

QUALIDADE HIGIENICOSSANITÁRIA DE MEL PRODUZIDO POR *Apis mellifera* E *Tetragonisca angustula* E A NECESSIDADE DE NORMA REGULAMENTADORA

Claudiane Santos David¹; Vânia Rodrigues Nogueira¹; Ludimilla Ronqui²; Francisco Tarcísio Lisboa³; Débora Francielli de Oliveira^{4*}

SAP 13628 Data envio: 22/02/2016 Data do aceite: 18/08/2016
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 16, n. 1, jan./mar., p. 107-111, 2017

RESUMO - Esse trabalho teve como objetivo avaliar e comparar a qualidade microbiológica de amostras de mel das espécies *Apis mellifera* e *Tetragonisca angustula* coletadas por diferentes métodos, nas áreas urbana e rural dos municípios de Ariquemes e Alto Paraíso, no estado de Rondônia. Foram realizadas análises para a contagem de coliformes a 35 °C e a 45 °C, bolores e leveduras e presença de *Salmonella* sp. A coleta do mel da abelha *A. mellifera* foi através de centrifugação (área rural) e prensagem com as mãos (área urbana). O mel de abelhas *T. angustula* foi coletado com seringa descartável (área rural) e bomba de sucção (área urbana). Duas amostras apresentaram coliformes totais ($3,0 \times 10^2$ e $2,1 \times 10^3$ NMP g⁻¹) e uma delas coliformes termotolerantes ($3,0 \times 10^2$ NMP g⁻¹). Não foi verificada a presença de *Salmonella* sp. nesse estudo, enquanto que a contagem para bolores e leveduras foi $< 3,0$ UFC g⁻¹ para todas as amostras analisadas. Os resultados mostraram diferenças entre os locais e métodos de coleta. A discussão dos resultados foi através da comparação com os limites toleráveis para outros tipos de alimentos, com composição e/ou características físico-químicas semelhantes às do mel. Isso porque, a atual legislação brasileira não estabelece os padrões microbiológicos para mel, embora, exista uma regulamentação que trata de requisitos sensoriais e físico-químicos, porém, somente do mel produzido por *A. mellifera*, excluindo as mais de 400 espécies de abelhas sem ferrão no país, entre as quais, a *T. angustula*.

Palavras-chave: abelhas sem ferrão, legislação, mel, qualidade.

HYGIENIC AND SANITARY QUALITY OF HONEY PRODUCED BY *Apis mellifera* AND *Tetragonisca angustula* AND THE NEED FOR REGULATORY STANDARD

ABSTRACT - This work aimed to evaluate and compare the microbiological quality of honey samples of the species *Apis mellifera* and *Tetragonisca angustula* collected by different methods, in urban and rural areas of Ariquemes and Alto Paraíso city, in Rondônia State, Brazil. Were performed analysis for count coliforms at 35 °C and 45 °C, molds and yeasts and the presence of *Salmonella* sp. The collect of honey from *A. mellifera* bee was by centrifugation (rural area) and press with hands (urban area). The honey of *T. angustula* bees was collected with disposable syringe (rural area) and suction pump (urban area). Two samples presented total coliforms (3.0×10^2 and 2.1×10^3 NMP g⁻¹) and one of them thermotolerant coliforms (3.0×10^2 NMP g⁻¹). No presence of *Salmonella* was detected in this study, while the count for molds and yeasts was < 3.0 UFC g⁻¹ for all samples. The results showed differences among the sites and collect methods. The discussion of the results was by comparison with tolerable limits for other types of foods, with composition and/or physico-chemical characteristics similar to honey. This is because, the current Brazilian legislation not establish microbiological standards for honey, although there is a regulation that deals with sensorial and physico-chemical requirements, but only of the honey produced by *A. mellifera*, excluding the more than 400 species of stingless bees in the country, including *T. angustula*.

Key words: stingless bees, legislation, honey, quality.

INTRODUÇÃO

O mel é uma substância viscosa, aromática e açucarada obtida a partir do néctar das flores. Seu aroma, paladar, coloração, viscosidade e propriedades medicinais estão diretamente relacionados com as fontes de néctar que

o originou e também com a espécie de abelha que o produziu. O néctar é transportado para a colmeia, onde irá sofrer mudanças em sua composição química, para ser armazenado (BRASIL, 2001b; ALVES et al., 2011).

¹Biólogas, Faculdades Integradas de Ariquemes, FIAR, Av. Guaporé 3577, Setor 6, Ariquemes, Rondônia, Brasil. E-mail: aclaudiane-david@hotmail.com; bvania-biologa@hotmail.com

²Bióloga, Universidade Federal de Rondônia, UNIR, Av. Tancredo Neves 3450, Setor Institucional, Ariquemes, Rondônia, Brasil. E-mail: ludmilla@unir.br

³Técnico Agrícola, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, CEPLAC, Rua Rio Madeira 3644, Setor Institucional, Ariquemes, Rondônia, Brasil. E-mail: ftlisboa@hotmail.com

⁴Tecnóloga em Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos, UNIR. E-mail: debora.oliveira@unir.br. *Autor para correspondência

Para Bogdanov (2006), o mel está associado a um produto natural, saudável e limpo, porque, segundo Canadanovic-Brunet et al. (2014), são atribuídas a ele propriedades medicinais e atividade antimicrobiana, geralmente relacionadas às suas características físicas e químicas.

Can et al. (2015) acrescentaram que o uso de técnicas terapêuticas utilizando o mel e seus produtos tem sido intensificado em função dos efeitos adversos de drogas sintéticas e produtos químicos sobre a saúde humana. Para Ozcan e Olmez (2014) esses alimentos podem contribuir para a proteção e fortalecimento do sistema imunológico.

Embora grande parte dos constituintes do mel (95-98%) seja açúcares, entre os principais a glicose e frutose, além de pequenas quantidades de outros mono e oligossacarídeos, esse alimento contém ainda consideráveis teores de compostos bioativos, tais como ácidos fenólicos, flavonóides, procianidinas e antocianinas (KUÇUK et al., 2007; FLORES et al., 2015). Todos esses componentes, por sua vez, apresentam propriedades antioxidantes e, portanto, auxiliam no combate aos radicais livres e melhoram o metabolismo humano (SAHIN et al., 2011; TEZCAN et al., 2011), além de estarem associados com a qualidade nutricional do produto.

A presença, a variedade e a quantidade de compostos bioativos no mel variam de acordo com a espécie de abelha, região geográfica e com o tipo floral com o qual ele foi produzido (AL et al., 2009; CAN et al., 2015).

Não obstante a composição química e sensorial, as características microbiológicas do mel são também, do ponto de vista sanitário, importantes indicadores da sua qualidade. Para Alves et al. (2009), a contaminação do mel pode estar associada ao pólen, às próprias abelhas melíferas, ao ambiente ou processamento tecnológico.

Internacionalmente, os critérios de qualidade do mel são especificados em regulamentos, compilados no *Codex Alimentarius* (SOUZA et al., 2009). Por outro lado, tanto a legislação internacional quanto a brasileira para mel (BRASIL, 2001b), não contemplam as características microbiológicas aceitáveis para o produto, o que precisa ser revisto, porque, devido ao mel ter suas propriedades terapêuticas conhecidas, o produto é consumido principalmente por crianças (risco de botulismo), idosos, gestantes e doentes (TCHOUMBOUE et al., 2007).

Importante ressaltar que as regulamentações que visam controlar a qualidade do mel, seja nacional ou internacional, tratam somente do mel produzido por abelhas *Apis mellifera*. Em contrapartida, o Brasil possui cerca de 400 espécies de abelhas sem ferrão de diversos gêneros como verificado para *Melipona* (ALVES et al., 2005), *Scaptotrigona* (ALMEIDA-ANACLETO, 2007) e *Tetragonisca* (ALMEIDA-MURADIAN; BARION, 2007).

Em se tratando da falta de legislação para o controle higienicossanitário do mel, a situação se agrava quando se trata daquele produzido por abelhas sem ferrão, porque esse tipo de mel apresenta elevado conteúdo de umidade, conforme informaram Abramovic et al. (2008), o

que por sua vez, favorece a proliferação de diversos grupos microbianos, incluindo bactérias patogênicas e fungos micotoxigênicos (SILVA et al., 2008), além de propiciar o processo de fermentação, interferindo negativamente na qualidade físico-química do produto. Suspeita-se que a região em que o mel é produzido e o método de coleta podem também interferir na qualidade microbiológica do mel.

Diante do exposto, o estudo teve como objetivo avaliar a qualidade higienicossanitária de amostras de mel das espécies *Apis mellifera* e *Tetragonisca angustula*, captadas em áreas urbana e rural através de diferentes métodos de coleta.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem e métodos de coleta

Quatro amostras de mel foram analisadas, sendo duas de *A. mellifera* (LINNAEUS, 1758) e duas de *T. angustula* (LATREILLE, 1811).

Das amostras de *A. mellifera* e *T. angustula*, uma era proveniente de área urbana e outra da área rural. O mel de *A. mellifera* coletado na área rural foi extraído por centrifugação, enquanto que a extração daquele coletado na área urbana foi por meio de prensagem com as mãos. Para a extração do mel de *T. angustula* coletado na área rural utilizou-se uma seringa descartável, enquanto que o mel coletado na área urbana foi extraído com bomba de sucção. Assim que coletadas, as amostras foram armazenadas em recipientes apropriados e estéreis e mantidas em refrigeração (4 °C) até a realização das análises.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas seguindo metodologia descrita nas normas internacionais (DOWNES; ITO, 2001) para cada grupo de microorganismo analisado. As amostras de mel foram submetidas à contagem padrão de bolores, leveduras, coliformes totais (35 °C), coliformes termotolerantes (45 °C) e verificação de presença de *Salmonella* sp.

Uma alíquota de 25 g de cada uma das amostras de mel foi tomada para preparação da primeira diluição (10^{-1}) em 225 mL de água peptonada tamponada 0,1%. As preparações das diluições decimais subsequentes foram realizadas em tubos contendo 9,0 mL do mesmo diluente para obtenção das concentrações 10^{-2} e 10^{-3} de mel.

Para contagem padrão dos bolores e leveduras, 1,0 mL das diluições foi plaqueado em profundidade, utilizando o meio Ágar Batata Dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico 10% e pH ajustado a 3,5. A incubação se deu em estufa bacteriológica a 25 °C durante cinco dias. Após esse período, as placas foram contadas para determinar o número de unidades formadoras de colônia por grama de mel (UFC g⁻¹).

Para a pesquisa de coliformes, foi utilizada a técnica de fermentação em tubos múltiplos, sendo inicialmente realizado o teste presuntivo utilizando o caldo lauril sulfato triptose (LST) para incubação das diluições, permanecendo este material em estufa para demanda biológica de oxigênio (BOD) a 35 °C por 48 h. Para os

tubos da série LST que apresentaram resultados positivos (formação de gás no interior do tubo de Duran), foi realizado o teste confirmatório utilizando o caldo verde bile brilhante (VBB) para coliformes a 35 °C e o caldo *Escherichia coli* (EC) para coliformes a 45 °C, sendo este último mantido sob agitação. O número de coliformes (NMP g⁻¹) foi obtido pela tabela de Hoskins. A pesquisa de

Salmonella sp. foi realizada segundo os procedimentos de análise do Kit microbiológico Colipaper.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para as contagens padrão de bolores e leveduras (UFC g⁻¹), número mais provável de coliformes a 35 °C e a 45 °C (NMP g⁻¹) e presença de *Salmonella* sp. são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Análises microbiológicas (bolores e leveduras, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp.) de méis de *Apis mellifera* e *Tetragonisca angustula*, coletados nas áreas rurais e urbanas dos municípios Ariquemes e Alto Paraíso, Rondônia, Brasil.

Amostras	Bolores e Leveduras (UFC g ⁻¹)	Coliformes totais (NMP g ⁻¹)	Coliformes termotolerantes (NMP g ⁻¹)	<i>Salmonella</i> sp. (ausência/presença em 25g)
AM1	< 3,0	< 3,0	< 3,0	Ausência
AM2	< 3,0	2,1x10 ³	3,0x10 ²	Ausência
TA1	< 3,0	3,0x10 ²	< 3,0	Ausência
TA2	< 3,0	< 3,0	< 3,0	Ausência

Em que: AM1: mel de *Apis mellifera*, coletado por centrifugação na área rural do município de Alto Paraíso/RO; AM2: mel de *Apis mellifera*, coletado por prensagem com as mãos na área urbana do município de Ariquemes/RO; TA1: mel de *Tetragonisca angustula* coletado com seringa descartável na área rural do município de Alto Paraíso/RO; TA2: mel de *Tetragonisca angustula* coletado com bomba de sucção na área urbana do município de Ariquemes/RO; NMP g⁻¹: Número Mais Provável por grama de amostra; UFC g⁻¹: Unidades Formadoras de Colônias por grama de amostra.

A Resolução nº 12 (BRASIL, 2001a) estabelece os padrões microbiológicos e sanitários para alimentos destinados ao consumo humano. Contudo, o mel não é especificado nos anexos dessa legislação, embora, existam legislações brasileira (BRASIL, 2001b) e internacional (MERCOSUL, 1999) que estabelecem os parâmetros sensoriais e físico-químicos como requisitos para sua qualidade e classificação. Entretanto, ambas as legislações tratam somente do mel de *A. mellifera*, logo, excluindo-se as demais espécies, inclusive daquelas sem ferrão, como é o caso de *T. angustula*.

No Brasil, essas exigências microbiológicas fazem parte do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 1997). É muito provável que os baixos valores de atividade de água, pH e a alta concentração de açúcares encontrados no mel, o que confere uma certa proteção natural contra microorganismos, sejam os motivos da sua retirada deste Regulamento, bem como da sua ausência na Resolução nº 12 (BRASIL, 2001a).

Devido não haver legislação que trata de padrões microbiológicos para mel, os pesquisadores se vêem obrigados à comparação com valores estabelecidos para produtos com propriedades físico-químicas similares.

Prova disso é o que fizeram Matos et al. (2011), que se basearam nos padrões microbiológicos para melaço e melado (1x10² NMP g⁻¹) durante a comparação dos valores obtidos para coliformes totais e termotolerantes, bem como naqueles preconizados para “purês e doces em pasta ou massa e similares, incluindo geleias, não comercialmente estéreis e doces em calda, não comercialmente estéreis” para bolores e leveduras (1x10⁴ UFC g⁻¹).

Diferentemente de Matos et al. (2011), outros pesquisadores (SODRÉ et al., 2007; SOUZA et al., 2009;

ALVES et al., 2011) ousaram adotar como limite tolerável para bolores e leveduras o mesmo preconizado pela Resolução nº 12 (BRASIL, 2001a) para coliformes termotolerantes (102 NMP g⁻¹), visto a ocorrência de bolores e leveduras estar naturalmente associada ao mel em função das suas propriedades físico-químicas, principalmente, de leveduras osmofílicas (tolerantes ao açúcar) que, embora seja geralmente aceitas para todo o mel, podem levar à fermentação do produto e consequente produção de álcool e gás carbônico (SOUSA et al., 2012), implicando na sua qualidade físico-química.

Entretanto, ainda se baseando no que relataram Sousa et al. (2012), a maior preocupação se concentra na contaminação por alguns fungos produtores de micotoxinas, compostos estes que ao serem ingeridos, acumulam-se no organismo causando uma série de transtornos, desde ataques ao fígado a alguns tipos de câncer.

Logo, tomando como base para a discussão dos resultados obtidos nesse estudo a comparação feita por Matos et al. (2011), a amostra produzida pela espécie *A. mellifera*, coletada por prensagem com as mãos e na área urbana do município de Ariquemes (AM2) se encontrava com contagem para coliformes totais por grama de mel acima do tolerado, bem como para coliformes termotolerantes. Já a amostra produzida por *T. angustula* coletada com seringa descartável na área rural do município de Alto Paraíso (TA1), apresentou-se incoerente somente nos resultados obtidos para coliformes totais. Ao avaliarem a qualidade de mel nigeriano originário de diferentes locais, Ndife et al. (2014) não encontraram coliformes em todas as amostras que analisaram.

Segundo Franco e Landgraf (2008), por ser uma enterobactéria, a presença de *Escherichia coli* no alimento indica contaminação de origem fecal e, portanto, o mesmo

está em condições higiênicas insatisfatórias para o consumo. De acordo com Badaró et al. (2010), outro fator também preocupante é que várias linhagens dessa bactéria são consideradas patogênicas para o homem, podendo desencadear uma infecção alimentar no consumidor.

Em controvérsia, os resultados encontrados nessa pesquisa para bolores e leveduras são coerentes com o limite máximo (1×10^4 NMP g^{-1}) sugerido tanto por Matos et al. (2011) quanto por Alves et al. (2011), Souza et al. (2009) e Sodr e et al. (2007), não discordando, portanto, de Ananias (2010). J a Abreu et al. (2003) verificaram discordância com esse valor sugerido para bolores e leveduras em 17 das 54 amostras de *A. mellifera* não inspecionadas, comercializadas e coletadas em diversos estabelecimentos varejistas do estado do Rio de Janeiro.

A verifica o de ausência de *Salmonella* sp. nas amostras de mel analisadas nesse estudo corrobora com os resultados obtidos por Moura et al. (2014), que avaliaram a qualidade do mel de abelhas *A. mellifera* produzido no estado do Piauí. No entanto, esses achados para *Salmonella* sp. não permitem assegurar a inocuidade do produto, visto não estarem estabelecidos em legisla o os parâmetros seguros para outros grupos de microorganismos, inclusive, daqueles com risco potencial   saúde humana, como   o caso da *Escherichia coli*.

Segundo Franco e Landgraf (2008), a qualidade microbiológica de qualquer tipo de alimento pode estar relacionada com as condi es higi nicas de produ o e manipula o de alimentos. No caso específico do mel, soma-se a esses fatores o método de coleta, a região de localiza o das col nias e os hábitos das abelhas. A exemplo disso, Nogueira-Neto (1997) afirmou que a qualidade do mel não depende apenas das práticas higi nicas do produtor, mas também dos hábitos higi nicos das abelhas. Ainda segundo este autor, com rela o a esses hábitos, as abelhas são classificadas em: limpas, ocasionalmente limpas, e sujas, havendo neste último grupo abelhas com hábitos bem menos adequados a ponto de seu mel não ser recomendado para consumo humano.

Para Vargas (2006), as condi es climáticas, o estado de matura o, a espécie da abelha e as condi es de processamento e de armazenamento também interferem na qualidade do mel, enquanto que de acordo com Snowdown (1999), a baixa disponibilidade de alimentos pode levar as abelhas a forragear em col nias fúngicas e, conseqüentemente, carrear a contamina o para as colmeias.

Diante disso, pode-se inferir que o mel produzido em área urbana está propício a apresentar maior contamina o que aquele produzido na área rural, visto a menor quantidade de alimento para as abelhas na cidade e maior exposi o das mesmas a fossas - locais com elevada concentra o de microorganismos de origem fecal, o que poderia explicar os maiores valores observados nessa pesquisa para coliformes termotolerantes na amostra de *A. mellifera* coletada na área urbana.

Por outro lado, a presença desse grupo de microorganismo na referida amostra pode ainda ser decorrente do seu método de coleta (presagem com as mãos), não tendo rela o com o local em que foi

produzida. Isso, porque a amostra TA2, que também foi coletada na área urbana, porém, com bomba de suc o, não apresentou contamina o por nenhum dos microorganismos avaliados.

CONCLUSÕES

O brasileiro tem vivenciado nos últimos anos um crescimento significativo do setor alimentício no mercado internacional, o que emerge a necessidade de uma aten o por parte dos órgãos públicos que regulamentam a produ o de alimentos no Brasil, no sentido de apontar os padrões microbiológicos de qualidade do mel produzido no país, mas que contemplem também as diferentes espécies de abelhas sem ferrão, e não somente o produzido por *A. mellifera*, como acontece para os requisitos sensoriais e físico-químicos.

A situa o   agravada ao observar os resultados de diversos estudos que trataram da avalia o da qualidade microbiológica de méis produzidos por diferentes espécies de abelhas, a exemplo do que foi verificado nesse estudo para a contagem de coliformes termotolerantes, embora, seja preciso a continua o da pesquisa com um número mais significativo de amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVIC, H.; JAMNIK, M.; BURKAN, L.; KAC, M. Water activity and water content in Slovenian honeys. **Food Control**, Guildford, v.19, n.11, p.1086-1090, 2008.
- ABREU, B.X.; RISTOW, A.M.; CAVALLO, E.G. Pesquisa de fungos e leveduras em m is não inspecionados comercializados no estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 5., 2003, Campinas, SP. **Anais...** Campinas, SP, 2003. CD-ROM.
- AL, L.M.; DANIEL, D.; MOISE, A.; BOBIS, O.; LASLO, L.; BOGDANOV, S. Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. **Food Chemistry**, London, v.112, n.4, p.863-867, 2009.
- ALMEIDA-ANACLETO, D. **Recursos alimentares, desenvolvimento das col nias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo**. 2007. 133p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; BARION, F. Physicochemical evaluation of Brazilian honey from Jataí bee (*Tetragonisca angustula*). In: APIMONDIA INTERNATIONAL APICULTURAL CONGRESS, 40., 2007, Melbourne, Austrália. **Anais...** Melbourne: (Resumo s.n. p.90-91).
- ALVES, T.T.L.; MENESES, A.R.V.; SILVA, J.N.; PARENTE, G.D.L.; HOLANDA NETO, J.P. Caracteriza o físico-química e avalia o microbiológica de méis de abelhas nativas do nordeste brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.3, p.91-97, 2011.
- ALVES, E.M.; TOLEDO, V.A.A.; MARCHINI, L.C.; SEREIA, M.J.; MORETI, A.C.C.C.; LORENZETTI, E.R.; NEVES, C.A.; SANTOS, A.A. Presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas do alto rio Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.7, p.2222-2224, 2009.
- ALVES, R.M.O.; CARVALHO, C.A.L.; SOUZA, B.A.; SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacai * Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.644-650, 2005.
- ANANIAS, K.R. **Avalia o das condi es de produ o e qualidade de mel de abelha (*Apis mellifera* L.) produzido na microrregião de Pires do Rio, no Estado de Goiás**. 2010. 70p. Disserta o (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia, 2010.

- BADARÓ, A.C.L.; MOSCHEN, F.; SERAFINI, L.F.; BRAVO, C.E.C.; TONIAL, I.B. Qualidade microbiológica do queijo colonial industrializado na microrregião de Francisco Beltrão-PR. In: XXVII CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 27., 2010, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG, 2010. CNL (Resumo 11).
- BOGDANOV, S. Contaminants of bee products. **Apidologie**, Paris, v.37, n.1, p.1-18, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, DF, Seção I. 10 jan. 2001a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. **Padrão de identidade e qualidade do mel**. Diário Oficial da União, DF, Seção I. 23 jan. 2001b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria nº 367, de 04 de setembro de 1997. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel**. Diário Oficial da União, DF, Seção I. 22 set. 1997.
- CAN, Z.; YILDIZ, O.; SAHIN, H.; TURUMTAY, E.A.; SILICI, S.; KOLAYLI, S. An investigation of Turkish honeys: their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. **Food Chemistry**, London, v.180, n.1, p.133-141, 2015.
- CANADANOVIC-BRUNET, J.; CETKOVIC, G.; SAPONJAC, V.T.; STAJCIC, S.; VULIC, J.; DJILAS, S.; DUBRAVKA, Š.; POPOVIĆ, B. Evaluation of phenolic content, antioxidant activity and sensory characteristics of Serbian honey-based product. **Industrial Crops and Products**, Amsterdam, v.62, n.1, p.1-7, 2014.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: American Public Health Association, 2001. 700p.
- FLORES, M.S.R.; ESCUREDO, O.; SEIJO, M.C. Assessment of physicochemical and antioxidant characteristics of *Quercus pyrenaica* honeydew honeys. **Food Chemistry**, London, v.166, n.1, p.101-106, 2015.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.
- KUÇUK, M.; KOLAYLI, S.; KARAOGU, S.; ULUSOY, E.; BALTACI, C.; CANDAN, F. Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. **Food Chemistry**, London, v.100, n.2, p.526-534, 2007.
- MATOS, I.T.S.R.; NUNES, M.T.; MOTA, D.A.; LAUREANO, M.M.M.; HOSHIBA, M.A. Qualidade microbiológica do mel de *Melipona* sp. produzido na Amazônia Central (Parintins - AM - Brasil). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.4, p.91-95, 2011.
- MERCOSUL. **Resolução nº 56 de 1999**. Regulamento Técnico Mercosul "Identidade e Qualidade do Mel". SGT nº 3, 1999.
- MOURA, S.G.; MURATORI, M.C.S.; MONTE, A.M.; CARNEIRO, R.M.; SOUZA, D.C.; MOURA, J.Z. Qualidade do mel de *Apis mellifera* L. relacionadas às boas práticas apícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.15, n.3, p.731-739, 2014.
- NDIFE, J.; ABIOYE, L.; DANDAGO, M. Quality assessment of Nigerian honey sourced from different floral locations. **Nigerian Food Journal**, Abuja, v.32, n.2, p.48-55, 2014.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 446p.
- OZCAN, M.M.; OLMEZ, C. Some qualitative properties of different monofloral honeys. **Food Chemistry**, London, v.163, n.1, p.212-218, 2014.
- SAHIN, H.; ALIYAZICIOGLU, R.; YILDIZ, O.; KOLAYLI, S.; SUPURAN, C.T. Honey, pollen, and propolis extracts show potent inhibitory activity against the zinc metalloenzyme carbonic anhydrase. **Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry**, London, v.26, n.1, p.440-444, 2011.
- SILVA, M.B.L.; CHAVES, J.B.P.; MESSAGE, D.; GOMES, J.C.; GONÇALVES, M.M.; OLIVEIRA, G.L. Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal no estado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.4, p.417-420, 2008.
- SNOWDOWN, J.A. The microbiology of honey - meeting your buyers specifications (Why they do what they do). **American Bee Journal**, Dallas, v.139, n.1, p.51-59, 1999.
- SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; OTSUK, I.P.; CARVALHO, C.A.L. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.1139-1144, 2007.
- SOUSA, A.A.; AZEVEDO, E.; LIMA, E.E.; SILVA, A.P.F. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v.31, n.6, p.513-517, 2012.
- SOUZA, B.A.; MARCHINI, L.C.; DIAS, C.T.S.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C.A.L.; ALVES, R.M.O. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (Apidae: Trigonini) do Estado da Bahia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.4, p.798-802, 2009.
- TCHOUMBOUE, J.; AWAH-NDUKUM, J.; FONTEH, F.A.; DONGOCK, N.D.; PINTA, J.; MVONDO, Z.A. Physico-chemical and microbiological characteristics of honey from the sudano-guinean zone of West Cameroon. **African Journal of Biotechnology**, Nigéria, v.6, n.7, p.908-913, 2007.
- TEZCAN, F.; KOLAYLI, S.; SAHIN, H.; ULUSOY, E.; ERIM, F.B. Evaluation of organic acid, saccharide composition and antioxidant properties of some authentic Turkish honeys. **Food and Nutrition Research**, Taguig, v.50, n.1, p.33-40, 2011.
- VARGAS, T.T. **Avaliação da qualidade do mel produzido nas regiões dos Campos Gerais do Paraná**. 2006. 150p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.