

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE COM BASE NA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL COMERCIALIZADO DE FORMA INFORMAL EM REDENÇAO-PA

 <https://doi.org/10.56238/arev6n4-198>

Data de submissão: 12/11/2024

Data de publicação: 12/12/2024

Angelica Campos Silva
Graduanda em Tecnologia em Alimentos
Universidade do Estado do Pará –Campus XV
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4699-8331>
E-mail: angelica.silva@aluno.uepa.br

Viviane Nascimento Azevedo
Graduanda em Tecnologia em Alimentos
Universidade do Estado do Pará –Campus XV
E-mail: vihazevedo.01@hotmail.com

Jose Douglas da Gama Melo
Doutor em Química
Universidade do Estado do Pará –Campus XV
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8912-8419>
E-mail: melojd3@gmail.com

Delson Pinto Rodrigues Filho
Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos
Universidade do Estado do Pará –Campus XV
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1319-6711>
E-mail: delson.filho@uepa.br

Lara Alves da Mata
Tecnologia de Alimentos
Universidade do Estado do Pará- UEPA
Parauapebas- PA
E-mail: laraalvesmata@hotmail.com

Vanderson Vasconcelos Dantas
Doutor em Ciencia e Tecnologia em Alimentos
Universidade Do Estado Do Para-UEPA
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9282-6904>
E-mail: vanderson.dantas@uepa.br

Fernanda Barbosa Mendes
Graduanda em Farmácia
Faculdade Integrada Carajás-FIC
E-mail: fernandabarbosa13m@gmail.com

Joana Rodrigues Viana
Graduanda em Tecnologia em Alimentos
Universidade do Estado do Pará-UEPA
E-mail: joanagame234@gmail.com

RESUMO

Este estudo avaliou a qualidade físico-química do mel comercializado informalmente em Redenção-PA. Características organolépticas, exame microscópico, teste de corantes, reação de Lund e Jagerschmidt, atividade diastásica, teor de umidade, pH, sólidos solúveis e acidez titulável. O trabalho utilizou a metodologia do Manual de Farmacognosia e do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados do mel atendem aos padrões de qualidade exigidos. As análises organoléptica e microscópica revelaram qualidade satisfatória, os testes de corantes indicaram ausência de adição de substâncias artificiais, na reação de Lund, teve precipitado entre 2 e 3 ml., na análise de Jagerschmidt teve uma coloração âmbar com tom violáceo indicando ausência de açúcares comerciais. A análise de enzimas diastásicas mostrou coloração parda, atestando que o mel não foi aquecido ou adulterado. O teor de umidade foi de 11%, pH 3,4, sólidos solúveis foi de 82° Brix, e acidez titulável de 28 mEq/kg estão dentro dos padrões legais. A vitamina C apresentou concentração de 7,04 mg/100 g. O estudo reforça a importância do cumprimento das regulamentações; Também foi oferecido ao produtor um breve treinamento de boas práticas de manipulação, incentivando a formalização do produto, com vistas à segurança dos consumidores e à valorização do mel no mercado local.

Utilizando como referência Instrução Normativa nº 11, RDC nº 216 e o Selo de Inspeção Municipal (SIM), para garantir a segurança e a qualidade do mel promovendo a formalização.

Palavras-chave: Mel. Analise. Qualidade. Adulteração.

1 INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade muito explorada pelo homem do campo, pois é uma alternativa que gera lucro, precisa de pouca manutenção e baixo custo inicial comparado com as outras práticas agrícolas (Aguiar et al., 2018). Contribui também para manutenção e preservação dos ecossistemas existentes, e não causa impacto ambiental (Costa Junior, et al., 2017). É a prática da criação de abelhas, com o objetivo de produzir mel, própolis, geleia real, pólen e cera de abelha (AGUIAR, 2018).

Fatores como manejo inadequado, ausência de infraestrutura mínima e práticas de comercialização informal podem comprometer a qualidade do mel. A falta de controle sobre esses aspectos, somada à dificuldade em transmitir informações corretas aos consumidores, especialmente sobre fenômenos naturais como a cristalização, representa desafios significativos para o setor apícola (Silva, 2016; SEBRAE, 2009).

O mel é, sem dúvida, o produto mais conhecido entre aqueles que as abelhas oferecem. Desde os tempos mais antigos, ele tem feito parte da alimentação humana e das civilizações, não apenas como um alimento nutritivo, mas também como um importante recurso medicinal. Atualmente o mel ainda continua sendo utilizado como alimento e medicamento, devido às suas propriedades (Moreira; Maria, 2001).

Segundo a legislação, o mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou de excreções de insetos sugadores de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colmeia (Brasil, 2000). Alguns fatores podem influenciar na composição do mel como o tipo de vegetação da região, espécie floral, condições climáticas e raça da abelha (Fujii; et al., 2009).

Conforme Pereira (2007) pode encontrar no mel pequenas concentrações de vitaminas do complexo B, tais como: B1, B2, B3, B5, B6, B8 e B9, e ainda vitamina C e vitamina D. Os minerais também estão presentes em pequena percentagem no mel, sendo que alguns dos elementos químicos inorgânicos encontrados são: o alumínio, boro, cálcio, chumbo, cloro, cobre, enxofre, estanho, ferro, fósforo, iodo, magnésio, manganês, nitrogénio, ósmio, potássio, rádio, silício, sódio, titânio e zinco. Ressaltando que o conteúdo em minerais no mel está relacionado diretamente com sua cor e origem floral (Pereira, 2007).

O mel é um produto natural de fornecimento limitado e frequentemente, de alto preço, tem sido alvo de adulterações, causando extrema desconfiança nos consumidores tradicionais, sendo a principal barreira para a ampliação de seu consumo (Azaredo et al., 2003). O que acaba ocorrendo como alvo da adição de substâncias adulterantes, como açúcar comercial, ocasionando a diminuição da qualidade do produto (SILVA et al., 2018).

O mel é um produto de manuseio simples, o que facilita sua adulteração, especialmente em contextos onde a fiscalização é insuficiente ou inexistente, as substâncias adulterantes, comprometem a sua qualidade (Gois et al., (2013), como adição de açúcar comercial, xarope de milho, melado, solução de açúcar invertido e glicose (Bera & Almeida-Muradian, 2007). Faz-se necessária a execução da análise físico-química para comprovar a qualidade do produto (Mendes et al, 2009). A obtenção de parâmetros físico químicos de méis é importante para sua caracterização como também é primordial para garantir a qualidade desse produto no mercado (De Souza et al., 2021; Nascimento et al., Alves et al., 2020).

A fim de evitar tais fraudes, foi instituída a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, que estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Esta regulamentação tem a função de estabelecer as diretrizes e testes requeridos para aferir os parâmetros físico-químicos da qualidade do mel, verificando-se o conteúdo de umidade, pH e acidez, açúcares redutores, sólidos não solúveis em água, minerais e cinzas, assim como a atividade diastásica e o hidroximetilfurfural (HMF). Todos os quesitos de determinação de qualidade são comparados com o referencial vigente na legislação (Brasil, 2000).

De acordo com Andreeva (2017), o mel de abelha é o terceiro produto alimentício mais adulterado, provavelmente por possui alto valor nutritivo, medicinal e comercial, com fornecimento limitado e elevado preço. As adulterações mais comuns são as adições de soluções de sacarose invertida, xaropes de glicose e milho, e principalmente de caldo de cana- de- açúcar concentrado. Essas adulterações têm como propósito fundamental o crescimento dos lucros com a venda do produto adulterado (Pinto; Lima, 2010; Calixto, 2018; Buligon et al., 2015).

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo avaliar os parâmetros de qualidade do mel comercializado informalmente em Redenção-PA, com base em sua caracterização físico-química. Busca-se, assim, fornecer subsídios para a regularização e melhoria da produção local, assegurando a conformidade com as normas vigentes e promovendo a confiança dos consumidores.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório de Alimentos do Campus XV - Universidade do Estado do Pará - UEPA, localizado na cidade de Redenção, no sudeste do estado do Pará. O mel de abelha *Apis Mellifera* foi o produto avaliado para a analise, sendo adquiridos por compra informal na cidade. O mel é extraído em uma colônia próxima a cidade, no município vizinho, Santa Maria das Barreiras, no Apiário Continental. O critério avaliado nas análises foi averiguar a qualidade do mel se estava de acordo as normas de regulamentações e ou se tinha sido adulterado.

2.1 ANALISE FISICO-QUIMICA

2.1.1 metodologia do manual da sociedade brasileira de farmacognosia

As análises do mel incluíram a avaliação da Características Organolépticas (cor, aroma, sabor e textura) e Exame Microscópico para verificar pureza, identificando grãos de pólen e ausência de resíduos indesejados. Testes como o do Corante, Reação de Lund, Reação de Jagerschmidt e Teste do Lugol foram realizados para detectar adulterações, como adição de corantes, diluidores ou açúcar comercial. A análise de enzimas Diastásicas avaliou aquecimento ou misturas, enquanto a Determinação de Umidade verificou adulterações líquidas ou colheita prematura.

2.1.2 as analises a seguir seguiram a metodoiogia do instituto adolfo lutz

As análises incluíram pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável e vitamina C. O pH foi medido com pHmetro digital em triplicata. Os sólidos solúveis foram determinados com refratômetro manual usando 1 gota de mel. A acidez titulável foi avaliada pela titulação com NaOH 0,1 M, utilizando fenolftaleína como indicador. A vitamina C foi analisada por titulação com iodato de potássio, seguindo o método do Instituto Adolfo Lutz, com determinação pelo ponto de coloração azul.

2.2 ENTREVISTA COM O PRODUTOR

Realizou-se uma entrevista breve com o produtor de mel com o objetivo de identificar as razões para a ausência de rotulagem no produto. A entrevista foi baseada no modelo de questionário de Sousa, Belém e Rosa (2024), Quadro 1, contou com adaptações nas perguntas, incluindo questões sobre o conhecimento do produtor a respeito das boas práticas de fabricação, regulamentações aplicáveis e os desafios para a conformidade com as normas.

A entrevista foi conduzida apenas com o apicultor responsável pelo fornecimento do mel.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

As características organolépticas observadas e sentidas corresponderam aos que o manual de farmacognosia descreve sobre as características do mel, também de acordo com o MAPA (2000). O sabor foi doce com leve sensação ácida, isso é devido à presença de pequenas quantidades de ácidos fórmico e málico. O aroma estava agradável, e é característico de mel normal, sendo um resultado satisfatório.

Figura 1 mel na placa de vidro.



Figura do mel analisado.

3.2 EXAME MICROSCÓPICO

Essa análise avaliou as características físicas do mel; a visualização em lâmina foi feita em triplicata, em suas características gerais o mel não apresentou substâncias estranhas à sua composição natural, confirmando que o produto foi extraído conforme os parâmetros de as boas práticas.

Figura 2- Lente Microscópica

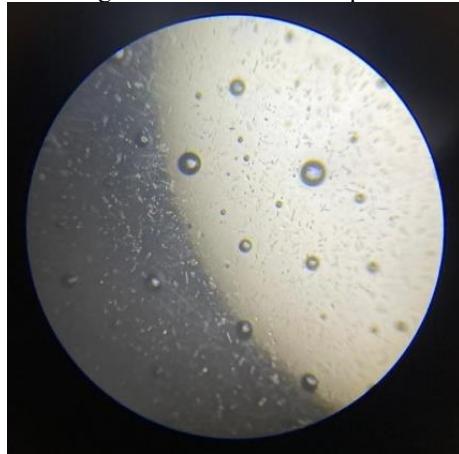


Figura sem substâncias estranhas

3.3 TESTE DO CORANTE

O mel permaneceu com a coloração inalterada; Caso houvesse substâncias de corantes adicionadas ao mel, a cor passaria gradualmente de violeta a rosa. Desse modo, o resultado observado do mel não teve adição de corantes.

Figura 3- Teste do Corante



Figura com coloração natural do mel

3.4 REAÇÃO DE LUND

Esta análise contribui para a identificação de fraudes envolvendo a adição de água ao mel, uma vez que essa prática dificulta a formação do precipitado (Finco; Moura; Silva, 2010). O volume de precipitado das triplicatas do mel analisado, variou entre 2 ml e 3 ml, o que está em conformidade com o Manual de Farmacognosia e com o MAPA (2000). De acordo com essas fontes, um mel sem adição de água ou outros diluidores não deve produzir precipitado, ou apresenta apenas vestígios.

Figura 4- Reação de Lund.

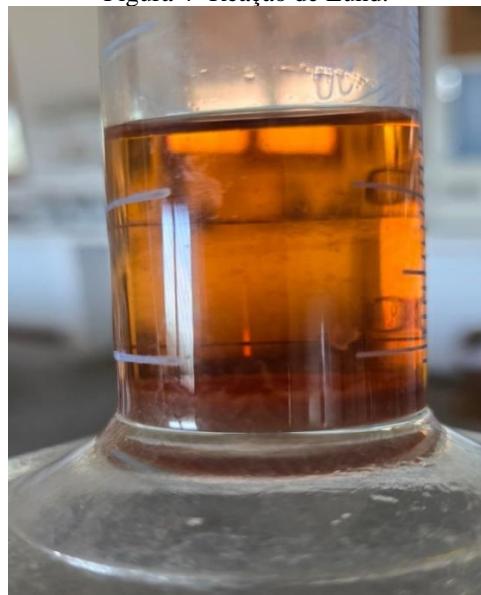


Figura com precipitado de 3 ml.

3.5 REAÇÃO DE JAGERSCHIMIDT

A análise foi realizada para verificar se o mel possuía adulteração por adição de açúcar comercial. O mel apresentou uma coloração âmbar, que se transformou em violáceo após certo tempo, indicando a ausência de adição de açúcar, esse comportamento está em conformidade com o manual

de farmacognosia, que estabelece que um mel de qualidade não deve exibir uma coloração violeta intensa, a qual seria indicativa de açúcar comercial, o que não foi observado na análise do mel.

Figura 5- Reação de Jagerschmidt.

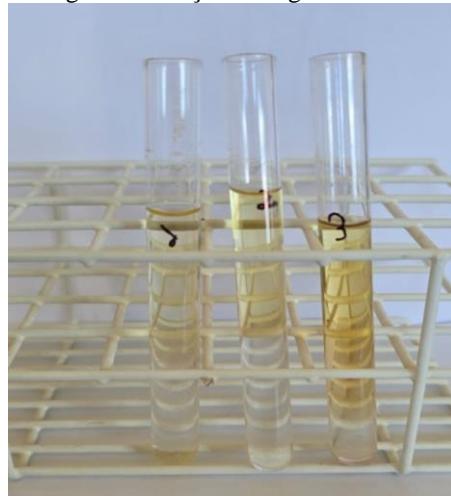


Figura com coloração âmbar e violácea.

3.6 ANALISE LUGOL

A analise de lugol apresentou cor azul tendo resultado negativo pra adulteração, considerando que quando ocorre a adição de açucares ou amido de forma fraudulenta no mel, a reação de Lugol identifica a fraude, alterando a coloração que pode variar em torno da cor vermelha.

Figura 6- Analise Lugol.



Figura com coloração azul.

3.7 ANALISE DE ENZIMAS DIASTÁSICAS

A analise de enzimas diastásicas no mel é uma avaliação crucial para determinar a qualidade e a pureza do mel. As enzimas diastásicas, também conhecidas como amilases, são enzimas que catalisam a hidrólise do amido em açúcares simples. Essas enzimas são naturalmente presentes no mel

e são sensíveis ao calor; o que torna uma indicadora de adulteração de méis, esta enzima é responsável pela quebra das moléculas de amido (Dalastra et. al. 2009).

A cor do mel após passar pela analise ficou natural parda, o que indica que o mel não passou por fervura ou adição de mel artificial, entretanto, se a analise tivesse como resultado as cores violeta ou azul a qualidade seria duvidosa.

Figura 7- Análise de Enzimas Diastásicas



Figura com colaração ambar

3.8 DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

O resultado da analise em porcentagem de água no mel foi de 11%; o que está dentro da faixa aceitável para o mel, de acordo com o manual de farmacognosia e o MAPA que é entre 8,5% e 20% (Brasil, 2000). Portanto, o mel analisado tem um teor de água adequado, o que evidencia que não foi adulterado ou tirado prematuramente.

3.9 PH

Resultado da analise do ph foi feito em triplicata, teve como média 3,4, o que estava ótimo.

3.10 Sólidos Solúveis Totais (SST)

O resultado para sólidos solúveis foi de 82° Brix.

3.11 Acidez Titulável

O resultado para acidez titulavel foi de 28 mEq kg⁻¹.

3.12 Ácido Ascórbico

O resultado encontrado foi de 7,04mg/100g;

Tabela 2 Resultados da Análise Físico-Química do Mel

ANÁLISE	RESULTADO
Características Organolépticas	Cor, sabor e aroma dentro dos padrões
Exame Microscópico	Sem substâncias estranhas
Teste do Corante	Coloração inalterada
Reação de Lund	Precipitado entre 2-3 ml
Reação de Jagerschmidt	Coloração âmbar, sem violeta
Análise de Lugol	Cor azul
Enzimas Diastásicas	Cor natural a pardo
Determinação de Umidade	11%
pH	3,4
Sólidos Solúveis Totais (SST)	82° Brix
Acidez Titulável	28 mEq kg ⁻¹
Ácido Ascórbico	7,04 mg/100g

Resultados de acordo Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.

3.13 ENTREVISTA COM O PRODUTOR

Neste estudo, ao avaliar a qualidade do mel, foi realizada uma entrevista sucinta com o produtor com o objetivo de compreender as razões para a ausência de rotulagem e do Selo de Inspeção Municipal SIM, no produto. Durante a entrevista, o produtor revelou que apesar de ter uma associação de apicultores na região, a falta de conhecimento e incentivo tem sido um obstáculo para a adequação às normas regulamentares.

Em resposta a essa situação, foi conduzido um breve treinamento focado nas boas práticas de manipulação e a qualidade do mel. Além disso, foram esclarecidas as principais regulamentações aplicáveis, bem como os benefícios associados ao cumprimento das mesmas, tanto para a segurança do consumidor quanto para a valorização comercial do produto. Esse incentivo visou não apenas melhorar a conformidade do mel produzido, mas também iniciar a capacitação do produtor, destacando a importância de seguir os padrões regulamentares para assegurar a qualidade e aumentar a competitividade no mercado.

Quadro 1. Perguntas e Respostas da entrevista

PERGUNTAS	RESPOSTAS
Existe uma associação para apicultores	Sim
Conhece os tipos de contaminação do mel	Não
Está familiarizado com os tipos de adulteração do mel	Não
Possui conhecimento sobre análise da qualidade do mel	Sim
Sabe como deve ser feita a rotulagem do mel	Não
Existe preconceito em relação ao mel sem rótulo	Sim
Conhece Selo De Inspeção municipal	Não
Sabe o que é BPF (Boas Práticas de Fabricação)	Não
Você está familiarizado com as regulamentações da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) para alimentos	Não

Sabe Sobre Cristalização	Sim
Conhece Tipo De Meis	Sim
Conhece As Diversas Espécies De Abelhas	Sim
Está Interessado em Regularizar a Produção para obter Selos de Inspeção e Rótulos Apropriados	Sim
Está aberto a buscar mais informações sobre regulamentação e controle de qualidade na apicultura?	Sim

Quadro de questionário adaptado (Sousa, Belém e Rosa 2024).

4 DISCUSSÃO

4.1 ANALISES ORGANOLEPTICAS

O resultado de Souza; Rodrigues; Morais Rodrigues, (2012), foram iguais aos do trabalho presente.

4.2 EXAME MICROSCÓPICO

No estudo de Gonçalves (2019), foram encontrados resultados semelhantes, assim como nos trabalhos de Souza, Rodrigues e Morais Rodrigues (2012), que relataram resultados correspondentes.

4.3 TESTE DO CORANTE

Gonçalves, (2019) encontrou resultados iguais.

4.4 REAÇÃO DE LUND

Resultados semelhantes foram obtidos por Gonçalves (2019). Já Salgado et al. (2008) observaram que algumas amostras de mel apresentavam valores abaixo dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). No entanto, análises realizadas com méis provenientes de diferentes floradas apresentaram resultados em conformidade com as diretrizes normativas (Souza, Rodrigues e Morais Rodrigues 2012), também encontraram valores dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira para méis de abelhas. Segundo Souza et al. (2021), encontraram em suas análises meis em desconformidade com a legislação.

4.5 REAÇÃO DE JAGERSCHIMIDT

Paim et al., (2023) também obteve o mesmo resultado para a Reação de Jagerschmidt, onde as amostras analisadas permaneceram em coloração âmbar, o que indica a não adição de açúcares e, portanto, não adulteração.

4.6 ANALISE LUGOL

Wiese (2000) constata que ao utilizar o iodo e iodeto de potássio (lugol), o mel adulterado apresenta reação colorida característica em função da presença de amido e dextrina, o que não ocorre no mel puro (Coringa et. al. 2009). No trabalho de Silva (2017), apresentou adulteração em uma das amostras analisadas de méis industrializados, caracterizando-o como um produto falsificado. No trabalho realizado de Souza et al. (2021), meios comercializados em feiras, algumas amostras apresentaram resultado positivo, estando assim em desconformidade com a legislação.

4.7 ANALISE DE ENZIMAS DIASTÁSICAS

No trabalho Ludwig et al. (2020) teve resultados negativos (cor azul) o que representa um mel sem atividade diastásica pela ausência ou destruição das enzimas positivas, algumas amostras desenvolveram a cor violeta, um indicativo de diminuição do poder diastásico, isso acontece em mel centrifugado onde ocorre um certo aquecimento durante o processo e nas misturas de mel natural com mel artificial.

4.8 DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

Outros resultados foram observados por Welke et al. (2008), com valores de umidade variando entre 14,7 a 19,8%, superiores aos encontrados no presente estudo, porém ainda dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Marchini et al. (2004) encontraram um valor médio de 18,91% em análises de méis de *Apis mellifera* no Estado do Tocantins, resultado semelhante ao obtido por Marchini et al. (2005), que identificaram um teor médio de umidade de 19,1% para mel silvestre e 21,2% para mel de eucalipto. A umidade pode ser influenciada pela origem botânica da planta, por condições climáticas e geográficas ou pela colheita do mel antes de sua completa maturidade (Nanda et al., 2003).

4.9 PH

De acordo com Feás, et al., (2010) o pH deve situar-se entre 3,2 e 4,5 todavia, apesar de não ter valor de pH de referência na Legislação Brasileira. Alterações nos valores de pH podem indicar adulterações por fermentação (Gois et al., 2013). O valor de pH do mel pode ser influenciado pelo pH do néctar, solo ou associação de vegetais para composição do mel (Crane, 1985). Evangelista-Rodrigues et al. (2005), em análise de méis na Paraíba, encontraram valores variando de 3,8 a 4,7 no pH das amostras analisadas.

4.10 SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (SST)

No trabalho realizado por Silva et al (2003), as 3 amostras do mel originários do estado do Piauí que foram avaliados encontraram valores de grau Brix que variaram entre 76,07 a 80,80. Outro trabalho de Silva et al (2009), o valor médio encontrado foi de 83,28° Brix.

4.11 ACIDEZ TITULÁVEL

O valor está dentro dos padrões de qualidade recomendados pelo Codex Alimentarius (1993) que são permitidos até 50mEq/Kg de acidez no mel utilizando NaOH, já pela Legislação Brasileira (Brasil, 2000) são permitidos, dentro do limite máximo, 40mEq/Kg. Salgado et al., (2008) encontraram valores com média de acidez entre 20,80 a 32,5 mEq/kg, em meios de diferente origem botânica. No trabalho de MARCHINI et al. (2005) encontraram valores médios semelhantes de acidez, de 33,8meq kg⁻¹, e Azeredo et al. (2003) encontraram o valor 34,3meq kg⁻¹.

Segundo Silva et. al. (2004) a variação da acidez pode ser explícita pelo tipo de florada, pois a acidez do mel tem indícios em diversos ácidos orgânicos contidos no néctar coletado pelas abelhas. A variação dos ácidos orgânicos causada pelas diversas fontes de néctar, a atividade enzimática da glicoseoxidase que origina o ácido glucônico, a ação das bactérias durante a maturação e os minerais presentes em sua composição que influenciam a textura e a estabilidade do mel (Terrab, 2003).

4.12 ÁCIDO ASCÓRBICO

Das vitaminas o ácido ascórbico (Vitamina C) é o que se encontra em maior concentração no mel, com cerca de 4mg/100g de mel (Castro et al., 1998). No mel da abelha zamboque do trabalho Silva et al., (2009) apresentou coloração âmbar-escuro e teor de vitamina C bastante elevado 203,32 mg/ 100g, esse valor tão alto da vitamina C, decorre do fato da especie e região serem diferentes do presente trabalho.

4.13 ENTREVISTA COM O PRODUTOR

Foram apresentadas ao produtor algumas regulamentações obrigatórias para garantir a qualidade e segurança do mel.

Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, aprovada pelo MAPA Ministério da Agricultura e Abastecimento, define o Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel, este documento estabelece os padrões que o mel destinado ao consumo humano deve atender, incluindo classificação, composição, características sensoriais e físico-químicas, além de requisitos de

rotulagem e boas práticas de fabricação. A normativa busca garantir a qualidade, segurança e padronização do mel no mercado.

O produtor relatou que ainda existe um grande impasse em relação à cristalização do mel, uma questão relevante frequentemente levantada pelos clientes sobre esse efeito natural. Kuroishi et al, (2012) descreve que a cristalização do mel acontece por alguns fatores e pode variar conforme os mesmos, como a concentração de açúcares, o teor de água na sua composição original, a procedência floral do néctar, o manuseio durante o beneficiamento processamento e condições de estocagem, a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, corrobora a explicação de Kuroisshi sobre os tipos de cristalização que podem ocorrer no mel, esclarecendo as distintas formas e condições em que esse processo se manifesta.

A Resolução MERCOSUL/GMC/RES. Nº 89/99, estabelece critérios padronizados de qualidade para o mel nos países do MERCOSUL. Essa resolução possui características semelhantes às da IN 11 de 20 de outubro de 2000 e tem como principal objetivo eliminar barreiras comerciais decorrentes das diferenças nas regulamentações nacionais, assegurando a conformidade e a segurança do produto para os consumidores.

Um ponto pertinente transmitido ao apicultor foi a questão das possíveis contaminações do mel e a importância das Boas Práticas de Manipulação. Lengler, (2001) descreve que a presença de leveduras no mel ocorre devido a contaminação por descuido no manejo (higiene) tais como, apoiar melgueiras no chão, centrífugas mal lavadas, centrífugas de latão, favos muito escuros e estocagem prolongada do mel nas melgueiras, diante da descrição de Lengler, foi ratificado a necessidade de apresentar a RDC N°216 de 15 de setembro de 2004.

As diretrizes da Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, estabelece normas de boas práticas para serviços de alimentação, que incluem requisitos para a manipulação, armazenamento e higienização dos alimentos, garantindo a segurança sanitária, essas diretrizes garantem que manipulação e armazenado estejam em condições adequadas, minimizando riscos de contaminação e preservando suas características naturais. Além disso, a resolução orienta sobre a higienização de equipamentos e utensílios utilizados no processo, bem como a capacitação dos manipuladores, garantindo que o produto final seja atendido.

O Selo de Inspeção Municipal (SIM) é uma certificação que atesta a conformidade de produtos de origem animal com as normas sanitárias locais. Seu principal objetivo é garantir a segurança alimentar, promovendo a formalização dos produtores e assegurando que os alimentos sejam produzidos e processados de maneira higiênica e segura. Para obter o SIM, os produtores devem cumprir as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e submeter-se a inspeções sanitárias regulares, além de

atender os requisitos legais estabelecidos pelo município. O SIM traz diversos benefícios, como o aumento da confiança do consumidor, a valorização do produto, e a possibilidade de acesso a mercados regulamentados

O Serviço de Inspeção Municipal SIM é voltado para a fiscalização de produtos de origem animal comercializados dentro dos limites do município. Este serviço é especialmente importante para pequenos produtores e agricultores familiares que vendem seus produtos em mercados locais. O SIM assegura que os produtos atendam aos padrões de qualidade e segurança estabelecidos pelas autoridades municipais. É válido que a sociedade civil estimule a indústria local sem registro a aderir ao SIM, sendo a maneira de saírem da ilegalidade e, por sua vez, de melhorar a competitividade dos alimentos, aumentando o padrão de qualidade e segurança do produto, devido ao rigor sanitário das fiscalizações, que seguem diretrizes das legislações técnicas (Food Safety Brazil, 2024).

No trabalho de Souza et al. (2021), as amostras de mel comercializadas em feiras-livres de Barreiras-BA, exibiram resultados com características ruins que não estavam de acordo com as legislações técnicas específicas; o que indicaram a necessidade de um maior controle de qualidade. No entanto, o mel analisado no presente estudo não apresentou essas mesmas deficiências; contudo teve resultados satisfatórios dentro dos padrões exigidos pela Legislação; por esse motivo, foi reformulado e reforçado a importância para se adequar às normas de fiscalização vigentes, garantindo mais confiança e credibilidade aos clientes.

Analizando as respostas do apicultor, percebe-se que ele possui amplo conhecimento sobre o mel em diversos aspectos, desde o manejo no apiário até o processo de envase. Ele demonstra entendimento sobre as variações naturais do mel, como a cristalização, os tipos de mel, as floradas, entre outros conhecimentos essenciais para a prática da apicultura. No entanto, no que se refere à regulamentação exigida para a comercialização do produto, ele ainda se mostra pouco familiarizado.

Ao final da entrevista, foi recomendado que o produtor procurasse a associação para avaliar a possibilidade de providenciar a rotulagem do produto, bem como buscar o apoio de um profissional da área, como um tecnólogo em alimentos, que pudesse oferecer orientações mais profundadas. Haja vista que o objetivo principal da entrevista foi proporcionar uma introdução à segurança alimentar, com uma abordagem breve, seguindo um formato simples de perguntas e respostas, com ênfase na importância da rotulagem e na conformidade com as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

5 CONCLUSÃO

O trabalho em questão sobre o mel comercializado informalmente em Redenção-PA atende aos padrões de qualidade exigidos, comprovando sua segurança e conformidade físico-química. No

entanto, a falta de rotulagem e do Selo de Inspeção Municipal SIM limita o acesso a novos mercados. A orientação oferecida ao produtor sobre boas práticas e a importância da regulamentação busca incentivar a formalização e a valorização do produto, promovendo a segurança alimentar e o desenvolvimento do mercado local.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade do Estado do Pará, especialmente ao Campus XV, pelo apoio técnico e estrutural que possibilitou a realização deste estudo. Manifestamos nossa gratidão ao produtor local pela disposição em colaborar com as análises e entrevistas, contribuindo significativamente para o desenvolvimento deste trabalho. Reconhecemos, ainda, o esforço coletivo de professores e colegas que, com suas orientações e troca de conhecimentos, enriqueceram o processo de pesquisa e análise. Este trabalho reflete o compromisso de todos com a qualidade e a valorização da produção apícola regional.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. C. S. Panorama e perspectivas da cadeia produtiva do mel no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Eng. Alimentos) – Universidade Federal de Uberlândia, 2018.
- ALVES, L. R. P. Análise de Qualidade e Levantamento dos Perfis dos Produtores, Comerciantes e Consumidores de Mel da Cidade de Barreiras – Ba. 2021. 65f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Barreiras, Curso de Engenharia de Alimentos, 2021.
- ANDREEVA, I. Global Honey Market Reached 6,653M USD in 2017. Disponível em: <https://www.indexbox.io/blog/global-honey-market-reached-6,7-million-usd-in-2015/>. Acesso em: 20 out. 2024.
- AZEREDO, L.C. et al. Protein contents and physicochemical properties in Money simples of Apis mellifera of different origins. Food Chemistry, London, v.80, p.249-254, 2003.
- BERA, A.,& Almeida-Muradian, L. B. (2007).Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. Ciênc. Tecnol. Aliment, Campinas, 27(1): 49-52, jan.-mar.
- BRASIL. (2000). Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Instrução Normativa nº11, de 20 de Outubro de 2000, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília, 1997. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção I, p. 16 A.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2024. Seção 1, p.16-17.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa no 11, de 20 de Outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, Distrito Federal, Outubro, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e 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.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004. Acesso em: 05 Nov 2024.
- BULIGON, C. et al. Avaliação de Fraudes em Méis Consumidos na Região Noroeste do Rio Grande do Sul. DisciplinarumScientia, Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v.16,n.2,p.213220,2015..Disponível em:<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1008>. Acesso em: 24 out. 2024.
- CALIXTO, A. D. Análise Físico-Química em Amostras de Mel Comercializadas na Região Sul de São Paulo. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Santo Amaro, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://dspace.unisa.br/handle/123456789/318>. Acesso em: 30 out. 2024.

CODEX ALIMENTARIUS. Codex Standard for Honey. Codex Alimentarius Volume 11, FAO/WHO, 1993.

CORINGA, E. A. O. et al., Qualidade físico-química de amostras de méis produzidos no Estado do Mato Grosso – APL Apicultura. Cuiabá, 2009.

COSTA JUNIOR, M. P. da; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P.; LIMA, P. V. P. S. Integração espacial dos mercados exportadores de mel natural no Brasil. REAd. Revista Eletrônica de Administração. Porto Alegre, v.23,n.1,p.31-53, 2017.

CRANE, E. O livro do mel. 2^a edição. São Paulo: Nobel, 1985. 226 p.

DE SOUZA, C. F., ALVES, L. R. P., TULINI, F. L., MAMEDE, A. M. G. N., DE ARAÚJO SANTANA, A. C. B., & LIMA, Í. A. Parâmetros de qualidade de méis inspecionados comercializados na cidade de Barreiras-Bahia. Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. e28710110959-e28710110959, 2021.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.5, p.1166-1171, 2005.

FARMACOGNOSIA, Sociedade Brasileira de. Análise de mel. 2009. Disponível em: <http://www.sbfognosia.org.br/Ensino/analise_mel.html>. Acesso em: 20 ago. 2024.

Feás, X., Pires, J., Iglesias, A. e Estevinho, M. L. (2010). Characterization of artisanal honey produced on the Northwest of Portugal by melissopalynological and physico-chemical data. Food and Chemical Toxicology, 48: 3462-3470.

FINCO, F. D. B. A.; MOURA, L. L.; SILVA, I. G.. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 3, p. 706-712, jul./set. 2010. Disponível em: . Acesso em: 14 set. 2024.

FOOD SAFETY BRAZIL. Atualização: serviços de inspeção de produtos de origem animal – SIF, SIE, SIM. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/atualizacao-servicos-de-inspecao-produtos-de-origem-animal-sif-sie-sim/>. Acesso em: 04 Novembro. 2024.

FujiI, I. A., Rodrigues, P. R. M., Ferreira, M. N.,et al.Caracterização físico química do mel de guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) em Alta Floresta, Mato Grosso. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., v.10, p.645-653, 2009.

GOIS, G. C. C. A. B.; LIMA, L.T da S.; RODRIGUES, A. E. Composição do mel de *Apis mellifera* L.: Requisitos de qualidade. Acta Veterinaria Brasilica, v. 7, n. 2, p. 137-147, 2013.

GONÇALVES, Holloaila Cristine. Controle de qualidade do mel no município de Prudentópolis-PR. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Faculdade Guairacá, Instituto Superior de Educação, Guarapuava, 2019.

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

KUROIshi, A. M. et al. Avaliação da cristalização de mel utilizando parâmetros de cor e atividade de água. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 15, n. 1, p. 84-91, jan./mar. 2012.

LENGLER, S. (2001). Inspeção e controle de qualidade do mel. Acesso em: 16/10/2024. Disponível: http://www.sebraern.com.br/apicultura/pesquisas/inspecao_mel01.doc.

LUDWIG, Danieli; WOLLMUTH, Giovana Presser; FLORIANO, Vanusa Almeida; MACEDO, L.N. Propriedades Prebióticas E Antimicrobianas De Mel De Abelha.73f. Dissertação de Mestrado (Ciências do Alimento). Universidade Federal Rural.

MARCHINI, L.C. et al. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, n.1, p.8-17, 2005.

MERCOSUL. Resolução MERCOSUL/GMC/RES. Nº 89/99, de 18 de novembro de 1999. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Montevidéu, 1999.

MOREIRA, R. F. A.; MARIA, C. A. B. de. Glicídios no mel. *Química Nova*, v. 24, n. 4, p. 516-525, 2001

NANDA, V. et al. Physico-chemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*, San Diego, v.16, p.613-619, 2003.

NASCIMENTO, A. M. da S.; SOUZA, I. B. de; SANTOS, R. R. dos; Ciências, tecnologia e inovação [livro eletrônico]: do campo à mesa. In: ALVES, L. R. P.; SOUZA, C. F. de; SANTANA, A. C. B. de A.; TULINI, F. L.; LIMA, Í. A. Qualidade de méis comercializados em feiras livres no município de Barreiras-Ba. 1^a ed. Recife – PE. Instituto Internacional Despertando Vocações, 2020. 789 – 806.

PAIM, Bruna De Andrade; CASTRO, Giovanna Amorim; DANTAS, Adriana Cibele de Mesquita; DRAWANZ, Bruna Bento; CENCI, Alexander; STALLIVIERE, Fernanda Magalhães. Atributos físico-químicos de qualidade dos méis das regiões Serra e Campos de Cima da Serra do RS. In: SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UERGS (X SIEPEX), 2023, Porto Alegre. Livro de Resumos. Disponível em: <http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepx/index>. Acesso em: 31/10/2024. ISSN 2448-0010.

PEREIRA, P.J. M. F. Propriedades antibacterianas do mel. FUNAUP, 2007.

PINTO, C. C. O. A.; LIMA, L. R. P. Análises físico-químicas de méis consumidos no vale do aço/MG. Farmácia & Ciência, Minas Gerais, v. 1, p. 27-40, ago/dez, 2010. Disponível em: https://www.unileste.edu.br/farmaciaciencia/volumes/artigo_3_F_C.pdf. Acesso em: 23 out. 2024.

SALGADO, T.B.; ORSI, R.O.; FUNARI, S.R.C.; MARTINS, O. A. Análise físicoquímica de méis de abelhas *Apis mellifera* L. comercializados na região de Botucatu, PUBVET, 2 (20), 2008.

SEBRAE – Sistema Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Manual de Segurança e Qualidade para Apicultura. Brasília: 2009. 86 p.

Silva, C. L. da; Queiroz, A. J. de M.; Figueiredo, R. M. F. de. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.8, n.2/3, p260-265, 2004.

SILVA, M. G. C. D., FIGUEIRA, P. T., HOSCHEID, J., & FUKUMOTO, N. M. Análise das propriedades físico-químicas de amostras de mel comercializado em feiras livres do município de Assis Chateaubriand, PR. *Higiene Alimentar*, v. 32, n. 278/279, 2018

SILVA, T. CONTROLE DE QUALIDADE: análise físico-química de méis de produtores das regiões de Guarapuava- Pr, Virmond- Pr e Pitanga- Pr e de méis industrializados. 2017.

SOUZA, Bruna Ferreira do Nascimento; BELÉM, Mylenna Maria de Souza; ROSA, Felipe de Lima. Diagnóstico da utilização de mel apícola por famílias das comunidades Matinha e Mirandópolis, município de Colmeia-TO. *Revista Novos Desafios*, v. 4, n. 1, p. 45, 2024. ISSN 2764-1724.

SOUZA, Camila Filgueira de; ALVES, Luana Regina Pereira; TULINI, Fabrício Luiz; MAMEDE, Alexandra Mara Goulart Nunes; SOUZA, Diana de Meneses; SANTANA, Ana Celia Barreto de Araújo; LIMA, Ítalo Abreu. Análises de amostras de mel comercializados em feiras-livres da cidade de Barreiras-Bahia. *Conjecturas*, v. 21, n. 6, p. 2021. DOI: 10.53660/CONJ-305-516.

SOUZA, Florisvaldo Gama de; RODRIGUES, Fernando Morais; MORAIS RODRIGUES, Liliane Garcia da Silva. Análise do mel de pequenos produtores do Vale do Médio Araguaia-Tocantins. *Centro Científico Conhecer*, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 1-12, 2012.

TERRAB, A. et al. Palynological physicochemical and colour characterization of Moroccan honeys. II. Orange (*Citrus sp.*) honey. *International Journal of Food Science and Technology*, Oxford, v.38, p.387-394, 2003.

WELKE, Juliane Elisa; REGINATTO, Sabrina; FERREIRA, Débora; VICENZI, Raul; SOARES, José Maria. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1737-1741, set. 2008.

WIESE, H. Apicultura:Novos Tempos. 1 ed. Guaíba-RS: Editora Agropecuária LTDA. 2000. 424p.