



Evento: XXXIV Seminário de Iniciação Científica

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS: pH, ACIDEZ LIVRE, HIDROXIMETILFURFURAL E REAÇÃO DE FIEHE ¹

Grasielle Debesaitis Cavalherio², Fernanda da Cunha Pereira ³, Raul Vicenzi⁴, Betina Simon ⁵, Vitória Antunes Zorzo⁶

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijuí; com financiamento da agência UNIJUÍ Projeto.

² Estudante do curso Engenharia Química, bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBIC/UNIJUÍ.

³ Professor orientador do projeto Ampliação e qualificação do Laboratório de Análises Ambientais da Central Analítica da FIDENE para caracterização da qualidade da água para consumo humano em soluções alternativas coletivas de abastecimento de água nos municípios do Corede Noroeste Colonial.

⁴ Professor do projeto Implantação de um laboratório para análise de alimentos e produtos desenvolvidos pelas Agroindústrias da região do Corede Noroeste Colonial.

⁵ Estudante do curso Farmácia, bolsista PIBIC/UNIJUÍ.

⁶ Estudante do curso Biomedicina, bolsista PIBIC/UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural composto principalmente por carboidratos e água, cuja qualidade pode variar conforme a sua origem, o clima, o manejo e o armazenamento, é importante as análises físico-químicas para avaliar sua identidade e conformidade (Brasil, 2000).

Entre os parâmetros de controle de qualidade, pH, acidez livre, hidroximetilfurfural (HMF) e reação de Fiehe atuam como indicadores de frescor, superaquecimento e possíveis adulterações por açúcares comerciais (Almeida-Muradian et al., 2013; Instituto Adolfo Lutz, 2008).

O estudo relaciona-se ao ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis, ao contribuir para o controle da qualidade e integridade do mel. Assim, objetivou-se caracterizar físico-quimicamente amostras de mel de *Apis mellifera* de diferentes municípios do Rio Grande do Sul por meio das determinações de pH, acidez livre, HMF e reação de Fiehe, comparando os resultados com os limites da legislação brasileira vigente.

METODOLOGIA

Foram analisadas 12 amostras de mel de *Apis mellifera*: quatro provenientes de Ajuricaba, duas de Pejuçara, duas de Itaqui, uma de Nova Ramada, duas de Coronel Barros e uma de procedência não informada.



Determinação do pH e da acidez livre

As determinações de pH e acidez livre foram realizadas conforme o método oficial AOAC 962.19 e a norma ABNT NBR 15714-6 (AOAC International, 1977; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020a). Aproximadamente 10 g de cada amostra foram dissolvidos em 75 mL de água destilada. O pHmetro foi calibrado com soluções-tampão de pH 4,00 e 7,00, registrando-se o pH após a estabilização da leitura.

Na mesma solução, determinou-se a acidez livre por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,05 mol L⁻¹ até que o pH atingisse o valor de 8,50. A acidez livre foi calculada considerando-se os volumes consumidos na titulação da amostra e o fator de correção da solução de NaOH e a massa da amostra.

Determinação do hidroximetilfurfural

A determinação de hidroximetilfurfural foi realizada pelo método espectrofotométrico AOAC 980.23 e pela norma ABNT NBR 15714-9 (AOAC International, 1983; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020b).

Pesaram-se 5g de cada amostra, as quais foram dissolvidas em 25 mL de água destilada e transferidas quantitativamente para um balão volumétrico de 50 mL. Na sequência, adicionaram-se 0,5 mL das soluções clarificantes de Carrez I e Carrez II, completando-se o volume final do balão com água destilada.

Após a filtração, prepararam-se dois tubos com 5 mL de filtrado cada: o de teste recebeu 5 mL de água destilada, e o de referência, 5 mL de bissulfito de sódio a 0,2%. As absorbâncias foram medidas a 284 nm e 336 nm. O teor de HMF (mg kg⁻¹) foi calculado pela diferença entre as leituras, considerando a massa da amostra e diluições aplicadas.

Reação de Fiehe

A reação de Fiehe foi realizada de acordo com as diretrizes metodológicas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram adicionados 5 mL de éter etílico a 5 g de cada amostra. Após a separação das fases, a camada etérea foi transferida para um tubo de ensaio e recebeu 0,5 mL de solução clorídrica de resorcina. Após 10 minutos, a ausência de coloração vermelha foi considerada reação negativa, enquanto o desenvolvimento de coloração vermelha intensa foi classificado como reação positiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Os resultados das determinações de pH, acidez livre, hidroximetilfurfural (HMF) e da reação de Fiehe nas 12 amostras de mel estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados de acidez livre, hidroximetilfurfural, pH e reação de Fiehe das amostras de mel

Amostras	Município de origem	Acidez livre (mEq kg ⁻¹)	HMF (mg kg ⁻¹)	pH	Reação de Fiehe
1	Ajuricaba	11,813	5,471	4,29	Negativa
2	Ajuricaba	16,303	2,069	3,89	Negativa
3	Ajuricaba	17,084	21,248	3,97	Negativa
4	Ajuricaba	15,132	3,388	4,04	Negativa
5	Pejuçara	37,384	7,695	3,75	Negativa
6	Pejuçara	18,670	4,710	4,01	Negativa
7	Itaqui	44,066	26,126	3,85	Positiva
8	Itaqui	23,237	2,932	3,89	Negativa
9	Nova Ramada	20,280	4,989	3,85	Negativa
10	Coronel Barros	31,402	23,614	3,79	Negativa
11	Coronel Barros	34,704	23,061	3,79	Negativa
12	Desconhecida	15,729	4,549	3,86	Negativa

Fonte: elaboração própria (2026).

Acidez livre pH

A acidez livre variou de 11,813 a 44,066 mEq kg⁻¹, mantendo todas as amostras abaixo do limite legal de 50 mEq kg⁻¹ estabelecido pela legislação brasileira, indicando conformidade quanto a esse parâmetro (Brasil, 2000). As diferenças observadas podem estar relacionadas à origem e à composição das amostras, bem como às condições de maturação, processamento e armazenamento, não indicando isoladamente fermentação ou deterioração do mel (Almeida-Muradian et al., 2013).

Os valores de pH variaram de 3,75 a 4,29. Embora a legislação não estabeleça limite específico para esse parâmetro, sua determinação contribui para a caracterização da composição ácida do produto (Brasil, 2000). A amostra 7 apresentou a maior acidez livre, mas pH de 3,85, enquanto a amostra 5 apresentou o menor pH e acidez livre de 37,384 mEq kg⁻¹. Esses resultados demonstram que pH e acidez livre representam propriedades distintas,



relacionadas, respectivamente, à acidez ativa e à quantidade de compostos ácidos neutralizáveis.

Hidroximetilfurfural e reação de Fiehe

Os teores de HMF variaram de 2,069 mg kg⁻¹ a 26,126 mg kg⁻¹. Regulamentarmente, todas as amostras mantiveram-se confortavelmente abaixo do limite máximo de 60 mg kg⁻¹ estabelecido pela legislação brasileira (Brasil, 2000).

As amostras 3, 7, 10 e 11 apresentaram os maiores teores, enquanto as demais permaneceram abaixo de 8 mg kg⁻¹. Como o HMF pode aumentar em decorrência do aquecimento ou do armazenamento prolongado, a ausência de informações sobre processamento e conservação impede relacionar esses resultados a uma causa específica (Almeida-Muradian et al., 2013).

Na reação de Fiehe, apenas a amostra 7 apresentou reação positiva, confirmada pela repetição do ensaio. Essa amostra também apresentou o maior teor de HMF, embora abaixo do limite legal. Já as amostras 3, 10 e 11 apresentaram teores relativamente elevados de HMF e reação negativa, evidenciando que a reação de Fiehe é qualitativa, enquanto o método espectrofotométrico determina quantitativamente o HMF, devendo ambos ser interpretados de forma complementar (Instituto Adolfo Lutz, 2008; Almeida-Muradian et al., 2013).

De modo geral, todas as amostras atenderam aos limites legais de acidez livre e HMF. A amostra 7 apresentou o conjunto de resultados mais distinto, reunindo a maior acidez livre, o maior teor de HMF e reação positiva de Fiehe. Entretanto, esses resultados não permitem confirmar isoladamente adulteração, superaquecimento ou armazenamento inadequado. Para uma avaliação conclusiva, seriam necessárias informações de rastreabilidade e análises complementares, como o perfil de açúcares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu caracterizar amostras de mel de *Apis mellifera* quanto ao pH, à acidez livre, ao HMF e à reação de Fiehe. Todas as amostras atenderam aos limites estabelecidos pela legislação brasileira para acidez livre e HMF.

Embora uma amostra tenha apresentado reação positiva na prova de Fiehe, esse resultado não permitiu confirmar adulteração ou perda da qualidade do produto. Os



resultados demonstraram que os parâmetros analisados devem ser interpretados de forma conjunta, pois fornecem informações distintas e complementares.

Como limitações, destacam-se o número reduzido de amostras e a ausência de informações sobre origem floral, processamento e armazenamento. Estudos futuros podem incluir maior número de amostras e análises de umidade, perfil de açúcares e origem polínica.

Palavras-chave: Mel. Acidez livre. Hidroximetilfurfural. Reação de Fiehe. *Apis mellifera*.

AGRADECIMENTOS

Agradece-se ao PIBIC/UNIJUÍ pelo apoio financeiro e institucional, à professora Fernanda da Cunha Pereira e ao professor Raul Vicenzi pela orientação, e às bolsistas Vitória Antunes Zorzo e Betina Simon pela colaboração. Registra-se o uso do ChatGPT, da OpenAI, como apoio à revisão e à organização do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de et al. Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*. *International Journal of Food Science & Technology*, v. 48, n. 8, p. 1698-1706, 2013.

AOAC INTERNATIONAL. AOAC Official Method 962.19: acidity (free, lactone, and total) of honey: titrimetric method. Rockville, MD: AOAC International, 1977.

AOAC INTERNATIONAL. AOAC Official Method 980.23: hydroxymethylfurfural in honey: spectrophotometric method. Rockville, MD: AOAC International, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15714-6:2020: Apicultura - Mel - Parte 6: determinação do pH, acidez livre, lactônica e total. Rio de Janeiro: ABNT, 2020a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15714-9:2020: Apicultura - Mel - Parte 9: determinação do conteúdo de hidroximetilfurfural por espectrofotometria no UV-Vis. Rio de Janeiro: ABNT, 2020b.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 out. 2000.

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