

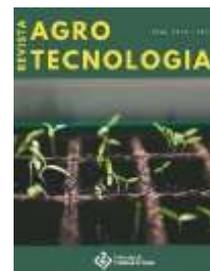
---

## CARACTERIZAÇÃO DOS MÉIS DAS ABELHAS *Apis mellifera* COMERCIALIZADOS NO ALTO OESTE POTIGUAR, RN, BRASIL

### CHARACTERIZATION OF *Apis mellifera* HONEY COMMERCIALIZED IN ALTO OESTE POTIGUAR, RN, BRAZIL

Luan Emanuel Chaves Almeida<sup>1</sup>, Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Francisco Lucas Chaves Almeida<sup>3</sup>, Bruno Fonsêca Feitosa<sup>1</sup>, Pedro Victor Crescêncio de Freitas<sup>1</sup>, João Vitor Fonseca Feitosa<sup>3</sup>, Juvêncio Olegário de Oliveira Neto<sup>1</sup>

---



**RESUMO:** O Brasil possui condições ambientais favoráveis para a produção de mel, o qual apresenta constantes variações na composição, sendo fonte de renda para muitos agricultores de origem familiar. Objetivou-se caracterizar os méis das abelhas *Apis mellifera* comercializados no Alto Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. As amostras dos méis foram coletadas nas cidades de Alexandria (A, B, C e D), Severiano Melo (E, F, G e H) e Rodolfo Fernandes (I, J e K), sendo avaliadas quanto parâmetros quantitativos e qualitativos. Os resultados foram analisados através da Análise de Variância, em Delineamento Inteiramente Casualizado, e as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey* em nível de 5% de significância. Pelo menos uma amostra de cada cidade estava não conforme para o parâmetro teor de água. Todas as amostras apresentaram-se dentro do limite para o teor de cinzas. A legislação não preconiza padrões para o parâmetro pH e sólidos solúveis. Os méis obtiveram valores entre 6,50 e 45,30 mEq/Kg para o parâmetro acidez. Somente 27% das amostras (B, D e K) estavam dentro do especificado para os sólidos insolúveis. As amostras D e G estavam isentas da enzima diástase. As cores das amostras dos méis foram âmbar (A, F, H e J), âmbar escuro (B, C, E, G, I e K) e âmbar claro (D). Todas as amostras estavam ausentes de corantes artificiais. Apenas uma amostra atendeu aos padrões legislativos. Infere-se que há a necessidade de uma adequação aos requisitos exigidos, visando garantir a qualidade e segurança dos produtos.

**Palavras-chave:** apicultura, controle de qualidade, físico-química.

**ABSTRACT:** Brazil has favorable environmental conditions for the production of

honey, which shows constant variations in composition, being a source of income for many farmers of family origin. The objective was to characterize the honey of *Apis mellifera* bees sold in the Alto Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brazil. The honey samples were collected in the cities of Alexandria (A, B, C and D), Severiano Melo (E, F, G and H) and Rodolfo Fernandes (I, J and K), being evaluated for quantitative and qualitative parameters. The results were analyzed through the Analysis of Variance, in a completely randomized design, and the means were compared by the *Tukey* test at a level of 5% of significance. At least one sample from each city was not in compliance with the water content parameter. All samples were within the limit for ash content. The legislation does not recommend standards for the pH parameter and soluble solids. The honeys obtained values between 6.50 and 45.30 mEq/Kg for the acidity parameter. Only 27% of the samples (B, D and K) were within the specified for insoluble solids. Samples D and G were free of the diastasis enzyme. The colors of the honey samples were amber (A, F, H and J), dark amber (B, C, E, G, I and K) and light amber (D). All samples were absent from artificial dyes. Only one sample met legislative standards. It is inferred that there is a need to adapt to the required requirements, in order to guarantee the quality and safety of the products.

**Keywords:** beekeeping, quality control, physical chemistry.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar – CCTA

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, E-mail: flc.almeida@gmail.com

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN

## INTRODUÇÃO

A apicultura trata-se da criação racional de abelhas do gênero *Apis*, desempenhando um importante papel ambiental, econômico e social (BALBINO et al., 2015), principalmente no que se refere ao elevado potencial como fonte de renda para os agricultores de origem familiar (ALMEIDA-FILHO et al., 2011; QUEIROGA et al., 2015). Entre os produtos advindos dessa atividade, destaca-se principalmente o mel, geleia real, própolis, pólen, cera e apitoxina (KLOSOWSKI et al., 2020).

O mel de abelha *Apis mellifera* é definido pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, como 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, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

No Brasil, o Semiárido nordestino possui condições ambientais favoráveis para sua produção, sendo o mel constituído por frutose, glicose, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, vitaminas, minerais e pigmentos (MANZANARES et al., 2014; SOUSA et al., 2016). Também é reconhecido por ser fonte de antioxidantes

naturais e por suas propriedades terapêuticas (YUCEL; SULTANOGLU, 2013), contribuindo diretamente para a saúde do organismo com atividades fitoterápicas, anti-inflamatórias e antimicrobianas (ESCOBAR; XAVIER, 2013; GOMES et al., 2019a).

A boa aceitabilidade sensorial do mel permitiu sua utilização na formulação de diversos produtos na indústria de alimentos, principalmente como adoçante em bebidas, derivados lácteos, doces, geleias, entre outros (BARBOSA et al., 2014; FREITAS et al., 2019; GOMES et al., 2019b; XAVIER et al., 2019; FEITOSA et al., 2020). Para tanto, esse produto deve apresentar características próprias, em conformidade com os parâmetros da legislação vigente.

Na literatura, diversos pesquisadores investigaram as características quantitativas e qualitativas desse alimento, em diferentes regiões do país (SILVA et al, 2018; OKANEKU et al., 2020), tendo em vista que o Brasil apresenta diversos biomas e uma vasta biodiversidade de espécies vegetativas. A composição deste alimento natural varia conforme a espécie de abelha, região geográfica, origem floral disponível e condições de armazenamento (SOUSA et al., 2016). Assim, objetivou-se com esta pesquisa caracterizar os méis das abelhas *Apis mellifera* comercializados no Alto

Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras dos méis das abelhas *Apis mellifera* foram coletadas nas cidades de Alexandria (A, B, C e D), Severiano Melo (E, F, G e H) e Rodolfo Fernandes (I, J e K), localizadas no Alto Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Cada amostra (1000 mL) foi adquirida com diferentes produtores rurais, sendo transportadas para o Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *campus* Pau dos Ferros-RN.

Foram realizadas análises quantitativas e qualitativas nas amostras, procedendo-se a partir de uma alíquota de 100 mL em três repetições, sendo elas:

### Teor de água

Utilizou-se o refratômetro de Abbé a 20 °C, considerando-se o valor 0,00023 para a correção da temperatura em relação a cada grau acima/abaixo e a Tabela de *Chataway* (BRASIL, 1981).

### Cinzas

Utilizou-se o método de incineração em forno mufla a 550 °C/ 6 h (IAL, 2008).

### pH

Procedeu-se pelo método potenciométrico, com leitura direta em pHmetro digital (Hanna HI 221) (IAL, 2008).

### Acidez

Utilizou-se o método titulométrico, utilizando o Hidróxido de Sódio 0,1 N padronizado e indicador fenolftaleína. Para o cálculo foi utilizada a Equação 1 (BRASIL, 1981).

$$\text{Acidez (mEq/Kg)} = V \times F \times PA \quad (1)$$

Em que: V – volume gasto de NaOH na titulação;

F – fator de correção da solução de NaOH;

PA – peso da amostra.

### Sólidos solúveis

Utilizou-se o refratômetro de Abbé a 20 °C, considerando-se o valor 0,00023 para a correção da temperatura em relação a cada grau acima/abaixo e a Tabela de *Chataway* (BRASIL, 1981).

### Sólidos insolúveis

Procedeu-se com a diluição da amostra, filtração em papel filtro e pesagem dos sólidos retidos. Para o cálculo foi utilizada a Equação 2 (BRASIL, 1981).

$$\begin{aligned} \text{Sólidos insolúveis (\%)} & \quad (2) \\ & = \frac{P_2 - P_1}{P_a} \end{aligned}$$

Em que:  $P_1$  – peso do papel de filtro vazio;

$P_2$  – peso do papel de filtro com sólidos insolúveis;

$P_a$  – peso da amostra.

### Enzima diástase

Procedeu-se através da reação de Lugol, considerando-se como resultado a cor do líquido no tubo de ensaio (BRASIL, 1981).

### Cor

Utilizou-se o método de leitura por espectrofotometria, considerando a escala de *Plund* (BRASIL, 1981).

### Corantes artificiais

Procedeu-se a partir da adição de 2 mL de Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) a 5% em

uma amostra de mel de 1 g diluída em 10 mL de água destilada (SBF, 2009).

Os resultados obtidos foram analisados através da Análise de Variância (ANOVA), em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Utilizou-se o *software Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016) e as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey* em nível de 5% de significância (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados dos parâmetros quantitativos avaliados nas amostras dos méis das abelhas *Apis mellifera* comercializados no Alto Oeste Potiguar, RN, Brasil.

**Tabela 1:** Parâmetros quantitativos dos méis das abelhas *Apis mellifera* comercializados no Alto Oeste Potiguar, RN, Brasil.

Cidades	Amostras	Parâmetros quantitativos					
		TA (%)	Cinzas (%)	pH	Acidez (mEq/Kg)	SS (°Brix)	SI (%)
Alexandria*	A	20,00 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,09 ± 0,00 <sup>d</sup>	5,09 ± 0,00 <sup>b</sup>	39,91 ± 0,64 <sup>a</sup>	78,00 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,80 ± 0,02 <sup>b</sup>
	B	17,00 ± 0,00 <sup>d</sup>	0,50 ± 0,00 <sup>b</sup>	3,50 ± 0,00 <sup>d</sup>	30,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	77,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	0,07 ± 0,00 <sup>c</sup>
	C	19,70 ± 0,00 <sup>c</sup>	0,64 ± 0,06 <sup>a</sup>	3,84 ± 0,30 <sup>c</sup>	26,35 ± 1,55 <sup>d</sup>	78,50 ± 0,00 <sup>a</sup>	1,56 ± 0,06 <sup>a</sup>
	D	21,20 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,32 ± 0,00 <sup>c</sup>	6,19 ± 0,00 <sup>a</sup>	36,70 ± 0,00 <sup>b</sup>	76,50 ± 0,00 <sup>d</sup>	0,04 ± 0,00 <sup>d</sup>
Severiano Melo	E	19,50 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,32 ± 0,02 <sup>z</sup>	5,37 ± 0,03 <sup>b</sup>	32,61 ± 0,18 <sup>a</sup>	80,03 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,12 ± 0,00 <sup>b</sup>
	F	21,20 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,05 ± 0,02 <sup>d</sup>	6,29 ± 0,06 <sup>a</sup>	6,50 ± 0,49 <sup>b</sup>	77,00 ± 1,00 <sup>b</sup>	0,62 ± 0,12 <sup>b</sup>
	G	19,40 ± 0,10 <sup>b</sup>	0,22 ± 0,01 <sup>b</sup>	4,66 ± 0,05 <sup>b</sup>	32,36 ± 0,35 <sup>a</sup>	77,00 ± 0,50 <sup>b</sup>	0,80 ± 0,82 <sup>b</sup>
	H	19,66 ± 0,30 <sup>b</sup>	0,10 ± 0,02 <sup>c</sup>	6,66 ± 0,64 <sup>a</sup>	8,25 ± 1,47 <sup>b</sup>	79,60 ± 0,00 <sup>a</sup>	2,75 ± 0,82 <sup>a</sup>
Rodolfo Fernandes	I	19,20 ± 0,00 <sup>c</sup>	0,12 ± 0,10 <sup>c</sup>	4,45 ± 0,03 <sup>b</sup>	44,84 ± 0,59 <sup>b</sup>	79,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	1,06 ± 0,14 <sup>a</sup>
	J	22,30 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,27 ± 0,00 <sup>a</sup>	4,44 ± 0,02 <sup>b</sup>	45,30 ± 0,45 <sup>a</sup>	76,50 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,49 ± 0,00 <sup>b</sup>
	K	23,20 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,18 ± 0,04 <sup>b</sup>	6,35 ± 0,02 <sup>a</sup>	6,53 ± 0,98 <sup>c</sup>	75,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,08 ± 0,00 <sup>c</sup>
Legislação*	-	Máx. 20,00	Máx. 0,60	-	Máx. 50,00	-	Máx. 0,10

\*Brasil (2000). TA – teor de água; SS – sólidos solúveis; SI – sólidos insolúveis. Médias ± desvios-padrão seguidas pela mesma letra na coluna, referente a cada cidade, não diferem significativamente entre si (p<0,05). Fonte: Própria.

Pelo menos uma amostra de cada

cidade (D, F, J e K) não estava conforme o

limite máximo de 20,00% para o parâmetro teor de água (BRASIL, 2000). Houveram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras em todos as cidades. É possível que os méis tenham sido colhidos após o período ideal de maturidade (LIMA et al., 2020), podendo facilitar o acontecimento de processos fermentativos indesejáveis, através da ação de microrganismos.

Todas as amostras diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) e apresentaram-se dentro do limite para o teor de 0,60% de cinzas (BRASIL, 2000), com exceção da amostra C na cidade de Alexandria-RN (0,64%). Os valores elevados de cinzas podem ser decorrentes de inadequações no processo de decantação e filtração. Okaneku et al. (2020) encontraram teores de cinzas em mel de abelhas africanas, variando entre 0,45 e 1,21%.

A legislação não preconiza padrões para o parâmetro pH. Ocorreram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras em todos as cidades, variando entre 3,50 e 6,66%. De acordo com Périco et al. (2011), o pH do mel está diretamente relacionado com o pH do néctar, solo ou associação dos vegetais e substâncias mandibulares das abelhas.

Os méis obtiveram valores entre 6,50 e 45,30 mEq/Kg para o parâmetro acidez, estando todas as amostras conforme

a legislação vigente. Houveram diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras em todos as cidades. Os elevados valores de acidez podem indicar deterioração, decorrente da ação de leveduras xerotolerantes ou da enzima glucose-peroxidase (ROLIM et al. 2018). Semelhante a esta pesquisa, Silva et al. (2018) obtiveram valores variando entre 8,78 e 26,53 mEq/Kg, ao avaliarem amostras de méis comercializados em feiras-livres do município de Assis Chateaubriand-PA.

Em relação aos sólidos solúveis, a legislação não preconiza padrões específicos. Apenas a cidade Rodolfo Fernandes-RN não indicou diferenças estatísticas significativas entre as amostras ( $p < 0,05$ ). Para os sólidos insolúveis, a legislação vigente preconiza o máximo de 0,10% (BRASIL, 2000). Logo, somente 27% das amostras (B, D e K) estavam dentro do especificado. Vieira et al. (2017) encontraram valores mínimos entre 0,002 e 0,050%, avaliando características físico-químicas de méis produzidos no estado de Mato Grosso do Sul.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados dos parâmetros qualitativos avaliados nas amostras dos méis das abelhas *Apis mellifera* comercializados no Alto Oeste Potiguar, RN, Brasil.

**Tabela 2:** Parâmetros qualitativos dos méis das abelhas *Apis mellifera* comercializados no Alto Oeste Potiguar, RN, Brasil.

Cidades	Amostras	Parâmetros qualitativos		
		Enzima diástase	Cor	Corante artificiais
Alexandria	A	Presente	Âmbar	Ausente
	B	Presente	Âmbar escuro	Ausente
	C	Presente	Âmbar escuro	Ausente
	D	Ausente	Âmbar claro	Ausente
Severiano Melo	E	Presente	Âmbar escuro	Ausente
	F	Presente	Âmbar	Ausente
	G	Ausente	Âmbar escuro	Ausente
	H	Presente	Âmbar	Ausente
Rodolfo Fernandes	I	Presente	Âmbar escuro	Ausente
	J	Presente	Âmbar	Ausente
	K	Presente	Âmbar escuro	Ausente
Legislação*	-	Presente	Incolor à parda escura	Ausente

\*Brasil (2000). Fonte: própria.

Somente as amostras D e G estavam isentas da enzima diástase ( $\alpha$ -amilase), ou seja, fora dos padrões legislativos, podendo os méis terem sido sobreaquecidos. A enzima  $\alpha$ -amilase é formada pelas glândulas hipofaríngeas das abelhas e encontrada em pequenas proporções nos grãos de pólen. Sua principal função é auxiliar na digestão do amido, servindo para indicar o grau de conservação e possibilidade de aquecimento dos méis (LIMA et al., 2020).

As cores das amostras dos méis foram âmbar (A, F, H e J), âmbar escuro (B, C, E, G, I e K) e âmbar claro (D). A avaliação de cor serve para determinar sua origem floral, sendo que méis mais claros atingem maiores valores de cotação, enquanto o mel escuro apresenta maior valor nutricional, principalmente em

relação aos sais minerais (LACERDA et al., 2010).

Com relação à determinação de corantes artificiais, todas as amostras estavam ausentes. A legislação vigente “não permite a adição de corantes de qualquer natureza, assim como de outros componentes, tais como: edulcorantes naturais ou artificiais, essências aromatizantes, amido, gelatinas ou quaisquer outros e conservadores, além de redutores de acidez” (BRASIL, 2000).

## CONCLUSÃO

Apenas a amostra B (9,09%), na cidade de Alexandria-RN, atendeu aos padrões preconizados pela legislação vigente, indicando cor âmbar escuro. As demais amostras dos méis de *Apis mellifera*, comercializados no Alto Oeste

Potiguar, RN, evidenciaram características inadequadas. Infere-se que há a necessidade de uma adequação aos requisitos exigidos pelos órgãos competentes, visando garantir a qualidade e segurança dos produtos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-FILHO, J. P.; MACHADO, A. V.; ALVES, F. M. S.; QUEIROGA, K. H.; CÂNDIDO, A. F. M. Estudo físico-químico de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p.83-90, 2011.

BALBINO, V. A.; BINOTTO, E.; SIQUEIRA, E. S. Apicultura e responsabilidade social: desafios da produção e dificuldades em adotar práticas social e ambientalmente responsáveis. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 21, n. 2, 2015.

BARBOSA, L. S.; MACEDO, J. L.; SILVA, M. R. F.; MACHADO, A. V. Estudo bioquímico de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Caraúbas-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p.45-51, 2014.

BRASIL. Laboratório Nacional de Referencia Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II - métodos físicos e químicos**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da União**, out. 2000.

ESCOBAR, A. L. S. XAVIER, F. B. Propriedades fitoterápicas do mel de

abelhas. **Revista UNINGÁ**, Maringá, n. 37, p.159-172, 2013.

FEITOSA, V. B. D.; OLIVEIRA, E. N. A. de; SOUZA, R. L. A. de; FEITOSA, B. F.; FEITOSA, R. M. Estabilidade físico-química de iogurtes adoçados com mel de abelha *Apis mellifera* L. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 21, 2020.

FREITAS, P. V. C.; OLIVEIRA, R. N. A.; FEITOSA, B. F.; ALMEIDA, F. L. C.; RODRIGUES, J. J. Processamento e caracterização físico-química de refresco de amora-preta adoçado com mel. **Higiene Alimentar**, v. 33, n. 288/289, 2019.

GOMES, J. S.; SILVA, A. K.; SILVA, A. F.; ALBUQUERQUE, T. N.; MEIRELES, B. R. L. A. Caracterização físico-química de *blends* compostos por abacaxi, cenoura e couve, adoçado com mel. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v.13, n.1, p. 7-12, 2019b.

GOMES, P. W. P.; MURIBECA, A. J. B.; MOREIRA-NETO, J.; GOMES, P. W. P.; PEREIRA, E. R. S.; MARTINS, L. H. S. Application of multivariate statistical on quality of amazona honey from *Apis* sp. Vs *Melipona* sp. **Revista Scientia Plena**, v. 15, 2019a.

GOMES, V. V.; DOURADO, G. S.; COSTA, S. C.; LIMA, A. K. O.; SILVA, D. S.; BANDEIRA, A. M. P.; VASCONCELOS, A. A.; TAUBE, P. S. Avaliação da qualidade do mel comercializado no Oeste do Pará, Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 2, p. 815-826, 2017.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

KLOSOWSKI, A. L. M.; KUASOSKI, M.; BONETTI, M. B. P. Apicultura brasileira: Inovação e propriedade

industrial. **Revista de Política Agrícola**, n. 1, p. 41-58, 2020.

LACERDA, J. J. J.; SANTOS, J. S.; SANTOS, S. A.; RODRIGUES, G. B.; SANTOS, M. L. P. Influência das características físico-químicas e composição elementar nas cores de méis produzidos por *Apis mellifera* no sudoeste da Bahia utilizando análise multivariada. **Revista Química Nova**, v. 33, n. 5, p. 1022-1026, 2010.

LIMA, M. B. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; FEITOSA, R. M.; FREITAS, P. V. C. Estabilidade físico-química de iogurtes caprinos adoçados com méis de diferentes floradas. **Holos**, v. 5, e9453, 2020.

MANZANARES, A. B.; GARCÍA, Z. H. B.; GALDÓN, R.; RODRÍGUEZ, E. R.; ROMERO, C. D. Physicochemical characteristics of minor monofloral honeys from Tenerife, Spain. **LWT - Food Science and Technology**, v. 55, p.572–578, 2014.

NOTARI, L. M. M.; MALINVERNO, E.; ALVES, M. K. Análise físico-química e de rotulagem de méis consumidos na cidade de Caxias do Sul-RS. **Revista de Ciências Agrárias e Meio Ambiente**. v. 35, 2020.

OKANEKU, B. M.; SOUZA, A. Q. L.; ARAUJO, D. L.; ALVES, T. C. L.; CARDOSO, D. N. P.; SANTOS, W. G. Análise físico-química e microbiológica do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 18607-18620, 2020.

OLIVEIRA, F. C.; MEDEIROS, C. A. C.; MORAES, F. A. S. Análise de mel de abelha coletado em comércio informal na cidade de Teresina, PI. **Higiene Alimentar**, v. 31, 2017.

PÉRICO E.; TIUMAN T. S.; LAWICH M. C.; KRUGER R. L. Avaliação

microbiológica e físico-química de méis comercializados no município de Toledo, PR. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, n. 3, p. 365-382, 2011.

QUEIROGA, C. R. M.; LEITE-FILHO, F. G.; MACHADO, A. V.; COSTA, R. O. Cadeia produtiva do mel de abelhas: fonte alternativa de geração de renda para pequenos produtores e qualidade físico-química do mel. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 5, n. 1, p.24-30, 2015.

ROLIM, M. B. Q.; ANDRADE, G. P.; ROLIM, A. M. Q.; QUEIROZ, A. P. F.; CAVALCANTI, É. F. T. S. F.; MOURA, A. P. B. L.; LIMA, P. F. Generalidades sobre o mel e parâmetros de qualidade no Brasil: revisão. **Medicina Veterinária**, v. 12, n. 1, p. 73, 2018.

SBF. Sociedade Brasileira de Farmacognosia. **Análise de mel**, 2009. Disponível em: <[http://www.sbfagnosia.org.br/Ensino/analise\\_mel.html](http://www.sbfagnosia.org.br/Ensino/analise_mel.html)>.

SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, M. C.; 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, p. 68-73, 2018.

SOUSA, J. M. B.; SOUZA, E. L.; MARQUES, G.; BENASSI, M. T.; GULLON, B.; PINTADO, M. M.; MAGNANI, M. Sugar profile, physicochemical and sensory aspects of monofloral honeys produced by different stingless bee species in Brazilian semi-arid region. **LWT - Food Science and Technology**, v. 65, p.645-651, 2016.

VIEIRA, G. H. C.; GOMES, M. F. F.; MORAES, A. N., OLIVEIRA, A. F. Caracterização físico-química de méis produzidos no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 30-34, 2017.

XAVIER, L. E.; ALBUQUERQUE, T. N.; SOARES, W. K. A.; ARAÚJO, J. S. F.; SILVA, C. L.; MEIRELES, B. R. L. A. Elaboração e avaliação da qualidade de bebida tipo *smoothie* adoçada com mel de abelhas. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 12, n. 3, 2019.

YUCEL, Y. E SULTANOGLU, P. Characterization of Hatay honeys according to their multi-element analysis using ICP-OES combined with chemometrics. **Food Chemistry**, v. 140, n. 1-2, p.231-237, 2013.