

**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI**

**Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA**

**Programa de Pós Graduação em Agricultura no Trópico Úmido – PPG/ATU**

**IDENTIFICAÇÃO DE MEL DE *Melipona seminigra* E  
CARACTERÍSTICAS DA MELIPONICULTURA EM MARAÃ E  
BOA VISTA DO RAMOS, AMAZONAS**

**CARLOS ALEXANDRE DEMETERCO**

**Manaus, Amazonas**

**Abril, 2016**

**CARLOS ALEXANDRE DEMETERCO**

**IDENTIFICAÇÃO DE MEL DE *Melipona seminigra* E  
CARACTERÍSTICAS DA MELIPONICULTURA EM MARAÃ E  
BOA VISTA DO RAMOS, AMAZONAS**

ORIENTADORA: BEATRIZ RONCHI-TELES

Coorientadora: Gislene Almeida Carvalho-Zilse

Coorientadora: Angela May Steward

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Tropicó Úmido do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agronomia

**Manaus, Amazonas**

**Abril, 2016**

Folha de aprovação

A Banca Julgadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

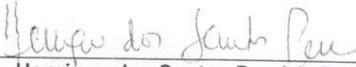
TÍTULO: "IDENTIFICAÇÃO DE MEL DE *Melipona seminigra*  
E CARACTERÍSTICAS DA MELIPONICULTURA EM MARAÃ  
E BOA VISTA DO RAMOS: UMA PROPOSTA PARA  
CERTIFICAÇÃO DE MEL DE MELIPONÍNEOS NO ESTADO  
DO AMAZONAS"

AUTOR:

CARLOS ALEXANDRE DEMETERCO

BANCA JULGADORA:

  
Helyde de Albuquerque Marinho, Dra. (INPA)  
(Membro)

  
Henrique dos Santos Pereira, Dr. (UFAM)  
(Membro)

  
Rinaldo Sena Fernandes, Dr. (IFAM)  
(Membro)

Manaus, 28 de Abril de 2016.

D377 Demeterco, Carlos Alexandre

Identificação de mel de melipona seminigra e características da meliponicultura em Maraã e Boa Vista do Ramos, Amazonas /Carlos Alexandre Demeterco. --- Manaus: [s.n.], 2016.

82 f.: il.

Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2016.

Orientador: Beatriz Ronchi Teles

Coorientador: Gislene Almeida Carvalho Zilse e Angela May Steward

Área de concentração: Agricultura no Trópico Úmido

1. Mel. 2. Melipona seminigra. 3. Agricultura. I. Título.

**Sinopse:**

Com a presente pesquisa objetivou-se avaliar parâmetros <sup>CDD 638.1</sup> físico-químicos e microbiológicos de méis produzidos pela abelha *Melipona seminigra*, em dois municípios distintos do estado do Amazonas, Maraã e Boa Vista do Ramos. Meliponicultores foram entrevistados nestes dois municípios, afim de se avaliar características da meliponicultura na diferentes regiões. Também levantou-se documentação atual necessária para certificação de mel de meliponíneos no estado do Amazonas.

**Palavras-chave:**

Agricultura familiar; Amazônia; Desenvolvimento; Legislação; Meliponicultura

**Este projeto contou com o apoio financeiro de:**



Instituto de Desenvolvimento  
Sustentável Mamirauá



Ministério da  
**Educação**



## **Laboratórios parceiros neste projeto:**

### **Coordenação de Sociedade, Ambiente e Saúde (CSAS) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)**

Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos - Coordenadora Dra. Helyde Albuquerque Marinho

Laboratório de Microbiologia de Alimentos - Coordenadora Dra. Helyde Albuquerque Marinho

Laboratório de Físico-Química de Alimentos – Coordenador Dr. Rogério de Jesus

Laboratório de Bioquímica e Pós-Colheita de Frutos – Coordenadora Dra. Jerusa de Souza Andrade

### **Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)**

Laboratório de Bromatologia e Bioquímica de Alimentos – Coordenadora Msc. Cynthia Tereza Correa da Silva

Laboratório de Atividades Biológicas – Coordenadores Dr. Emerson Silva Lima e Dra. Marne Carvalho Vasconcellos

## **Agradecimentos**

Aos meus amados genitores, Cleide e Carlos, e à minha irmã de sangue, Jenifer, por terem me envolvido sempre com o Amor fraternal, fazendo com que eu próprio reproduza tal sentimento. E por terem sempre me apoiado de maneira incondicional em tudo o que me faz verdadeiramente feliz!

Agradeço de maneira especial a Gustavo Britto, Enrico Boschi, Diogo Melo, Alex Lobo, Rafael Meirelles Sezerban, Felipe do Vale, Cleverson e Cleandro Patussi, meus irmãos curitibanos de Luz, pelo incentivo em seguir meu sonho de Amazônia!

A Fernanda Pereira, minha irmã de Luz há dez anos, Dirley Silva, Estéfani Fujita, Claudiane Ramalheira e Fernando Rosas pelo apoio amigo que me mostrou que família é uma coisa, e parente é outra!

Aos meus mais novos irmãos de Luz, os quais tive a felicidade de reencontrar nessa jornada terrestre amazônica e tenho a certeza de uma amizade para a vida. Rodolfo Carvalho e Danilo Machado, obrigado por aumentarem ainda mais minha família!

Aos companheiros Diego Ortiz, Juan Ovalle e Carolina Humphrey, da República Revolucionária, pela parceria e pelas aulas práticas de espanhol! A Rosendo Galileo, Guilherme Lobo e Guigo Kukulj pelas experiências antropológicas de se conviver em república!

A minhas queridas orientadoras Beatriz Ronchi-Teles, Gislene Almeida Carvalho-Zilse e Angela May Steward pela paciência, ensinamentos, sinceridade e pelo carinho. A confiança que me depositaram e a liberdade que me deram foram os combustíveis mais importantes para chegar ao fim desse ciclo.

Agradeço a todas as pesquisadoras e todos os pesquisadores do PPG-ATU pelos ensinamentos, os quais contribuíram significativamente para as transmutações de meu pensamento crítico. Em especial a Johannes von Leewen, Rogério Eiji Hanada e Henrique dos Santos Pereira. À Valdecira, Marluce e Glaucia, pelos serviços e pela simpatia na Secretaria do ATU.

A Fernanda Viana e Camila Pires, minhas queridas amigas, pelo acolhimento em Tefé. Aos meus companheiros de campo na RDS Amanã, Jacson Rodrigues e Paula Araújo, e em Boa Vista do Ramos, Hélio Vilas-Bôas pela parceria imprescindível nessa empreitada. Gosto muito de aprender com vocês!

A todos os meliponicultores com os quais tive contato, em especial àqueles que de maneira muito solícita contribuíram com o desenvolvimento dessa pesquisa. Sem vocês isso não teria acontecido. O aprendizado de campo é eterno. À Cooperativa de Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia em Boa Vista do Ramos, a Coopmel, pela participação, especialmente a Jair, Jeremias e Adeilson “Maquinha”.

Agradeço à Anita Studer pelo apoio, incentivo, e pelas ótimas conversas sobre a conservação da Natureza, além de acreditar de verdade no potencial desse trabalho. Minha admiração pela sua trajetória! Agradeço também ao amigo Francisco Gilberto Maia pela confiança e pelos ensinamentos que levarei para a vida.

A todos os coordenadores e coordenadoras dos laboratórios pelos quais tive de passar para cumprir com todas as análises de mel. Às pesquisadoras e professoras Helyde Marinho, Jerusa Andrade, Cynthia Tereza Correa da Silva, Ila Maria de Aguiar Oliveira, Marne Vasconcellos e Francisca Chagas. Aos pesquisadores e professores José Merched Char, Emerson Silva Lima e Rogério de Jesus. Agradeço igualmente aos técnicos dos laboratórios: Socorro, Tati, Jeron e Aparecida, do INPA, e Léo e Diego, da UFAM.

Agradeço de maneira especial ao professor Fabrício Rolim, ao doutorando Salomão Martins e à minha amiga Helenkássya Araújo, que, junto com Rodolfo e Danilo, foram essenciais para finalizarmos a loucura que foi analisar todas as amostras de mel coletadas! A Pedro Aurélio Lima Pequeno e Tatiane Becker, por me ajudarem humildemente a compreender os mistérios estatísticos dos meus dados!

À Fundação Nordeste e ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá pelo financiamento completo dessa pesquisa. À CAPES pela bolsa concedida.

Minha eterna gratidão às nossas queridas e estimadas abelhas, às quais todo e qualquer humano deve a sua existência nesse planeta. Agradeço com muita admiração a esses pequenos insetos que ajudam a manter o fluxo da vida pulsando.

Por fim, agradeço à Unidade pelo desafio de realizar toda essa pesquisa, o que reforçou minha ideia de que a parceria e a ajuda mútua são a resposta às dificuldades. Definitivamente não podemos realizar nada nesse mundo de maneira solitária.

*Aqui termina essa história para gente de valor  
pra gente que tem memória, muita crença, muito amor  
pra defender o que ainda resta, sem rodeio, sem aresta  
era uma vez uma floresta na Linha do Equador...*

Saga da Amazônia – Vital Farias

Dedico este trabalho às minhas amadas Rita Dias Demeterco e Teresa Urban,  
presentes em meu coração...

## Resumo

A meliponicultura tem crescido significativamente no Brasil, sendo a Amazônia uma das regiões mais promissoras para tal. Apesar disso, a inexistência de uma legislação específica para os produtos da meliponicultura no Brasil em muitos casos prejudica seu desenvolvimento. Sendo assim o objetivo desse trabalho foi reunir dados físico-químicos e microbiológicos sobre o mel de *Melipona seminigra* de acordo com período de coleta e local de origem, além de realizar entrevistas com meliponicultores, afim de se ofertar informações que possam auxiliar na elaboração de legislação específica para o mel no estado do Amazonas. O presente estudo foi realizado nos municípios de Maraã e Boa Vista do Ramos. 40 unidades amostrais de mel de *M. seminigra* foram submetidas a análises físico-químicas de umidade, acidez, açúcares redutores, sacarose, hidroximetilfurfural e cinzas, além de análises microbiológicas de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e fecais, presença ou ausência de *Salmonella* sp. e contagem de fungos. Simultaneamente, foram entrevistados 18 criadores de abelhas sem ferrão que praticam a meliponicultura nos dois municípios. As análises físico-químicas destacaram relevantes variações entre os parâmetros avaliados, sendo que o período sazonal de coleta interferiu significativamente na diferença entre as médias dos valores de umidade, acidez, açúcares redutores, hidroximetilfurfural e cinzas ( $p < 0,05$ ). O local de origem interferiu somente nos últimos dois parâmetros citados ( $p < 0,05$ ). Os produtores de Maraã encontram-se esparsos, sem uma unidade produtora, enquanto que os de Boa Vista do Ramos compõem uma cooperativa, o que reflete diferentes visões acerca da meliponicultura, como anseios e dificuldades. A geração de renda foi um dos principais motivos apontado pelos produtores para o início na atividade, apesar da necessidade de melhor organização de ambos os grupos entrevistados. Os dados laboratoriais obtidos demonstram a necessidade de se elaborar uma legislação detalhada que considere características ambientais da região de produção, assim como métodos de colheita e transporte, no momento da avaliação das análises de mel, e não uma padronização de valores. A diversidade nos perfis dos méis também deve ser levada em consideração em um processo de regulamentação dos produtos meliponícolas. Os meliponicultores acreditam no potencial econômico da atividade, mas ainda de forma secundária, havendo ainda a necessidade de fortalecimento da atividade na região. A elaboração de programas de fomento e a continuidade nas análises laboratoriais, a fim de se levantar mais informações sobre o mel produzido no Amazonas, são formas de se buscar esse necessário fortalecimento para o desenvolvimento da atividade. É necessário um novo e menos burocrático processo de certificação de mel, o qual poderá ser construído com base nos requisitos técnicos indicados nesse estudo para o estado do Amazonas.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; Amazônia; desenvolvimento; legislação; meliponicultura.

**Abstract**

Meliponiculture is growing up significantly in Brazil, and the Amazon is the one of the most promising regions for this activity. Nevertheless, the absence of specific legislation for stingless beekeeping on a national level in many cases affects the development of these practices. Thus, the aim of this study is to gather physicochemical data and microbiological of *Melipona seminigra* honey according to collection period and place of origin, as well as to conduct interviews with beekeepers in order to gather information that can assist in the development of specific legislation for the state of Amazonas. This study was conducted in the municipalities of Maraã and Boa Vista do Ramos. Forty samples of *Melipona seminigra* honey were subjected to physicochemical analysis of moisture, acidity, reducing sugars, sucrose, hydroxymethylfurfural, ash, and microbiological analysis of most probable number of *Staphylococcus aureus*, total and fecal coliforms, presence or absence of *Salmonella* sp. and fungal count. Eighteen interviews in the two municipalities were conducted. The physicochemical analyzes showed significant variations between the evaluated parameters, and the seasonal collection period interfered significantly in the difference between the mean values of moisture, acidity, reducing sugars, hydroxymethylfurfural and ash ( $p < 0,05$ ). The source location interfered only in the last two parameters mentioned ( $p < 0,05$ ). Producers of Maraã are scattered without a production unit, while Boa Vista Ramos make up a cooperative, reflecting different views on beekeeping regarding farmers' desires and difficulties. Income generation was one of the main motivations identified by producers to begin practicing this activity, despite the need for better organization of both groups interviewed. Laboratory data show the need to develop specific legislation that specifies a form of assessment of honey types. The diversity of profiles identified reflects the intrinsic biodiversity to the product, and should be taken into account, as well as the environmental conditions of each region, in a process of regulation of the activity. The stingless beekeepers believe in the potential of the activity as an income source, however, secondary to other sources; there is still the need for strengthening of activity in the region. The Amazonas state has enough data to create a specific law for the activity. A new, less bureaucratic honey certification process is necessary, which can be prepared based on technical requirements indicated in this study for the Amazonas state.

**Keywords:** Amazon; development; smallholder agriculture; legislation; meliponiculture.

## Sumário

Apoio financeiro.....	v
Laboratórios parceiros.....	vi
Agradecimentos.....	vii
Resumo.....	xi
Abstract .....	xii
Introdução geral .....	15
Objetivos .....	17
Objetivo geral.....	17
Objetivos específicos .....	18
Material e métodos geral .....	18
Bibliografia citada.....	20
Capítulo 1 .....	23
Resumo.....	24
Abstract .....	25
Introdução .....	26
Material e métodos.....	26
Coleta das amostras.....	26
Análises físico-químicas .....	27
Análises microbiológicas .....	28
Análise estatística dos dados .....	28
Resultados .....	28
Dados físico-químicos.....	28
Dados microbiológicos.....	31
Discussão.....	33
Parâmetros físico-químicos .....	33
Parâmetros microbiológicos .....	40
Conclusão .....	43
Agradecimentos.....	44
Bibliografia citada.....	44
Capítulo 2 .....	49
Resumo.....	50

Abstract .....	51
Introdução .....	52
Material e métodos.....	53
Resultados .....	55
Maraã.....	55
Boa Vista do Ramos.....	56
Documentação necessária para obtenção de certificação de mel de meliponíneos no estado do Amazonas .....	58
Discussão.....	60
Características da meliponicultura em Maraã e Boa Vista do Ramos.....	60
A certificação do mel de meliponíneos no estado do Amazonas .....	66
Requisitos técnicos a serem considerados para a busca da certificação de mel de meliponíneos no estado do Amazonas.....	67
Conclusão.....	70
Agradecimentos.....	70
Bibliografia citada.....	71
Síntese .....	80

## **Introdução geral**

Aliar a geração de renda à conservação da natureza é um dos grandes desafios para o desenvolvimento humano, particularmente nas regiões tropicais (Pinto *et al.* 2009). Frente a esta situação, tendo a maior parcela da Amazônia em seu território, o Brasil sofre uma pressão internacional para gerar atividades alternativas às predatórias ligadas à destruição de ambientes naturais e a sua biodiversidade (Homma 2013).

A região Amazônica possui uma grande diversidade biológica e cultural. Em sua maior parte apresenta agricultura de base familiar, de pequena escala, fortemente dependente de fatores ambientais (Noda 2007; Castro *et al.* 2011). Muitas das famílias habitam áreas de Unidades de Conservação (UCs) de Uso Sustentável, locais onde a execução de atividades de uso racional (ou sustentado) dos recursos naturais é permitida (Brasil 2000a). Neste ínterim, a meliponicultura, atividade de criação de abelhas nativas sem ferrão, apresenta-se como uma alternativa para essas famílias, e é também interessante para aquelas que não vivem em territórios de UCs. Muitas tecnologias estão sendo desenvolvidas para o fortalecimento da meliponicultura na agricultura como uma real fonte de renda. Apesar disso, é uma atividade praticada secularmente pelas populações locais de maneira tradicional e nem sempre visando a obtenção de lucro (Cortopassi-Laurino *et al.* 2006, Carvalho-Zilse e Nunes-Silva 2012).

As abelhas nativas sem ferrão são conhecidas como meliponíneos, insetos da Ordem Hymenoptera, e existem 412 espécies desses animais nas regiões neotropicais.(Camargo e Pedro 2013). São abelhas sociais, ou seja, vivem em colônias organizadas em castas (rainha, fêmeas operárias e machos reprodutores – zangões) (Nogueira-Neto 1997; Proní 2000). Estes insetos possuem uma das funções mais importantes para a manutenção da vida no planeta: a polinização. Estima-se que cerca de 90% das espécies botânicas da floresta nativa dependam deste serviço (Carvalho-Zilse 2013; Oliveira *et al.* 2013).

Apesar da grande diversidade de meliponíneos no Brasil, em especial na Amazônia, e da importância destes para a manutenção dos ecossistemas naturais e agrícolas, estes insetos encontram-se ameaçados. A supressão de ambientes naturais e o

uso indiscriminado de agrotóxicos são os principais fatores ligados aos riscos de extinção dessas abelhas (Barreto e Castro 2007; Venturieri 2009).

Frente a estes cenários, a meliponicultura ganha força e é considerada, por si só, uma atividade adequada a sistemas agrícolas de impacto reduzido. É indicada para sistemas agrofloretais e outros que priorizam práticas agroecológicas (Noda 2007; Silva Souza *et al.* 2009). As abelhas são criadas em caixas de madeira padronizadas sendo de fácil manejo para a obtenção dos produtos das colmeias: mel, pólen (siburá), própolis, cera ou cerume. Por possuírem ferrão atrofiado (por isso a denominação comum “sem ferrão”), são, em sua maioria, espécies dóceis que podem ser mantidas próximas às casas dos agricultores (Nogueira-Neto 1997; Carvalho-Zilse 2013).

Em nível de produção familiar, além de promover a polinização de importantes cultivos agrícolas (tais como melão, urucum, tomate, pimentas, dentre outros) e auxiliar no incremento da produtividade destes, o mel é o principal produto obtido da meliponicultura (De Jong *et al.* 2006; Carvalho *et al.* 2013). É consumido culturalmente entre as populações tradicionais da Amazônia, principalmente como componente medicinal das famílias. Além disso, é um importante componente energético para a dieta dos produtores. O excedente deste mel é comercializado de maneira informal, sem uma cadeia produtiva estabelecida, em todo o território brasileiro onde a meliponicultura é praticada. Porém, a demanda pelo produto tem aumentado de maneira especial, atraindo a atenção das populações dos grandes centros urbanos. Com a oportunidade de inserção no mercado formal, surgem algumas adequações necessárias para a comercialização do mel das abelhas nativas (Carvalho-Zilse e Nunes-Silva 2012; Carvalho *et al.* 2013).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), assim como as Secretarias Estaduais e Municipais de Agricultura pelo país, exigem que o mel seja registrado de acordo com a legislação vigente. Dessa maneira, as características físico-químicas e microbiológicas devem atender à Instrução Normativa (IN) 11, de 20 de outubro de 2000 do MAPA (Brasil 2000b). Porém, somente o mel produzido pelas abelhas africanizadas do gênero *Apis* atende aos parâmetros estabelecidos nesta IN. O mel meliponícola apresenta composição e características distintas do mel apícola, como tem sido apontado por diversos estudos desenvolvidos no mundo todo (Souza *et al.*

2006). Como exemplo, a umidade máxima permitida pela legislação brasileira para o mel de *Apis* é de 20%, enquanto é comum encontrar níveis de até 35 ou 36% em meis de meliponíneos. A opinião científica é unânime, concluindo sobre a necessidade da criação de uma legislação específica para o mel de meliponíneos (Carvalho *et al.* 2013).

A Cooperativa de Criadores de Abelhas Nativas da APA de Guaraqueçaba, a Coopercriapa, com sede em Antonina, litoral norte do Paraná, foi o primeiro grupo de meliponicultores a obter o Selo de Inspeção (SIE) daquele estado para o mel do meliponíneo jataí (*Tetragonisca angustula*) (Revista Mensagem Doce 2013). O segundo SIE desse ramo foi obtido pela Cooperativa de Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia em Boa Vista do Ramos, a Coopmel, na região do Baixo Rio Amazonas, estado do Amazonas, para mel produzido por abelhas das espécies *Melipona seminigra* e *Melipona interrupta* (Coopmel 2016). Estes registros se deram pela aliança entre organizações não-governamentais, os grupos de criadores de abelhas e as Agências de Defesa Agropecuária de Amazonas e Paraná, sanando a ausência de legislação específica para meliponíneos em ambos os estados (Revista Mensagem Doce 2013; Coopmel 2016). Segundo o MAPA, não há outros selos como esses no país.

Diante do desafio de atender a uma demanda crescente pela regulamentação do mel e sua comercialização, este trabalho objetivou apresentar análises físico-químicas e microbiológicas de mel de *Melipona seminigra* no estado do Amazonas. Foram também coletadas informações sobre a certificação de mel no estado, junto a órgãos competentes. O intuito é fornecer uma ferramenta para a regularização do mel produzido na região, fortalecendo a meliponicultura na agricultura familiar do Amazonas.

## **Objetivos**

### **Objetivo geral**

Caracterizar físico-química e microbiologicamente o mel de *Melipona seminigra* e avaliar a meliponicultura no estado do Amazonas.

### **Objetivos específicos**

- a) Realizar análises físico-químicas e microbiológicas de amostras de mel de *Melipona seminigra* produzidas em Marã e Boa Vista do Ramos e coletadas no período seco e chuvoso;
- b) Caracterização da meliponicultura nestes dois municípios do estado do Amazonas, com base em entrevistas com meliponicultores;
- c) Com base nos resultados e em informações obtidas junto a órgãos competentes, avaliar documentação necessária.

### **Material e métodos geral**

Foram coletadas 40 amostras de mel de *Melipona seminigra* produzidas nos municípios de Marã (cerca de 620 km distante de Manaus) e Boa Vista do Ramos (cerca de 270 km distante de Manaus) (Figura 1) durante o ano de 2015. Vinte amostras foram coletadas durante o período de seca da Amazônia, entre janeiro e março, em meliponários em ambos os municípios. Outras vinte amostras foram coletadas entre julho e setembro, período chuvoso na Amazônia, nos mesmos meliponários.

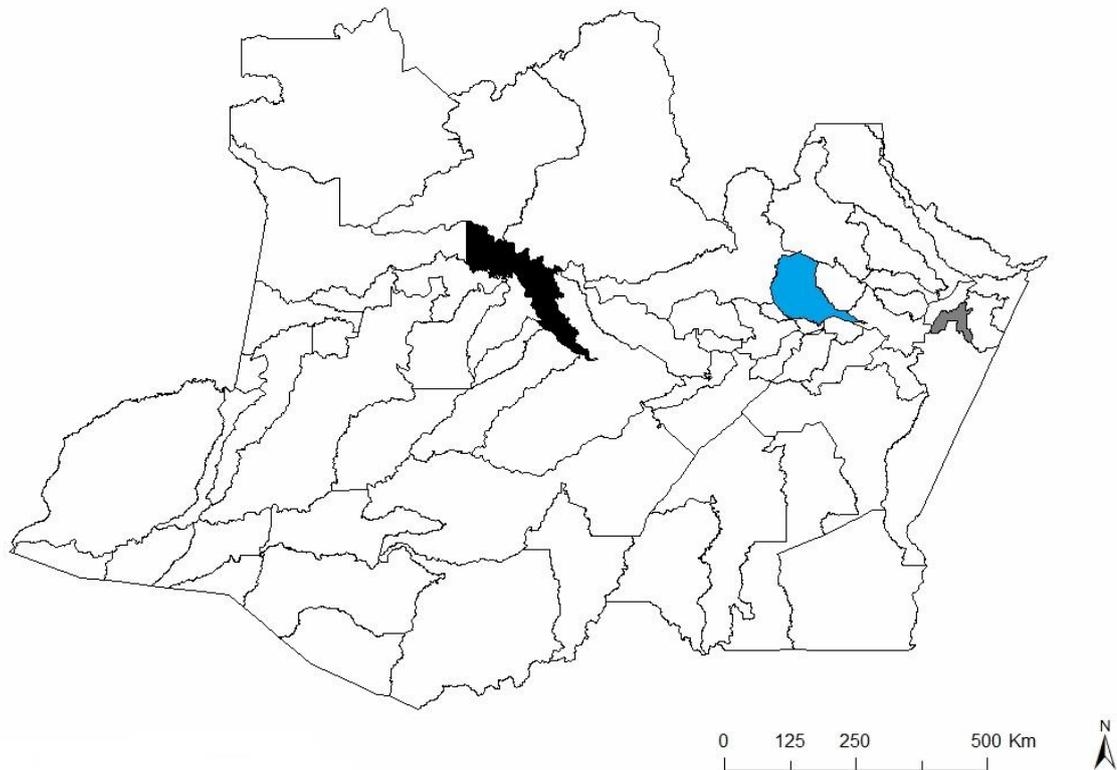


Figura 1. Mapa do estado do Amazonas com a localização dos municípios visitados nesse estudo, e Manaus como referência.

● Maraã ● Manaus ● Boa Vista do Ramos

Ambos os municípios apresentam clima equatorial úmido, tipo *Af* na classificação climática de Köppen, com temperaturas médias anuais acima dos 18° C e forte precipitação anual. Maraã e Boa Vista do Ramos estão situados na Amazônia Central, região de sazonalidade perceptível. Entre os meses de dezembro e fevereiro, podendo alcançar o mês de março, a precipitação é alta na região, ultrapassando os 900 mm, caracterizando o período de chuvas, conhecido também como o inverno amazônico. O período de precipitação mais baixa compreende os meses de junho a agosto, podendo chegar também até setembro, o que induz um característico período de seca, conhecido como o verão amazônico (Fisch *et al.* sem data).

As amostras de mel coletadas durante dois períodos climáticos distintos foram analisadas a fim de se obter o perfil físico-químico e microbiológico do produto. Além

disso, 18 meliponicultores foram entrevistados sobre a atividade da meliponicultura em Maraã e Boa Vista do Ramos. Juntamente dessas ações, toda a documentação necessária para a certificação de mel, no estado do Amazonas, foi levantada junto a órgãos competentes.

### **Bibliografia citada**

Barreto, L.; Castro, M.S., 2007. Conservação do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) e de seus polinizadores no contexto agroecológico para a agricultura familiar indígena Pankararé no semi-árido. *Cadernos de Agroecologia*. 2(2): 1580-1583.

Brasil. 2000a. Lei 9985, de 18 de julho de 2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. *Ministério do Meio Ambiente*.

Brasil. 2000b. Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000 – Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*.

Camargo, J.M.F.; Pedro, S.R.M. 2013. Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure, J.S.; Urban, D.; Melo, G.A.R. (Ed). *Catalogue of bees* (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region. Disponível em: [www.moure.cria.org.br/catalogue](http://www.moure.cria.org.br/catalogue). Acesso em: 27/08/2014.

Carvalho-Zilse, G.A.; Nunes-Silva, C.A. 2012. Threats to the stingless bees in the Brazilian Amazon: how to deal with scarce biological data and an increasing rate of destruction. In: Florio, R.M. (Ed). *Bees*. Nova Science Publishers, Inc. p. 147-168.

Carvalho-Zilse, G.A. 2013. Produção de polinizadores para a agricultura na Amazônia. In: Noda, H.; Souza, L.A.G.; Silva Filho, D.F. (Ed.). *Pesquisas agrônomicas para a agricultura sustentável na Amazônia Central*. Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos Amazônico/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, p. 19-26.

Castro, A.P.; Silva, S.C.P.; Pereira, H.S.; Fraxe, T.J.P.; Santiago, J.L. 2011. A agricultura familiar: principal fonte de desenvolvimento socioeconômico e cultural das comunidades da área focal do Projeto Piatam. In: Fraxe, T.J.P.; Pereira, H.S.; Witkoski, A.C. (Ed.). *Comunidades Ribeirinhas Amazônicas: modos de vida e uso dos recursos*

*naturais*. Projeto Piatam, Universidade Federal do Amazonas, Reggo Editora, Manaus, Amazonas, p. 55-88.

Coopmel – Cooperativa de Criadores de Abelhas Indígenas em Boa Vista do Ramos. 2016. *Mel puro, saboroso e saudável é produzido em município do AM pronto para ser vendido*. Disponível em: [www.coopmelbvr.com.br](http://www.coopmelbvr.com.br). Acesso em: 04/04/2016.

Cortopassi-Laurino, M.; Imperatriz-Fonseca, V.L.; Roubik, D.W.; Dollin, A.; Heard, T.; Aguilar, I.; Venturieri, G.C.; Eardley, C.; Nogueira-Neto, P. 2006. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie*. 37: 272-292. DOI: 10.1051/apido:2006027.

De Jong, D.; Gonçalves, L.S.; Ahmad, F.; Gramacho, K.P.; Camargo, R.C.R.; Partap, U.; Belchior Filho, V. 2006. Honey Bee. In: Imperatriz-Fonseca, V.L.; Saraiva, A.M.; De Jong, D. (Ed.). *Bees as pollinators in Brazil – assessing the status and suggesting best practices*. Conservation International, Holos Editora, Ribeirão Preto, São Paulo, p. 63-73.

Fisch, G.; Marengo, J.A.; Nobre, C.A. Sem data. *Clima da Amazônia*. Centro Técnico Aeroespacial e Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>

Homma, A.K.O. 2013. Amazônia pós-Código Florestal e pós-Rio+20, novos desafios. *Revista de Economia e Agronegócio*. 10(2): 205-240.

Noda, S.N. 2007. In: Noda, S.N. (Ed.). *Agricultura familiar na Amazônia das águas*. Editora da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, p. 7-10.

Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Editora Nogueirapis, São Paulo, São Paulo, 445p.

Oliveira, F.F.; Richers, B.T.T.; Silva, J.R.; Farias, R.C.; Matos, T.A.L. 2013. *Guia ilustrado das abelhas “sem-ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, Amazonas, 270p.

Pinto, M.B.; Freitas, L.A.S.; Graf, L.V.; Karam, G.Z.; Coneglian, S.J.G.; Silva, L.B. 2009. Criação de abelhas nativas sem ferrão: gerando desenvolvimento comunitário e conservação da natureza. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação 2009*. Curitiba, Paraná.

Proní, E.A. 2000. Biodiversidade de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) na bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia. UNIPAR* 3(2): 145-150.

Revista Mensagem Doce Online. 2013. *Produtores de mel de abelha nativa sem ferrão, do litoral, recebem o primeiro certificado de registro para produção de mel*. Disponível em: [www.apacame.org.br/mensagemdoce/121/corporativismo.htm](http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/121/corporativismo.htm). Acesso em: 27/08/2014.

Silva Souza, L. *et al.* 2009. Preservação e manejo sustentável de abelhas sem ferrão no estado da Bahia: capacitação para a sustentabilidade. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 4(2): 4114-4117.

Souza, B., Roubik, D.; Barth, O.; Heard, T.; Enríquez, E.; Carvalho, C. *et al.* 2006. Composition of stingless bee honey: setting quality standards. *Interciencia*. 31(2): 867-875.

Venturieri, G.C. 2009. The impact of forest exploitation on Amazonian stingless bees (Apidae, Meliponini). *Genetics and Molecular Research*. 8(2): 684-689.

---

**Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de mel de *Melipona seminigra*  
produzido em duas localidades e períodos sazonais distintos no estado do  
Amazonas**

Carlos Alexandre DEMETERCO<sup>1</sup>; Gislene Almeida CARVALHO-ZILSE<sup>2</sup>; Angela  
May STEWARD<sup>3,4</sup>; Beatriz RONCHI-TELES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Tropicó Úmido do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Avenida André Araújo, 2936, Petrópolis, CEP 69067-375, Manaus-AM, Brasil.

<sup>2</sup> Coordenação de Biodiversidade do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Avenida André Araújo, 2936, Petrópolis, CEP 69067-375, Manaus-AM, Brasil.

<sup>3</sup> Grupo de Pesquisa em Agricultura Amazônica do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Estrada do Bexiga, 2584, Fonte Boa, Caixa Postal 38, CEP 69553-225, Tefé-AM, Brasil.

<sup>4</sup> Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Pará. Rua Augusto Corrêa, 1, Campus Universitário do Guamá, CEP 66075-110, Belém-PA, Brasil.

**Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de mel de *Melipona seminigra* produzido em duas localidades e períodos sazonais distintos no estado do Amazonas**

**Resumo**

A meliponicultura tem crescido de maneira relevante no Brasil, mas ainda é carente de legislação específica no que se refere às características do mel produzido pelas abelhas sem ferrão. A Amazônia é uma das regiões com maior potencial para o desenvolvimento da meliponicultura no país, mas são poucas as informações acerca do mel nativo produzido nesse bioma. Com essa premissa o objetivo desse estudo foi realizar análises físico-químicas e microbiológicas em méis produzidos por *Melipona seminigra* em dois municípios do estado do Amazonas. Foram coletadas 40 unidades amostrais de mel nos municípios de Maraã (n = 20) e Boa Vista do Ramos (n = 20), verificando a influência do local e do período sazonal de coleta na composição do produto. Verificou-se que os parâmetros físico-químicos umidade, acidez, açúcares redutores, hidroximetilfurfural e cinzas sofreram influência do período sazonal de coleta (seco ou chuvoso). O local (Maraã ou Boa Vista do Ramos) influenciou somente os dois últimos parâmetros citados. A contagem padrão de fungos foi alta em 50% das unidades amostrais e sofreu influência do período e local de coleta, sendo que os demais patógenos avaliados não foram observados ou não apresentaram crescimento preocupante. A diversidade observada nos perfis dos méis avaliados nesse estudo demonstra a necessidade da elaboração de um processo de avaliação do produto, e não uma padronização de valores para controle de qualidade. Esta avaliação deve ser realizada considerando-se os métodos de manejo aplicados pelos produtores com base em boas práticas de fabricação, bem como as características ambientais de cada região.

**Palavras-chave:** Amazônia; meliponicultura; meliponíneos; padronização.

**Physicochemical and microbiological parameters of *Melipona seminigra* honey produced in two locations and different seasonal periods in Amazonas state**

**Abstract**

The practice of meliponiculture is increasing in Brazil, but without a specific rule for the honey produced by stingless bees. The Amazon has a great potential for the development of meliponiculture; however, there is a little information about the native honey from this biome. The aim of this study was to perform physicochemical and microbiological analysis in honey produced by *Melipona seminigra* in two localities in Amazonas state. We've collected 40 honey samples at Maraã (n = 20) and Boa Vista do Ramos (n = 20), examining the effect of seasonality of collection on product composition. We've verified that the parameters: humidity, acidity, reducing sugars, hydroxymethylfurfural and ash were influenced by seasonality (dry or rainy). Locality (Maraã or Boa Vista do Ramos) influenced only the two last mentioned parameters. The default count of fungi was high in 50% of the samples and was influenced by seasonality and locale, and the others pathogens were not observed or were not grown ominously. The diversity observed in the honey profiles in this research demonstrates the need for a product evaluation process based on the diversity of collection processes and not a similar standard applied across different scenarios. This evaluation must be realized considering the management methods used by beekeepers, as well regional environmental characteristics.

**Keywords:** Amazon; meliponines; standardization; stingless beekeeping.

## **Introdução**

O mel de abelhas nativas sem ferrão, também conhecidas como abelhas indígenas ou meliponíneos, possui características distintas do mel produzido pela abelha africanizada *Apis mellifera* (Souza *et al.* 2006). Pesquisadores de diferentes regiões do trópico úmido registraram características físico-químicas e microbiológicas que comprovam essas diferenças, demonstrando a necessidade de se estabelecer uma legislação específica para o mel de meliponíneos (Cortopassi-Laurino e Guelli 1991; Souza *et al.* 2006; Almeida-Anacleto 2007; Dardón e Enriquez 2008; Guerrini *et al.* 2008; Chaves *et al.* 2012).

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), assim como as Secretarias Estaduais e Municipais de Agricultura pelo país, exigem que o mel seja registrado de acordo com a legislação vigente. Dessa maneira, as características físico-químicas e microbiológicas devem atender à Instrução Normativa (IN) 11, de 20 de outubro de 2000 do MAPA (Brasil 2000). Porém, tais parâmetros basicamente se referem aos méis de abelhas africanizadas. Como exemplo, é comum encontrar níveis de até 35 ou 36% em méis de meliponíneos, enquanto que a umidade máxima estabelecida pela legislação brasileira é de 20%. A opinião científica é unânime, concluindo sobre a necessidade da criação de uma legislação específica para os méis de meliponíneos no Brasil, mais especificamente em cada região (Carvalho *et al.* 2013).

Diante desse impasse, este trabalho objetivou avaliar amostras de mel de *Melipona seminigra*, uma das principais espécies manejadas na meliponicultura do estado do Amazonas, de acordo com local de origem e período sazonal de coleta. A interferência dessas variáveis foi investigada com o intuito de se apresentar dados físico-químicos e microbiológicos que possam subsidiar o estabelecimento de parâmetros para identificação do mel de meliponíneos manejados no Amazonas, região que apresenta um dos maiores índices de crescimento da meliponicultura no Brasil.

## **Material e métodos**

### **Coleta das amostras**

Foram obtidas 40 amostras naturais de mel de *Melipona seminigra* nos municípios de Boa Vista do Ramos, Baixo Amazonas, e Maraã, Médio Solimões, sendo

que em cada município foram coletadas 10 amostras de mel entre os meses de janeiro e março (totalizando 20 amostras referente ao período chuvoso), e 10 entre julho e setembro (20 no período seco) de 2015. O mel foi retirado diretamente dos potes de cerume por meio de sucção com seringas descartáveis estéreis, com uso de luvas, toucas e máscaras, acondicionados em potes de vidro esterilizados em volume de 150 mL, e encaminhado aos laboratórios em caixa térmica refrigerada com gelo em gel (Gelox). 20 meliponicultores (dez em cada município) participaram voluntariamente da pesquisa, permitindo o acesso a seus meliponários e auxiliando na coleta das amostras, sendo 10 da Cooperativa dos Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia em Boa Vista do Ramos (Coopmel), e 10 do grupo de meliponicultores assistidos pelo Programa de Manejo de Agroecossistemas do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, em Marã.

Nenhuma amostra sofreu qualquer processamento desde a coleta nas colmeias até os procedimentos laboratoriais. Em laboratório, todas as amostras foram mantidas sob refrigeração em geladeira ( $-4^{\circ}\text{C}$ ), protegidas da luz, até a realização das análises físico-químicas ou microbiológicas. Em função de questões logísticas, as amostras de mel não foram analisadas todas simultaneamente, ocorrendo até seis meses de intervalo entre a realização de algumas análises.

### **Análises físico-químicas**

Adotou-se os procedimentos estabelecidos pela Instrução Normativa 11 de 2000 do MAPA, que instaura o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, sendo as análises realizadas em triplicata, com exceção da umidade, de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008). Esta foi determinada com refratômetro portátil (Atago N-2E Brix 28 ~ 62%), e a acidez livre das amostras pelo método titulométrico (neutralização da amostra com solução NaOH 1M e fenolftaleína como indicador do ponto de viragem) no Laboratório de Físico-Química de Alimentos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). A presença de cinzas foi determinada por meio da carbonização das amostras e queima na mufla ( $550^{\circ}\text{C}$  por cinco horas) no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do INPA. Detectamos a quantidade de açúcares redutores e sacarose aparente pelo método titulométrico de Fehling no Laboratório de Bromatologia e Bioquímica de Alimentos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Por fim, verificamos a quantidade de HMF das amostras pelo método espectrofotométrico

(Spectrometer PG Instruments Ltd. T 70 UV/VIS) a 284 e 336 nm (AOAC 1990; CAC 1990; Brasil 2000; IAL 2008) no Laboratório de Atividades Biológicas também pertencente à Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UFAM. No momento de leitura do HMF no espectrofotômetro os tubos de ensaio contendo as triplicatas foram agitados em vortex imediatamente antes da transferência para a cubeta de vidro. Sem agitação a solução de mel e reagentes tende a tornar-se heterogênea, afetando a refração da luz no interior do aparelho, sendo o vortex essencial para a determinação de HMF nesse estudo.

### **Análises microbiológicas**

Os testes microbiológicos foram realizados em triplicata e avaliaram o crescimento dos seguintes microorganismos: Coliformes Totais, Coliformes Fecais, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e fungos. Os méis foram avaliados no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do INPA, utilizando-se dos métodos estabelecidos pela Instrução Normativa 11 de 2000 do MAPA.

### **Análise estatística dos dados**

As médias dos parâmetros físico-químicos foram avaliadas pelo teste de análise de variância (Anova), para verificação da influência das variáveis local e período do ano na composição do mel. Para tanto, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2 x 2 (dois períodos de coleta, seco e chuvoso; dois locais distintos, Boa Vista do Ramos e Maraã), constituído por quatro tratamentos e dez repetições. Com isso foi possível o cálculo do índice de correlação entre cada parâmetro analisado em laboratório e as variáveis estipuladas neste estudo. Os dados foram gerados e avaliados no software estatístico livre R (R Core Team 2016).

## **Resultados**

### **Dados físico-químicos**

Quando relacionadas ao período de coleta dos méis, por meio da análise de variância, as médias de todos os parâmetros apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de confiabilidade ( $p < 0,05$ ), com exceção da sacarose ( $p = 0,58$ ). Apenas os parâmetros hidroximetilfurfural e cinzas apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre suas médias quando relacionadas ao local de coleta (Tabela 1).

Tabela 1 Parâmetros físico-químicos de méis de *Melipona seminigra* coletados nos períodos seco e chuvoso, nos municípios Marã e Boa Vista do Ramos, Amazonas, 2015.

Local	Período de coleta	Umidade (%)	Acidez (mEq.kg <sup>-1</sup> )	Aç. Redutores (%)	Sacarose (%)	HMF (mg/kg)	Cinzas (%)
Maraã	Seco	29,6 ± 2,94a	53,11 ± 26,37a	48,51 ± 5,60a	3,24 ± 0,95a	10,38 ± 5,20a	0,25 ± 0,19a
BVR		29,6 ± 1,54a	45,70 ± 13,23a	51,47 ± 4,16a	2,91 ± 1,04a	5,54 ± 0,47b	0,17 ± 0,11a
Média do período		29,6 ± 0,00a	49,41 ± 5,24a	49,99 ± 2,09a	3,08 ± 0,23a	7,96 ± 3,42	0,21 ± 0,06
Maraã	Chuvoso	34,8 ± 5,88b	66,35 ± 21,30b	46,98 ± 5,28b	2,68 ± 1,81a	15,66 ± 5,02c	0,24 ± 0,19a
BVR		35,1 ± 2,55b	64,19 ± 19,10b	45,94 ± 2,84b	2,98 ± 1,58a	8,62 ± 3,23ab	0,64 ± 0,31b
Média do período		34,9 ± 0,24b	65,27 ± 1,53b	46,46 ± 0,74b	2,83 ± 0,21a	12,14 ± 4,98	0,44 ± 0,28
Média geral		32,3 ± 3,09	57,34 ± 21,49	48,23 ± 2,41	2,95 ± 1,35	9,75 ± 5,17	0,33 ± 0,28
Mínimo		24,6	24,05	38,52	0,66	4,59	0,03
Máximo		44,8	103,75	62,34	5,51	22,95	1,04

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade (p<0,05).

Existem níveis de correlação, mesmo que moderados, entre alguns parâmetros físico-químicos avaliados. Acidez apresentou um índice de correlação  $R^2 = 0,61$  em relação a HMF e de  $R^2 = 0,54$  em relação a umidade. O valor de  $R^2 = 0,40$  demonstrou correlação entre umidade e cinzas, mesmo que fraca.

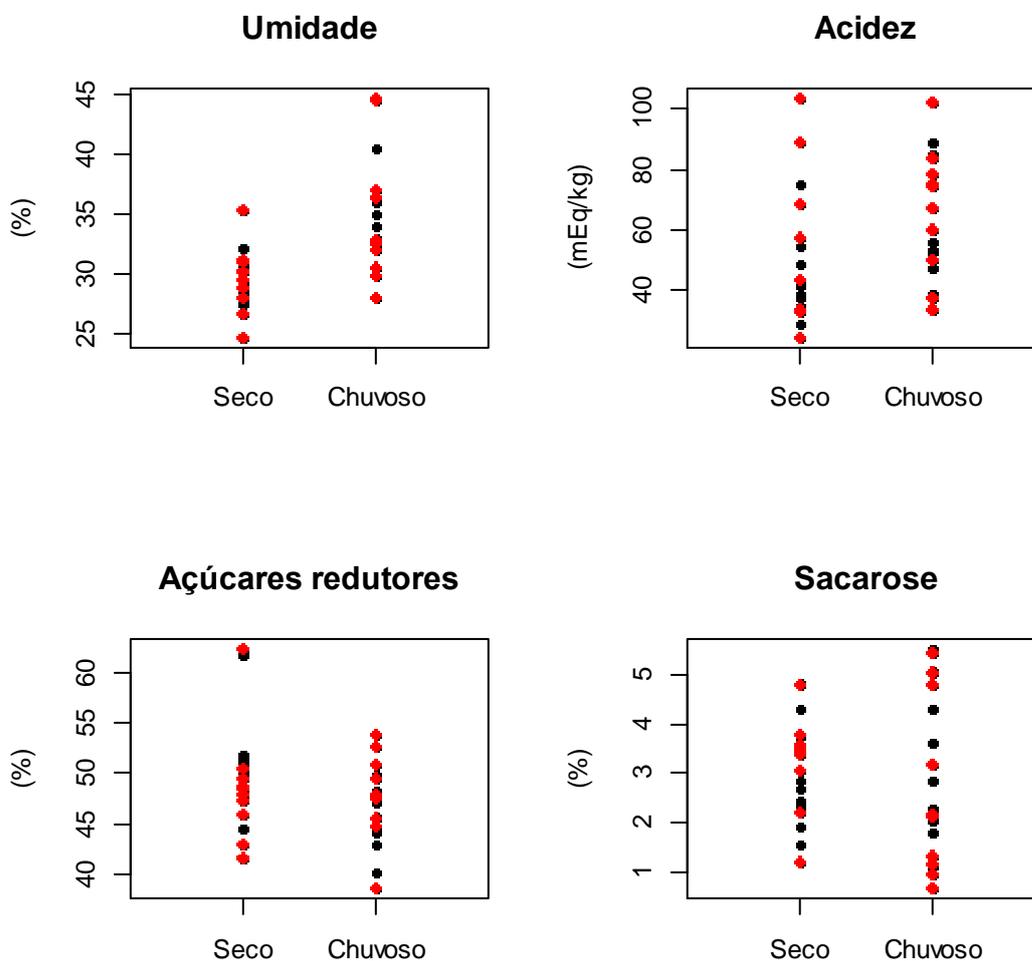


Figura 2. Variação das médias de umidade, acidez, açúcares redutores e sacarose em função do período sazonal de coleta de méis de *Melipona seminigra*. ● Maraã ● Boa Vista do Ramos.

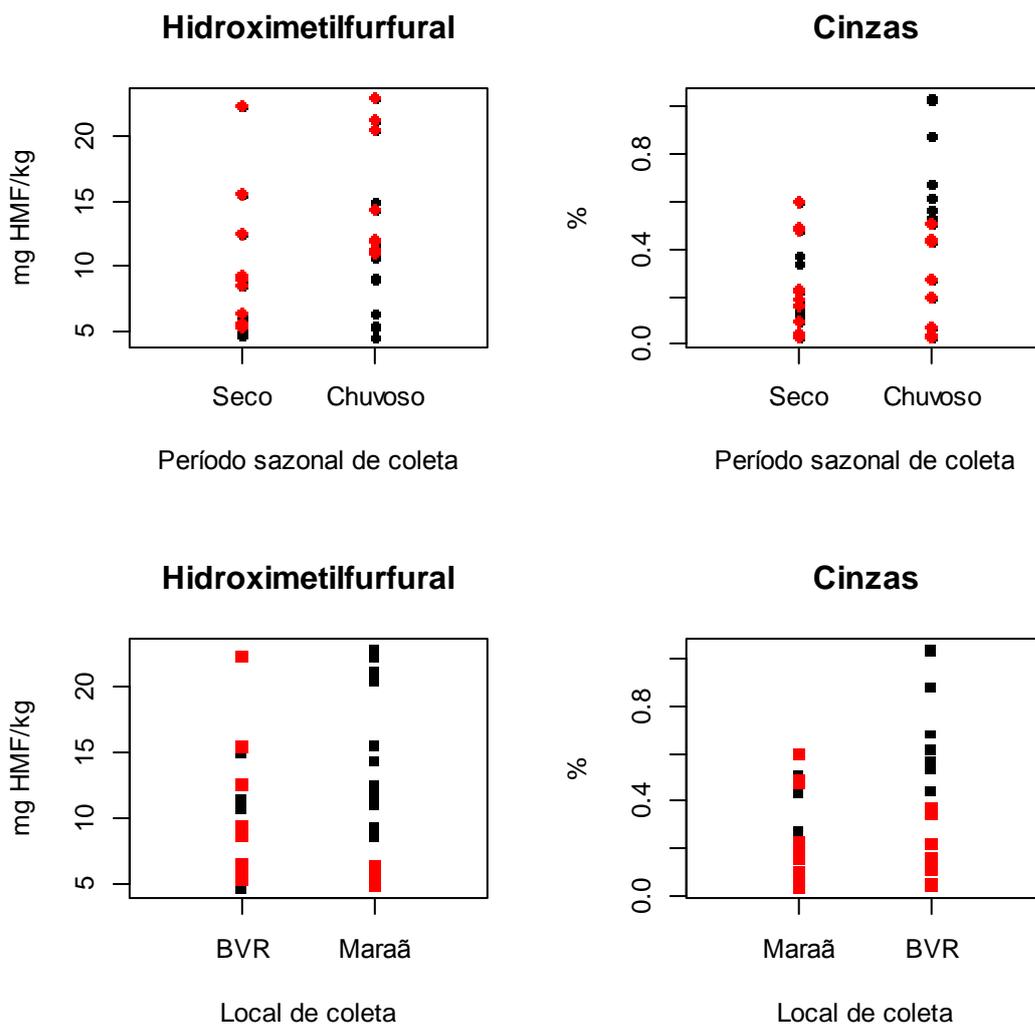


Figura 3. Valores médios de hidroximetilfurfural e cinzas em relação ao período sazonal e o local de coleta de mel de *Melipona seminigra*. ● Maraã ● Boa Vista do Ramos ■ Chuvoso ■ Seco, BVR = Boa Vista do Ramos.

### Dados microbiológicos

Não foi detectado crescimento de coliformes totais, fecais e *Staphylococcus aureus* acima do permitido em nenhuma das unidades amostrais. O teste para crescimento de *Salmonella* sp. indicou ausência do microrganismo em 100% dos méis analisados (Tabela 2).

Tabela 2 Dados microbiológicos de mel de *Melipona seminigra* coletado entre os meses de janeiro e março e julho e setembro de 2015, nos municípios de Maraã e Boa Vista do Ramos, estado do Amazonas (valores médios apenas para contagem de fungos).

Local	Período de coleta	Coliformes totais (NMP)	Coliformes fecais (NMP)	<i>S. aureus</i> (UFC/ml)	<i>Salmonella</i> sp.	Fungos (UFC/ml)
Maraã	Seco	0	0	< 10	Ausência	22 x 10 <sup>a</sup>
BVR		0	0	< 10	Ausência	169 x 10 <sup>a</sup>
Média do período		-	-	-	-	95,5 x 10
Maraã	Chuvoso	0	0	< 10	Ausência	555 x 10 <sup>a</sup>
BVR		0	0	< 10	Ausência	5226 x 10 <sup>b</sup>
Média do período		-	-	-	-	2890,5 x 10
Média geral		-	-	-	-	1493 x 10
Mínimo		-	-	-	-	0
Máximo		-	-	-	-	21000 x 10

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). NMP = Número Mais Provável.

O crescimento de fungos acima das 10 UFC/ml (Unidades Formadoras de Colônia por mililitro) ocorreu em 27 unidades amostrais, correspondendo a 67,5% do total, sendo 16 amostras coletadas no período chuvoso e 11 no seco, com diferença estatística para os valores médios em relação às duas variáveis avaliadas. As demais 13 unidades amostrais, 32,5%, ficaram abaixo dos 10 UFC/ml ou não apresentaram crescimento de fungos.

## Discussão

### Parâmetros físico-químicos

Dentre os parâmetros físico-químicos relacionados pelo Regulamento Técnico de Qualidade e Identidade do Mel (RTQIM), do MAPA (Brasil 2000), a umidade é o de maior discrepância entre o mel dos meliponíneos e abelhas do gênero *Apis* que, segundo a atual legislação, deve ser de no máximo 20%. Os altos teores de umidade encontrados em mel de abelhas sem ferrão perfazem uma característica intrínseca a esse produto, e geralmente oscilam entre 25 e 35%, podendo ultrapassar esses limites (Carvalho *et al.* 2005; Villas-Bôas 2012). A determinação desse parâmetro indica se o mel encontra-se estável e livre de fermentação, processo que pode comprometer a viabilidade do produto, implicando principalmente em sua comercialização (Almeida-Anacleto 2007). Os valores médios que encontramos para o mel de *Melipona seminigra* no “verão amazônico” – período seco (coletado entre junho e setembro), no qual houve menor precipitação de acordo com INMET ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)), de 29,6% em ambos os municípios, estão acima do valor máximo estabelecido pela legislação, mas encontram-se dentro de uma normalidade para méis de meliponíneos. São médias próximas as publicadas por Almeida-Muradian *et al.* (2007), de 30,4% para méis de *M. seminigra* e 26,7% para *M. compressipes*, em período seco no Amazonas, e por Chaves *et al.* (2012), de 30,9% em méis de *M. fulva* no Amapá, estado da região amazônica. Para os méis coletados durante o período de chuvas (entre janeiro e março) no qual houve maior precipitação de acordo com dados fornecidos pelo INMET ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)), levantamos valores médios de 34,8% em Maraã e 35,1% em Boa Vista do Ramos. Souza *et al.* (2004) registram média de 27% de umidade em méis de *M. seminigra* coletados em Itacoatiara, Amazonas, no período chuvoso (entre novembro e dezembro). Evidencia-se a diferença entre os períodos sazonais para os valores de umidade pela influência do período de coleta ( $R^2 = 0,37$ ). Quanto mais intensos os níveis de

precipitação, maiores os valores de umidade em méis de *M. seminigra*, independente do local de coleta. Essa correlação, mesmo que fraca, denota uma atenção quanto aos efeitos da umidade, principalmente quanto aos cuidados higiênicos necessários durante o manejo do mel. Além do período, é bem provável que outras variáveis ambientais não medidas nesse estudo interagem com o produto, podendo afetar direta ou indiretamente seus teores de umidade (Carvalho *et al.* 2005). Em Santa Catarina, Serigheli *et al.* (2014) observaram umidade de 22%, 33% e 30,5% para méis de *M. marginata*, e de 22%, 30,2% e 31,6% para méis de *M. bicolor*, produzidos, respectivamente, no outono (época seca), na primavera e no verão (épocas de maior precipitação na região). Campos *et al.* (2010) determinaram média de 23,59% de umidade para mel de *M. scutellaris* no litoral da Paraíba. Os autores consideram este um valor alto para a região, relacionando seus resultados ao período de chuvas no qual suas amostras foram coletadas. De maneira similar ao que ocorreu em nosso estudo, observa-se que o período sazonal tende a interferir nos teores de umidade também em outras regiões do Brasil, mesmo que em condições climáticas distintas.

Abelhas do gênero *Melipona* tendem a produzir mel com teores de umidade mais altos que outros gêneros de abelhas sem ferrão. Em diferentes regiões do Paraná, Borsato (2013) registrou teores médios de umidade em méis de abelhas melíponas variando entre 30,71% e 32,44%, e entre 24,6% e 26,8%, para méis de abelhas trigonas. Veras (2012) e Nascimento (2014) apresentaram, respectivamente, médias de 28,8% para mel de *M. scutellaris* na Bahia e 27,8% em mel de *M. seminigra* no litoral do Paraná. A diferença de umidade entre méis de melíponas e trigonas pode mudar de acordo com as características do bioma de ocorrência dessas abelhas, já que a umidade também tem relação com o néctar coletado nas diferentes regiões e épocas do ano (Nogueira-Neto 1997; Campos *et al.* 2010). Porém, somente consideramos elevados esses teores de umidade do mel como, em função da atual legislação limitar 20%.

A acidez também pode indicar fermentação e seu índice pode variar muito de acordo com as fontes de néctar utilizadas pelas abelhas (Carvalho *et al.* 2005). Em nosso estudo esse parâmetro teve influência do período de coleta e não sofreu interferência do local. As médias de acidez livre no período seco foram de 53,11 mEq/kg<sup>-1</sup> para Maraã e 45,70 mEq/kg<sup>-1</sup> para Boa Vista do Ramos, e de 66,35 mEq/kg<sup>-1</sup> e 64,19 mEq/kg<sup>-1</sup>, respectivamente, no período chuvoso. Grandes variações nos valores de acidez de mel de meliponíneos são comumente registradas na literatura,

evidenciando que os valores não tendem a ser aparentemente homogêneos. Variações entre 35,50 e 86,50 mEq/kg<sup>-1</sup>, 6,25 e 55 mEq/kg<sup>-1</sup>, 33,96 e 180,82mEq/kg<sup>-1</sup> e entre 26,30 e 103,20 mEq/kg<sup>-1</sup> foram registradas em méis de meliponíneos na Paraíba, Bahia, no Paraná e em Santa Catarina, respectivamente (Carvalho *et al.* 2009; Campos *et al.* 2010; Borsato 2013; Serigheli *et al.* 2014). A acidez livre parece ter relação com outros parâmetros avaliados no mel. Nesse estudo, por exemplo, acidez e umidade apresentaram correlação moderada ( $R^2 = 0,54$ ), tendo seus valores aumentando proporcionalmente. Observamos as médias mais baixas para acidez no período seco e as mais altas no chuvoso da região amazônica, mesmo que a correlação com o período seja baixa ( $R^2 = 0,13$ ). Independente do local de origem no país as amostras de méis de meliponíneos apresentam grande variação nos teores de acidez livre, o que parece ser uma característica intrínseca a esse produto nativo. Os valores desse parâmetro variam também tanto entre amostras de méis de uma mesma espécie de abelha, quanto entre espécies distintas. Borsato (2013) apresentou valor médio de acidez livre de *T. angustula* (trigona) de 38,10 mEq/kg<sup>-1</sup>, inferior ao de *M. bicolor* (melipona), por exemplo, que foi de 97,02 mEq/kg<sup>-1</sup>. Dardón e Enriquez (2008), na Guatemala, detectaram média de 32,09 mEq/kg<sup>-1</sup> em mel de *Geotrigona acapulconis* e 30,26 mEq/kg<sup>-1</sup> para *Plebeia* sp. (trigonas), contra 17,32 mEq/kg<sup>-1</sup> para *M. beechei* e 19,66 mEq/kg<sup>-1</sup> para *M. solani* (meliponas).

Os principais monossacarídeos encontrados no mel são glicose e frutose, os açúcares redutores, o primeiro relacionando-se à cristalização e o segundo à doçura do mel (Crane 1983; Almeida-Anacleto 2007). As médias de açúcares redutores encontradas em nosso estudo, 48,51% para Maraã e 51,47% para Boa Vista do Ramos no período seco, e de 46,98% e 45,94% no chuvoso, respectivamente para os municípios, evidenciam mais uma relação com o período e não com o local de coleta. A umidade mais alta em méis do período chuvoso acarreta uma maior diluição natural dos açúcares nectaríferos utilizados pelas abelhas, o que possivelmente explique os valores de açúcares redutores mais baixos nesse período. A concentração desses monossacarídeos em méis de meliponíneos geralmente é inferior à dos méis de *Apis* spp. (Alves *et al.* 2011). Médias superiores às aqui registradas, de 61,49% e 62,83% foram encontradas em méis de *M. seminigra* no Amazonas, e de 44,9% em méis de meliponas na Amazônia equatoriana (Almeida-Muradian *et al.* 2007; Guerrini *et al.* 2008; Silva *et al.* 2013). Houve correlação negativa entre umidade e concentração de

açúcares redutores ( $R^2 = -0,49$ ) em nossas amostras, o que pode explicar como esses teores comportam-se de maneira inversamente proporcional. Em méis de regiões mais secas a umidade do produto tende a ser mais baixa, elevando a concentração de açúcares, fato exemplificado pela média de 68,89% de açúcares redutores para mel de *M. assilvai* no semiárido baiano (Souza *et al.* 2004). Na Guatemala 75,97% desses açúcares foi detectado em mel de *M. solani* com umidade de 19,66% (Dardón e Enriquez 2008). Apesar da tendência essa relação não deve ser encarada como regra, já que existem locais onde os valores de açúcares redutores e umidade não tendem a se comportar de maneira tão inversa, pois diferentes teores e tipos de açúcares se relacionam com as distintas espécies de plantas visitadas pelas abelhas (Crane 1983; Nogueira-Neto 1997). A florada é, então, uma variável relevante para futuros estudos, sempre citada, mas desconsiderada na maior parte dos casos. Caso seja considerada como fator de interferência no padrão dos méis, possivelmente essa variável eleve a fraca correlação que observamos entre os açúcares redutores e o período de coleta ( $R^2 = 0,13$ ), uma vez que a florada é afetada pelo período sazonal, por exemplo. A grande variação dos resultados para esse parâmetro, como observado em outras pesquisas (Almeida-Anacleto 2007; Borsato 2013), pode ter relação com elevada diversidade de plantas visitadas pelas abelhas nativas, algo dificilmente padronizável.

Passível de lise pela ação das enzimas envolvidas no processo de maturação do mel, a sacarose é o principal dissacarídeo aí encontrado. Os valores desse parâmetro são normalmente baixos, entre 2,00 e 6,00%, sendo que quando superiores a essa faixa, pode-se ter mel adulterado ou ainda não maturado no interior das colmeias (Carvalho *et al.* 2005). Como os valores não apresentaram diferença significativa entre si, em nosso estudo consideramos o valor da média geral em 2,95%, com os teores de sacarose similares em ambos os municípios e períodos de origem. Valores próximos foram encontrados para *M. bicolor*, 2,70%, *M. quadrifasciata*, 3,14%, *M. rufiventris*, 3,10%, *Tetragona clavipes*, 2,77%, *Tetragonisca angustula*, 2,78%, *M. asilvai*, 4,70%, e o mais baixo, 0,18%, para *M. seminigra* (Souza *et al.* 2004; Almeida-Muradian *et al.* 2007; Borsato 2013). Sacarose não aparenta ser um parâmetro característico de um gênero ou uma espécie.

A influência do período nos valores de Hidroximetilfurfural (HMF) encontrados em nosso estudo pode ser explicada pela correlação positiva deste com a acidez ( $R^2 = 0,61$ ), uma vez que a sazonalidade também influencia os teores desse parâmetro. O

hidroximetilfurfural é produto da decomposição ácida de açúcares monossacarídeos (Almeida-Muradian e Bera 2008), o que pode explicar o fato de méis com altos teores de acidez apresentarem os teores mais altos de HMF nesse estudo. A detecção desse composto pode evidenciar que o mel foi superaquecido ou por quanto tempo e em quais condições foi estocado (Carvalho *et al.* 2005; Almeida-Muradian e Bera 2008). A temperatura do próprio ambiente, seja natural ou laboratorial, pode afetar diretamente a quantidade de HMF, o que nos remete a avaliar as condições locais às quais o mel foi submetido, seja na coleta, transporte ou armazenamento (Crane 1983). Freitas *et al.* (2010) observaram que a quantidade de HMF aumenta em até 32%, gradativamente, sob tratamento térmico, utilizado tradicionalmente como método de beneficiamento do mel de abelhas sem ferrão. Essa quantidade pode ultrapassar o limite estipulado na legislação quando não tomado o cuidado necessário (Biluca *et al.* 2014). O fator entomológico também pode ser considerado perante à variação do HMF em diferentes casos. Valores de 9,39, 36,89, 15,43 e 7,56 mg de HMF/kg foram determinados em méis de *T. angustula*, *S. bipunctata*, *Nanotrigona testaceicornis* e *M. subnitida*, respectivamente (Almeida-Anacleto *et al.* 2007; Stramm *et al.* 2011). Esses valores também variam muito de acordo com as formas de armazenamento e transporte até os laboratórios, mas não há como saber, por meio de periódicos e trabalhos científicos, o tempo total que os méis permaneceram armazenados até serem analisados. Nem todas as amostras foram analisadas com o mesmo tempo de armazenamento em nosso estudo, o que pode ter interferido diretamente nas quantidades de HMF detectados. A realização das análises de laboratório o mais rápido possível após a coleta das amostras seria o mais aconselhável, com o intuito de se minimizar o efeito tempo de armazenamento. Por outro lado pode ser também outra variável a ser considerada com relação à detecção do hidroximetilfurfural, assim como a temperatura do ambiente no momento de coleta das amostras.

A influência do local de origem e do período de coleta dos méis no teor de cinzas, observado nessa pesquisa, é explicado pelas características dos solos e das plantas da região onde os meliponários estão instalados, variáveis também afetadas pela sazonalidade (Carvalho *et al.* 2005). Nossos resultados expressam a heterogeneidade das amostras para esse parâmetro, pois mesmo que o período chuvoso tenha apresentado média mais alta do que o seco, 0,44% contra 0,21% respectivamente, temos um coeficiente de variação geral de 84,8%. Essa variação pode ser explicada por outras

variáveis além do período e do local, os quais apresentaram correlações fracas com o parâmetro em questão ( $R^2 = 0,08$  e  $R^2 = 0,19$  respectivamente). Valores próximos aos registrados nesse estudo são apresentados em outras pesquisas: 0,39% para mel de *T. angustula*, 0,31% para *N. testaceicornis*, 0,33% para *N. perilampoides*, 0,29% para *M. quadrifasciata*, 0,21% para *M. seminigra* (Almeida-Anacleto *et al.* 2007; Dardón e Enriquez 2008; Borsato 2013; Nascimento 2014). Valores inferiores são também comumente encontrados, como os de 0,09% para mel de *G. acapulcornis*, 0,02% e 0,07% para *M. subnitida* (Dardón e Enriquez 2008; Stramm *et al.* 2011; Silva *et al.* 2012). As características dos solos de cada região influenciarão na qualidade do néctar que as abelhas coletarão, o que, por sua vez, influenciará na quantidade de minerais presentes no mel (Crane 1983). A correlação positiva ( $R^2 = 0,40$ ) entre o teor de cinzas e o teor de umidade nas amostras de mel avaliadas nesse estudo pode reforçar a influência do período em nossa discussão, o que afeta também a floração das plantas em cada região, as quais ofertarão diferentes fontes de minerais às abelhas.

Juntamente aos dados encontrados na literatura, nossos resultados nos permitem afirmar que existe uma diversidade de perfis físico-químicos encontrados nos méis de meliponíneos não somente no Brasil, mas também em outros países, originando uma variação muito grande para todos os parâmetros estabelecidos pelo RTQIM. Frente a isso muitos autores defendem a ideia da padronização de valores para esses parâmetros, o que facilitaria a avaliação desses méis para um controle de qualidade. Na América Latina dispomos atualmente de três proposições, sendo as primeiras de Vit *et al.* (2004), Villas-Bôas e Malaspina (2005) e, mais recentemente divulgada, a de Carvalho *et al.* (2013), esta última decretada como lei em novembro de 2015 no estado da Bahia. Os valores buscam abranger o máximo dos resultados de análises físico-químicas realizadas pelos autores, bem como daquelas encontradas em consultas à literatura, estipulando máximos e mínimos para cada parâmetro (Tabela 3).

Tabela 3 Valores físico-químicos válidos para mel pela legislação brasileira vigente (A), valores propostos por Vit et al (2004) (B) para mel de abelhas do gênero *Melipona*, e por Villas-Bôas e Malaspina (2005) (C) e Carvalho et al (2013) (D) para mel de abelha sem ferrão

Parâmetro / Fonte	A	B	C	D
Umidade (%)	≤ 20	≤ 30	≤ 35	≤ 30
Acidez (mEq/kg <sup>-1</sup> )	≤ 50	≤ 70	≤ 85	≤ 50
Aç. redutores (%)	≤ 60	≥ 50	≥ 50	≥ 60
Sacarose (%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
HMF (mg/kg)	≤ 60	≤ 40	≤ 40	≥ 10
Cinzas (%)	≤ 0,6	≤ 0,5	≤ 0,6	≤ 0,6

De acordo com os valores da Tabela 3 nenhuma das nossas amostras atende ao máximo permitido de umidade segundo a legislação brasileira vigente (A), enquanto que 30% atenderia aos valores propostos em B e D, e 77,5% ao proposto em C. 42,5% do total desse estudo atende à Instrução Normativa do MAPA (A) e atenderia ao valor de D no que diz respeito à acidez, enquanto que 70% atenderia a B 90% a C. Quanto a açúcares redutores, somente 5%, ou seja, 2 amostras, estariam de acordo com A e D, enquanto que 35% atenderiam a B e C. 100% das amostras de nosso estudo atendem tanto à atual legislação quanto às propostas dos três autores nos valores de sacarose. Quase a totalidade das amostras, 95%, atende a A, B e C em valores de HMF, enquanto que somente 14 amostras, 35%, atenderiam ao estipulado em D. O teor de cinzas atende à legislação (A) e ao proposto nas últimas duas colunas (C e D) da Tabela 3 em 77,5% das amostras, sendo que 68% atenderia ao proposto em B.

Os resultados obtidos em nossa pesquisa adequam-se de melhor maneira aos valores propostos por Villas-Bôas e Malaspina (2005), talvez pela tentativa desses autores em considerar o maior número de espécies de meliponíneos em seu levantamento. Como em todos os demais estudos esclarecemos que os dados de mel naturalmente produzido pela abelha *M. seminigra* avaliados não atendem à legislação brasileira atual na maior parte dos parâmetros estabelecidos para mel. A proposição de Carvalho *et al.* (2013) igualmente não abrange a diversidade de nossos resultados,

possivelmente por esses autores terem se baseado em méis produzidos por meliponíneos manejados na Bahia, uma região menos úmida que a Amazônia.

Seguindo a linha da padronização, Souza *et al.* (2006) propõem a montagem de um banco de dados com características de méis do maior número de abelhas sem ferrão possível, facilitando a criação de um padrão para o controle de qualidade desse produto. Porém, observamos a grande variação somente dentre os méis de nosso estudo, e uma comparação minuciosa com os dados de outras pesquisas possivelmente revelaria uma variação ainda mais ampla entre diferentes biomas e regiões do planeta. Embora muitos autores concluam ser necessário padronizar valores para o mel de abelhas sem ferrão, alguns consideram o fato de se estabelecer legislações específicas. Silva *et al.* (2013) atentam ao fato de o Brasil possuir uma legislação totalmente baseada em parâmetros europeus, não condizentes com as realidades apresentadas por méis produzidos pelas abelhas nativas sem ferrão. Lembram que mesmo não atendendo à legislação, os méis nativos são aptos ao consumo humano (Silva *et al.* 2013). Aliado a isso, de maneira geral o mel dos meliponíneos possui menores teores de açúcares e maior acidez que o mel das abelhas africanizadas, o que por si só, não justifica a aplicação de uma lei com bases europeias (Cortopassi-Laurino e Guelli 1991).

Uma vez que biodiversidade não pode e não deve ser padronizada e os meliponíneos não são espécies animais domesticadas, a opção por uma legislação específica tende a ser mais adequada à variação dos méis produzidos por essas abelhas. Os dados de diferentes trabalhos demonstram que a ausência de uma lei que seja adequada aos méis de meliponíneos já não pode mais ser utilizada como argumento para a morosidade no reconhecimento da meliponicultura como atividade estabelecida.

### **Parâmetros microbiológicos**

A atual legislação brasileira não exige a realização de análises microbiológicas para o registro de mel em seus órgãos fiscalizadores, sendo opcional ao requerente a apresentação de laudos desse gênero (Brasil 2000). Porém, como os méis das abelhas nativas sem ferrão em sua maioria excedem muito o limite de 20% de umidade estipulado na Instrução Normativa para mel, a avaliação microbiológica se torna algo relevante para a meliponicultura. Além disso, altos teores de umidade aliados a grandes concentrações de açúcares perfazem fatores ideais para a proliferação de microrganismos (Chan-Rodríguez *et al.* 2012). Mesmo com essas predições os

patógenos coliformes totais, fecais, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp. não foram detectados em nenhum dos testes microbiológicos realizados em nossas amostras de mel de *M. seminigra*. A eficácia do mel de *Apis mellifera* contra microrganismos como esses já é amplamente conhecida, então alguns autores desenvolveram suas pesquisas comparando esse potencial antimicrobiano com o mel das abelhas sem ferrão. Cruz *et al.* (2014) testaram diferentes concentrações de mel de *M. seminigra* e *M. compressipes*, produzidos no Amazonas, na inibição de patógenos como *S. aureus* e *Candida albicans*, observando a eficácia tanto desses méis quanto os de *Apis mellifera* contra essas bactérias. Méis de *M. quadrifasciata*, *T. angustula* e *S. bipunctata* demonstraram ser eficazes contra *S. aureus*, *E. coli*, sendo que o último apresentou considerável ação antifúngica (Borsato 2013). Contra esses mesmos patógenos o mel de *M. beechei* se mostrou mais eficaz frente comparativamente ao mel de *A. mellifera* (Chan-Rodríguez *et al.* 2012). Pimentel *et al.* (2013) verificaram que a atividade antibacteriana, no caso do mel de *M. compressipes* na Amazônia, tem forte relação com o período do ano no qual o mel é coletado, pois méis obtidos no período de seca apresentaram maior potencial do que os de período chuvoso. Tanto a ausência desses patógenos no mel, como foi observado em nosso estudo, quanto seu potencial antimicrobiano podem ser relacionados a diversas razões. Além do período sazonal, Pimentel *et al.* (2013) e Borsato (2013) sugerem que o fator entomológico, ou seja, a espécie da abelha em questão, também pode interferir.

A atividade antibacteriana depende também diretamente de fatores físicos e químicos de cada tipo de mel, levando a uma combinação de fatores que vai muito além do que normalmente esperamos. A viscosidade perfaz uma barreira física contra a contaminação de agentes presentes no ar, enquanto que a osmose promovida pela alta concentração de açúcares promove a eliminação de grande parte das bactérias no mel (Crane 1983; Borsato 2013; Pimentel *et al.* 2013). Porém, a alta atividade de água dos méis de meliponíneos oferece um meio ideal para o crescimento bacteriano, o que descarta a ação direta da viscosidade nesse caso. Chan-Rodríguez *et al.* (2012) sugerem que a atividade antimicrobiana desses méis está mais fortemente relacionada aos componentes fitoquímicos, às proteínas, além da já citada pressão osmótica e, principalmente, à acidez elevada, que inibe o crescimento da maior parte de patógenos. Segundo Irish *et al.* (2008), *Trigona carbonaria*, além de outras espécies de meliponíneos, secreta enzimas que agem de maneira distinta das secretadas por *Apis*

*mellifera* sobre o néctar, dando origem à ações antibacterianas igualmente distintas. O peróxido de oxigênio, um dos produtos da ação da enzima glucose oxidase, secretada pelas glândulas hipofaríngeas das abelhas sobre o néctar, também tem sido relacionado como importante fator antimicrobiano no mel de meliponíneos (Pimentel *et al.* 2013). Frente a todas as suposições e comprovações científicas, o mel se apresenta como alternativa no combate aos patógenos citados, principalmente pelo fato destes não desenvolverem resistência ao produto das abelhas no decorrer do tempo (Chan-Rodríguez *et al.* 2012; Borsato 2013).

As contagens padrão para fungos caracterizam exatamente 50% de nossas amostras como inadequadas ao consumo humano direto, por estarem acima de 100 ufc.g<sup>-1</sup> (Brasil 1997). Essa alta contagem fúngica ocorreu também em outras pesquisas com mel de meliponíneos, apesar das poucas fontes encontradas referentes à sua caracterização microbiológica. Almeida-Anacleto (2007) e Souza *et al.* (2009) classificaram 64,52% e 50% de suas amostras também impróprias para consumo humano segundo Brasil (1997). Essas contagens consideradas altas não justificam uma qualidade considerada baixa em função da presença de fungos. Em pesquisa recentemente publicada, Menezes *et al.* (2015) comprovaram que *Scaptotrigona depilis* necessita cultivar uma certa espécie de fungo para sobreviver, caso contrário, a mortalidade de larvas dessa abelha supera a taxa dos 80%. Ainda segundo esses autores, os fungos estão presentes no cerume e em todas as estruturas construídas pelas abelhas a partir dele, inclusive nos potes de armazenamento de mel. Além disso, o crescimento dos fungos foi observado quando do contato do cerume com o alimento larval, no caso do estudo.

Altas taxas de fungos encontradas em méis de meliponíneos podem ter relação com fungos presentes no cerume, já que Menezes *et al.* (2015) citam que outras espécies de meliponíneos têm o mesmo comportamento que *S. depilis*. Além disso as próprias abelhas podem carrear fungos para dentro das colmeias, os quais também podem se proliferar no mel, mas não de maneira que possa comprometer sua qualidade (Carvalho *et al.* 2005). Rebelo (2011) demonstrou que fungos podem agir não somente no mel, mas que o pólen coletado por *Melipona seminigra* pode passar por um processo de fermentação acética, em função da ação de leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae* presente no pólen, o qual sempre está presente nos méis de abelhas (Carvalho *et al.* 2005). É sabido que a identificação de fungos, nesse caso, seria um passo muito

importante para se incrementar o debate acerca da qualidade do mel. Lembramos que as amostras coletadas no período chuvoso apresentaram uma contagem fúngica média de  $2890,5 \times 10$  UFC/ml, muito superior a das amostras do período seco de  $95,5 \times 10$  UFC/ml, demonstrando uma interferência direta dessa variável. Podemos inferir que os altos teores de umidade do período em função dos altos níveis de precipitação, interferiram no crescimento das colônias de fungos. O local também interferiu, sendo que as amostras de Maraã apresentaram contagem inferior às de Boa Vista do Ramos, provavelmente pelas diferenças climáticas em nível microrregional.

O mel de abelhas sem ferrão é um produto sensível e suscetível à contaminação, o que reforça a necessidade do desenvolvimento de ações higiênicas, estabelecidas em boas práticas de fabricação, para a manutenção da qualidade do produto. Segundo Demeterco *et al.* (2015) essa foi a principal razão pela qual o mel de *Tetragonisca angustula* foi certificado no estado do Paraná, mesmo diante da ausência de legislação específica para a meliponicultura.

## **Conclusão**

O período sazonal interferiu sobre características físico-químicas importantes para a manutenção do perfil do mel de *Melipona seminigra* produzidos em duas localidades do estado do Amazonas, assim como o local de origem influenciou somente o teor de cinzas e a quantidade de hidroximetilfurfural. A influência das diferentes floradas no decorrer do ano, do manejo aplicado pelo meliponicultor, da composição do solo e da temperatura da região, são exemplos de outros fatores a ser considerados em estudos futuros. Apenas o crescimento de fungos ultrapassou as taxas limites no perfil microbiológico, sendo o único microrganismo influenciado pelas variáveis testadas nesse estudo. Dado a ampla variação nos perfis dos méis analisados, deve-se aceitar a biodiversidade intrínseca aos mesmos, sem buscar a padronização do mel de abelhas sem ferrão para o Amazonas. Sugere-se a avaliação físico-química e microbiológica dos méis de meliponíneos de acordo com o manejo e as técnicas de beneficiamento que possam ser aplicadas pelos grupos de produtores, bem como de acordo com as características ambientais de cada região em questão em um processo de certificação de produto. A ausência de legislação específica não deve mais ser utilizada como justificativa para o não desenvolvimento da meliponicultura no Amazonas.

## **Agradecimentos**

A todos os meliponicultores envolvidos nesse trabalho. A Helio Conceição Vilas-Bôas, Jacson Silva, Anita Studer, Pedro Aurélio Costa Lima Pequeno, Tatiane Becker. Ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e à Fundação Nordeste Reflorestamento e Educação pelo financiamento dessa pesquisa. Ao Programa de Pós Graduação em Agricultura no Trópico Úmido. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa concedida.

## **Bibliografia citada**

Almeida-Anacleto, D. 2007. *Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo, 134p.

Almeida-Muradian, L.B.; Matsuda, A.H.; Bastos, D.H.M. 2007. Physicochemical parameters of amazona melipona honey. *Química Nova*. 30(3): 707-708.

Almeida-Muradian, L.B.; Bera, A. 2008. *Manual de Controle de Qualidade do Mel*. APACAME, São Paulo. 32p.

Alves, T.T.L.; Meneses, A.R.V.; Silva, J.N.; Parente, G.D.L.; Neto, J.P.H. 2011. Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de méis de abelhas nativas do nordeste brasileiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 6(3): 91-97.

AOAC, Association of Official Analytical Chemists. 1990. *Official methods of analysis*. 15ª edição.

Biluca, F.C.; Betta, F.D.; Oliveira, G.P.; Pereira, L.M.; Gonzaga, L.V.; Costa, A.C.O.; Fett, R. 2014. 5-HMF and carbohydrates content in stingless bee honey by CE before and after thermal treatment. *Food Chemistry*. 159: 244-249.

Borsato, D.M. 2013. *Composição química, caracterização polínica e avaliação de atividades biológicas de méis produzidos por meliponíneos do Paraná (Brasil)*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 151p.

Brasil. 1997. Decreto 30.691, 08 de setembro de 1997 – Aprova as Normas para o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.

Brasil. 2000. Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000 – Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*.

CAC, Codex Alimentarius Commission. 1990. *Official methods of analysis*. 3(2).

Campos, F.S.; Gois, G.C.; Carneiro, G.G. 2010. Parâmetros físico-químicos do mel de abelhas *Melipona scutellaris* produzido no estado da Paraíba. *FAZU em Revista*. Uberaba, Minas Gerais, (7): 186-190.

Carvalho, C.A.L.; Souza, B.A.; Sodré, G.S.; Marchini, L.C.; Alves, R.M.O. 2005. Mel de abelhas sem ferrão: contribui o para a caracteriza o físico-química. *Série Meliponicultura*. Insecta – Núcleo de Estudos dos Insetos, Cruz das Almas, Bahia, N  04, 1  edi o, 40p.

Carvalho, C.; Sodré, G.; Fonseca, A.; Alves, R.; Souza, B.; Clarton, L. 2009. Physicochemical characteristics and sensory profile of honey samples from stingless bees (Apidae: Meliponinae) submitted to a dehumidification process. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 81(1): 143-149.

Carvalho, C.A.L.; Alves, R.M.O.; Souza, B.A.; V ras, S.O.; Alves, E.M.; Sodré, G.S. 2013. Proposta de regulamento técnico de qualidade físico-química do mel floral processado produzido por abelhas do gênero *Melipona*. In: Vit, P.; Roubik, D.W. (Ed.). *Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots*. Facultad de Farmacia y Bioan lisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Chan-Rodríguez, D.; Ramón-Sierra, J.; Lope-Ayora, J.; Sauri-Duch, E.; Cuevas-Glory, L.; Ortiz-Vázquez, E. 2012. Antibacterial properties of honey produced by *Melipona beechei* and *Apis mellifera* against foodborn microorganisms. *Food Science and Biotechnology*. 21(3): 905-909.

Chaves, A.F.A.; Gomes, J.E.H.; Costa, A.J.S. 2012. Carateriza o físico-química do mel de *Melipona fulva* Lepelletier, 1836 (Himenoptera: Apidae: Meliponinae) utilizada na meliponicultura por comunidades tradicionais do entorno da cidade de Macapá-AP. *Biota Amazônia*. Macapá, Amapá, 2(1): 1-9.

Cortopassi-Laurino, M.; Guelli, D.S. 1991. Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne de miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de Méliponinés du Brésil. *Apidologie*. 22; 61-73.

Crane, E. 1983. *Livro do mel*. Giovannini, A.K. (Trad.). São Paulo, Nobel, 226p.

Cruz, C.B.N.; Pieri, F.A.; Carvalho-Zilse, G.A.; Orlandi, P.P.; Nunes-Silva, C.G.; Leomil, L. 2014. Antimicrobial activity of honeys from two stingless honeybee species and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) against pathogenic microorganisms. *Acta Amazonica*. 44(2): 287-290.

Dardón, M. J.; Enríquez, E. 2008. Caracterización fisicoquímica y antimicrobiana de la miel de nueve especies de abejas sin aguijón (meliponini) de Guatemela. *Interciencia*. 33(12): 916-922.

Freitas, W.E.; Aroucha, E.M.; Soares, K.M.; Mendes, F.I.; Oliveira, V.R.; Lucas, C.R. *et al.* 2010. Parâmetros físico-químicos do mel de abelha sem ferrão (*Melipona subnitida*) após tratamento térmico. *Acta Veterinaria Brasilica*. 4(3): 153-157.

Guerrini, A.; Bruni, R.; Maietti, S.; Poli, F.; Rossi, D.; Paganetto, G; Muzzoli, M.; Scalvenzi, L.; Sacchetti, G. 2008. Ecuadorian stingless bee (Meliponinae) honey: A chemical and functional profile of an ancient health product. *Food Chemistry*. 114: 1413-1420.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo, 1020p.

Irish, J.; Carter, D.A.; Blair, S.E.; Heard, T.A. 2008. Antibacterial activity of honey from the Australian stingless bee *Trigona carbonaria*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 32: 89-98.

Menezes, C.; Vollet-Neto, A.; Marsaioli, A.J.; Zampieri, D.; Fontoura, I.C.; Luchessi, A.D.; Imperatriz-Fonseca, V.L. 2015. A brazilian social bee must cultivate fungus to survive. *Current Biology*. 25: 2851-2855.

Nascimento, A.S. 2014. *Parâmetros físico-químicos, polínicos e determinação de elementos-traço do mel de Meliponinae (Hymenoptera: Apidae)*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 114p.

Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Editora Nogueirapis, São Paulo, São Paulo, 445p.

Pimentel, R.B.Q.; Costa, C.A.; Albuquerque, P.M.; Junior, S.D. 2013. Antimicrobial activity and rutin identification of honey produced by stingless bee *Melipona compressipes manaoensis* and commercial honey. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 13: 2-13.

R Core Team. 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rebello, K.S. 2011. *Caracterização química, físico-química e espectroscópica do pólen coletado por abelhas sem ferrão amazônicas*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 111p.

Serigheli, L.F.; Friedemann, M.T.; Torres, A.R.; Afonso, A.; Favero, M.C. 2014. Caracterização físico-química do mel de diferentes espécies de abelhas nativas criadas na CETREVI-EPAGRI-VIDEIRA. *Anais. Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar*. Instituto Federal Catarinense.

Silva, I.A.A.; Souza, A.L.; Cordeiro, A.M.T.M.; Soledade, L.E.B; Queiroz, N.; Souza, A.G. 2013. Thermal degradation of honeys and evaluation of physicochemical properties. *J. Therm Anal Calorim*. 114: 535-558.

Souza, R.C.S.; Yuyama, L.O.; Aguiar, J.; Oliveira, F.P. 2004. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. *Acta Amazonica*. 34(2): 333-336.

Souza, B., Roubik, D.; Barth, O.; Heard, T.; Enríquez, E.; Carvalho, C. *et al.* 2006. Composition of stingless bee honey: setting quality standards. *Interciencia*. 31(2): 867-875

Souza, B.A.; Marchini, L.C.; Dias, C.T.S.; Oda-Souza, M.; Carvalho, C.A.L.; Alves, R.M.O. 2009. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do estado da Bahia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 29(4): 798-802.

Stramm, K.M. 2011. *Composição e qualidade de méis de abelha jandaira (Melipona subnitida), efeitos de estocagem e comparação com méis de Apis mellifera*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 106p.

Véras, S.O. 2012. *Parâmetros de diferenciação dos méis dos principais grupos de abelhas criadas na produção de mel na Bahia*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 67p.

Villas-Bôas, J. 2012. *Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão*. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 96p.

Villas-Bôas, J.K.; Malaspina, O. 2005. Parâmetros físico-químicos propostos para o controle de qualidade do mel de abelhas indígenas sem ferrão no Brasil. *Mensagem Doce Online*, Nº 82, Julho 2005.

Vit, P.; Medina, M.; Enríquez, M.E. 2004. Quality standarts for medicinal uses of meliponinae honey in Guatemala, México and Venezuela. *Bee World*. 85(1): 2-5.

**Capítulo 2****\*Normas da revista Acta Amazonica**

---

**Certificação de mel de meliponíneos: situação estadual atual e avaliação de características da meliponicultura em dois municípios do Amazonas**

Carlos Alexandre DEMETERCO<sup>1</sup>; Gislene Almeida CARVALHO-ZILSE<sup>2</sup>; Angela May STEWARD<sup>3</sup>; Beatriz RONCHI-TELES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Avenida André Araújo, 2936, Petrópolis, CEP 69067-375, Manaus-AM, Brasil.

<sup>2</sup> Coordenação de Biodiversidade do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Avenida André Araújo, 2936, Petrópolis, CEP 69067-375, Manaus-AM, Brasil.

<sup>3</sup> Grupo de Pesquisa em Agricultura Amazônica do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Estrada do Bexiga, 2584, Fonte Boa, Caixa Postal 38, CEP 69553-225, Tefé-AM, Brasil.

<sup>3</sup> Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Pará. Rua Augusto Corrêa, 1, Campus Universitário do Guamá, CEP 66075-110, Belém-PA, Brasil.

## **Certificação de mel de meliponíneos: situação estadual atual e avaliação de características da meliponicultura em dois municípios do Amazonas**

### **Resumo**

A meliponicultura tem crescido significativamente no Brasil. Apesar da inexistência de legislação específica para os produtos da atividade, estudos indicam que muitos meliponicultores se organizam coletivamente com o intuito de se fortalecerem e superarem as dificuldades acarretadas por esse cenário. Diante das poucas informações sobre a situação dos meliponicultores no Amazonas, o objetivo desse trabalho foi avaliar a meliponicultura em dois municípios, e identificar a documentação atual necessária para certificação do mel no estado. Foram entrevistadas 18 pessoas, sendo 7 homens e apenas 1 mulher em Maraã, Médio Solimões, e 10 homens em Boa Vista do Ramos, Baixo Amazonas. Abordou-se desde a razão do produtor em iniciar na atividade, época de colheita de mel, formas de comercialização, até o retorno, dificuldades e anseios em relação à meliponicultura. Os produtores de Maraã não estão organizados socialmente, enquanto que os de Boa Vista do Ramos já compõem uma cooperativa. A geração de renda foi um dos principais motivos para a inserção dos entrevistados na atividade, sendo todos classificados como agricultores familiares. Foram observadas diferenças relevantes quanto às formas de comercialização, as dificuldades apontadas e os anseios entre os grupos. Após levantamento da documentação necessária, requisitos técnicos foram apresentados para viabilizar um novo processo de certificação de mel. A atividade tem o potencial real de geração de renda e de fortalecimento da identidade cultural dos produtores. Dessa maneira o estado do Amazonas deve usar esses pontos para elaborar programas de fortalecimento da meliponicultura e elaboração de uma legislação específica para a atividade.

**Palavras-chave:** comercialização; desenvolvimento; legislação; mel de meliponíneos.

## **Certification of meliponine honey: actual situation and evaluation of meliponiculture characteristics in two municipalities of Amazonas**

### **Abstract**

Meliponiculture is growing significantly in Brazil. Despite the lack of specific legislation for meliponiculture products, studies indicate that many stingless beekeepers organize themselves collectively to strengthen and overcome the difficulties caused by this scenario. Because of the lack of information on the stingless beekeepers situation in Amazonas, the aim of this work was evaluate the meliponiculture in two municipalities, and identify the current documentation required for honey certification in the state. Eighteen people were interviewed, seven men and just one woman in Maraã, Middle Solimões region, and 10 men in Boa Vista do Ramos, Lower Amazonas. The questions centered on motive for initiating the activity, honey harvesting season, forms of marketing, financial returns, difficulties and concerns in relation to stingless beekeeping. Producers from Maraã are not formally organized, while those of Boa Vista do Ramos already make up a cooperative. Generation of income was one of the main reasons for the inclusion of the respondents in the activity, and all of them are smallholder farmers. Significant differences were observed in marketing strategies, in the difficulties and concerns mentioned by both groups. After identification of the necessary documentation, technical requirements were presented to enable a new honey certification process. Meliponiculture has real potential to generate income and strengthen the cultural identity of the producers. Thus, Amazonas state should use these and other points to develop programs to strengthen meliponiculture and elaborate a specific legislation for the activity.

**Keywords:** marketing; development; legislation; stingless bee honey; Amazonia.

## **Introdução**

A meliponicultura é, por definição, a criação de abelhas nativas ou indígenas sem ferrão, e deve ser realizada em caixas padronizadas que facilitam o manejo e diminuem a predação de ninhos e a derrubada de árvores (Pinto et al. 2006; Carvalho-Zilse 2013). Consiste em uma alternativa para a utilização dos recursos naturais, contando com os conhecimentos tradicionais das populações humanas (Magalhães e Venturieri 2010; Barbosa-Costa *et al.* 2011). Barreto e Castro (2007) destacam ainda que a meliponicultura promove uma alta diversidade biológica, a organização familiar e comunitária do trabalho e uma baixa dependência de insumos externos à propriedade.

A Amazônia é o bioma onde se encontra a maior diversidade de meliponíneos do Brasil, sendo considerada o berço destes polinizadores na América (Carvalho-Zilse 2013). Nesse ínterim a meliponicultura se apresenta como uma alternativa de renda para a agricultura familiar na Amazônia, sendo uma ferramenta de manejo das abelhas nativas, contribuindo também para a preservação dessas espécies (Venturieri 2008).

De acordo com Cortopassi-Laurino *et al.* (2006) no Brasil os meliponicultores estão em sua maior parte organizados em associações ou cooperativas. Porém, isso não pode ser tomado como via de regra, uma vez que muitos produtores encontram-se em locais isolados (Jaffé *et al.* 2015), e na Amazônia muitos deles não fazem parte de algum tipo de organização social. Além disso, a ausência de uma legislação específica para os produtos da meliponicultura (Carvalho *et al.* 2013), gera uma série de dificuldades para o desenvolvimento da atividade na região.

Neste trabalho, por meio de entrevistas, objetivamos levantar características da meliponicultura realizada por dois grupos de produtores em diferentes níveis de organização social em duas localidades do estado do Amazonas. Algumas visões dos meliponicultores acerca da atividade também foram levantadas, com o intuito de se documentar os objetivos destes. Concomitantemente buscou-se apresentar pontos a ser considerados em um futuro e novo processo de certificação de mel de abelhas sem ferrão para o Amazonas, com base na documentação atualmente demandada por órgãos de fiscalização. Essas informações podem ser de interesse para a elaboração de uma legislação específica para os produtos destas abelhas no estado do Amazonas.

## Material e métodos

Foram realizadas entrevistas in loco com meliponicultores em dois municípios do estado do Amazonas, Maraã e Boa Vista do Ramos (BVR). Em relação a Manaus, Maraã encontra-se a cerca de 620 km desta no Médio Solimões, enquanto que BVR está a cerca de 270 km da capital no Baixo Amazonas. Os grupos participantes foram previamente contatados pela equipe desta pesquisa, para confirmação de participação no estudo. Protocolada na Plataforma Brasil a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) sob o número CAAE 38932814.1.0000.0006. Com isso obteve-se a liberação para aplicação das entrevistas e outras ações junto aos agricultores participantes.

Em Maraã as entrevistas foram realizadas nas comunidades Boa Esperança, Calafate, Matusalém, Santa Luzia do Baré, Santo Antônio do Baré e São João do Ipecaçu, todas incluídas nos limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), uma das maiores áreas protegidas da América do Sul com 2.313.000 ha. Decretada pelo estado do Amazonas em 1998, essa unidade de conservação de uso sustentável está sob a gestão compartilhada entre o estado e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), sendo este o responsável pela liberação de acesso à RDS. Cursos de meliponicultura foram ministrados na década de 1990 na região, introduzindo o assunto do manejo orientado a agricultores e agricultoras familiares residentes da área. Em 2009, as atividades foram reestabelecidas e atualmente cerca de 30 famílias que manejam meliponíneos são assessoradas por técnicos do Programa de Manejo de Agroecossistemas (PMA) do IDSM, os quais acompanharam a equipe de pesquisa nas visitas aos meliponicultores.

As comunidades visitadas em Boa Vista do Ramos foram Boa União, Cristo Bom Pastor do Pari, Santo Antônio do Rio Urubu, São João e Taumatá, todas localizadas em uma grande ilha na área rural do município. Os meliponicultores entrevistados são cooperados à Cooperativa de Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia em Boa Vista do Ramos (Coopmel), fundada em 2001 e composta por 62 pessoas. As atividades de meliponicultura tiveram início na região em 2000 por meio de cursos ministrados por técnicos do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora), contando também com cursos do INPA, do Sistema Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e Universidade do Estado do Amazonas (UEA). As comunidades não estão em área legalmente protegida. A cooperativa possui

uma Unidade de Beneficiamento de Mel (UBM), a única do estado do Amazonas a possuir o Selo de Inspeção Estadual (SIE) para mel de abelhas nativas sem ferrão.

Os participantes da pesquisa foram indicados pelo técnico em meliponicultura do PMA-IDSME, em Maraã, e pelo presidente da COOPMEL em Boa Vista do Ramos, ambos atuando como mediadores facilitadores de contato com os meliponicultores em suas regiões. Após o comum acordo entre equipe de pesquisa, mediadores e produtores, foi elaborado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1), entregue a todos os participantes no ato da entrevista, o qual foi minuciosamente lido juntamente destes, que concordaram então em participar da pesquisa, atentando ao caráter de voluntariado no estudo. O único requisito para a indicação dos produtores foi a dedicação à atividade de meliponicultura e produção de mel de abelhas nativas da região, em qualquer nível, excluindo-se qualquer outro fator não relevante.

De acordo com técnicas etnográficas de campo, as entrevistas estruturadas foram conduzidas de maneira aberta, abordando temas referentes à meliponicultura e outras informações gerais relevantes (Anexo 2). Início na atividade, motivos e como aprenderam a meliponicultura, além de realização ou não de treinamento foram as primeiras perguntas da entrevista, após a parte introdutória sobre dados pessoais dos participantes, informações mantidas em sigilo. Posteriormente as perguntas entraram de maneira mais específica no desenvolvimento da atividade, buscando informações sobre a prioridade dada pelo agricultor à meliponicultura, recebimento de ajuda familiar ou externo, além de outras atividades praticadas na propriedade ou em meio externo. No terço final abordou-se questões acerca da estimativa de produção, modo e retorno da comercialização do mel, dificuldades e anseios com a meliponicultura.

Para melhor compreensão de um processo de certificação de mel de abelhas sem ferrão no estado do Amazonas, buscamos informações acerca da documentação necessária para a obtenção de um Selo de Inspeção Estadual. Realizamos buscas em sítios de órgãos de fiscalização de produtos de origem animal e de fiscalização ambiental, bem como o contato direto com profissionais da área. Paralelamente contatamos o presidente da Coopmel com o intuito de saber exatamente o caminho traçado pela cooperativa para a conquista do SIE para o mel de meliponíneos no Amazonas.

## Resultados

Entre janeiro e abril de 2015 foram entrevistadas ao todo 18 pessoas; sendo sete homens e uma mulher em Maraã e 10 homens em Boa Vista do Ramos. A média para idade ficou em 47 anos, tendo o mais novo meliponicultor 17 anos e o mais velho, 69 anos. A espécie *Melipona seminigra* é manejada nos dois municípios, sendo que em Maraã alguns produtores ainda manejam *Melipona paraensis*, enquanto *Melipona interrupta* é também manejada em Boa Vista do Ramos.

### Maraã

Dos oito entrevistados em Maraã, representando 26% de um total de 30 meliponicultores assistidos pelos técnicos do IDSM, quatro pessoas (50%) iniciaram as atividades de meliponicultura há cerca de seis anos, enquanto dois (25%) há cerca de cinco anos, e apenas um (12,5%) há cerca de três e outro (12,5%) há cerca de dois anos. Os motivos para iniciar o manejo de abelhas sem ferrão citados foram a obtenção do mel para usos medicinais tradicionais (50%), obtenção de renda (12,5%), além da simples iniciativa própria ou incentivo de vizinhos e outros colegas já praticantes (37,5%). Duas pessoas (25%) alegaram ter aprendido as técnicas da meliponicultura com os vizinhos e seis (75%) com orientação técnica do PMA-IDSM, sendo que somente três entrevistados (37,5%) não receberam treinamento sobre a atividade. Para os moradores entrevistados da RDSA a meliponicultura não é uma prioridade dentre as atividades que praticam (100%), tendo maior atenção as roças de cultivo de mandioca, os sítios onde predominam o cultivo da banana ou a extração do açaí, e também a pesca para consumo familiar e comunitário. Dois moradores (25%), um deles a única mulher entrevistada, prestam também serviços eventuais para o IDSM nos âmbitos da unidade de conservação dentro dos projetos desenvolvidos pelo instituto. Todos os participantes da pesquisa (100%) recebem ajuda de seus familiares nas atividades relacionadas à meliponicultura.

Apenas um meliponicultor (12,5%) afirmou ainda não ter consumido o mel que suas abelhas produzem (até o momento da entrevista), enquanto que os demais sete (87,5%) consomem regularmente com suas famílias. Já a comercialização do mel é realizada por seis dos entrevistados (75%), principalmente entre os meses de setembro e dezembro de cada ano. Apesar da colheita do mel ocorrer uma vez ao ano, a maior parte dos produtores entrevistados não possui uma estimativa de produção de suas colmeias (75%), pois não possuem anotações para esse controle. Apenas dois (25%) estimaram,

de maneira incerta, sua produção entre dois e cinco litros anuais. Essa produção é comercializada em Tefé, na sede municipal mais próxima da RDSA, durante a feira anual de produtos da agricultura familiar realizada pelo IDSM no centro do município.

A comercialização do mel produzido por meliponicultores de Maraã gera renda extra às famílias dos produtores, mas sem seguir um padrão nos valores: R\$ 30,00, R\$ 35,00 e até R\$ 40,00 por aproximadamente 500 mL foram os valores levantados durante o período das entrevistas. O mel é vendido em garrafas de vidro de sucos, as quais são limpas e reutilizadas para tal fim. A polinização dos sítios e da floresta foi lembrada por alguns entrevistados (25%) como um dos retornos mais importantes da atividade da meliponicultura. Apesar desses retornos benéficos, os produtores indicaram a baixa produção de mel como uma das dificuldades para a venda na região, pois a produção não atende a demanda pelo produto. Além disso, grande parte dos clientes, segundo os participantes da pesquisa, não conhece a meliponicultura, o que também dificulta a venda do mel. Outra dificuldade citada foi a falta de uma padronização no preço do mel produzido na região, o que acarreta uma concorrência desigual entre os produtores.

A multiplicação de colmeias foi o principal anseio detectado entre os produtores de Maraã, o que, segundo os mesmos (75%), possibilitaria um aumento na produção de mel. No entanto, apenas dois (25%) entrevistados indicaram a venda mais organizada como principal objetivo na atividade, citando a necessidade de comercialização do mel em embalagens padronizadas. Todos os participantes (100%) alegaram ter interesse em registrar seus méis caso uma legislação específica lhes fosse apresentada, mas lembraram da necessidade de assistência técnica mais frequente para melhor desenvolvimento da meliponicultura na região.

### **Boa Vista do Ramos**

Os meliponicultores da região do Baixo Amazonas entrevistados, o correspondente a 16% dos 62 cooperados à Coopmel, iniciaram suas atividades de meliponicultura entre 2000 e 2001, sendo que somente um iniciou em 2013, por intermédio do pai. O projeto de manejo abelhas nativas sem ferrão do IMAFLORA foi o principal motivo que levou os produtores a enveredarem na atividade, sendo que somente o mais jovem (17 anos) ainda não recebeu nenhum treinamento direcionado. Além da entidade citada, os entrevistados (100%) ainda destacaram a participação de um técnico do INPA em visitas para acompanhamento e orientações técnicas na

atividade. Para metade dos entrevistados, cinco, a meliponicultura é tida como prioridade na propriedade, caso contrário dos demais cinco, apesar de alguns destes terem o objetivo de torná-la sua principal atividade. A participação da família no manejo das abelhas também foi lembrado por todos os entrevistados (100%) em Boa Vista do Ramos. A roça de mandioca, cultivos de milho, melancia, feijão e guaraná são outras atividades realizadas pelos participantes da pesquisa. Além disso, cinco produtores (50%) de mel também manejam gado bovino. Um entrevistado (10%) também realiza reforma e fabrica embarcações, e somente um atua diretamente na operação da Unidade de Beneficiamento de Mel (UBM).

Mais da metade dos produtores entrevistados em Boa Vista do Ramos, seis (60%), realiza anotações para um controle de produção de mel, os quais alegaram produzir entre 100 e 400 kg de mel por colheita (por ano). O meliponicultor mais jovem colheu cerca de 50 kg de mel em sua primeira e única colheita. Os demais três produtores (30%) disseram não saber o quanto produziram, pois não tomaram nota. O consumo familiar do mel é praticado por todos os entrevistados (100%), assim como a comercialização (100%). Essa, por sua vez, é realizada pela cooperativa, à qual os produtores repassam o mel na época da colheita, entre agosto e dezembro de cada ano, recebendo um pagamento de R\$ 30,00 por litro de mel entregue na UBM. A Coopmel entrega galões vazios e esterilizados aos produtores no período de colheita, os quais são entregues diretamente na sede da UBM, que fica na sede municipal de Boa Vista do Ramos, distante em média 1h20m das comunidades produtoras.

Assim como em Maranhã, tanto a renda extra quanto a polinização na propriedade e nos ambientes naturais foram benefícios advindos da meliponicultura indicados também por 100% e 30% dos entrevistados em BVR respectivamente. Um participante (10%) ainda destacou o fortalecimento da ajuda mútua e da cooperação que surgiu entre os produtores após o início da atividade na região. Metade dos meliponicultores (50%) alegaram ter parado de desmatar áreas para implementação de pastos, destacando essa mudança como um retorno positivo da meliponicultura, uma vez que passaram a recuperar suas áreas com o intuito de ofertar recursos florais às suas abelhas. Apesar de terem conquistado o SIE, a maior parte dos entrevistados, oito (80%), aponta a falta do Selo de Inspeção Federal como uma das dificuldades de venda do mel. Duas pessoas (20%) indicaram o fato de ainda não receberem o pagamento pelo mel no ato de entrega do produto à UBM, o que entendemos nesta pesquisa como falta de capital de giro da

cooperativa. Dentre os entrevistados, apenas um (10%) lembrou a falta de uma legislação específica para a meliponicultura também como uma dificuldade para a venda do mel de abelhas sem ferrão.

Apesar das dificuldades citadas, sete produtores (70%) têm o objetivo de ultrapassar o número de 50 colmeias, almejando chegar, cada um deles, aos 500 kg de mel produzido por ano, enquanto o objetivo de um dos entrevistados (10%) é chegar a uma tonelada. A busca por uma linha de financiamento para a atividade foi destacada apenas por um entrevistado (10%). Colocando a idade como um fator limitador (69 anos), um dos produtores (10%) alegou buscar estabelecer apenas o máximo de 50 colmeias.

### **Documentação necessária para obtenção de certificação de mel de meliponíneos no estado do Amazonas**

A Resolução 346 de 2004 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA 2004) “disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de meliponários”. Segundo esta Resolução, entende-se por meliponário os “locais destinados à criação racional de abelhas silvestres nativas, composto de um conjunto de colônias alojadas em colmeias especialmente preparadas para o manejo e manutenção dessas espécies”. A Resolução ainda trata da autorização para a comercialização dos produtos oriundos da meliponicultura, desde que “(...) procedentes dos criadouros autorizados pelo órgão ambiental competente (...)”. Sendo assim, os meliponários que objetivarem comercializar mel de abelhas nativas sem ferrão deverão possuir cadastro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Esse cadastro é mais bem esclarecido pela Instrução Normativa 169 de 2008 do IBAMA, que considera meliponário como um criadouro comercial de fauna silvestre. Dessa maneira, quando não destinados à produção artesanal, os meliponários deverão dispor do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais (IBAMA 2008).

A Coopmel, detentora do único SIE para mel de abelhas nativas sem ferrão no estado do Amazonas, apresentou os seguintes documentos para a obtenção de sua certificação: identificação do requerente do registro de certificação, no caso o

presidente; contrato social, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e Inscrição Estadual da cooperativa; licença prévia do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) para construção no terreno; laudo de aprovação do projeto de construção da indústria; croqui, cópia da escritura do terreno e memorial descritivo da construção da Unidade de Beneficiamento de Mel (UBM); comprovante de endereço da empresa; licença ambiental para funcionamento emitida pelo IPAAM; memorial econômico sanitário da indústria; registro da cooperativa e da UBM no Conselho Regional de Medicina Veterinária e Zootecnia do Amazonas (CRMVZ-AM); Assinatura de Responsável Técnico (ART) de um Médico Veterinário registrado no CRMVZ-AM; alvará de funcionamento emitido pela prefeitura municipal; laudo técnico sanitário do estabelecimento emitido pela Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Amazonas (ADAF); certificado oficial de análise de água do estabelecimento; descrição dos métodos de controle de pragas e roedores; aprovação de carimbos e rótulos do produto; laudo final para obtenção do registro de certificação do produto. Esta documentação necessária consta no Manual de Orientação Processual de Projetos Industriais (Amazonas, sem data).

Atualmente a fiscalização dos estabelecimentos que processam produtos de origem animal é realizada pela ADAF no estado do Amazonas. Estes estabelecimentos estão sujeitos a apresentação de exames laboratoriais de seus produtos, dentre eles análises físico-químicas e microbiológicas, quando demandados pelo órgão fiscalizador. Isto está previsto pela Lei Ordinária 2.500 de 1998 do Governo do Amazonas, a qual “dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal e vegetal no estado do Amazonas e dá outras providências”. As técnicas utilizadas nas análises laboratoriais são estabelecidas pelo Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal Estadual. Porém, quando este não dispor de padronização nestas técnicas, serão seguidas as estabelecidas pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ou seja, no caso da meliponicultura, que não possui legislação específica para seus produtos no Amazonas, considera-se a Instrução Normativa 11 de 2000 do MAPA (Brasil 2000).

## Discussão

### Características da meliponicultura em Maraã e Boa Vista do Ramos

*Melipona seminigra*, conhecida popularmente como jandaíra ou uruçú-boca-de-renda, e *Melipona interrupta*, a jupará, são duas das principais espécies de abelha sem ferrão manejadas na região norte do Brasil, em especial nos estados do Amazonas e Pará (Villas-Bôas 2012; Carvalho-Zilse 2013). *Melipona paraensis*, também conhecida como amarelinha ou jandaíra-pequena, é uma espécie de maior ocorrência em ambientes de várzea, como algumas regiões da RDS Amanã, onde foi encontrada (Oliveira *et al.* 2013).

O uso medicinal tradicional do mel de meliponíneos, assim como seu consumo, é datado de períodos anteriores à invasão europeia à América, sendo uma prática comum entre os povos pré-colombianos (Cortopassi-Laurino *et al.* 2006; Villanueva-Gutiérrez *et al.* 2013). Os objetivos dos meliponicultores contemporâneos tendem a seguir os mesmos estipulados pela meliponicultura milenar, pois são costumes ainda em prática, sendo os conhecimentos transmitidos através de gerações e resguardados principalmente pela agricultura familiar ou povos considerados tradicionais atualmente (Reyes-González *et al.* 2014). Assim como em nosso estudo, o uso do mel como parte da medicina tradicional ou popular foi também identificado em outras regiões do país (Pinto *et al.* 2006). De fato, o mel de meliponíneos apresenta um potencial antimicrobiano relevante, o que tem sido cientificamente comprovado nos últimos anos, a ponto de ser atestado como maneira eficaz de se praticar a medicina alternativa (Chan-Rodríguez *et al.* 2012; Pimentel *et al.* 2013). Além disso o consumo do mel garante uma aquisição altamente energética por parte dos produtores e suas famílias (Carvalho-Zilse *et al.* 2012).

A geração de renda extra ou complementar também é uma razão relevante na meliponicultura atual. Por outro lado, Jaffé *et al.* (2015), em importante estudo pioneiro sobre o panorama da meliponicultura no Brasil, demonstram que poucos produtores têm o objetivo específico de obter renda com a atividade. Essa questão pode, de certa forma, ser melhor avaliada juntamente do fato de mais da metade dos entrevistados não enxergar a meliponicultura como uma de suas atividades prioritárias nesse estudo. A atividade ainda é vista, na maior parte dos casos e em muitas regiões do Brasil, assim como em outros países, realmente como atividade secundária ou complementar na

propriedade, tendo, muitas vezes, importância distinta da geração de renda propriamente dita (Pinto *et al.* 2009; Halcroft *et al.* 2013; Lima *et al.* 2013). O próprio uso medicinal e o consumo do mel como alimento são exemplos da importância da atividade aos produtores. A meliponicultura naturalmente é mais uma atividade dentre as que compõem a unidade agrícola e realmente está longe de ser a principal, inclusive pelo fato dos agricultores terem outras atividades e não dependerem diretamente desta. Mas isso pode acarretar maiores descuidos para com as colmeias, o que conseqüentemente acarretará em queda ou baixo rendimento de produção. Dessa forma o objetivo da geração de renda extra muitas vezes não é alcançado de maneira satisfatória.

A diferença entre os grupos entrevistados nesse estudo pode reforçar essa proposição. Nenhum dos produtores em Maraã tem a meliponicultura como prioridade, ao passo que em Boa Vista do Ramos metade deles admitiu o contrário. Ambos os grupos foram iniciados no manejo de meliponíneos por intermédio de projetos criados e implementados por instituições externas às comunidades, então a forma como os produtores a encaram reflete muito da metodologia e dos objetivos desses projetos no momento de sua implementação, como já observado por autores como Cortopassi-Laurino *et al.* (2006) e Jaffé *et al.* (2015). Em BVR o manejo visando alta produtividade e comercialização é incentivado de maneira mais enfática do que em Maraã, por exemplo. O incentivo ao manejo como meio para obtenção de mel e outros produtos para consumo familiar, além do destaque para a conservação da biodiversidade, são preceitos da atuação do IDSM junto aos produtores, o que origina visões muito distintas entre os meliponicultores dos dois grupos, como veremos posteriormente. Além disso, manejar colmeias próximo às residências como meio de se manter um recurso natural, ao passo que se produz o mel como alimento, são ações que estão de acordo com os objetivos de uma RDS, no caso de Maraã, realidade distinta de Boa Vista do Ramos.

Na maior parte dos casos, os produtores investem mais energia em atividades nas quais sentem maior segurança de retorno financeiro em suas propriedades rurais. A falta de prioridade com a meliponicultura pode, então, se dar pelo fato da produção de produtos com maior potencial de venda que o mel, além da dedicação a outras atividades diariamente. A forma com a qual os agricultores entrevistados desenvolvem suas atividades vai de encontro com o estabelecido pela Política Nacional da Agricultura Familiar (Brasil 2006), o que caracteriza todos os participantes como agricultores familiares. A ajuda que todos os entrevistados afirmaram receber de suas

famílias no manejo das abelhas reforça a ideia inclusiva dessa atividade, como já observado em outros estudos (Pinto *et al.* 2009; Oliveira *et al.* 2013).

O período de colheita do mel relatado pelos entrevistados, entre agosto e dezembro, coincide com os períodos de clima mais secos da Amazônia. De maneira geral o verão amazônico, ou período de seca (quando são detectadas as taxas mais baixas de pluviosidade), ocorre entre os meses citados, quando a colheita do mel atinge seu pico. No sul do Brasil, por exemplo, onde as quatro estações sazonais são bem definidas, a colheita do mel é realizada apenas uma vez ao ano e exatamente no período de verão, entre novembro e fevereiro (Pinto *et al.* 2009). A explicação para essa prática ocorrer em épocas mais secas do ano se dá pelo fato das colmeias apresentarem-se mais resistentes no período, de maneira geral, pela maior oferta de alimentos. Além disso, em épocas mais úmidas e chuvosas a baixa oferta de alimentos deixa as colmeias mais suscetíveis a ataques de inimigos naturais, como os forídeos, pequenas moscas do gênero *Pseudohycoopera* tidas como o maior problema para o estabelecimento de meliponários em todo o Brasil (Jaffé *et al.* 2015). Sendo assim, a retirada do mel, alimento energético das abelhas, durante períodos de baixa florada pode afetar a manutenção das colmeias, causando seu enfraquecimento e acarretando o risco da perda da mesma.

A polinização de roças, sítios e florestas, citada pelos entrevistados de ambos os municípios como um retorno advindo da meliponicultura, é indicada, ainda por eles, como a razão do aumento de produtividade de plantas e qualidade de produtos agrícolas em suas propriedades. Essa observação minuciosa realizada diariamente pelo meliponicultor agricultor é atestada por Slaa *et al.* (2006), os quais confirmam a efetividade da polinização realizada pelas abelhas sem ferrão, sociais ou solitárias, em pelo menos dezoito tipos diferentes de cultivos agrícolas comerciais. De Jong *et al.* (2006) destacam, de maneira similar, a eficiência desse serviço ecossistêmico em culturas como melão, tomate, berinjela e outras culturas vegetais manejadas pela agricultura familiar. As espécies de meliponíneos possuem um comportamento de forrageio generalista, ou seja, visitam diferentes gêneros de plantas em busca de recursos (néctar, pólen, resinas, exsudatos). Porém, Barth *et al.* (2013) atentam ao fato dos meliponíneos investirem mais tempo e energia em apenas uma espécie de planta quando esta tem uma boa disponibilidade de néctar. Isso pode reforçar o testemunho de incremento de produtividade nos sítios dos meliponicultores, local onde se encontra

grande parte das plantas produtoras, as quais oferecem importante fonte de recursos às abelhas. Apesar de nenhum dos grupos visitados ainda possuir infraestrutura ou logística para tal, vale reforçar a importância da polinização destacada por Halcroft *et al.* (2013), que indicam a polinização dirigida de cultivos agrícolas como um nicho de mercado em pleno desenvolvimento na Austrália. No Brasil, Jaffé *et al.* (2015) identificaram apenas um meliponicultor oferecendo esse tipo de serviço no país. Mesmo assim, a perfeição da polinização apontada pelos meliponicultores em nosso estudo pode ser aproveitada em consórcios entre meliponicultura e sistemas produtivos, como apontado de maneira substancial por Yamamoto *et al.* (2014) em diversos planos de manejo de polinizadores compilados em recente documento publicado pelo Ministério do Meio Ambiente. Ressalta-se também a importância na manutenção dos ambientes naturais, fato relacionado diretamente a polinização efetuada pelos meliponíneos, uma vez que cerca de 40 a 90% das espécies vegetais nativas dependem desses insetos para sua reprodução (Kerr *et al.* 2001).

A geração de cooperação e ajuda mútua entre os produtores foram outros retornos lembrados, mas somente pelos produtores de Boa Vista do Ramos. Isso pode se dar em função desse grupo já estar organizado em cooperativa, a Coopmel, referência na região do Baixo Amazonas e, naturalmente, na meliponicultura do estado do Amazonas. Segundo os entrevistados, a necessidade de ações comuns para o desenvolvimento da atividade nessa região, levou os produtores a se organizarem, contando com ajuda de instituições parceiras. Trocas e doações de colmeias, experiências e apoio entre os produtores refletem a formação da cooperativa e do fortalecimento da atividade no município. Cortopassi-Laurino *et al.* (2006) ressaltam que no Brasil grande parte dos meliponicultores estão ligados a associações ou cooperativas, grupos organizados que, segundo Demeterco *et al.* (2015), perfazem a melhor maneira de início e manutenção da meliponicultura, que ainda encontra dificuldades de se estabelecer a partir de produtores isolados. Jaffé *et al.* (2015) estimam que há cerca de 5.000 meliponicultores no Brasil, mas somente algo em torno de 36% desse total é conhecido e ou identificado, pois a maior parte desses produtores se encontra em áreas isoladas ou não foram sequer incluídos em censos agropecuários. Esses dados reforçam a necessidade dessa ajuda mútua e da organização dos meliponicultores como o ocorrido em Boa Vista do Ramos. Maraã apresenta forte potencial para o desenvolvimento da meliponicultura, mas uma das dificuldades

observadas durante as visitas de campo se refere à ampla dispersão dos meliponicultores em setores muito distantes uns dos outros na área da reserva Amanã. Em Boa Vista do Ramos ocorre exatamente o contrário, já que os produtores não estão muito distantes entre si, o que facilita a troca de experiências e até mesmo a agregação dos mesmos no grupo organizado citado. Claramente a atividade pode se desenvolver de maneira mais rápida e organizada em Maraã com incentivos técnicos do IDSM.

Essa diferença na estrutura e disposição dos grupos trabalhados em nosso estudo acarreta também, em igual proporção, distintas formas de comercialização do mel em cada região. Enquanto produtores de BVR entregam todo o mel para a cooperativa, em Maraã os meliponicultores que afirmaram comercializar o produto, o fazem de maneira individual, sem padrão de preço/custo e apresentação ao cliente. Naturalmente a Coopmel comercializa uma quantia extremamente superior de mel quando comparado ao grupo de Maraã, o qual comercializa em baixíssima escala. Cada grupo deve ser autônomo em seus objetivos, mas é tendência no Brasil as maiores taxas de renda advirem de uma comercialização padronizada no que se refere à produção e apresentação do mel (Jaffé *et al.* 2015). Mas, segundo o mesmo autor, uma organização como a Coopmel não é regra na meliponicultura nacional.

As dificuldades e os anseios apontados pelos entrevistados também refletem os diferentes níveis organizacionais dos produtores em nosso estudo. Apesar da falta de conhecimento sobre a meliponicultura por grande parte dos consumidores ter sido destacado pelos produtores de Maraã como dificuldade para a comercialização do mel, toda a produção é vendida. O não atendimento à demanda pelo mel em função da baixa produção, de fato é relatado como um outro desafio. Então esses apontamentos não são dificuldades, mas sim pontos a ser aprimorados pelos produtores para o desenvolvimento e fortalecimento da meliponicultura em Maraã.

Já a falta de padrão no valor de venda do mel, ponto levantado como dificuldade em Maraã, também foi apontado por Jaffé *et al.* (2015) em quase todas as regiões do Brasil, pois não há uma cadeia produtiva estabelecida para o mel de abelhas sem ferrão. Enquanto no Médio Solimões os produtores se preocupam em não conseguir atender à demanda do mel com sua produção, em Boa Vista do Ramos as preocupações são completamente distintas. Apesar de já disporem do Selo de Inspeção Estadual, necessário para comercialização do mel em âmbito estadual, os produtores entrevistados

da Coopmel apontam a falta do Selo de Inspeção Federal como uma grande dificuldade para escoamento da produção para outros estados da federação. Essa dificuldade se soma também à falta de uma legislação específica para os produtos da meliponicultura, apontada pelos produtores da Coopmel em nossas entrevistas e também destacado por Carvalho *et al.* (2013). Isso dificulta a obtenção de selos de certificação de qualidade, delongando por mais de três anos a espera dos meliponicultores. Com isso a burocracia tende a enfraquecer uma atividade em expansão, como a meliponicultura. A Cooperativa de Criadores de Abelhas Nativas da APA de Guaraqueçaba, Coopercriapa, no estado do Paraná foi a primeira cooperativa a conquistar um SIE oficialmente reconhecido pelo MAPA (Demeterco *et al.* 2015). Assim como a Coopmel, a Coopercriapa enfrenta sérias dificuldades para se viabilizar, em função das altas cargas tributárias e das exigências dos órgãos fiscalizadores, os quais demandam ações à mesma proporção das demandadas a grandes e estabelecidos grupos empresariais agropecuários.

A falta de capital de giro na Coopmel é também uma dificuldade compartilhada pela Coopercriapa no sul (Demeterco *et al.* 2015). A falta de uma legislação específica, como já citado, dificulta e embaraça o estabelecimento de uma cadeia produtiva, o que abriria novos caminhos para a meliponicultura. Sendo assim, os grupos de produtores se organizam e seguem o caminho convencional imposto por uma agropecuária lucrativa e atestado pelos governos estadual e federal, que impõem a necessidade de estruturação de uma indústria de beneficiamento de produto de origem animal para deter um selo de inspeção. Os custos de implementação na maior parte dos casos são muito altos, e mesmo que os produtores consigam construir uma estrutura até mesmo micro industrial, os custos posteriores legais e de manutenção quase inviabilizam a atividade. A produção do mel de meliponíneos ainda não arca com os custos, o que dificulta a criação de um capital de giro para as cooperativas. Segundo Gimenes e Gimenes (2006), esse capital de giro é fundamental para manter as ações e atividades das cooperativas.

Apesar das dificuldades, os meliponicultores participantes de nosso estudo têm diferentes anseios de acordo com a região, mas importantes para o norteamento de futuras ações. A multiplicação de colmeias perfaz uma das técnicas de maior eficiência para o aumento do número de ninhos em um meliponários, sendo muito recomendada para um desenvolvimento mais próximo do sustentável para a meliponicultura, uma vez que evita a retirada predatória de ninhos de abelhas em ambientes naturais (Nogueira-

Neto 1997; Kerr *et al.* 2001; Oliveira *et al.* 2013; Halcroft *et al.* 2014). Esse anseio revelado pelos moradores da reserva Amanã pode ser o melhor caminho para que o grupo chegue a desejos similares aos dos produtores de BVR. O objetivo de se produzir 500 kg ou 1 tonelada de mel pode ser alcançado por meio de domínio de técnicas de manejo já disponíveis na meliponicultura, além de serem números já alcançados pela cooperativa em anos anteriores.

A busca de linha de financiamento demonstra uma visão pouco mais empreendedora, já apontada como necessária por Souza (2011) como ferramenta para o desenvolvimento da atividade. Finalmente, reforçando a necessidade da mesma, todos os meliponicultores entrevistados afirmaram ter interesse em certificar seu mel caso existisse uma legislação específica para tal. A exemplo do estado da Bahia, que decretou em novembro de 2015 uma lei estadual específica para a meliponicultura, o estado do Amazonas detém de informações suficientes para elaborar a sua, de acordo com as especificidades da região amazônica.

#### **A certificação do mel de meliponíneos no estado do Amazonas**

A busca sobre a documentação necessária para o processo de certificação de mel de meliponíneos no Amazonas demonstrou como as informações estão extremamente esparsas. Não há uma organização que seja acessível aos produtores, o que se faz necessário em um processo de fortalecimento da meliponicultura em qualquer região do país.

Nota-se que no processo atual de certificação do mel de meliponíneos, a ADAF não exige a apresentação de laudos laboratoriais para a emissão do SIE. Mas o controle de qualidade do mel certificado pela ADAF, segundo Amazonas (1998), deverá seguir o estipulado por Brasil (2000), uma vez que o estado não dispõe de legislação específica para o mel de abelhas nativas sem ferrão. Porém, o perfil físico-químico do mel de abelhas nativas sem ferrão não apresenta conformidade com os valores estabelecidos pelo MAPA em sua IN 11 de 2000 (Carvalho *et al.* 2013). Em outras palavras, mesmo certificado pelo órgão agropecuário competente, o estabelecimento não conseguirá apresentar um mel que atenda aos parâmetros físico-químicos que a ADAF demandar para o controle de qualidade do produto. Isso poderá acarretar a perda do SIE conquistado pelo grupo de produtores.

Frente à necessidade de uma regulamentação para os produtos oriundos da meliponicultura no estado do Amazonas, apresentamos alguns pontos a serem considerados em um futuro processo de elaboração de legislação específica.

### **Requisitos técnicos a serem considerados para a busca da certificação de mel de meliponíneos no estado do Amazonas**

Com base em estudos disponíveis na literatura científica e em experiências no âmbito do manejo de abelhas nativas sem ferrão, são apresentados aqui pontos para o fortalecimento da meliponicultura no estado do Amazonas.

- 1) Os requerentes de certificação e registro devem estar organizados em associações ou cooperativas, em pleno exercício e livres de pendências jurídicas;
- 2) O requerimento deverá ser assinado e acompanhado por profissional habilitado(a) e capacitado(a) a instruir os produtores, não somente Médico(a) Veterinário(a), mas também Engenheiro(a) Agrônomo(a), Zootecnista ou de áreas afins;
- 3) As análises físico-químicas e microbiológicas apresentadas deverão seguir o estipulado por Carvalho *et al.* (2013);
  - a. Com o intuito de reforçar a atividade no estado, dever-se-á formar parcerias com instituições de ensino, pesquisa e extensão da região, tais como a Universidade Federal do Amazonas, a Universidade do Estado do Amazonas e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia;
  - b. Esses órgãos poderão servir, em conjunto, como receptores e executores das análises laboratoriais necessárias para a avaliação do mel de meliponíneos produzido no Amazonas.
- 4) Os resultados das análises laboratoriais de mel de meliponíneos entregues pelos requerentes à Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas serão AVALIADOS de acordo com:
  - a. A ESPÉCIE de abelha produtora;
  - b. As especificidades regionais climáticas e ambientais gerais da região do estado onde o mel é produzido;
  - c. As condições de obtenção e manejo das colmeias;
  - d. O processo de colheita do mel;

- e. As condições de armazenamento e transporte primários (a partir de colheita realizada diretamente nos meliponários);
- f. Os métodos de processamento e ou beneficiamento do mel empregados pelo grupo de produtores;
- g. As condições de armazenamento e transporte secundários (referente a como o mel será comercializado após o processamento e ou beneficiamento);
- h. Dados amplamente disponíveis na literatura científica.

Observação: As informações sobre métodos de manejo, colheita e processamento de mel devem ser apresentadas de forma escrita diretamente à ADAF pelos grupos de produtores requerentes.

- 5) O processamento e ou beneficiamento do mel deve estar de acordo com as premissas de boas práticas de fabricação, afim de se garantir a qualidade, durabilidade e viabilidade do produto;
- 6) Os dados gerados a partir das análises laboratoriais realizadas com o mel do estado comporão um banco de dados que ajudará a conhecer melhor as características da região. Diferentes ações poderão ser desenvolvidas a partir das informações acessadas a partir da AVALIAÇÃO dos perfis dos méis de acordo com as características de cada região de origem dos mesmos;
- 7) A AVALIAÇÃO poderá originar meios para a criação de selos de origem para os diferentes tipos de méis produzidos no estado.

Esses pontos estão sujeitos a mudanças e adaptações de acordo com futuras informações que poderão servir para tais ações.

A extensa lista de documentação demandada pela ADAF para a certificação do mel de meliponíneos exige, pelo menos, 20 declarações que devem ser apresentadas pela cooperativa requerente. Uma vez que as informações estão esparsas, a Figura 6 apresenta quatro passos a serem cumpridos pelos requerentes, assim como os órgãos a serem acessados durante o processo de certificação atualmente estabelecido pela ADAF no estado do Amazonas.

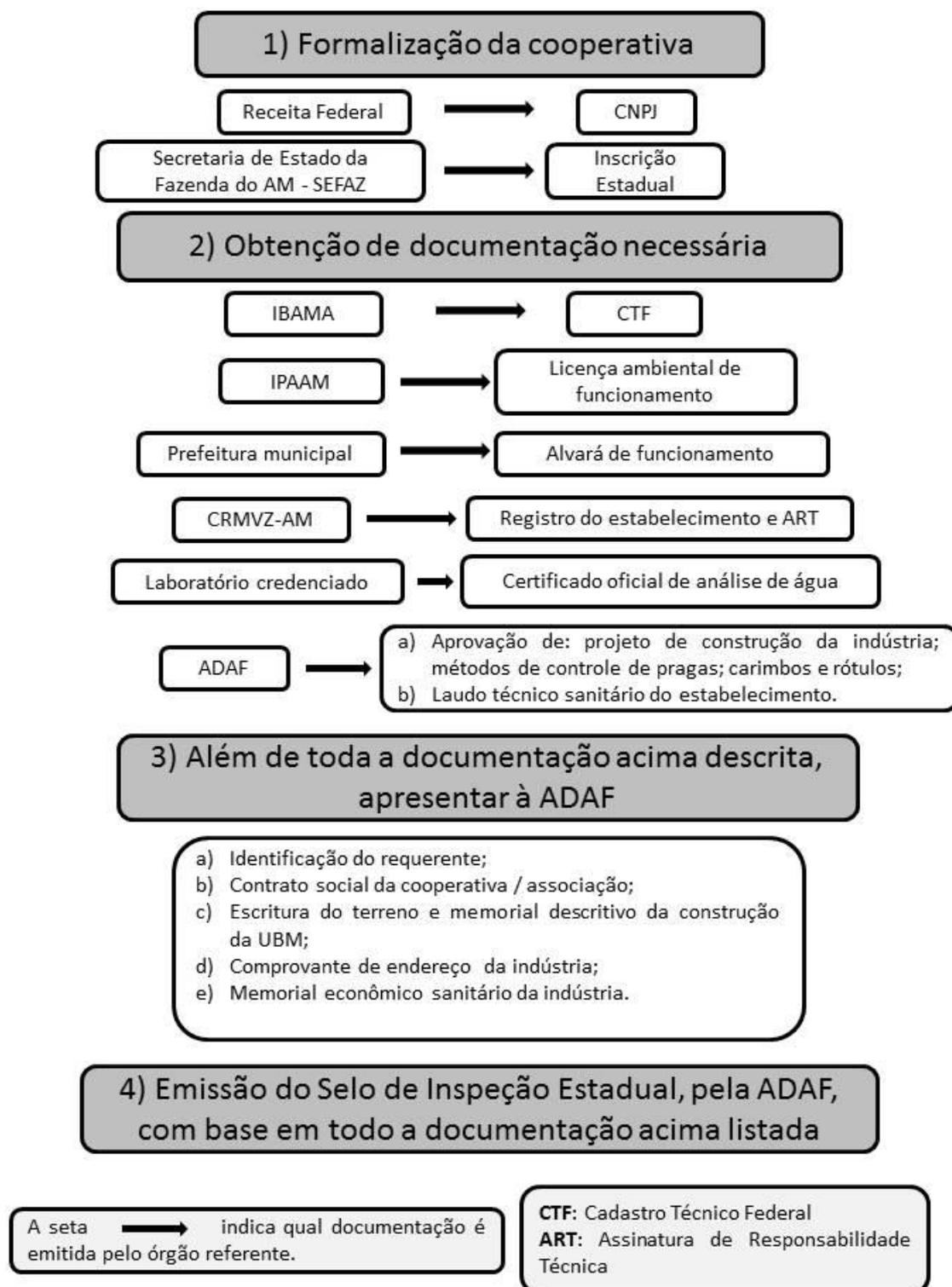


Figura 4. Passos e documentação atualmente necessários para obtenção do Selo de Inspeção Estadual para mel de meliponíneos no estado do Amazonas

## **Conclusão**

A meliponicultura é uma atividade relevante para os produtores entrevistados nesse estudo, principalmente na geração de renda, seja incipiente ou não, e na possibilidade de fortalecimento da identidade cultural dos povos da Amazônia. Deve-se incentivar a troca de experiências entre grupos de produtores existentes no estado do Amazonas e também em outras regiões do país, com o intuito principal de se incrementar o desenvolvimento da atividade na região. Outros produtos oriundos da meliponicultura, como a polinização dirigida, devem ser incentivados a ser ofertados. Apesar do caso de sucesso da Coopmel, é necessário avaliar-se a possibilidade de se simplificar os processos de beneficiamento de mel de abelhas sem ferrão na região, sempre atentando às condições mínimas de higiene e profilaxia no manuseio do produto. Essa simplificação se faz necessária em função dos elevados custos legais e de manutenção de uma indústria de processamento nos moldes convencionais, os quais praticamente inviabilizam a meliponicultura. As informações acerca do processo de certificação de produto necessitam de uma melhor organização, a fim de se esclarecer quais os caminhos a se seguir em casos como este. O governo estadual pode aproveitar as características da atividade para a elaboração de programas, com o objetivo de captação de recursos externos, para o real estabelecimento do manejo de abelhas nativas sem ferrão no Amazonas. A pressão mundial para a conservação da natureza, principalmente em países em desenvolvimento, apresenta a oportunidade de instaurar a meliponicultura como forma modelo de manejo de recursos naturais. As dificuldades e os anseios relatados nessa pesquisa, juntamente do número crescente de produtores na região amazônica e de dados científicos disponíveis na literatura sobre a qualidade do mel de meliponíneos, oferecem subsídios suficientes para o governo do Amazonas decretar sua própria legislação para a meliponicultura estadual. Além disso, os requisitos técnicos apresentados nesse estudo podem servir como base para o necessário início dessa ação.

## **Agradecimentos**

A todos os meliponicultores envolvidos nesse trabalho. A Helio Conceição Vilas Boas, Johannes von Leewen, Jacson Silva, Anita Studer e Sydnei Fogassa. Ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e à Fundação Nordeste Reflorestamento e Educação pelo financiamento dessa pesquisa. Ao Programa de Pós Graduação em

Agricultura no Trópico Úmido. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa concedida.

### **Bibliografia citada**

Amazonas – Governo Estadual. 1998. *Lei Ordinária no 2500/1998 de 01/09/1998*.

Amazonas – Governo Estadual. Sem data. *Manual de Orientação Processual de Projetos Industriais – Carne, Leite, Pescado, Ovos, Mel e Cera de Abelhas*.

Barbosa-Costa, K; Santiago, J.M.; Fraxe, T.J.P. 2011. Implantação da meliponicultura em comunidade rural de várzea no Amazonas. *Cadernos de Agroecologia*. 6(2): 1-6.

Barreto, L.; Castro, M.S., 2007. Conservação do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) e de seus polinizadores no contexto agroecológico para a agricultura familiar indígena Pankararé no semi-árido. *Cadernos de Agroecologia*. 2(2): 1580-1583.

Barth, O.M.; Freitas, A.S.; Almeida-Muradian, L.B.; Vit, P. 2013. Palynological analysis of Brazilian stingless bee pot-honey. In: Vit, P.; Roubik, D.W. (Ed.). *Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots*. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Brasil. 2000. Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000 – Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*.

Brasil. 2006. Lei 11.326, de 24 de julho de 2006 – Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. *Presidência da República*.

Carvalho, C.A.L.; Alves, R.M.O.; Souza, B.A.; Vêras, S.O.; Alves, E.M.; Sodré, G.S. 2013. Proposta de regulamento técnico de qualidade físico-química do mel floral processado produzido por abelhas do gênero *Melipona*. In: Vit, P.; Roubik, D.W. (Ed.). *Stingless bees process honey and pollen in cerumen pots*. Facultad de Farmacia y Bioan lisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Carvalho-Zilse, G.A.; Nunes-Silva, C.A. 2012. Threats to the stingless bees in the Brazilian Amazon: how to deal with scarce Passos e documenta o atualmente necessários para obten o do Selo de Inspe o Estadual para mel de meliponíneos no estado do Amazonas biological data and na increasing rate of destruction. In: Florio, R.M. (Ed). *Bees*. Nova Science Publishers, Inc. p. 147-168.

Chan-Rodríguez, D.; Ramón-Sierra, J.; Lope-Ayora, J.; Sauri-Duch, E.; Cuevas-Glory, L.; Ortiz-Vázquez, E. 2012. Antibacterial properties of honey produced by *Melipona beechei* and *Apis mellifera* against foodborn microorganisms. *Food Science and Biotechnology*. 21(3): 905-909.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. 2004. *RESOLUÇÃO CONAMA n° 346, de 16 de agosto de 2004 publicada no DOU n° 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.*

Cortopassi-Laurino, M.; Imperatriz-Fonseca, V.L.; Roubik, D.W.; Dollin, A.; Heard, T.; Aguilar, I.; Venturieri, G.C.; Eardley, C.; Nogueira-Neto, P. 2006. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie*. 37: 272-292. DOI: 10.1051/apido:2006027.

De Jong, D.; Gonçalves, L.S.; Ahmad, F.; Gramacho, K.P.; Camargo, R.C.R.; Partap, U.; Belchior Filho, V. 2006. Honey Bee. In: Imperatriz-Fonseca, V.L.; Saraiva, A.M.; De Jong, D. (Ed.). *Bees as pollinators in Brazil – assessing the status and suggesting best practices*. Conservation International, Holos Editora, Ribeirão Preto, São Paulo, p. 63-73.

Demeterco, C.A.; Vale, F.; Pinto, M.B.; Silva, L.B.; Santos, S.A. 2015. Meliponicultura e cooperativismo: histórico, potencialidades e dificuldades na APA de Guaraqueçaba – Litoral Norte do Paraná. *Anais. VIII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba-PR.*

Gimenes, R.M.T.; Gimenes, F.M.P. 2006. Cooperativismo agropecuário: os desafios do financiamento das necessidades líquidas de capital de giro. *Revista de Economia Contemporânea*. 10(2): 389-410.

Halcroft, M.T.; Spooner-Hart, R.; Haigh, A.M.; Heard, T.A.; Dollin, A. 2013. The Australian stingless bee industry: a follow-up survey, onde decade on. *Journal of Apicultural Research*. 52(2): 1-7.

IBAMA – Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008. *INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA 169, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2008.*

Jaffé, R.; Pope, N.; Carvalho, A.T.; Maia, U.M.; Blochtein, B.; Carvalho, C.A.L. *et al.* 2015. Bees for development: brazilian survey reveals how to optimize stingless beekeeping. *Plos One*. DOI: 10.1371/journal.pone.0121157.

Kerr, W.E.; Carvalho, G.A.; Colleto-Silva, A.; Assis, M;G.P. 2001. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. *Parcerias Estratégicas*. n° 12: 20-41.

Lima, C.B.S.; Ribeiro, M.F.; Carvalho, C.A.L.; Braga, J.R. 2013. Diagnóstico da cadeia produtiva da mandacaiá (*Melipona mandacaiá*) nos municípios de Juazeiro e Petrolina-PE. 2013. *Anais*. V Congresso Baiano de Apicultura e Meliponicultura, Ilhéus, Bahia, maio 2013.

Magalhães, T.L.; Venturieri, G.C. 2010. *Aspectos econômicos da criação de abelhas indígenas sem ferrão (Apidae:Meliponini) no nordeste paraense*. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, 38p.

Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Editora Nogueirapis, São Paulo, São Paulo, 445p.

Oliveira, F.F.; Richers, B.T.T.; Silva, J.R.; Farias, R.C.; Matos, T.A.L. 2013. *Guia ilustrado das abelhas “sem-ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, Amazonas, 270p.

Pimentel, R.B.Q.; Costa, C.A.; Albuquerque, P.M.; Junior, S.D. 2013. Antimicrobial activity and rutin identification of honey produced by stingless bee *Melipona compressipes manaoensis* and commercial honey. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 13: 2-13.

Pinto, M.B.; Karam, G.Z.; Coneglian, S.J.G.; Freitas, L.A.; Silva, L.B. 2006. Formação de grupos de Meliponicultura: estratégia de conservação e desenvolvimento para Unidades de Conservação de Uso Sustentável. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação 2006*. Foz do Iguaçu, Paraná.

Pinto, M.B.; Freitas, L.A.S.; Graf, L.V.; Karam, G.Z.; Coneglian, S.J.G.; Silva, L.B. 2009. Criação de abelhas nativas sem ferrão: gerando desenvolvimento comunitário e conservação da natureza. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação 2009*. Curitiba, Paraná.

Reyes-González, A.; Camou-Guerrero, A.; Reyes-Salas, O.; Argueta, A.; Casas, A. 2014. Diversity, local knowledge and use of stingless bees (*Apidae: Meliponini*) in the municipality of Nocupétaro, Michoacan, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 10:47.

Slaa, E.J.; Chaves, L.A.S.; Malagodi-Braga, K.S.; Hofstede, F.E. 2006. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie*. 37(2): 293-315.

Souza, B.A. 2011. *Caracterização dos méis de meliponíneos no Brasil: situação atual e perspectivas*. Núcleo de Pesquisas com Abelhas, Embrapa Meio Norte, Teresina-PI.

Venturieri, G.C. 2008. *Criação de abelhas indígenas na Amazônia: avanços e desafios*. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, 7 p.

Villanueva-Gutiérrez, R.; Roubik, D.W.; Colli-Ucán, W.; Guemez-Ricalde, F.J.; Buchman, S.L. 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 – Bio One Research Evolved*. 86(4): 352-362.

Villas-Bôas, J. 2012. *Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão*. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 96p.

Yamamoto, M.; Oliveira, P.E.; Gaglianone, M.C. 2014. *Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: Planos de Manejo*. Funbio, Ministério do Meio Ambiente, Brasil. 404 p.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA**  
**Programa de Pós Graduação em Agricultura no Trópico Úmido - ATU**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (\_\_\_\_/20)

Nós, os pesquisadores **Carlos Alexandre Demeterco (aluno de mestrado)** e **Beatriz Ronchi Teles (orientadora)**, nos apresentamos ao(s) senhor(es), como responsáveis pelo desenvolvimento de um projeto de pesquisa que tem como título **“Proposta de certificação de mel de *Melipona seminigra* no Estado do Amazonas”** e pedimos a sua participação no referido projeto.

**1) Justificativa:**

Esta pesquisa se faz necessária em função de um melhor entendimento sobre a composição do mel de abelhas nativas na Amazônia, bem como para conhecermos melhor como a meliponicultura se desenvolve na região. Como não existem leis específicas para este tipo de mel, esta pesquisa ajudará a propor uma estratégia para a certificação desse produto, o qual, provavelmente, poderá ser vendido livremente no Estado do Amazonas. Mas, para isso, necessitamos levar o mel para o laboratório e fazer as análises necessárias para sabermos como este mel está composto.

**2) Objetivo geral:**

3) Caracterizar físico-química e microbiologicamente o mel de *Melipona seminigra* a fim de subsidiar estratégias de certificação para registro deste produto no estado do Amazonas.

**4) Metodologia da pesquisa**

Você fará parte de um grupo de 20 meliponicultores voluntários, que se propuseram a ajudar nessa pesquisa, participando dela como entrevistados nos municípios de Boa Vista do Ramos e Maraã. Além disso, seu meliponário fará parte de uma seleção de 20 meliponários nesses municípios. Seu auxílio nessa pesquisa é muito necessário para que possamos coletar cerca de 150 ml de amostras de mel de uma de suas caixas-ninho, as quais levaremos para análises nos laboratórios do INPA. Além disso, seu depoimento, a ser coletado por meio de formulários, nos ajudará a compreender melhor quais os objetivos dos criadores de abelhas nativas sem ferrão, para que possamos propor uma estratégia

de certificação que se identifique e seja aplicável pelos meliponicultores no Estado.

#### **5) Possíveis desconfortos, riscos e benefícios:**

##### **a. Desconfortos e riscos:**

Essa pesquisa foi elaborada com o máximo de cuidado possível, a fim de se minimizar todo e qualquer risco que possa acarretar aos participantes. Como você mesmo sabe, suas abelhas são manejadas livremente e de maneira segura, uma vez que naturalmente não possuem ferrão, e não são agressivas. Quanto ao formulário, todo o roteiro foi elaborado tomando-se o cuidado para não lhe constranger, nem a qualquer acompanhante que puder estar contigo.

##### **b. Benefícios:**

Todos os resultados das análises realizadas com o mel no laboratório serão compartilhados contigo, assim como o panorama geral dos objetivos dos meliponicultores. As análises de laboratório nos ajudarão a entender melhor o que há dentro do mel, e de que maneira podemos manejá-lo e conservá-lo da melhor maneira possível. Essas questões nos possibilitarão apresentar algumas técnicas para assegurar ainda mais a qualidade do mel. Além disso, a estratégia elaborada para certificação do mel será devidamente apresentada a todos os participantes dessa pesquisa, com o objetivo de fornecer mais uma ferramenta para complemento de renda na propriedade rural.

#### **6) Permissões concedidas:**

Para a coleta suficiente de dados, confirmamos a permissão para fotografar suas caixas-ninho em seu meliponário, e fazer anotações das informações geradas durante a sua entrevista.

#### **7) Garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa:**

A sua participação é de caráter voluntário, ficando assegurado que a qualquer momento você poderá desistir desta pesquisa, sem que haja nenhuma penalidade à sua pessoa. Você não terá nenhuma despesa e também nenhuma remuneração pela participação. No entanto, você contribuirá para o levantamento de informações sobre a meliponicultura e no desenvolvimento de uma estratégia para propor uma maneira para a certificação do mel de melíponas no Amazonas.

#### **8) Garantia de manutenção e sigilo:**

Nós, os pesquisadores responsáveis, lhe asseguramos que todas as suas informações pessoais serão mantidas em sigilo, em absoluto, antes, durante e após a ocorrência dessa pesquisa.

**9) Garantia de recebimento de uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo participante:**

Conforme as exigências, este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será elaborado em duas vias, sendo que uma via será entregue para o pesquisador e outra via para o agricultor entrevistado.

**10) Garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa:**

Nós garantimos, por meio deste documento, que, caso ocorram quaisquer tipos de danos durante a pesquisa, sejam materiais ou não, você será indenizado de devida e legalmente.

**11) Garantia de ressarcimento de despesas ao participante:**

Caso ocorram, nós garantimos que todas as despesas, sejam materiais, logísticas, ou de qualquer natureza, serão cobertas. Ou seja, caso você tenha alguma despesa, ela será coberta pela equipe dessa pesquisa, das maneiras devidas e cabíveis a cada ressarcimento que se faça necessário (monetariamente, materialmente, fisicamente, dentre outras maneiras).

**12) Disposições gerais:**

Os resultados da pesquisa serão analisados e divulgados na forma de textos científicos e apresentações em congressos. Porém, reforçamos que sua identidade será mantida em sigilo para sempre. Sua participação auxiliará na elaboração de um trabalho de mestrado do curso de Agricultura no Trópico Úmido do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o INPA.

Você será informado sobre o final desta pesquisa e terá acesso a todos os resultados gerados a partir dela, por meio do retorno das informações realizado pelo pesquisador. Se você quiser saber mais detalhes e os resultados da pesquisa, faça contato com os pesquisadores pelo endereço Av. André Araújo, 2936, Prédio da Pós Graduação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, CEP 69067-375, pelos telefones (92) 9492-3900 e (92) 3643-3202 ou pelos E-mails: [carlos.demeterco@zootecnista.com.br](mailto:carlos.demeterco@zootecnista.com.br) e [ronchi@inpa.gov.br](mailto:ronchi@inpa.gov.br).

O Sr. participante da pesquisa também pode entrar em contato, caso tenha interesse com o Comitê de Ética do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia,

situado na sede Av. André Araújo, 2936, Prédio da Diretoria, térreo, Sala-CEP, CEP 69067-375 telefone (92)3643-3287 ou pelo e-mail: [cep.inpa@inpa.gov.br](mailto:cep.inpa@inpa.gov.br).

### Consentimento Após-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, por me considerar devidamente informado e esclarecido sobre o conteúdo deste documento e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente dou meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e atesto que me foi entregue uma cópia desse documento.

\_\_\_\_\_ ou \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Assinatura do participante  
 Data



Impressão do dedo polegar

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Pesquisador Responsável  
 Data

Anexo 2 – Roteiro para aplicação de entrevistas

Município: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

<b>Dados do meliponicultor</b>	
<b>Nome:</b>	<b>Comunidade:</b>
<b>Sexo:</b> ( ) M ( ) F	<b>Tempo de moradia no local:</b>
<b>Idade:</b>	<b>Grau de instrução:</b>
<b>Nº de membros na família:</b> Demais informações (Esposa ou esposo, pais, mães, filhos, filhas, netos, netas)	
<b>Dados sobre a meliponicultura</b>	
1) Quando iniciou na atividade? O que o motivou?	
2) Como aprendeu a cultivar as abelhas? Já recebeu algum treinamento?	
3) É uma atividade prioritária na propriedade?	
4) Recebe ajuda de familiar ou trabalhador externo à propriedade?	
5) Quais outras atividades pratica?	
6) Quanto, em média, você produz de mel por mês?	
7) Você e sua família consomem o mel na propriedade?	
8) Comercializa o mel? Se sim, em que época do ano e qual a quantidade comercializada? Para quem vende? Onde?	
9) Qual é o retorno obtido com a comercialização do mel?	
10) Quais as dificuldades para a venda?	
11) Quais são seus anseios com a Meliponicultura? Onde deseja chegar com a atividade?	
12) Você procuraria se dedicar mais à Meliponicultura, caso esta venda fosse facilitada e legalizada? Aumentaria sua produção? Tem interesse em obter registro do mel produzido na sua propriedade?	

## Síntese

A meliponicultura tem sido tomada como uma alternativa para o manejo de um recurso natural nativo, apresentando-se como uma atividade que pode ser desenvolvida em todo o território brasileiro. A diversidade de espécies de abelhas sem ferrão na região amazônica é expressiva, e a isso se somam extensas áreas de floresta nativa ainda em bom estado de conservação no bioma Amazônia. Os meliponíneos nativos dessa região são manejados pelas populações humanas aí residentes há séculos, o que reforça o potencial que a atividade detém para o delineamento de programas de fomento e fortalecimento da mesma junto à agricultura familiar, principal detentora das técnicas de manejo desses animais. Sendo assim, por questões sociais e ambientais a região Norte do Brasil apresenta-se como uma das mais promissoras para o estabelecimento da meliponicultura.

Como bem se sabe, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, a Instrução Normativa 11 de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é válido para todo o território nacional. Mesmo que atualmente a fiscalização e o registro de mel e estabelecimentos que o processem estejam sob a responsabilidade dos órgãos de fiscalização estaduais, estes se baseiam na legislação federal quando da inexistência de uma de âmbito estadual. Os métodos utilizados, por sua vez, dependerão das ações estabelecidas por cada secretaria de agricultura e agências de defesa agropecuária em cada região. A Cooperativa de Criadores de Abelhas Nativas da APA de Guaraqueçaba, a Coopercriapa, por exemplo, atendeu à demanda da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, Adapar, apresentando resultados de análises físico-químicas e microbiológicas de mel de *Tetragonisca angustula* para conquista do Selo de Inspeção Estadual (SIE) do Paraná. Já a Cooperativa de Criadores de Abelhas Indígenas da Amazônia em Boa Vista do Ramos, a Coopmel, não necessitou apresentar análises laboratoriais para obter o SIE à Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas, Adaf e processar mel de *Melipona* spp..

Mesmo sem legislação específica para a meliponicultura, Amazonas e Paraná demonstraram ser possível atender à demanda dos produtores de mel de abelhas sem ferrão. Em ambos os casos citados acima os órgãos fiscalizadores se basearam,

principalmente, nas boas práticas de fabricação implementadas pelas cooperativas durante todo o processo de produção do mel em suas localidades. A manutenção do selo de inspeção, por sua vez, está atrelado à preservação dessas boas práticas na indústria registrada, bem como à apresentação de laudos laboratoriais que atestem a qualidade do mel. Este seja, então, possivelmente o maior problema para a continuidade da atividade. Embora o órgão Adaf não tenha exigido à Coopmel a realização de análises laboratoriais do mel, o controle de qualidade dependerá disso futuramente.

Neste estudo apresentamos as diferenças de perfil físico-químico que os méis de *Melipona seminigra* podem apresentar entre si, dependendo do local de origem e período sazonal de coleta. Os dados levantados não atendem à IN 11 do MAPA, o que poderia acarretar a rejeição do produto pelo órgão fiscalizador estadual, que se baseará exatamente nesta legislação pelo fato de não dispor de uma regional. Esse quadro pode se agravar ainda mais pois o perfil do mel muda de acordo com a espécie de abelha produtora. Coopmel seria prejudicada, assim como os produtores de Maraã que, mesmo sem ter uma organização coletiva, desejam aumentar a produção para comercialização do mel. Imagina-se então que a padronização de valores físico-químicos e microbiológicos para o mel de meliponíneos possa ser a solução para este problema, originando uma legislação estadual. Porém, como apresentamos de maneira enfática, a variação observada nos parâmetros avaliados em laboratório é peculiar, o que revela a biodiversidade de flora visitada pelas abelhas para a produção do mel. Essa biodiversidade não pode e não deve ser padronizada, o que não isenta o produto de ser fiscalizado com o intuito de se manter a qualidade e viabilidade do mesmo.

Nesse caso uma futura legislação deve-se de fato atentar às análises físico-químicas e também as microbiológicas, porém não com base em padronização de valores, mas sim em uma avaliação do mel em questão. Deve também buscar fazer jus às distintas formatações de grupos de produtores, bem como aos distintos objetivos destes para com a sua produção. De acordo com essas percepções, apresentamos alguns pontos que poderão nortear futuras ações referentes à uma legislação específica para a meliponicultura no estado do Amazonas. Apesar do foco desse estudo ser o mel de *Melipona seminigra*, os pontos são válidos para a avaliação de méis também de outras espécies, tais como *M. interrupta* e *Scaptotrigona xanthotricha*, e demais abelhas de destaque no manejo do estado.