



AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DE MELATO DA BRACATINGA DURANTE O PROCESSAMENTO

V. V. Gomes¹, L. Hahn¹, B. B. Amaral, L. V. Gonzaga¹, A. C.O. Costa¹

1- Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Santa Catarina – CEP: 88034-001 – Florianópolis – SC – Brasil, Telefone: +55 (48) 3721-5397– e-mail: (victor.valentim@posgrad.ufsc.br)

RESUMO – O mel de melato da bracatinga possui características singulares, reconhecidas pelo seu registro de Indicação Geográfica (IG). Para garantir a preservação de sua identidade e qualidade, a avaliação dos atributos durante o processamento é um aspecto crucial. Este estudo teve como objetivo acompanhar parâmetros físico-químicos desse mel após as etapas de centrifugação, decantação, homogeneização e filtração. Os resultados demonstraram níveis de acidez livre de $58,6 \pm 2,7$ a $58,9 \pm 0,8$ mEq kg⁻¹, pH de $5,1 \pm 0,1$ a $5,2 \pm 0,1$, condutividade elétrica de $1,9 \pm 0,1$ a $2,0 \pm 0,1$ mS cm⁻¹, atividade diastásica de $16,3 \pm 0,9$ a $17,5 \pm 1,2$ un Göthe e teor de umidade de $15,0 \pm 0,2$ a $16,9 \pm 0,3$ %. Durante o processamento, um aumento significativo no teor de umidade foi observado após a etapa de filtração. Entretanto, todos parâmetros atenderam os limites previstos na legislação ou caderno de especificações técnicas desta IG. Assim, o processamento aplicado não comprometeu a identidade e qualidade do mel avaliado.

ABSTRACT – Bracatinga honeydew honey has unique characteristics, recognized by its Geographical Indication (GI) registration. To ensure the preservation of its identity and quality, the evaluation of its attributes during processing is a crucial aspect. This study aimed to monitor the physicochemical parameters of this honey after the centrifugation, decantation, homogenization and filtration steps. The results demonstrated free acidity levels of 58.6 ± 2.7 to 58.9 ± 0.8 mEq kg⁻¹, pH of 5.1 ± 0.1 to 5.2 ± 0.1 , electrical conductivity of 1.9 ± 0.1 to 2.0 ± 0.1 mS cm⁻¹, diastase activity of 16.3 ± 0.9 to 17.5 ± 1.2 un Göthe and moisture content of 15.0 ± 0.2 to 16.9 ± 0.3 %. During processing, a significant increase in moisture content was observed after the filtration step. However, all parameters met the limits established in the legislation or internal regulations of this GI. Therefore, the processing applied did not compromise the identity and quality of the honey evaluated.



PALAVRAS-CHAVE: *Mimosa scabrella* Bentham; processamento; Indicação Geográfica; acidez livre; Parâmetros de Identidade e Qualidade.

KEYWORDS: *Mimosa scabrella* Bentham processing; Geographical Indication; free acidity; Identity and Quality Parameters.

1. Introdução

Em anos pares, na região Planalto Sul brasileiro, cochonilhas (*Stigmmacoccus paranaenses*) que se alimentam da seiva árvores da bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) intensificam a excreção de um líquido doce (denominado melato ou exsudato), o qual é coletado por abelhas (*Apis mellifera*) para a elaboração de um alimento singular: o mel de melato da bracatinga. Destinado principalmente ao mercado europeu, esse mel apresenta elevada acidez e condutividade elétrica, cor escura e baixo teor de glicose em comparação a méis florais da mesma região. Devido às suas características únicas, recebeu, no ano de 2021, o registro de Indicação Geográfica (IG), na modalidade Denominação de Origem (DO), consolidando sua peculiaridade (Silva et al., 2022).

Além da relação natural determinante no meio geográfico, os fatores humanos, como o saber-fazer, também são importantes para o estabelecimento da originalidade e qualidade do mel com selo de IG (Ingram; Hansen; Bosselmann, 2020). Isso inclui os métodos de processamento, que devem ser aplicados adequadamente, a fim de não comprometer os padrões de identidade e qualidade, garantindo a preservação do produto e a segurança do consumidor (Baglio, 2018).

Para a IG do mel de melato da bracatinga, aspectos relacionados às etapas que antecedem o envase e o respectivo impacto nas suas características ainda não foram investigados. A compreensão dessas etapas é essencial para a manutenção das singularidades desse mel (BRASIL, 2000; Santos et al., 2024). Assim, objetivo desse trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos acidez livre; pH; condutividade elétrica; atividade diastásica; e umidade do mel de melato da bracatinga em diferentes etapas que antecedem o envase ou armazenamento: centrifugação, decantação, homogeneização e filtração.

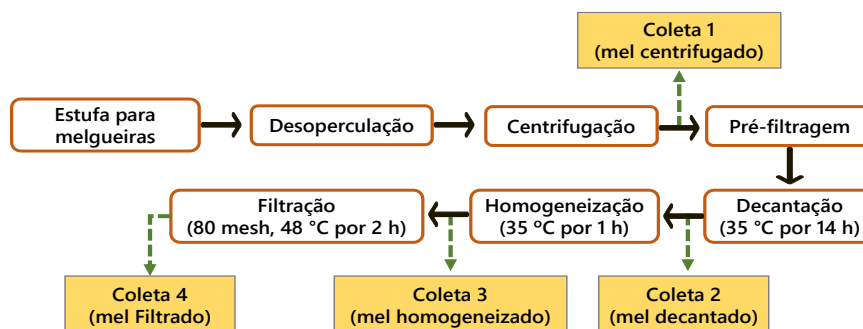
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2. Amostras

O mel de melato da bracatinga (*M. scabrella* Bentham) estudado neste trabalho, foi produzida em maio de 2024 no município de General Carneiro (Paraná). A coleta foi realizada na unidade de beneficiamento credenciada para utilizar o selo da IG, em diferentes etapas do processamento, conforme fluxograma apresentado na Figura 1.



Figura 1. Fluxograma de processamento do mel de melato da bracatinga (*M. scabrella* Bentham), indicando as condições aplicadas e etapas de coleta de amostras.



Todas as amostras coletadas ($n = 4$) foram acondicionadas individualmente, identificadas e imediatamente conduzidas em recipientes isotérmicos a 5 ± 2 °C até o Laboratório de Química de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, diretamente congeladas a -20 ± 2 °C até o momento das análises.

2.3. Análises físico-químicas

O teor de umidade foi determinado de acordo com o método refratométrico 969.38 B (AOAC, 2005) e expresso em $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$. A determinação da acidez livre e do pH, foram realizados com base no método titulométrico 962.19 (AOAC, 2005) com o auxílio de pHmetro (modelo DM-22, Digimed, São Paulo, São Paulo, Brasil). A acidez será expressa como mEq kg^{-1} . A atividade diastásica foi determinada pelo método espectrofotométrico 958.09 (AOAC, 2005) e expresso como unidades Göthe. A condutividade elétrica foi determinada em condutivímetro (modelo Tec-4MP, Tecnal, Piracicaba, São Paulo, Brasil) a 25 °C (Bogdanov et al., 1999) e expressa em $\text{mS (mili Siemens) cm}^{-1}$.

2.4. Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os dados foram expressos como média \pm desvio padrão. O software Minitab 20.3 (Minitab, Pensilvânia, E.U.A) foi utilizado para averiguar diferenças entre os resultados pela análise de variância unidirecional (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey. Os valores médios com $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos (acidez livre, pH, condutividade elétrica, atividade diastásica e umidade) das amostras de mel de melato da bracatinga (*M. scabrella* Bentham), coletadas em diferentes etapas do processamento, estão expostos na Tabela 1.



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

Tabela 1. Características físico-químicas do mel de melato da bracatinga (*M. scabrella* Bentham) ao longo do processamento.

Etapas do processamento	Acidez livre (mEq kg ⁻¹)	pH	Condutividade Elétrica (mS cm ⁻¹)	Atividade diastásica (un Göthe)	Umidade (%)
Centrifugação	58,6 ± 2,7 ^a	5,1 ± 0,1 ^a	1,9 ± 0,1 ^a	17,5 ± 1,2 ^a	15,0 ± 0,2 ^b
Decantação	58,8 ± 0,8 ^a	5,1 ± 0,1 ^a	1,9 ± 0,1 ^a	17,1 ± 1,3 ^a	15,9 ± 0,8 ^{ab}
Homogeneização	58,9 ± 0,8 ^a	5,2 ± 0,1 ^a	2,0 ± 0,1 ^a	17,0 ± 0,4 ^a	15,8 ± 0,3 ^{ab}
Filtração	58,7 ± 1,8 ^a	5,1 ± 0,1 ^a	1,9 ± 0,1 ^a	16,3 ± 0,9 ^a	16,2 ± 0,3 ^a

O mel de melato da bracatinga possui naturalmente níveis de acidez livre elevados que estão previstos no Caderno de Especificações Técnicas (CET) da sua IG (≤ 60 mEq kg⁻¹) (INPI, 2021). Esse valor é acima ao preconizado pela legislação brasileira (≤ 50 mEq kg⁻¹) (BRASIL, 2000), o que gerou impasses na comercialização desse mel. Contudo, desde setembro de 2023, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) suspendeu por dois anos essa análise para méis de melato, o que expressa um importante avanço para readequações legislativas, considerando a peculiaridade desse mel. No presente trabalho, conforme mostrado na Tabela 1, os resultados variam de $58,6 \pm 2,7$ a $58,9 \pm 0,8$ mEq kg⁻¹, constatando esse comportamento. Considerando as diferentes etapas do processamento, não foram observadas variações significativas ($p < 0,05$). Nesse contexto, é importante ressaltar que a maior abundância de ácidos orgânicos alifáticos – quando comparado a méis florais produzidos na mesma região – vem sendo discutida como o principal fator que contribui para a acidez singular desse produto (Santos et al., 2024). Portanto, os resultados deste estudo sugerem que as diferentes condições às quais o mel de melato da bracatinga é submetido antes do envase não causaram efeitos significativos sobre a acidez livre para o mel estudado, salientando ser uma característica intrínseca relacionada ao seu processo de produção pelas abelhas.

Os valores de pH observados variaram entre $5,1 \pm 0,1$ a $5,2 \pm 0,1$ (Tabela 1), permanecendo estável ao longo do processamento ($p < 0,05$). Embora não seja um parâmetro contemplado por órgãos regulamentadores, o pH é um importante indicador de estabilidade microbiológica e vida útil do mel. No âmbito da IG desse produto, o CET estabeleceu um $\text{pH} \geq 4$ (INPI, 2021), uma vez que os dados disponíveis para esse mel (safras de 2014, 2016 e 2018) observaram valores de pH entre 4,0 a 5,2 (Santos et al., 2024); e corroborado neste estudo. Desta forma, considerando o comportamento observado e a relação do pH e a acidez livre, é possível sugerir que o processamento não induziu à perda de qualidade por processos fermentativos do mel avaliado.

Os valores de condutividade elétrica variaram de $1,9 \pm 0,1$ a $2,0 \pm 0,1$ mS cm⁻¹ (Tabela 1) e foram condizentes com os limites mínimos recomendados para méis de melato ($\geq 0,8$ mS cm⁻¹), bem



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

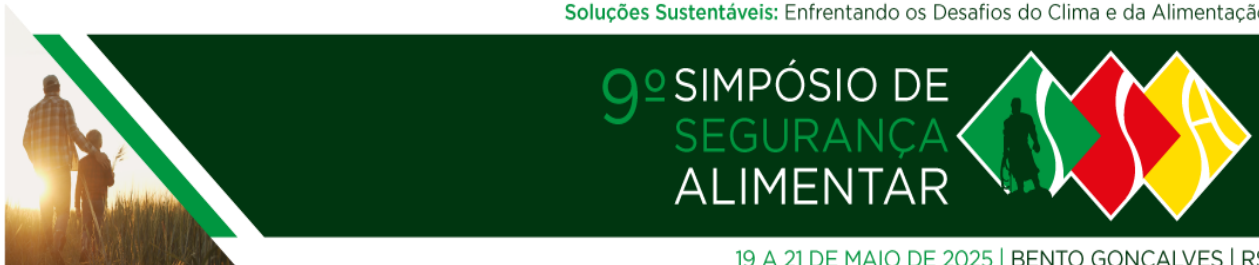
como para o seu respectivo CET ($\geq 1,2 \text{ mS cm}^{-1}$) (INPI, 2021). O mel de melato da bracatinga apresenta, naturalmente, uma condutividade elétrica superior comparado aos méis florais produzidos na área de abrangência da IG, em decorrência principalmente do elevado teor de minerais (especialmente potássio e magnésio) (INPI, 2021). Quanto à influência das etapas de beneficiamento, as variações observadas não foram significativas ($p < 0,05$), sugerindo que o produto foi processado sob condições adequadas (equipamentos, instalações e utensílios, por exemplo) (Baglio, 2018). Logo, os dados resultantes deste estudo reforçam que a elevada condutividade elétrica apresentada por esse produto é um atributo inerente.

Etapas de aquecimento durante o processamento do mel são importantes para a remoção de impurezas, aumentar a fluidez durante a filtração e para garantir a segurança microbiológica. No entanto, tempos prolongados e/ou temperaturas elevadas de aquecimento podem causar perda da qualidade do mel, incluindo a desnaturação das enzimas diastásicas. Por isso, a avaliação da atividade diastásica é importante para avaliar o seu frescor (Baglio, 2018). Como apresentado na Tabela 1, os valores variaram de $16,3 \pm 0,9$ a $17,5 \pm 1,2$ un Göthe e estão em concordância com o limite mínimo preconização pela legislação (≥ 8 un Göthe) (BRASIL, 2000). Embora uma tendência de redução tenha sido observada ao final do processamento (cerca de $-7,4 \%$), essa variação não foi significativa ($p < 0,05$). Assim, esses resultados indicaram que o frescor do mel avaliado foi preservado.

De acordo com a Tabela 2, os valores de umidade variaram entre $15,0 \pm 0,2$ e $16,9 \pm 0,3 \%$. Após a etapa de filtração, um acréscimo significativo ($p < 0,05$) foi observado ($\sim 7,4 \%$). Fatores que podem explicar o aumento da quantidade de água disponível podem estar relacionados a higroscopicidade do mel, remoção de componentes insolúveis (resíduos de cera, partes de insetos, por exemplo) durante as etapas de decantação e centrifugação, ou ainda pela liberação de moléculas de água da matriz, decorrente da redução da viscosidade durante o aquecimento (Baglio, 2018). Contudo, o efeito observado não comprometeu sua qualidade, pois os valores permaneceram dentro do limite preconizado pela legislação ($\leq 20 \%$) (BRASIL, 2000).

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse trabalho sugerem que as condições de beneficiamento aplicado ao mel de melato da bracatinga preservaram sua identidade e qualidade. No âmbito da IG, a definição de práticas comuns de processamento entre unidades credenciadas para uso do selo é fundamental, garantindo a manutenção das características desse produto. Desta forma, cabe salientar que os dados apresentados no presente trabalho são exploratórios, sendo necessário uma avaliação mais ampla,



levando em conta um número amostral maior, diferentes safras, outros constituintes e condições empregadas por outras unidades de beneficiamento desse mel singular.

5. AGRADECIMENTOS

À CAPES, CNPq, FAPESC, UFSC e aos apicultores que contribuíram com a coleta das amostras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. [s.l: s.n.].

BAGLIO, E. **Honey: Processing Techniques and Treatments**. Em: [s.l: s.n.]. p. 15–22.

BOGDANOV, S.; LÜLLMANN, C.; MARTIN, P.; VON DER OHE, W.; RUSSMANN, H.; VORWOHL, G.; ODDO, L. P.; SABATINI, A. G.; MARCAZZAN, G. L.; PIRO, R.; FLAMINI, C.; MORLOT, M.; LHÉRITIER, J.; BORNECK, R.; MARIOLEAS, P.; TSIGOURI, A.; KERKVLIT, J.; ORTIZ, A.; IVANOV, T.; D'ARCY, B.; MOSSEL, B.; VIT, P. Honey quality and international regulatory standards: Review by the international honey commission. **Bee World**, v. 80, n. 2, 1999.

BRASIL. Mapa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Aprova Regulamento técnico de Identidade e Qualidade do Mel. p. 1–4, 2000.

SANTOS, A. C. dos; SERAGLIO, S. K. T.; AMARAL, B. B. do; HAHN, L.; GOMES, V. V.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O. High acidity of bracatinga honeydew honey: A new regulatory limit proposal. **Food Research International**, v. 176, 1 jan. 2024.

INGRAM, V.; HANSEN, M. E.; BOSSELMANN, A. S. To Label or Not? Governing the Costs and Benefits of Geographic Indication of an African Forest Honey Value Chain. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 3, 10 set. 2020.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Certificado de registro de indicação geográfica**. Caderno de especificações técnicas de denominação de origem "Mel de melato de bracatinga do planalto sul brasileiro". Rio de Janeiro, 2021.

SILVA, B.; BRUGNEROTTO, P.; SERAGLIO, S. K. T.; BERGAMO, G.; BILUCA, F. C.; SANTOS, A. C. dos; BRAGHINI, F.; SCHULZ, M.; COLOMBO, C. H.; SAMOCHVALOV, K. B.; MALTEZ, H. F.; GONZAGA, L. V.; FETT, R.; COSTA, A. C. O. Physicochemical, phenolic, and mineral characterization of Mimosa scabrella Benth honeydew honey: a trial for obtaining the geographical identification. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 114, 1 dez. 2022.