



ESTUDO DO IMPACTO DO CONTEÚDO DE UMIDADE NO MEL PROVENIENTE DA APICULTURA FAMILIAR EM MATA ATLÂNTICA DO VALE DO RIBEIRA, SÃO PAULO

Study of the impact of moisture content on honey from family beekeeping in the Atlantic forest of Vale do Ribeira, São Paulo

Cristiane Bonaldi CANO^{1*}, Cynthia Fernandes Pinto da LUZ², Laura Benitez BOSCO³, Emiliana Gomes FERIGOLLI⁴

RESUMO: A apicultura familiar está em expansão nos vários Estados brasileiros, entretanto, é uma atividade agrária que requer capacitação, gerenciamento de tecnologia e apoio governamental. Com o objetivo de garantir o controle de qualidade e segurança dos produtos apícolas, o estudo buscou avaliar o impacto das condições ambientais do Vale do Ribeira no manejo apícola e na produção do mel de cinco comunidades quilombolas com relação aos conteúdos de umidade do mel, umidade relativa do ar e temperatura do ar, assim como de sua origem botânica. Os resultados suscitaram a identificação da origem floral do mel como Silvestre de Mata Atlântica, cujo aproveitamento da flora apícola nativa foi incentivado aos apicultores dentro dos padrões internacionais de desenvolvimento sustentável. Os resultados físico-químicos forneceram subsídios para boas práticas na apicultura familiar e desenvolvimento de estratégias de melhoramento do processo para obtenção de um mel com maior tempo de prateleira, o que trouxe benefícios pela maior qualidade final do produto, adequado para o consumo.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, Origem botânica do mel, Conteúdo de umidade do mel, Umidade relativa do ar, Temperatura do ar

ABSTRACT: Family beekeeping is expanding in several Brazilian States; however, it is an agrarian activity that requires training, technology management and government support. In order to ensure quality control and safety of bee products, the study sought to assess the impact of environmental conditions of Vale do Ribeira on the beekeeping and honey production from five quilombola communities with respect to honey moisture content, relative air humidity and air temperature, as well as their botanical origin. The results led to the identification of the floral origin of honey as Wildflower from the Atlantic Forest, which use of native bee flora was recommended to beekeepers within the international standards of sustainable development. The physical-chemical results provided subsidies for good practices in family beekeeping and strategy development to improve the process to obtain a honey with a longer shelf life, which brought benefits to the best final quality of the product, suitable for consumption.

Key words: *Apis mellifera*, Botanical origin of honey, Honey moisture content, Relative air humidity, Air temperature

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

1*Pesquisadora Científica VI, D. Sc., Instituto Adolfo Lutz, Av. Dr. Arnaldo, 355 - CEP: 01246-000 - São Paulo/SP. E-mail: cristiane.bonaldi@ial.sp.gov.br

2 Pesquisadora Científica VI, D. Sc., Instituto de Botânica, Av. Miguel Stefano, 3687 - CEP: 04301-902 - São Paulo/SP. E-mail: cluz@ibot.sp.gov.br

3 Pesquisadora Científica independente, M. Sc. E-mail: laurabenitezbosco@gmail.com

4 Analista de Desenvolvimento Agrário, Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo "José Gomes da Silva", Av. Brigadeiro Luis Antonio, 554 - CEP: 01318-000 - São Paulo/SP. E-mail: egomes@itesp.sp.gov.br

1. INTRODUÇÃO

A apicultura familiar é uma atividade econômica e ecológica indispensável para sistemas de agricultura familiar, que tem por finalidade trazer a inclusão social, renda fixa e bases ecológicas sustentáveis. A atividade da apicultura atende todos os requisitos necessários à sustentabilidade, causando impactos positivos no âmbito social e econômico, podendo ser uma fonte principal ou uma alternativa de renda para os agricultores familiares. A atividade também contribui para a ocupação do homem no campo, uma vez que a sua cadeia produtiva propicia a criação de postos de trabalho e fluxos de renda durante todo o ano, pois permite a obtenção de vários produtos, dentre eles o mel, e as abelhas realizam os serviços de polinização dos cultivos, melhorando a qualidade de vida do homem rural (CANO et al., 2015, 2020). Por exigir um investimento pequeno em relação a outras formas de geração de renda, a criação de abelhas tem sido usada como uma ferramenta para o desenvolvimento da agricultura familiar (devido à polinização), especialmente em locais de mata preservada como parques e estações ecológicas, em que outras formas tradicionais de agricultura não são permitidas (REIS, 2003; REIS e FILHO, 2003; MAYANA et al., 2006).

O Vale do Ribeira é o nome dado à bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, que nasce no Estado do Paraná e deságua no Oceano Atlântico, incluindo o Complexo Estuarino Lagunar de Iguape, Cananea e Paranaguá, abrangendo 1.711.533 hectares. O trecho mais longo do seu curso se encontra dentro do Estado de São Paulo, a sudeste (DIEGUES, 2007). A região caracteriza-se por apresentar um clima do tipo A segundo a classificação de Köppen, ou seja, clima tropical chuvoso, sem estação seca, com a precipitação média do mês mais seco superior a 60 mm (CEPAGRI, 2015).

O Vale do Ribeira mantém a maior superfície contínua de Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista) do país, hoje reduzida a cerca de 7% do que era no início da colonização (RESENDE, 2000). A presença de áreas contíguas com vegetação em bom estado de conservação levou a implantação de diversas unidades de conservação nos municípios do Vale do Ribeira, onde não é permitido usos da terra que levem ao desmatamento (DIEGUES, 2007).

O Vale do Ribeira preserva uma intensa diversidade de culturas e tem uma grande quantidade de comunidades de quilombos registradas (SCALLI, 2003; ITESP, 2007).

A partir de 2003 e através do apoio da Mitra Diocesana e do ITESP (Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo "José Gomes da Silva"), com financiamento do Banco do Brasil, houve intensificação no aprimoramento da atividade apícola nas comunidades quilombolas, aumentando o envolvimento da população desses locais com a apicultura e outros resultados indiretos puderam ser observados (QUILOMBOS DO VALE DO RIBEIRA, 2012).

De 2013 a 2017 foi desenvolvido o projeto "Inserção do mel de agricultores familiares do Vale do Ribeira, através da identificação do mel de origem da Mata

Atlântica" em cinco comunidades quilombolas, fruto do convênio celebrado entre instituições públicas do Estado de São Paulo [ITESP, Instituto Adolfo Lutz (IAL) e Instituto de Botânica (IBt)] (processo SP DOC CC/34467/2012). Com os resultados verificou-se que a apicultura nas comunidades ainda necessita de aprimoramento e de subsídio científico para a produção de um mel com qualidade e certificação de origens botânica e geográfica. Um dos problemas impactantes no mel produzido na região é a alta umidade ambiental, ocasionando alto teor de água no produto, o que pode levar a um menor tempo de prateleira (CANO et al., 2020).

O conteúdo de umidade influencia na cor, viscosidade, sabor, densidade e no índice de refração, sendo um dos parâmetros físico-químicos mais importantes para a análise da conservação e estabilidade do mel, pois o excesso do conteúdo de água pode influenciar diretamente em sua atividade e na fermentação deste produto (ZAMORA e CHIRIFE, 2006; CANO et al., 2001; ARAÚJO et al., 2006).

A análise polínica do mel (ou análise melissopalínológica) permite identificar indiretamente a vegetação atrativa às abelhas pela caracterização do espectro polínico total das amostras, o que inclui identificar os grãos de pólen das plantas nectaríferas, poliníferas e anemófilas. Essa análise também permite observar nas amostras as sujidades e elementos figurados (bactérias, fungos, leveduras, ráfides de palmeiras, cinzas, grãos de amido, etc) que podem indicar problemas no manejo das colmeias ou do ambiente do entorno dos apiários, assim como podem auxiliar na certificação de origem do produto, diferenciando mel floral do melato (LUZ et al., 2021).

O principal objetivo desse trabalho foi avaliar as condições de coleta, manuseio e elaboração do mel proveniente da apicultura familiar desenvolvida em área de Mata Atlântica nativa do Vale do Ribeira, São Paulo. Para tanto, foram empregadas as análises de conteúdo de umidade do mel, umidade relativa do ar e temperatura do ar, conjuntamente com a análise melissopalínológica, a fim de estabelecer critérios de qualidade no campo e de rastreabilidade do produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

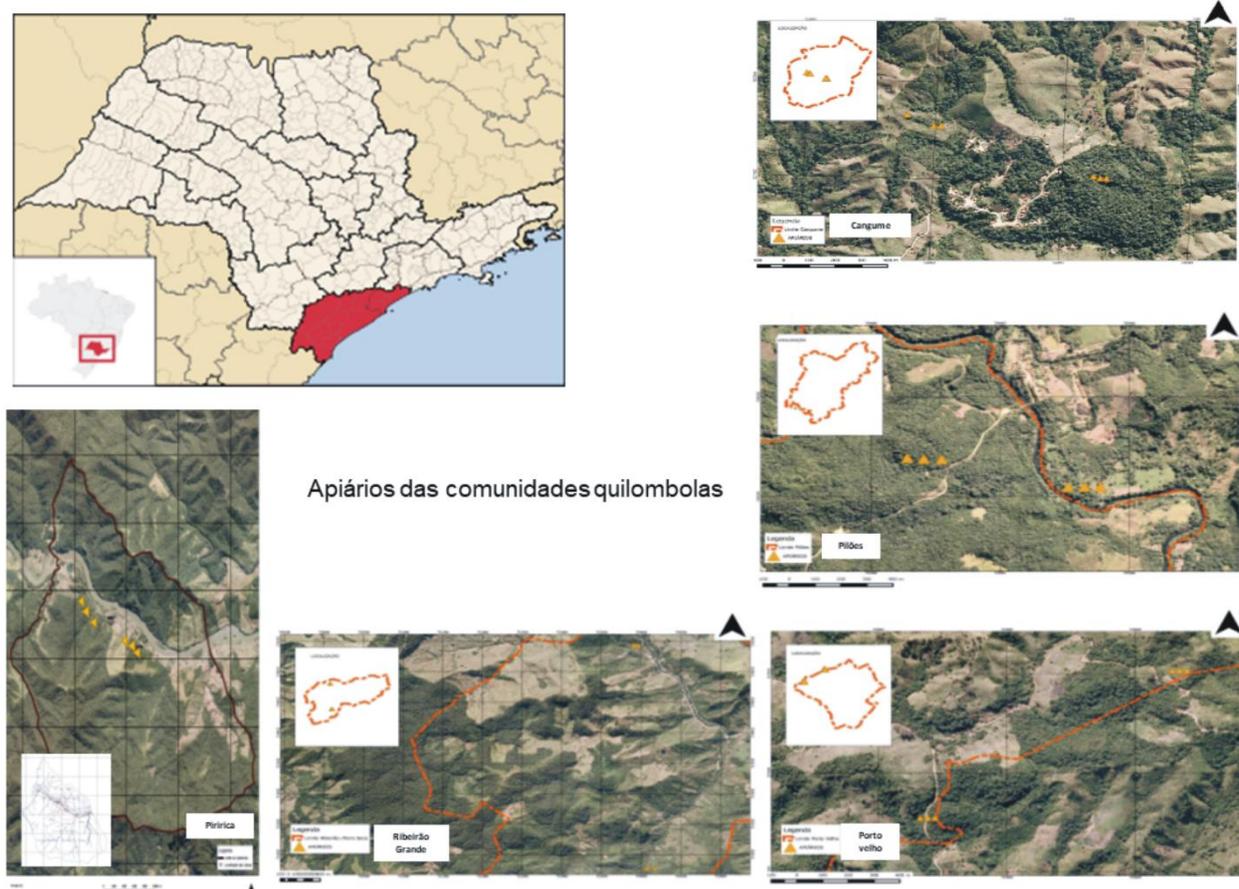
O plano amostral deste trabalho foi realizado durante o período de 2013 a 2014, conforme Tabela 1, em cinco comunidades quilombolas localizadas no Vale do Ribeira, nos municípios de Iporanga (Pilões, Piririca e Porto Velho) e Itioca (Cangume), que se localizam no Alto Ribeira e, no da Barra do Turvo (Ribeirão Grande/Terra Seca), na fronteira sudeste com o Estado do Paraná. As amostras foram coletadas em dois apiários georreferenciados dentro de uma mesma comunidade quilombola, os quais foram denominados apiários do "Grupo 1 (GR1)" e do "Grupo 2 (GR2)" (Figura 1). As coletas foram realizadas em duas estações do ano, correspondendo as principais floradas para o mel, sendo o primeiro período de janeiro a março/abril e o segundo de outubro a dezembro (Tabela 1).

Tabela 1. Plano amostral dos méis das comunidades quilombolas por período de florada nos anos de 2013-2014, Vale do Ribeira, São Paulo.

| Localização dos apiários | | Período de Coleta | | | |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| | | Ano de 2013 | | Ano 2014 | |
| Município | Comunidade quilombola | Janeiro a Abril | Outubro a Dezembro | Janeiro a Março | Outubro a Dezembro |
| Itaoca | Cangume GR1 | AM1 | AM2 | NC* | NC* |
| Itaoca | Cangume GR2 | AM1 | AM2 | AM3 | AM4** |
| Iporanga | Piririca GR1 | AM1 | AM2 | AM3 | AM4 |
| Iporanga | Piririca GR2 | AM1 | AM2 | AM3 | NC* |
| Iporanga | Pilões GR1 | AM1 | AM2 | AM3 | AM4** |
| Iporanga | Pilões GR2 | AM1 | AM2 | AM3*** | AM4 |
| Iporanga | Porto Velho GR1 | AM1 e AM2 | AM3 e AM4 | AM5 | NC* |
| Iporanga | Porto Velho GR2 | AM1 e AM2 | AM3 e AM4 | NC* | NC* |
| Barra do Turvo | Ribeirão Grande/Terra Seca GR1 | AM1 | AM2 | AM3 | NC* |
| Barra do Turvo | Ribeirão Grande/Terra Seca GR2 | AM1 | AM2 | AM3*** | AM4** |

*não houve coleta por motivos técnicos; **houve um atraso na retirada dos favos das colmeias, sendo o mel colhido em janeiro de 2015; ***houve um atraso na retirada dos favos das colmeias, sendo o mel colhido em maio de 2014. Fonte: autores.

Figura 1. Localização do Vale do Ribeira no Estado de São Paulo (em vermelho) e apiários georreferenciados (triângulos laranjas). Fonte: Mapa de São Paulo modificado de https://pt.wikipedia.org/wiki/Vale_do_Ribeira; mapas das comunidades quilombolas elaborados pela equipe de extensão rural e de georreferenciamento do ITESP.



Nas cinco comunidades estudadas foram constatados três tipos de Unidades de Extração e Processamento (UEPAs) do mel bem diferenciadas, como no caso de

Pilões e Piririca que possuíam cozinhas comunitárias em galpões, Cangume e Ribeirão Grande com cozinhas domiciliares e somente Porto Velho com Casa do Mel

equipada atendendo aos requisitos necessários para a produção do mel com segurança alimentar e boas práticas de produção exigida na legislação do SIF (Sistema de Inspeção Federal).

As análises físico-químicas de campo e no fluxograma do processo (manejo apícola) envolveram as medidas de conteúdo de umidade do mel (U%), umidade relativa do ar ($HR_{ar}\%$) e temperatura do ar ($T^{\circ}C_{ar}$) segundo o cronograma de pontos de coleta de dados e seleção de favos nos apiários, conforme a Figura 2. Os apicultores foram treinados pela equipe do projeto para a coleta dos dados e manipulação dos equipamentos de medição em campo e nas etapas do processo.

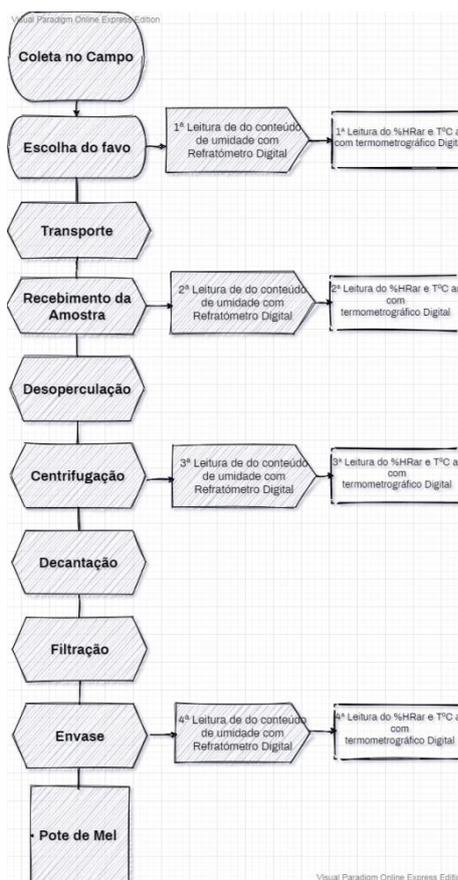
Os equipamentos de campo utilizados foram: refratômetro digital Marca DIGMED e termohigrômetro Marca HANNA. Os protocolos de análise de campo para a medida de umidade relativa e temperatura do ar foram baseados nas instruções de uso de leitura do fabricante, enquanto a medida de umidade no mel foi realizada com base no método 173/IV do livro de métodos físico-químicos para análise de alimentos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para a realização da coleta dos dados pelos apicultores em campo foram elaborados cadernos de análises (registro dos dados) e procedimentos operacionais (Pop e Anexos) que empregaram a NBR ISO/IEC n° 17025 para garantia de Boas Práticas Apícolas e que permitiram assegurar a rastreabilidade do produto.

As análises das concentrações polínicas nos méis foram realizadas conforme o método de Stockmarr (1971) citado em Buchmann e O'Rourke (1991) e Barth e Dutra (2000), onde se introduz pastilhas de esporos de *Lycopodium clavatum* L. (com 12.542 esporos cada) em cada amostra para se obter o número total de grãos de pólen em 10g do produto. As identificações polínicas se basearam na Palinoteca de referência, ou seja, na coleção de lâminas de microscopia contendo pólen das plantas coletadas na região de estudo.

A representação gráfica das medidas de umidade foi realizada a partir de planilhas eletrônicas do Excel (Microsoft Office) e do software Statistica 10 Statsoft (2012).

Figura 2. Fluxograma da coleta de dados de umidade do mel (U%), umidade relativa do ar ($HR_{ar}\%$) e temperatura do ar ($T^{\circ}C_{ar}$) na cadeia produtiva do mel de cinco comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo.



Fonte: autores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O delineamento do plano amostral para as coletas do mel nos apiários selecionados se deu nas duas principais

épocas de floradas nos anos de 2013 e 2014, conforme apresentado na Tabela 1. Como se vê, em algumas comunidades ocorreram problemas técnicos nas práticas da apicultura local, principalmente no ano de 2014, que

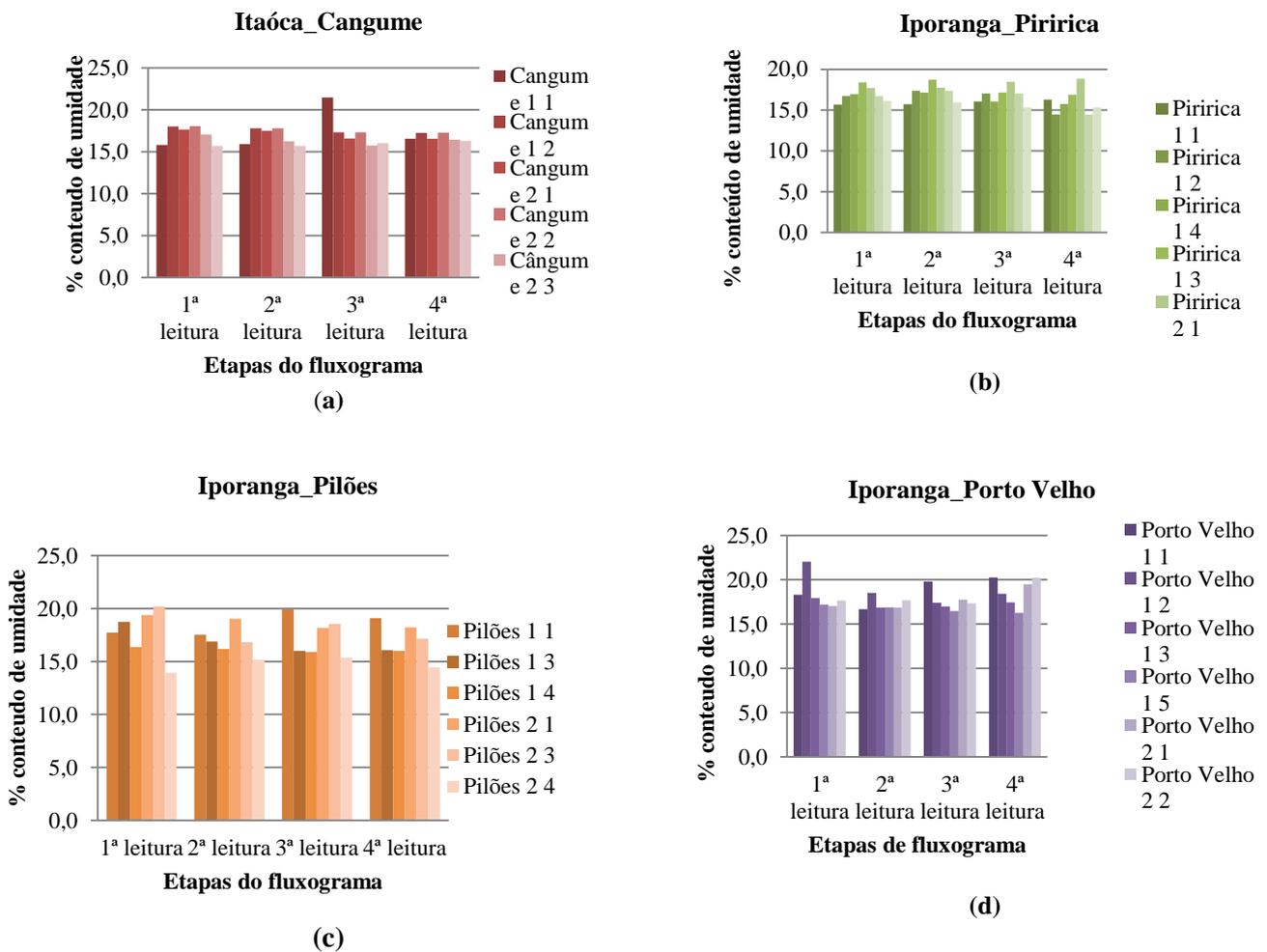
impediram as coletas dos méis em determinados apiários, prejudicando a continuidade das atividades científicas para o conhecimento da composição nectarífera sazonal das amostras, bem como sobre sua qualidade.

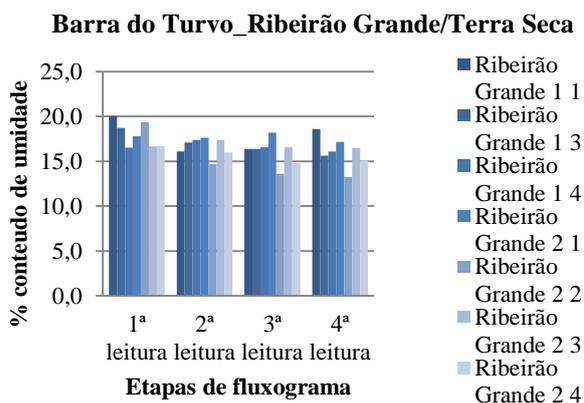
No total das amostras analisadas revelou-se pela melissopalínologia uma identidade de Mel Silvestre de Mata Atlântica, com grande contribuição de néctar das palmeiras e de outras plantas nativas, o que caracteriza uma origem geográfica e botânica bem delimitada. Todas as amostras analisadas foram classificadas como heteroflorais, ou seja, do néctar de múltiplas espécies de plantas, tendo sido constatado oitenta e quatro plantas nectaríferas no total, incluindo árvores, arbustos e

algumas ervas nativas que crescem espontaneamente no sub-bosque da floresta, além de plantas de áreas abertas, como a que caracteriza os apiários. Os méis do final do ano de 2013 da comunidade Pilões apresentaram leveduras, o que pode indicar processo de fermentação relacionado à alta umidade relativa do ar. Os méis dos Grupos 1 e 2 de Porto Velho e Grupos 1 e 2 de Cangume, nos dois principais períodos de floração em 2013, por vezes apresentaram muitas bactérias, indicando que é necessário melhorar a higiene no manejo das colmeias.

Os resultados do conteúdo de umidade no mel (U%) estão apresentados na Figura 3, conforme o fluxograma de leituras de dados.

Figura 3. Comportamento do conteúdo de umidade nas amostras de méis (U%) de cada comunidade (a= Cangume, b= Piririca, c= Pilões, d= Porto Velho, e= Barra do Turvo_ Ribeirão Grande/Terra Seca), segundo o fluxograma de coleta de dados apresentado na Figura 2.





(e)

Fonte: autores.

Na comunidade de Cangume observou-se que nas etapas do fluxograma de coleta de dados manteve-se um comportamento similar com relação aos conteúdos de umidade, tanto nas amostras de mel entre a 1ª a 4ª leitura, medidas realizadas no favo ainda dentro da colméia (1ª), no recebimento da amostra na UEPA (2ª), na centrifugação (3ª), no envase (4ª), quanto entre os dois grupos 1 e 2 (Figura 3a). Na comunidade de Piririca observou-se um comportamento similar entre os conteúdos de umidade das amostras de méis e entre os grupos nas 1ª a 3ª leituras (favo, recebimento, centrifugação) e, uma maior variação na 4ª leitura (envase) (Figura 3b). Na comunidade de Pilões (Figura 3c) verificou-se que houve uma maior variação nos conteúdos de umidade entre as amostras dos grupos 1 e 2, o que sugere um manejo apícola desigual. Em Ribeirão Grande/Terra Seca (Figura 3e), observou-se que houve uma maior variação entre os conteúdos de umidade das amostras de cada grupo, como mostrou a 1ª leitura e, comportamentos mais similares entre as 2ª a 4ª leituras. Na Comunidade de Porto Velho (Figura 3d) houve maior similaridade entre os conteúdos de umidade das amostras de méis e entre os grupos nas 1ª a 3ª leituras, aumentando os valores na 4ª leitura do fluxograma de coleta de dados.

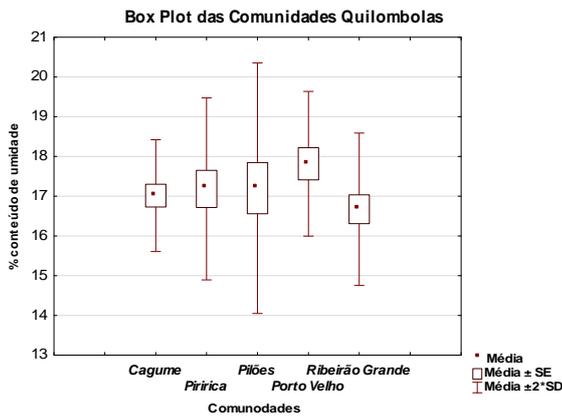
Estes resultados do conteúdo de umidade nos pontos de coleta de dados indicados no fluxograma da Figura 2 mostraram diferenciação entre as práticas de apicultura em cada comunidade, já que algumas comunidades conseguiram manter o conteúdo de umidade na 1ª leitura (favo) à 4ª leitura (envase), sugerindo que as práticas de apicultura foram mantidas de maneira padronizada. Também pôde-se verificar que em algumas comunidades houve um aumento no conteúdo de umidade na 4ª leitura do processo, indicando que na etapa do envase ocorreu algum problema no local da UEPA que favoreceu o ocorrido, e que deverá ser mais estudado para esclarecimentos futuros. Em algumas comunidades houve também maior variabilidade nos conteúdos de umidade entre as amostras dos apiários dos dois grupos em todas as etapas (1ª a 4ª leituras). Este fato sugere que alguns fatores impactaram no conteúdo de umidade do produto final que afetaram em sua qualidade, como, por exemplo, o tipo de prática de manejo apícola adotado por cada apicultor, assim como pelo próprio local de manejo (tipo

de UEPA) sem as devidas condições para a secagem do produto, ou ainda, pela variação climática localmente restrita ou condições do ambiente (proximidade do apiário e UEPA à rios e riachos, no sub-bosque da floresta, etc).

Os resultados de Pilões diferiram das demais comunidades com relação ao alto conteúdo de umidade na etapa do processo, favorecendo a proliferação de leveduras no mel e que foram evidenciadas na análise melissopalínológica. A própria localização dos apiários de Pilões pode estar impactando nos resultados já que a comunidade margeia um dos afluentes do rio dos Pilões, o Ribeirão dos Pilões, favorecendo a alta umidade local. Outro fator é o tipo de manejo realizado pelos apicultores de Pilões para a extração do mel, que é feita em uma UEPA do tipo cozinha comunitária, sem a devida estrutura necessária exigida pela legislação do SIF/MAPA.

Na Figura 4 comparou-se as médias do conteúdo de umidade das amostras de méis com relação as práticas de manejo apícola, observando-se um intervalo de variação de 16,73 a 17,55% entre as comunidades, sugerindo que estes valores refletiram as condições de manejo local e as condições ambientais regionais. Pode-se verificar ainda que houve uma maior amplitude no conteúdo de umidade nas amostras das comunidades de Piririca e Pilões, necessitando-se de mais estudos para verificação de quais outros fatores, além dos já citados, afetaram nesse resultado.

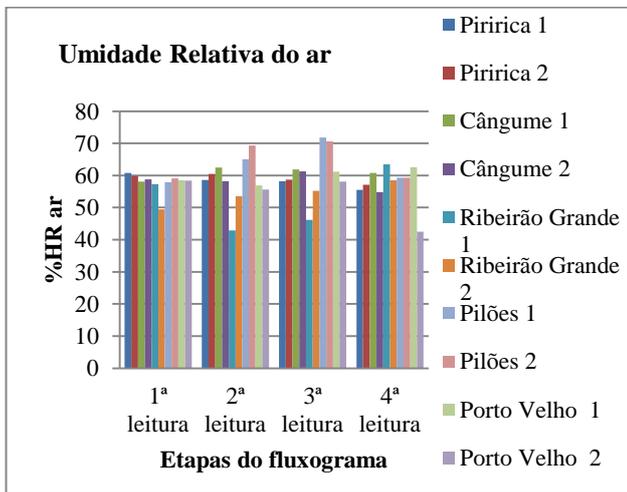
Figura 4. Box-plot dos conteúdos de umidade entre amostras de méis por comunidade quilombola.



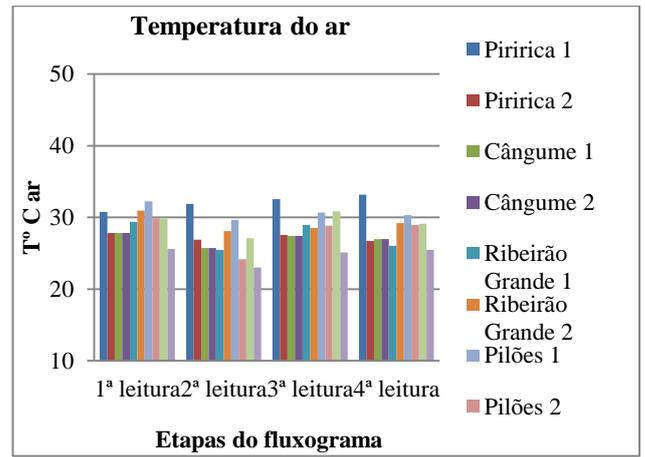
Fonte: autores.

A Figura 5 mostra os valores médios dos percentuais de umidade relativa do ar (%HR_{ar}) medidos nas etapas do fluxograma de coleta de dados, por grupo de cada comunidade quilombola. Pode-se observar um intervalo de variação de 34,2 a 69,5% entre as comunidades. De modo geral a umidade relativa do ar manteve-se entre as 1ª e 4ª leituras do processo, contudo algumas comunidades apresentaram valores acima de 70% nas 2ª e 3ª leituras (etapas de recebimento e centrifugação do mel), sugerindo a necessidade de mais ações para melhorar as práticas de manejo apícola e adequar as condições das UEPAs para o processamento apropriado do produto.

Figura 5. Representação gráfica (a) umidade relativa do ar (%HR_{ar}) e (b) temperatura do ar (T°C_{ar}) medidas nas etapas do fluxograma da Figura 1 nos apiários dos grupos 1 e 2 de cada comunidade quilombola.



(a)

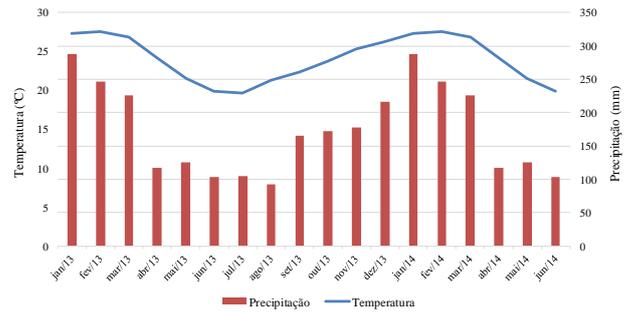


(b)

Fonte: autores.

Na Figura 5b observou-se um intervalo de variação de 21,0 a 37,0 °C para a temperatura do ar (T°C_{ar}) nos apiários, sendo que na maioria das comunidades os resultados obtidos nas 1ª, 3ª e 4ª leituras se deram sob temperaturas acima de 25,0 °C, o que pode impactar nas práticas de manejo das amostras de méis, visto que também a umidade relativa ar foi alta nestas fases de leituras.

Figura 6. Climograma da região do Vale do Ribeira para o período estudado (2013-2014)



Fonte: CEPAGRI (2015).

As variações encontradas corroboram com o climograma da região (Figura 6) que indicou uma maior intensidade de umidade do ar e temperaturas elevadas, com maior índice pluviométrico e calor intenso, durante janeiro a março e de setembro a dezembro. Essas condições climáticas podem afetar o percentual de umidade na etapa de elaboração do mel pelas abelhas nos favos, bem como no decorrer do momento da colheita do mel pelos apicultores e, nas etapas de centrifugação e envase do produto, já que a região está sob condições florestais úmidas, cujos apiários ou estavam em áreas abertas, mas próximas a mata, ou no sub-bosque, perto de encostas, ou nos vales dos rios e riachos.

Os resultados levam a uma necessária reflexão sobre a importância do conhecimento técnico-científico para auxiliar no desenvolvimento da apicultura familiar, em especial, nas comunidades quilombolas localizadas em uma região de Mata Atlântica como a do Vale do Ribeira, onde o relevo é bastante diversificado, incluindo extensas áreas serranas, profundamente entalhadas em forma de vales encaixados, cujo clima tropical chuvoso, sem

estação seca, gera uma precipitação média de 1.500 à 1.700 mm/ano nos municípios da região.

Com o estudo da origem botânica do mel aliado ao seu conteúdo de umidade, umidade relativa do ar e temperatura do ar no campo e durante o processo pode-se implementar nas comunidades quilombolas os conceitos de rastreabilidade e organização de registros para boas práticas de produção e segurança alimentar que podem afetar a qualidade do produto final para o consumo. A adoção pelos apicultores das ações de controle de todo o processo de obtenção do mel poderá facilitar a inspeção e o registro do produto junto aos órgãos competentes da esfera municipal, estadual e federal. Além disso, os apicultores familiares perceberam a importância do manejo correto e das boas práticas apícolas adequadas para minimizar os problemas ambientais da região do Vale do Ribeira que influenciam no produto. A obtenção de um mel com mais qualidade trará benefícios e promoção à saúde, e poderá acarretar na valorização comercial de méis tão diferenciados como esses de floradas nativas da Mata Atlântica.

4. CONCLUSÕES

A implantação de procedimentos operacionais e cadernos com o fluxograma detalhado das medições no campo (favos na colmeia) até o processo de envase do mel nas UEPAs permitiu que os dados obtidos rastreassem as práticas de apicultura familiar e as condições ambientais dos apiários quilombolas do Vale do Ribeira.

O estudo apresentou uma alternativa para a produção agrícola em uma região de mata preservada por lei e com restrições de uso, mas com um enorme potencial de utilização dos recursos florestais nativos de maneira sustentável.

As floradas nativas e típicas da Mata Atlântica são um diferencial a mais que agrega valor econômico ao produto, ocorrendo exclusivamente em um ambiente como esse, raro no comércio de mel.

Os resultados demonstraram que o conteúdo de umidade dos méis sofreu alteração desde o campo até às etapas do processo, necessitando de um maior controle, pois a influência da alta umidade relativa do ar e alta temperatura ambiental, impactaram nas práticas apícolas e, conseqüentemente, na vida de prateleira do produto.

Os conhecimentos técnico-científicos adquiridos pelos apicultores quilombolas para a certificação de origem com base nas análises melissopalínológicas propiciaram maior aprendizado botânico sobre as plantas nectaríferas regionais, e as análises físico-químicas de umidade do mel, umidade do ar e temperatura do ar foram importantes para incrementar a renda dos apicultores, no sentido que a adoção de certas práticas evita perdas na produção.

As análises desenvolvidas em conjunto garantem o controle de qualidade e segurança na produção do mel proveniente da apicultura familiar a ser consumido pela população.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho integra o projeto “Inserção do mel de Agricultores Familiares do Vale do Ribeira, através da Identificação do mel de Origem da Mata Atlântica”

apoiado pelo Programa PRONAT – Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais, da Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), processo SP doc. CC/34467/2012). Ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida a segunda autora CFPL (processo número 304271/2019-5). A FAPESP pela bolsa de Mestrado concedida a terceira autora LBB (processo número 2013/03182-2). Aos apicultores familiares das comunidades quilombolas (Cangume, Piririca, Pilões, Porto Velho, Ribeirão Grande/Terra Seca), pela disposição em participar na pesquisa e por toda ajuda nas coletas de campo. À pesquisadora científica do Instituto de Botânica MSc Elisabete Aparecida Lopes, pela identificação florística. À equipe de extensão rural e de georreferenciamento do ITESP pelo apoio técnico e produção dos mapas de georreferenciamento dos apiários.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J.S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Sergipe. v.6, p.51-55, 2006.

BARTH, O. M.; DUTRA, V. M. L. Concentração de pólen em amostras de mel monofloral de abelhas do Brasil. **Revista Geociências**, Guarulhos, v.5, p.173-176, 2000.

BUCHMANN, S. L.; O'ROURKE, M. K. Importance of pollen grain volumes for calculating bee diets. **Grana**, Escandinávia, v.30, n.3-4, p. 591-595, 1991.

CANO, C. B.; FELSNER, M. L.; MATOS, J. R.; BRUNS, R. E.; WHATANABE, H. M.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Comparison of Methods for Determining Moisture Content of *Citrus* and *Eucalyptus* Brazilian Honeys by Refractometry. **Journal of Food Composition and Analysis**, Inglaterra, v.14, p.101-109, 2001.

CANO, C. B.; LUZ, C. F. P.; CORRÊA, A. M. S.; ESTEVES, L. M.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; BOSCO, L. B.; ROSSI, I.; VIOTTI, M. R.; PEREIRA, A. M.; FERIGOLLI, E. G. Quilombolas: a produção de mel na apicultura familiar do Vale do Ribeira, São Paulo, **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, Rio de Janeiro, v.3, p. 3-10, 2015.

CANO, C. B.; LUZ, C. F. P.; FERIGOLLI, E. G.; ARTIOLI, M. 2020. A inserção das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira na cadeia produtiva do Mel. Disponível em: <https://biblioguias.cepal.org/bigpushparaasustentabilidade>, 2019. Acesso em 14/01/2021.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. 2015. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/climados-municipios-paulistas.html> Acesso em 12/01/2021.

DIEGUES, A. C. O Vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio-ambiente, história e população. 2007, Disponível em <http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/cenpec.pdf> Acesso em 14/01/2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

ITESP, Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”. **Assistência a Quilombos**. 2007. Disponível em: http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/assitencia_quilombos.aspx. Acesso em 14/01/2021.

LUZ, C. F. P.; CHAVES, S. A. M.; CANO, C. B. Botanical and geographical origins of honey samples from Pantanal (Mato Grosso and Mato Grosso do Sul states, Brazil) certificated by melissopalynology. **Grana**, Escandinávia, v.60, p. 1-28, 2021.

MAYANA, P.; VIEIRA, A. F., RESENDE, R. B. **Informações de Mercado sobre Mel e Derivados da Colméia: Relatório Completo**, Série Mercado, Brasília: SEBRAE, 2006. 243 p.

QUILOMBOS DO VALE DO RIBEIRA. 2012. Disponível em

http://www.globalmap.com/quilombo_ribeira/apicultura. Acesso em 10/01/2021.

REIS, V. D. A. **Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal**. Documentos 59. Brasília: Embrapa, 2003. 26p.

REIS, V. D. A.; FILHO, J. A. C. **Importância da Apicultura no Pantanal Sul Mato-Grossense**. Documentos 56. Brasília: Embrapa, 2003. 23p.

RESENDE, R. U. **As regras do jogo: Legislação florestal e desenvolvimento sustentável no Vale do Ribeira**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. 161p.

SCALLI, P. **Relatório técnico-científico sobre os remanescentes da comunidade de quilombo de Porto Velho/Iporanga – SP**, ITESP. 2003. Disponível em: http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes rtc/RTC_Porto_Velho.pdf. Acesso em 11/01/2021.

ZAMORA, M. C.; CHIRIFE, J. Determination of water activity change due to crystallization in honeys from Argentina. **Food Control**, Inglaterra, v.17, p. 59-64, 2006.

STATSOFT, Inc. 2011. STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.