. S., Bhandari, D. C., Nautiyal, S., Maikhuri, R. K. & Dhillon B. S. (2006). A suitable site for in situ (on-farm) management of plant diversity in traditional agroecosystems of western Himalaya in Uttaranchal state: A case study. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 53, 1333–1350.
- Borges, R. C., Brito, R. M., Imperatriz-Fonseca, V. L. & Giannini, T. C. (2020). The value of crop production and pollination services in the Eastern Amazon. **Neotropical Entomology**, 49, 545–556.
- BRASIL. **Decreto Nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.** Diário Oficial da União. 1998a.
- BRASIL. **Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas**

- derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União. 1–15. 1998b.
- Camargo, J. M. F. & Pedro, S. R. M. (2013). **Meliponini Lepeletier, 1836.** In: Moure, J. S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (eds). Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region - online version. Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba, Brazil. <http://moure.cria.org.br/catalogue?id=34135>
- Carvalho, R. M. A., Martins, C. F., Alves, R. R. N. & Alves, Â. G. C. (2018). Do emotions influence the motivations and preferences of keepers of stingless bees? **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 14, 1–11.
- Chaplin-Kramer, R., Dombeck, E., Gerber, J., Knuth, K. A., Mueller, N. D., Mueller, M., Ziv, G., Klein, A.-M. (2014). Global malnutrition overlaps with pollinator-dependent micronutrient production. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 281, 20141799
- CONAMA. **Resolução 346, de 16 de agosto de 2004. Disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de meliponários.** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. 2004.
- CONAMA. **Resolução 496, de 19 de agosto de 2020. Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das abelhas-nativas-sem-ferrão em meliponicultura.** Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. 2020
- Contrera, F. A. L., Menezes, C. & Venturieri, G. C. (2011). New horizons on stingless beekeeping (Apidae, Meliponini). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 48–51
- Cortopassi-Laurino, M., Imperatriz-Fonseca, V. L., Roubik, D. W., Dollind, A., Hearde, T., Aguilar, I., Venturieri, G. C., Eardley, C. & Nogueira-Neto, P. (2006). Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, 37, 275–292
- ESPÍRITO SANTO. **Lei Nº 11.077, de 28 de novembro de 2019. Dispõe sobre procedimentos para normatizar a criação de abelhas nativas sem ferrão no âmbito do Estado do Espírito Santo.** Diário Oficial do Estado do Espírito Santo. 28–30. 2019.
- Francisco, F. O., Santiago, L. R., Brito, R. M., Oldroyd, B. P. & Arias, M. C. (2014). Hybridization and asymmetric introgression between *Tetragonisca angustula* and *Tetragonisca fiebrigi*. **Apidologie**, 45, 1–9.
- Freitas, B. M., Imperatriz-Fonseca, V. L., Medina, L. M., Kleinert, A. M. P., Galetto, L., Nates-Parra, G & Quezada-Euán, J. J. G. (2009). Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics. **Apidologie** 40, 332–346.
- Geslin, B. & Morales, C. L. (2015). New records reveal rapid geographic expansion of *Bombus terrestris* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae), an invasive species in Argentina. **Journal of the Chinese Medical Association**, 11, 1620.
- Giannini, T. C., Boff, S., Cordeiro, G. D., Cartolano Jr., E. A., Veiga, A. K., Imperatriz-Fonseca, V. L. & Saraiva, A. M. (2015). Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, 46, 209–223.
- GOIÁS. **Resolução CEMAm Nº 032/ 2018, de 02 de janeiro de 2019. Institui a normatização e cadastramento obrigatório para todos os criadores de abelhas silvestres nativas, no âmbito do Estado de Goiás e define os procedimentos de uso e manejo, autorizações e demais providências que couber.** 3–10. 2019.
- Gondim, C. J. E. (1984). Alguns aspectos da biologia reprodutiva do guaranazeiro (*Paulinia cupana* var. *sorbilis*) (Mart.) Ducke – Sapindaceae. *Acta Amazonica*, 14, 9–38.
- Graystock, P., Yates, K., Evison, S. E. F., Darvill, B., Goulson, D. & Hughes, W. O. H. (2013). The Trojan hives: pollinator pathogens, imported and distributed in bumblebee colonies. **Journal of Applied Ecology**, 50, 1207–1215.
- Groom, S. V. C., Tuiwawa, M. V., Stevens, M. I., Schwarz, M. P. (2015). Recent introduction of an allodapine

- bee into Fiji: A new model system for understanding biological invasions by pollinators. **Insect Science**, 22, 532–540.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. **Science**, 162, 1243–1248.
- Heard, T. A. (1999). The role of stingless bees in crop pollination. **Annual Review of Entomology**, 44, 183–206.
- Imperatriz-Fonseca, V. L. & Zucchi, R. (1995). Virgin queens in stingless bee (Apidae, Meliponinae) colonies: a review. **Apidologie**, 26, 231–244.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2018). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VII - Invertebrados**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 727p.
- Instituto LIFE (2020). Prioridade LIFE Brasil. Disponível em: <https://institutolife.org/prioridades-life-brasil/?lang=en>. Acessado em: 11 Agosto de 2020.
- Instituto Peabiru. (2016). Criação de abelhas nativas (meliponicultura) pela agricultura familiar da Amazônia. 2ª edição, 17p.
- Jaffé, R., Pope, N., Carvalho, A. T., Maia, U. M., Blochtein, B., Carvalho, C. A. L., Carvalho-Zilse, G. A., Freitas, B. M., Menezes, C., Ribeiro, M. F., Venturieri, G. C., Imperatriz-Fonseca, V. L. (2015). Bees for development: Brazilian survey reveals how to optimize stingless beekeeping. **PLoS One** 10, e0121157.
- Jarvis, D. I., Myer, L., Klemick, H., Guarino, L., Smale, M., Brown, A. H. D., Sadiki, M., Sthapit, B., & Hodgkin, T. (2000). **A training guide for in situ conservation on-farm**. Version 1. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 161p.
- Kanbe, Y., Okada, I., Yoneda, M., Goka, K., Tsuchida, K. (2008). Interspecific mating of the introduced bumblebee *Bombus terrestris* and the native Japanese bumblebee *Bombus hypocrita sapporoensis* results in inviable hybrids. **Naturwissenschaften**, 95, 1003–1008.
- Kara, M., Sezgin, E. & Kara, A. (2012). Importance of Caucasian honeybee and its characteristics as a gene resource. **Journal of Agricultural Science and Technology**, 2, 1197–1202
- Kerr, W. E., Zucchi, R., Nakadaira, J. T. & Butolo, J. E. (1962). Reproduction in the social bees (Hymenoptera: Apidae). **Journal of the New York Entomological Society**, 70, 265–276.
- Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C. & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 274, 303–313.
- Koffler, S., Menezes, C., Menezes, P. R., Kleinert, A. M. P., Imperatriz-Fonseca, V. L., Pope, N. & Jaffé, R. (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**, 108, 858–867.
- Krishna, V. V., Drucker, A. G., Pascual, U., Raghug, P. T. & King, E. D. I. O. (2013). Estimating compensation payments for on-farm conservation of agricultural biodiversity in developing countries. **Ecological Economics**, 87, 110–123.
- Le Féon, V., Aubert, M., Genoud, D., Andrieu-Ponel, V., Westrich, P. & Geslin, B. (2018). Range expansion of the Asian native giant resin bee *Megachile sculpturalis* (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) in France. **Ecology & Evolution**, 8, 1534–1542.
- Maia-Silva, C., Imperatriz-Fonseca, V. L., Silva, C. I. & Hrcir, M. (2014). Environmental windows for foraging activity in stingless bees, *Melipona subnitida* Ducke and *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **Sociobiology**, 61, 378–385.
- Magalhães, T. L. & Venturieri, G. C. (2010) Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Nordeste Paraense. Belém, Pará. Documentos: Embrapa Amazônia Oriental. 36p.

- MARANHÃO. **Lei Nº 11.101, de 06 de setembro de 2019. Dispõe sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sociais nativas (meliponíneos) e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado do Maranhão. 1–2. 2019.
- MATO GROSSO DO SUL. **Lei Nº 3.631, de 30 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a Política Estadual para o desenvolvimento e expansão da apicultura e da meliponicultura, e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado do Mato Grosso do Sul. 1–3. 2008.
- Michener, C. D. (2007). **The bees of the word** (2a ed.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, United States of America. 992p.
- Michener, C. D. (1973). The Brazilian honeybee. **Bioscience**, 23, 523–527.
- Morales, C. L., Arbetman, M. P., Cameron, S. A. & Aizen, M. A. (2013). Rapid ecological replacement of a native bumble bee by invasive species. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 11, 529–534.
- Narloch, U., Drucker, A. G. & Pascual, U. (2011). Payments for agrobiodiversity conservation services for sustained on-farm utilization of plant and animal genetic resources. **Ecological Economics**, 70, 1837–1845.
- Nascimento, V. A., Matusita, S. H., & Kerr, W. E. (2000). Evidence of hybridization between two species of *Melipona* bees. **Genetics and Molecular Biology**, 23, 79–81.
- Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? **Oikos**, 120, 321–326.
- Padulosi, S., Bergamini, N. & Lawrence, T. (2012). **On-farm conservation of neglected and underutilized species: status, trends and novel approaches to cope with climate change: Proceedings of an International Conference.** Frankfurth, 14-16 June, 2011. Bioversity International, Rome, Italy.
- PARANÁ. **Lei Nº 19.152, de 02 de outubro de 2017. Dispõe sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sociais nativas (meliponíneos).** Diário Oficial do Estado do Paraná. 1–5. 2017.
- Pedro, S. R. M. (2014). The stingless bee fauna in Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, 61, 348–354.
- Pedro, S. R. M. & Cordeiro, G. D. (2015). A new species of the stingless bee *Trichotrigona* (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). **Zootaxa**, 3956, 389–402.
- Quezada-Euán, J. J. G., Nates-Parra, G., Maués, M. M., Roubik, D. W. & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2018). Economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. **Sociobiology**, 65, 534–557.
- Ribeiro, M. F., Pereira, F. M., Lopes, M. T. R. & Meirelles, R. N. (2019). Apicultura e meliponicultura. In: Melo, R. F.; Voltolini, T. V. (Ed.). Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido. Brasília, DF, Embrapa. Capítulo 10, 333–342.
- RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Nº 10.479, de 30 de janeiro de 2019. Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas sem ferrão (meliponíneas) no estado do Rio Grande do Norte.** Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte. 8–9. 2019.
- RIO GRANDE DO SUL. Instrução Normativa SEMA Nº 03, de 29 de setembro de 2014. Institui e normatiza a criação e conservação de meliponíneos nativos (abelhas sem ferrão), no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. 61. 2014.
- Roselino, A. C., Bispo dos Santos, S. A. & Rego, L. R. (2010). Qualidade dos frutos de pimentão (*Capsicum annuum* L.) a partir de flores polinizadas por abelhas sem ferrão (*Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier 1836 e *Melipona scutellaris* Latreille 1811) sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Biociências**, 8, 154–158.
- SANTA CATARINA. **Lei Nº 16.171, de 14 de novembro de 2013. Dispõe sobre a criação, o comércio e o transporte de abelhas-sem-ferrão (meliponíneas) no Estado de Santa Catarina.** Diário Oficial do Estado de Santa Catarina. 3–4. 2013.
- SÃO PAULO. Resolução Sima-11, de 3 de fevereiro de 2021. **Cria a categoria de empreendimento de fauna silvestre “Meliponário” e dispõe sobre os procedimentos autorizativos para o uso e manejo de**

- abelhas-nativas-sem-ferrão no Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo.** 43. 2021.
- Silveira, F. A., Melo, G. A. R. & Almeida, E. A. B. (2002). **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação.** Fundação Araucária, Belo Horizonte, Brasil. 253p.
- Slaa, E. J., Sánchez-Chaves, L. A., Malagodi-Braga, K. S. & Hofstede, F. E. (2006). Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, 37, 293–315.
- Sousa, M. D. F., Perreira, A. S., Mesquita, N. S. & Noce, R. (2019). Análise da viabilidade econômica de um meliponário na comunidade Maguari na Floresta Nacional de Tapajós. IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias. COINTER – PDVAgro, 1–14.
- Summer, S., Law, G. & Cini, A. (2018). Why we love bees and hate wasps. **Ecological Entomology**, 43, 836–845.
- Urban, D. & Melo, G. A. R. (2007). **Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region.** Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba, Brasil. 1058p.
- Vollet-Neto, A., Blochtein, B., Viana, B. F., dos Santos, C. F., Menezes, C., Nunes-Silva, P., Amoedo, S. (2018). **Desafios e recomendações para o manejo e transporte de polinizadores.** Orgs: Vollet-Neto, A. & Menezes, C.. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, São Paulo, Brasil. 100p.
- Witter, S., Blochtein, B., Nunes-Silva, P. Tirelli, F. P., Lisboa, B. B. Bremm, C. & Lanzer, R. (2014). The bee community and its relationship to canola seed production in homogenous agricultural areas. **Journal of Pollination Ecology**, 12, 15–21.