Análises físico-químicas, organolépticas e características microscópicas e polínicas do mel de *Apis mellifera* L.

Valdeí Venâncio Rodrigues[1]. Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agroecologia (CCHSA/UFPB). E-mail: valdeivenancio3@gmail.com

Wanderley Feitosa Viana[2]; Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agroecologia (CCHSA/UFPB). E-mail: feitosawanderley@gmail.com

Genilma Maria Gonçalves da Rocha[3]. Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agroecologia (CCHSA/UFPB). E-mail: mariagenilma78@gmail.com

Aleff Santos Silva[4]. Estudante do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agroecologia (CCHSA/UFPB). E-mail: aleffsantos2017@gmail.com

Jerônimo Galdino dos Santos[5].Técnico/pesquisador do Laboratório de Microbiologia dos Alimentos – CCHSA – UFPB. E-mail: jeromicro@gmail.com

Italo de Souza Aquino[6]. Docente/pesquisador do Departamento de Ciência Animal – CCHSA – UFPB. E-mail: italo.aquino@terra.com.br

Linha de Pesquisa: Ambiente, Saúde e Sistemas Agroalimentares.

1 Introdução

A apicultura tem estreita relação com o desenvolvimento da flora de uma região, tanto pela participação direta das abelhas por meio da polinização quanto pela ação do homem, que procura melhorar as condições apícolas e favorecer o ambiente. Esta é uma prática direcionada ao controle e criação de abelhas, com a finalidade de obtenção de produtos como o mel, a cera, o pólen, a própolis, a geleia real e o veneno de abelha (apitoxina) [Fortes, 2023].

O mel é uma substância que vem sendo utilizada pelo homem como alimento; constitui-se um produto natural elaborado pelas abelhas a partir do néctar das flores ou de exsudações sacarínicas de outras partes vivas das plantas e possui propriedades nutritivas e terapêuticas (De Almeida Filho, 2011). O mel constitui-se em um produto biológico muito complexo, cuja

qualidade e composição físico-química variam significativamente dependendo da florada, das condições climáticas e do manejo do apicultor (Silva, 2014). A grande variação na flora traz ao mel coloração, sabor, aroma e consistência com características diferentes. Assim, relacionando a flora com a cor, o mel pode variar do branco e amarelo às tonalidades âmbar (Opuchkevich, Klosowski e Macohon, 2008).

A caracterização completa do mel é dada por meio de análises organolépticas, físico-químicas, microscópicas e polínicas. As análises organolépticas do mel de *Apis mellifera* consistem em avaliar aspectos como aparência, cor, aroma e sabor, parâmetros essenciais que influenciam diretamente a aceitação do consumidor. Essas características são afetadas pela origem floral do mel, pelo processo de produção e pelas condições de armazenamento (Mendes *et al*., 2009), sendo essas análises importantes para garantir a qualidade e a segurança alimentar do consumidor.

O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade de amostra de mel adquirida de um entreposto de mel em Campina Grande-PB, comparando-a com valores de referência de amostras registradas na literatura.

2 Referencial teórico

2.1. Histórico e definição do mel

A produção de mel pelas abelhas é mais antiga que a própria história do homem. Antes da existência do homem, o mel era consumido por diversos mamíferos, outros insetos e pássaros. Quando o homem conheceu o mel, começou a consumi-lo de forma extrativista, o que chamava de "caça", pois o mel era caçado como outros alimentos, sendo posteriormente essa denominação substituída pela apicultura (Pereira, 2007). Foi a civilização egípcia a primeira civilização a praticar a apicultura de forma racional, embora ainda de maneira muito rudimentar, pois os meles eram armazenados em potes, há aproximadamente 2.400 anos a.C. Hoje, a criação de abelhas melíferas, *Apis mellifera* L., é realizada em colmeias artificiais, utilizando métodos e equipamentos desenvolvidos especialmente para sua cultura racional e exploração econômica (Alves, 2013).

O mel é definido como um alimento proveniente de abelhas melíferas, que podem utilizar o néctar das flores ou secreções procedentes das partes vivas das plantas e excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre as partes vivas destas. As abelhas recolhem, transformam e combinam essas substâncias com substâncias específicas próprias, armazenando e maturando o mel nos favos da colmeia (mel de melato) [Barbosa *et al*., 2021].

2.2. Composição e classificação

Os constituintes do mel incluem aminoácidos, vitaminas, minerais, lipídios, enzimas e outros fitoquímicos, como flavonoides e ácidos fenólicos, além de açúcares. Quando consumidos com frutas e vegetais, seu efeito antioxidante é potencializado, melhorando seu valor nutricional (Carvalho *et al*., 2023). Esses constituintes fazem do mel um alimento de grande relevância para o consumidor.

O conteúdo e a variabilidade dos componentes do mel dependem de diversos fatores que não são controlados pelo homem durante sua elaboração, como origem botânica, condições regionais e mudanças climáticas da área forrageada pelas abelhas. Assim, parâmetros de identidade e qualidade apresentam grande variabilidade, resultando em méis com diferentes cores, aromas e sabores (Oliveira, 2017). O mel é classificado como *monofloral* quando há dominância de uma única origem polínica em sua elaboração, ou *poli floral* (silvestre), quando apresenta múltiplas origens polínicas (Lirio *et al*., 2015).

3 Metodologia

3.1. Aquisição da amostra

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O mel de *Apis mellifera* utilizado nas análises laboratoriais foi adquirido de um entreposto de mel localizado no município de Campina Grande, PB. No Laboratório de Físico-Química de Alimentos (LFQA) do CCHSA/UFPB, o mel passou pela verificação da embalagem e do lacre para assegurar que não houvesse contaminação.

3.2. Análises Organolépticas do Mel de *Apis mellifera* L.

A metodologia utilizada nas análises organolépticas do mel de *Apis mellifera* seguiu os parâmetros descritos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2000). As amostras de mel foram avaliadas quanto aos seus aspectos visuais e sensoriais no LFQA/CCHSA/UFPB, considerando as seguintes características: aspecto, cor, aroma e sabor. Cada parâmetro foi comparado ao regulamento técnico estabelecido para a qualidade do mel no Brasil (Brasil, 2000).

3.3 Análises Físico-químicas do Mel de *Apis mellifera* L.

Realizaram-se as análises físico-químicas dos seguintes fatores: pH, umidade, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável, corantes, reação de Fiehe, que detecta a presença de HMF (hidroximetilfurfural), indicador de adulterações, e se a cor vermelha persistente indica positividade para HMF (Leal *et al*., 2001), açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais, cor e diástase. Todos os procedimentos seguiram os métodos oficiais do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), e os resultados foram comparados aos preconizados pela Instrução Normativa nº 11 (Brasil, 2000).

3.4. Características Microscópicas e Polínicas do Mel de *Apis mellifera* L.

A metodologia para a análise das características microscópicas e polínicas do mel de *Apis mellifera* seguiu procedimentos padrão, conforme Louveaux *et al*. (1978), os quais podem ser realizados por dois métodos diferentes: qualitativo, utilizado neste trabalho, e quantitativo, para identificar a origem floral do mel e verificar a presença de partículas e elementos microscópicos que possam influenciar sua qualidade.

Inicialmente, preparou-se a amostra, onde uma pequena quantidade de mel foi diluída em água destilada e centrifugada para a separação dos grãos de pólen. O sedimento resultante foi recolhido e colocado em lâminas de microscópio, que foram coradas com corantes específicos, como a fucsina, para facilitar a visualização dos grãos de pólen sob o microscópio. Cada tipo de pólen foi comparado com uma base de dados de referência de espécies vegetais para as plantas predominantes na dieta das abelhas.

4 Resultados e Discussão

5.1 Análises Organolépticas

As análises organolépticas do mel adquirido do entreposto — representado pela amostra 1 — revelaram características sensoriais como cor, sabor, aroma e consistência (viscosidade) condizentes com os padrões estabelecidos pelo Brasil (2000). O mel apresentou aspecto de líquido denso, conforme esperado para um mel de boa qualidade, mesmo com o V.M.P. variando de líquido a pastoso (Tabela 1).

Tabela 1: Organoléptica do Mel de *Apis mellifera* L.

Análise	Amostra	V.M.P.
Aspecto	Líquido denso	Líquido a pastoso
Cor	Castanho-escuro	Amarelo a castanho
Aroma	Floral	Leve, característico
Sabor	Doce intenso	Doce moderado

A cor foi classificada como castanho-escuro, enquanto o V.M.P. estabelece uma variação entre amarelo e castanho, sugerindo que a amostra está dentro do intervalo permitido, porém no limite superior. O aroma foi descrito como floral, característico do mel multifloral, o que está de acordo com o V.M.P., que descreve um aroma leve e característico. O sabor da amostra foi doce intenso, atendendo ao critério de um sabor doce moderado no V.M.P. Esses resultados indicam que as características organolépticas do mel analisado estão dentro dos padrões, com algumas variações aceitáveis de cor e sabor.

5.2. Características Físico-químicas do Mel de *Apis mellifera* L.

As análises físico-químicas revelaram que o pH da amostra 1 foi de 4,21, dentro do intervalo estabelecido pelo V.M.P. (3,4 - 6,1), garantindo a acidez adequada para a preservação do mel (Tabela 2). O teor de Brix foi de 80,3, acima do limite mínimo de 80, o que assegura um alto conteúdo de sólidos solúveis e, consequentemente, um mel de qualidade. A temperatura registrada foi de 27,3°C, próxima ao valor de referência de 27°C, indicando que as condições de análise foram mantidas adequadas.

Tabela 2: Características Físico-químicas do Mel de *Apis mellifera* L.

Análises	Amostra1	V.M.P.
pH	4,21	3,4 - 6,1
ºBRIX	80,3	> 80
Temperatura (ºC)	27,3	27
Acidez (meq/Kg)	19,03	< 50
Umidade (%)	18%	< 20
Cor	5,74	3 - 6
Reação de Fiehe	Negativo	Negativo

Corantes	Ausente	Ausente
Diástase	Positivo	Positivo
Açúcares Redutores (%)	66,43%	> 65%
Açúcares não Redutores (%)	6,60%	< 6%
Açúcares Totais (%)	59,48%	> 60%

A acidez livre foi de 19,03 meq/kg, significativamente abaixo do limite máximo de 50 meq/kg, o que reflete a baixa acidez do mel e sua boa conservação. O teor de umidade foi de 18%, também dentro do V.M.P. (inferior a 20%), indicando que o mel possui baixo teor de água, o que ajuda a evitar fermentações indesejadas.

A reação de Fiehe foi negativa, confirmando a ausência de adulteração por aquecimento, enquanto a presença de corantes também foi negativa, indicando que o mel não foi adulterado. A atividade da diástase foi positiva, o que comprova a integridade das enzimas presentes no mel.

Quanto aos teores de açúcares redutores, a amostra apresentou 66,43%, superando o mínimo de 65% estabelecido pelo V.M.P., e os açúcares não redutores foram de 6,60%, ligeiramente acima do valor máximo permitido de 6%. Isso indica uma leve discrepância, que pode estar relacionada à origem floral ou ao processo de coleta e armazenamento do mel.

5.3. Características Microscópicas e Polínicas do Mel de *Apis mellifera* L.

As análises microscópicas e polínicas confirmaram a presença de pólen, validando a origem natural e multifloral do mel, conforme indicado na amostra. O V.M.P. prevê que o mel possa ser classificado como uni floral ou multifloral, e a amostra foi corretamente classificada como multifloral, com uma diversidade de grãos de pólen identificados. A presença de substâncias estranhas foi negativa, conforme esperado, indicando que o mel está livre de contaminações físicas ou adulterações. Essas características microscópicas estão em conformidade com os padrões do Brasil (2000), confirmando a pureza e qualidade do mel analisado (Tabela 3).

Tabela 3: Características Microscópicas e Polínicas do Mel de *Apis mellifera* L.

Análise	**Amostra1**	**V.M.P.**
Mel flora	Multifloral	Uni floral - Multifloral
Apresentação do mel	Líquido	Líquido - Cristalizado

Pólen	Positivo	Positivo
Substâncias estranhas	Negativo	Negativo

Esses resultados mostram que o mel analisado está em conformidade com a maioria dos parâmetros físico-químicos e polínicos estabelecidos pelo Brasil (2000), sendo considerado um produto de qualidade, embora com uma ligeira variação nos açúcares não redutores, a qual pode ser investigada em estudos futuros. A análise microscópica e polínica do mel de *Apis mellifera* L., especificamente da amostra 1 (Tabela 3), revelou a presença de pólen pertencente a três famílias de plantas predominantes: *Fabaceae*, *Asteraceae* e *Malvaceae*. Essas famílias são representativas de plantas que geralmente têm importância tanto econômica quanto ecológica na região de origem do mel, e sua identificação ajuda a caracterizar a origem floral do mel, fornecendo informações sobre a biodiversidade local e as práticas agrícolas que influenciam sua produção:

1) *Fabaceae*: A presença de pólen (Figura 1) da família *Fabaceae* é um indicativo da diversidade de leguminosas na área de coleta

Figura 1: Pólen de mel da família *Fabaceae*.

Fonte: Evaldt, *et al*., 2009

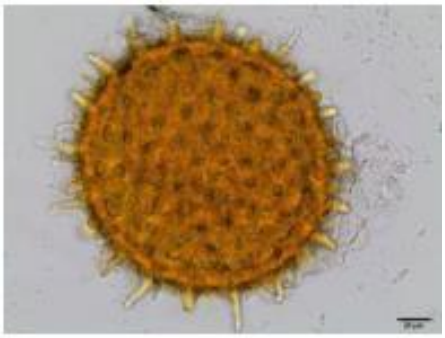
2) *Asteraceae*: O pólen desta família (Figura 2) sugere a presença de espécies como margaridas e girassóis, comuns em ambientes de campos abertos e áreas cultivadas.

Figura 2: Pólen de mel da família *Asteraceae*

Fonte: Evaldt *et al*., 2009

3) *Malvaceae*: O pólen de *Malvaceae* (Figura 3), que inclui plantas como hibisco e malva, indica a diversidade de flora em áreas com vegetação mais arbustiva ou de cerrado, dependendo da região de coleta.

Figura 3: Pólen de mel da família da Malvaceae.



Fonte: Evaldt *et al*., 2009

5 Conclusões

As análises realizadas no mel de Apis mellifera L. do entreposto localizado em Campina Grande, Paraíba, proporcionaram uma compreensão detalhada de suas características físico-químicas e polínicas que, de certa forma, serve de estímulo para os produtores agroecológicos de mel da região estudada.

1. A análise físico-química revelou parâmetros essenciais que indicam a qualidade e a conformidade do mel com as exigências de qualidade, como pH, umidade, acidez e níveis de açúcares, todos dentro dos padrões esperados para um mel de boa qualidade.
2. Os resultados obtidos nas análises físicas e sensoriais do mel demonstram que o produto atende aos padrões de qualidade exigidos, apresentando-se como uma opção confiável para o consumidor.

3. Portanto, as análises realizadas confirmam que o mel comercializado por esse entreposto é um produto de alta qualidade, com uma composição polínica que reflete a riqueza e a diversidade das plantas visitadas pelas abelhas na região de coleta.

6 Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsas a maioria dos alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (PPGCAG) do CCHSA/UFPB.

7 Referências

ALVES, Thaís Patrícia. **Qualidade de méis de abelhas Apis mellifera comercializado no Estado de Alagoas**. 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2013.

BARBOSA, Thiago Fenando Silva; DA SILVA, Samuel Kesley Cardoso; MOSCATTO, Janaina Andrea. Análises organolépticas, físico-química e microbiológicas dos méis consumido no município de Anápolis-GO. **Científica-Multidisciplinary Journal**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2021.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. Instrução Normativa Nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: http://www. agricultura.gov.br/das/dipoa/in_11_2000.htm. Acesso em 16/11/2024.

CARVALHO, Nagila Lessa de; ARAÚJO, Milena Dos Santos; SILVA, Sabrina Alexandre Ribeiro da; DAMASCENO, Iangla Araújo de Melo. Análises Físico-Químicas dos Méis Industrializados e Artesanais Comercializados em Araguaína - TO. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, *[S. l.]*, v. 27, n. 2, p. 231–236, 2023. DOI: 10.17921/1415-6938.2023v27n2p231-236. Disponível em: https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/10551. Acesso em: 18 nov. 2024.

DE ALMEIDA FILHO, José Pereira et al. Estudo físico-químico e de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Pombal, PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 18, 2011.

EVALDT, Andreia Cardoso Pacheco et al. Grãos de pólen e esporos do Vale do Rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas. **gaea Journal of geoscience**, v. 5, n. 2, p. 86-106, 2009.

FORTES, Adriana da Cruz Neves. **Mistura de pão-de-abelha com mel–Caraterização e avaliação da estabilidade físico-química e microbiológica**. 2023.96 f. Tese (Mestrado em

Qualidade e Segurança Alimentar) - Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2023.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed., 1.ed. digital. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo - SP, 2008.

LIRIO, Fábio Cerdeira; BELLO, Mariana dos Santos; MOURA, Mirian Ribeiro Leite; DE CARVALHO, Lúcia Maria Jaeger; GREGORIO, Sandra Regina. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e análise por componentes principais de méis silvestres produzidos e comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, *[S. l.]*, v. 27, n. 3, p. 168–175, 2015. DOI: 10.14450/2318-9312.v27. e3. a2015.pp168-175. Disponível em: https://cff.emnuvens.com.br/infarma/article/view/833. Acesso em: 18 nov. 2024.

LOUVEAUX, J. MAURIZIO, A. VORWOHL, G. **Methods of Melissopalinology**. Bee World, v. 59, n. 4, p.139-157, 1978

MENDES, C. D. G. et al. As análises de mel: revisão**. Revista Caatinga**, Mossoró, Brasil, v. 22, n. 2, p. 07-14, Jun 2009.

OLIVEIRA, Fernanda Moreira. **Perfil físico-químico e de qualidade de méis de mesorregiões do estado do Rio Grande do Sul (Brasil)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).70 f. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2017.

OPUCHKEVICH, Maria Helena; KLOSOWSKI, Ana Léa Macohon; MACOHON, Edson Roberto. Qualidade do mel no município de Prudentópolis. **Revista Conexão UEPG,** v. 4, n. 1, p. 36-38, 2008.

PEREIRA, Elka Odila Leitão. **Adaptação de métodos físico, químico e bioquímico no controle de qualidade de méis de abelha sem ferrão produzido no nordeste paraense**. 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Pará. Belém, 2007.

SILVA, Maria Rosilene Ferreira. **Avaliação físico-química da qualidade do mel de abelha comercializado no município de Caraúbas**. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 39 f. Caraúbas, RN. 2014.