

## IDENTIFICAÇÃO DE FRAUDES EM MÉIS COMERCIALIZADOS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAPÁ.

Danielle Esthefane Sousa Lima<sup>1</sup>, Jiullie Delany Bastos Monteiro<sup>1</sup>, Lia Carla de Souza Rodrigues<sup>1</sup>, Rozilana Alves Costa<sup>1</sup>, Marília De Almeida Cavalcante<sup>1</sup>; Vanessa Bordin Viera<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), *Campus Macapá*, Macapá, Amapá, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba, Brasil.

\*Autor para correspondências: danielsthefanelima@gmail.com

### RESUMO

O mel é um alimento de origem mista (vegetal e animal) de odor e coloração característicos. É um produto utilizado muitas vezes como fonte medicamentosa, o que incentiva pesquisas nesta área sobre a legitimidade dos méis comercializados. Este trabalho teve por objetivo identificar as fraudes em méis comercializados do estado do Amapá, no qual foram adquiridas cinco amostras de méis, obtidos de diferentes municípios, e submetidos a análise padrão de Reação de Lund, com propósito de apontar a presença de substâncias albuminóides precipitáveis diante da reação com ácido tânico. Também foi realizada Reação de Fiehe para indicar presença de substâncias produzidas por superaquecimento ou adição de açúcar comercial, e por fim uma análise alternativa baseada na metodologia padrão de Lugol, a fim de verificar a presença de amido através da alteração de coloração, na presença de iodo. Para o teste de Lund as amostras não indicaram a presença de albuminas precipitáveis, no teste de Fiehe todas as amostras foram positivas para fraude e para amido três das cinco amostras indicaram a presença deste. Os resultados obtidos evidenciam uma preocupação com os possíveis riscos de segurança alimentar podendo causar danos à saúde do consumidor.

*Palavras-chave:* análise de alimentos; adulteração; mel.

### 1. INTRODUÇÃO

Mundialmente o mel é o produto mais explorado pela apicultura. O Brasil possui uma flora apícola abundante e diversificada, proporcionando a produção de méis de excelente qualidade (SENAR, 2010). Segundo Brasil (2000) entende-se por mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia.

Segundo a Resolução N° 12 da CNNPA/1978, o mel não pode conter substâncias estranhas à sua composição normal, nem ser adicionado de corretivos de acidez. Pode se apresentar parcialmente cristalizado e não apresentar caramelização nem espuma superficial. É permitido o aquecimento do mel até o máximo de 70°C, desde que seja mantida a sua atividade enzimática. É proibida a adição de corantes, aromatizantes, espessantes, conservadores e edulcorantes de qualquer natureza, naturais e sintéticos.

A adulteração no mel é um problema mundial, sendo as principais fraudes ocasionadas por: incorporação de xaropes de açúcar, como xaropes de milho, após colheita; a venda de mel com nome de origem fraudulenta; o aquecimento excessivo do mel; a informação falsa relativa à origem floral ou geográfica que consta no rótulo e ainda a presença de antibióticos para tratar doenças da colmeia (Anklam,

1998). E as alterações naturais em méis costumam ser decorrentes de fatores ambientais como oscilações da umidade, variação do calor ao longo do dia ou envelhecimento natural, levando a degradação de seus componentes (Evangelista-Rodrigues et al., 2005).

O mel consiste basicamente de diferentes açúcares, predominantemente de frutose e glicose. Contém em menor proporção uma mistura complexa de outros carboidratos, enzimas, ácidos orgânicos, aminoácidos, minerais e pólen. As determinações usuais em mel incluem as diferentes reações de Lund, Fiehe e de Lugol, que podem fornecer informações sobre a adulteração (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

No Brasil as análises padrão são definidas pela legislação e são utilizadas para verificar fraudes e padrões de qualidade em méis. Segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008) a reação de Lund é aplicável em amostra de mel e indica a presença de albuminoides, sua ausência indica fraude. A reação de Fiehe com resorcina em meio ácido pode indicar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel ou a adição de xaropes de açúcares. A reação com solução de Lugol pesquisa a presença de amido e dextrinas no mel.

Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) referendado no Brasil pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), que o define como "a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis". Entre as diretrizes da SAN aparece a conservação da biodiversidade e a utilização sustentável dos recursos no processo de produção de alimentos, a promoção da agricultura familiar e das práticas de Agroecologia (CONSEA, 2007).

Venturini *et al.* (2007) afirma que o mel deve ser armazenado em condições adequadas, se o recipiente estiver totalmente fechado pode sofrer fermentação e caso a temperatura estiver alta e armazenado em recipientes metalizados pode deteriorar-se devido reações químicas anormais. Altas temperaturas são prejudiciais a qualidade final do mel, uma vez que o efeito nocivo causado ao mel é cumulativo e irreversível.

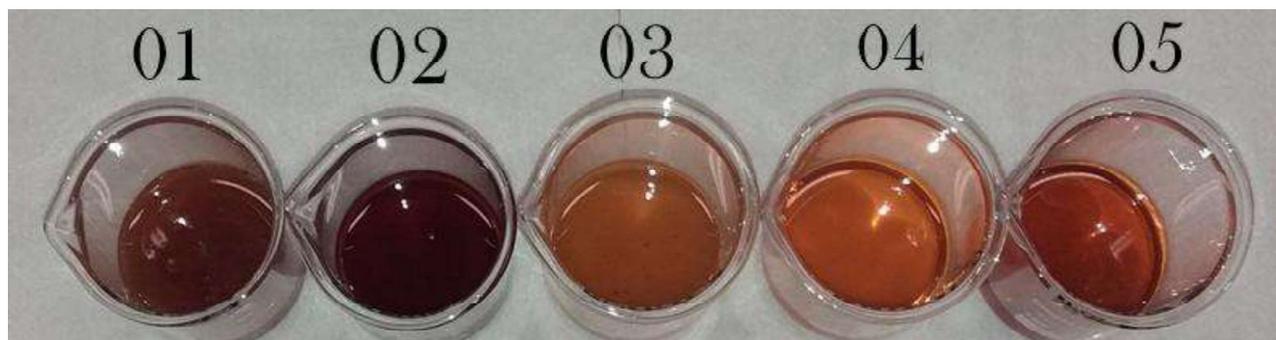
De acordo com a *Resolução – CNNPA*, nº 12, de 1978 o rótulo deverá trazer a denominação "Mel" seguida da classificação. Deverá trazer ainda a classificação do mel segundo o seu uso como "mel de mesa" ou "mel industrial". Devem-se utilizar apenas embalagens próprias para acondicionamento, as embalagens mais recomendadas são plásticas ou de vidro, lembrando que o vidro é a única embalagem aceita para exportação. As embalagens devem estar hermeticamente fechadas.

A rotulagem tem que ser de acordo com a legislação, identificando a vida útil do produto e iniciada obrigatoriamente a expressão: Condições de conservação: Manter em lugar fresco Venturini *et al.* (2007). Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho identificar possíveis adulterações em amostras de méis produzidas nos municípios do Estado do Amapá.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas amostras de méis em cinco diferentes municípios do Estado do Amapá. As amostras foram levadas ao Laboratório de Análise de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP em suas próprias embalagens, acondicionadas ao abrigo da luz, calor e umidade. As amostras foram submetidas a análise de Lund, Fiehe e Lugol, a primeira e segunda análise foram realizadas em triplicata e a terceira foi analisada uma vez comparando-a com a amostra sem solução de iodo, para verificar autenticidade dos méis.

**Figura 1** – Amostras de méis produzidas em cinco municípios do Estado do Amapá e codificadas de 01 a 05.



**Fonte:** Os autores (2018).

### 2.1. Reação de Lund

De acordo Instituto Adolfo Lutz (2008) foi utilizada a solução de ácido tânico a 0,5% m / v, onde dissolveu-se 0,5 g de ácido tânico em 100 mL de água destilada, pesou-se 2g de cada amostra de mel e transferiu-se para proveta de 50mL com auxílio de 20mL de água destilada. Foi adicionado 5mL de solução de ácido tânico a 0,5%, e completado o volume de 40 mL, agitado e mantido em repouso por 24 horas.

### 2.2. Reação de Fiehe

Foram pesados 5 g de amostra de cada mel, em béquer de 50 mL e adicionados 5 mL de éter e agitados vigorosamente. A camada etérea foi transferida para um tubo de ensaio e adicionados 0,5 mL de solução clorídrica de resorcina e deixados em repouso por 10 minutos (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

### 2.3. Reação de Lugol

O teste de Lugol é um indicador de adulteração, pois quando ocorre adição de glicose comercial ou amido, provoca uma reação. Pensando em uma forma alternativa à solução de lugol, foi utilizado o iodo comercial na concentração de 2%, gotejado alguns pingos de iodo diretamente na amostra e homogeneizado, este reage na presença de glicose, resultando em uma coloração de vermelho-violeta a azul. A intensidade de cor depende da quantidade das dextrinas presentes na glicose (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

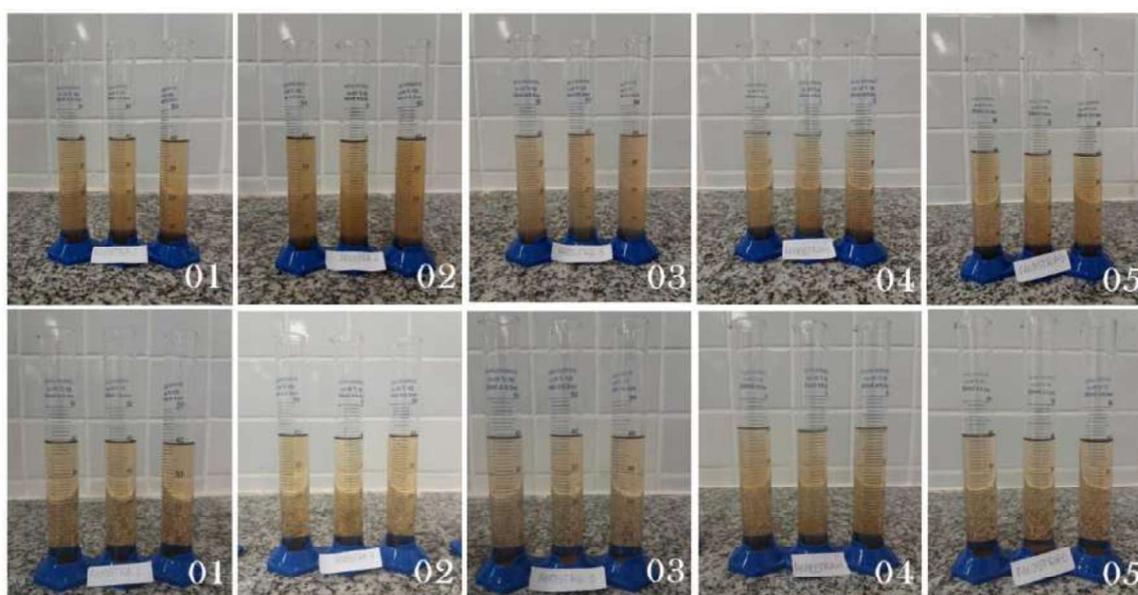
No Brasil ainda existe fraudes no mel, devido esta fonte de carboidrato ser mais onerosa que o açúcar refinado de cana-de-açúcar mais comercializado no mercado nacional, sendo realizada principalmente para aumentar os lucros com a venda do mel adulterado. Além de o mel ser considerado pela maioria da população brasileira um produto empregado não somente como fonte alimentícia, mas também como remédio natural para problemas respiratórios, gripes, dentre outras doenças que aparecem em época de frio, motivando os estudos sobre autenticidade do mel, a fim de esclarecer ao consumidor a procedência deste produto e também as suas condições higiênicas e sanitárias (Santos *et al.*, 2011).

As principais fraudes com mel são: alterações provocadas pela adição de água, amidos e glicoses para aumentar o rendimento do mel e seu constituinte sólido e, conseqüentemente, os dividendos oriundos da venda do mel adulterado. Essas adulterações podem representar riscos de segurança alimentar, podendo causar danos á saúde do consumidor devido ao mau acondicionamento em embalagens ou conservas caseiras que não possuem um tratamento térmico adequado, possibilitando a contaminação (Weise, 2005; Evangelista-Rodrigues *et al.*, 2005).

#### 3.1. Reação de Lund

Na primeira análise foi realizada a reação de Lund, onde baseia-se na precipitação de substâncias albuminóides (proteínas e seus precursores), que são componentes naturais do mel, pela ação do ácido tânico. Se o resultado for negativo, na presença do mel puro aparecerá um precipitado cujo volume dependerá da origem floral do mel (entre 0,6 e 3,0 mL). Se o resultado for positivo, na presença do mel adulterado não haverá formação de depósito, ou será desprezível (Marchini *et al.*, 2004). Na Figura 02 observa-se o resultado da reação de Lund nas amostras.

**Figura 2** – Resultados da análise de Lund para as cinco amostras em estudo.



**Fonte:** Os autores (2018).

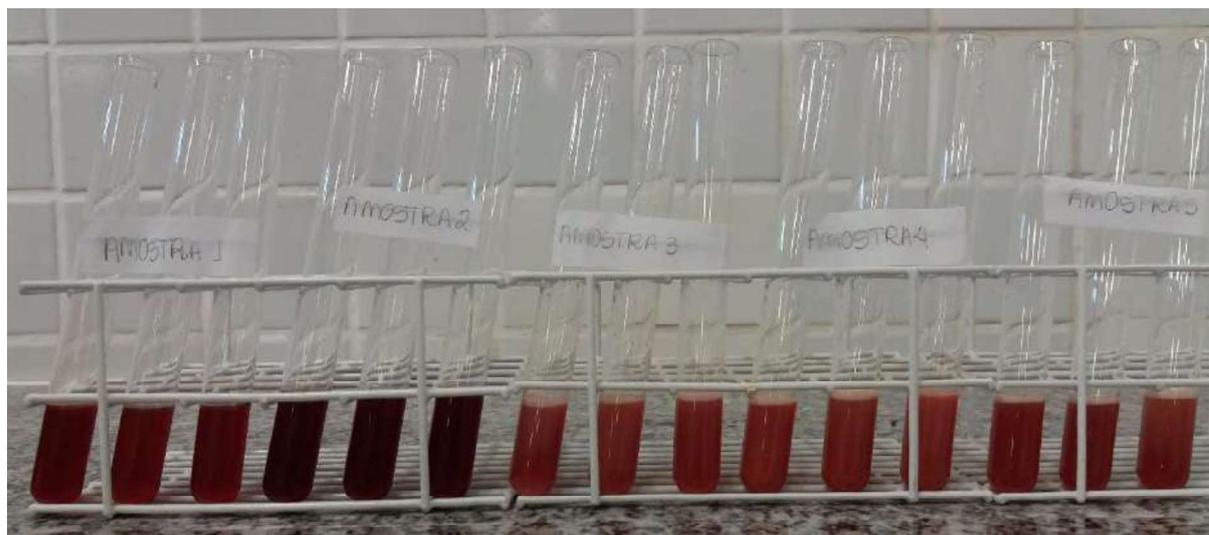
Na Figura 2 tem-se a reação de Lund no tempo 0 (imagens superiores) e o resultado após as 24 horas de análise (imagens inferiores). Inicialmente observou-se que não houve formação de precipitado, exceto a amostra 03 em que é possível observar pequenas partículas suspensas após as 24 horas da análise, mas não necessariamente a formação do precipitado entre 0,6 a 3,0 mL como é estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Estes resultados podem inferir um indicativo da presença de mel adulterado.

Os valores encontrados por Bera & Almeida-Muradin (2007) em Propriedades físico-químicas de mel com própolis após 24 horas na reação de Lund variaram entre 0,5 e 2,0 mL, estando dentro dos valores esperados para o mel puro. Este resultado indica não ter ocorrido adição de substâncias proteicas nem sua perda durante o processamento do produto.

### 3.2 Reação de Fiehe

A Reação de Fiehe baseia-se na identificação do Hidroximetilfurfural (HMF), por meio de reações químicas com resorcina em meio ácido (Marchini *et al.*, 2004). A adulteração do mel pela adição de glicose comercial ou açúcares resulta em solução de cor vermelho-cereja. Na figura 3 são apresentados os resultados da análise de Fiehe para as cinco amostras.

**Figura 3** – Resultados da análise de Fiehe para as cinco amostras em estudo.



**Fonte:** Os autores (2018).

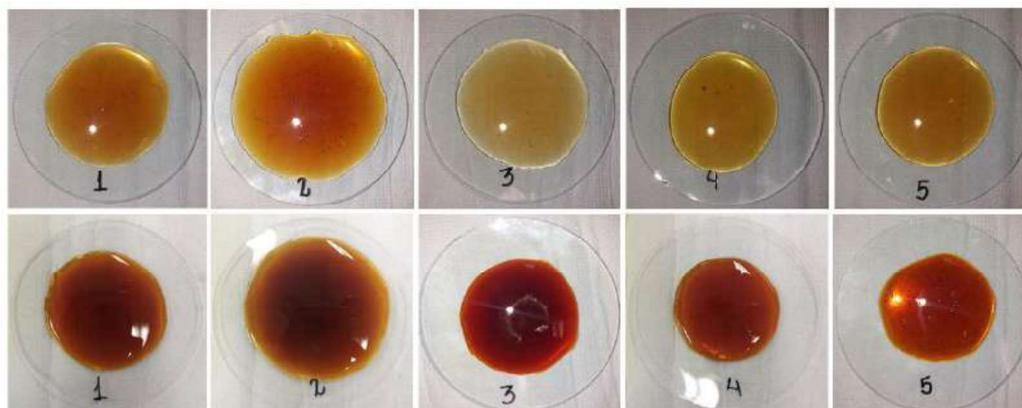
Desta forma, observou-se a presença de glicose comercial ou de mel superaquecido devido a coloração vermelha intensa das amostras, indicando a fraude.

### 3.3. Reação de Lugol

A Reação de Lugol tem como base a reação da solução de Lugol com os polímeros provenientes da hidrólise do amido contido no xarope de amido de milho hidrolisado (Marchini *et al.*, 2004). Rocha *et al.* (2001) relatam que o índice de degradação de amido, o teste de amido pela solução aquosa de iodeto de

potássio detecta a presença de amido em produtos vegetais através do desenvolvimento de uma coloração escura. Na Figura 4 são apresentados os resultados da análise de Reação de Lugol para as cinco amostras.

**Figura 4** – Resultados da análise de Lugol.



**Fonte:** Os autores (2018).

Os resultados das análises de Lugol, estão apresentados em amostras mais claras na parte superior da Figura 4, ou seja, sem solução e iodo, e na parte inferior estão os resultados obtidos para a análise de iodo em concentração a 2%. Nas amostras 1, 2 e 3 (inferiores) observou-se que, em simples teste com iodo, o resultado apresentado dispôs de uma coloração escura, a solução reagiu adquirindo coloração caramelo escuro, o que é um indicativo de que houve adulteração com produto derivado de amido.

Nos resultados encontrados por Teixeira (2014) a identificação das moléculas resultantes da hidrólise enzimática do amido, utiliza-se o iodo que, ao entrar em contato com a amilose e a amilopectina, é caracterizado pela formação de complexos, evidenciado respectivamente pelas colorações azul-escuro e vermelho-violácea.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização do mel no Brasil é tida não só como alimento, mas também por efeito medicamentoso, sua produção e o consumo no país têm aumentado, bem como o controle de qualidade e fiscalização. As normas dos órgãos regulamentadores são fundamentadas em princípios científicos, desse modo, caracteriza-se uma transição em que costumes, tradições e aspectos meramente sócio comerciais estão sendo substituídos por evidências científicas.

Tais providências devem ser observadas a fim de se obter um produto de origem confiável juntamente com a qualidade prevista pela Resolução N° 12 da CNNPA/1978, durante a pesquisa o questionamento levantado é relacionado às embalagens que são comercializados os méis, sem nenhum tipo de identificação e todas as cinco amostras obtidas encontravam-se em garrafas descartáveis, este pode ter sido um fator importante para que sejam justificados os resultados deste trabalho.

Para o teste de Lund as amostras analisadas não indicaram a presença de albuminas precipitáveis, no teste de Fiehe todas as amostras foram positivas para fraude e no teste de amido três das cinco amostras indicaram a presença deste. Os resultados obtidos evidenciam uma preocupação com os possíveis riscos de segurança alimentar, que podem causar danos à saúde do consumidor, estes podem ser atribuídos não somente às fraudes, mas também devido ao mau acondicionamento em embalagens ou conservas caseiras que não possuem um tratamento térmico adequado, possibilitando a contaminação e alterações físicas do produto.

Recomenda-se que os pontos de venda do mel na cidade de Macapá, necessitam passar por fiscalizações de controle de qualidade regulares, para que não ocorra a comercialização de méis fraudados como foram apontados neste estudo.

## 5. REFERÊNCIAS

- ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária 1978. Resolução – CNNPA, nº 12, de 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78\\_mel.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_mel.htm)>. Acesso em: 19/06/2017.
- ANKLAM, E. *A review of the analytical methods to determine the geographical and botanic origin of honey*. Food Chemistry, Oxford, v.63, n.4 p.549-562, 1998.
- BERA, Alexandre; DE ALMEIDA-MURADIAN, Ligia Bicudo. *Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 1, 2007.
- BRASIL. MINISTRO ESTADO, INTERINO, DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Portaria Nº 367, de 4 de setembro. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. DOU de 23/10/00, Seção I, págs. 16-17. Instrução Normativa Nº 11, de 20 de Outubro de 2000.
- CONSEA. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Relatório da III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: Consea, 2007.
- 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.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008
- MARCHINI, L.C.; SODRÉ, G.S.; MORETI, A.C.C.C. *Mel Brasileiro: composição e normas*. Ribeirão Preto: A.S. Pinto, 2004. 111p.
- ROCHA, RAILENE HÉRICA CARLOS et al. *Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga 'Tommy Atkins'*. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 302-305, 2001.
- SANTOS et. al, 2011. Adinete B. dos Santos, Claudia L. de Moura, Lilian B. Câmara. *Determinação da Autenticidade dos Méis Vendidos nas Feiras Livres e Comércio Populares*. Universidade Camilo Castelo Branco. ISSN 2177-6415.

- SENAR, 2010. *Mel: manejo de apiário para produção do mel / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural*. -- 2. ed. Brasília: Coleção SENAR - 142.
- TEIXEIRA, Matheus Valadares et al. *Detecção Da Presença de Amido em Queijos do Tipo Prato e Mozzarella Presence Detection Of Starch In Mozzarella And "Prato" Cheeses*. *Science In Health* maio-ago, v. 5, n. 2, p. 79-85, 2014.
- VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, LC da. *Características do mel*. Vitória: UFES, p. 1-8, 2007.
- WEISE, H. *Apicultura Novos Tempos*. 2. ed. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária Ltda., 2005. 378 p.