

ANÁLISE DE MEL DE ABELHA COLETADO EM COMÉRCIO INFORMAL NA CIDADE DE TERESINA, PI.

Francílio de Carvalho Oliveira ✉

Clarissy Andrade Costa Medeiros

Francisca Andreia de Sousa Moraes

Centro Universitário UNINOVAFAPI. Teresina, PI

✉ franciliooliveira@hotmail.com

RESUMO

Há milhares de anos o mel e suas propriedades terapêuticas têm sido exploradas por ser um produto natural rico em minerais, antioxidantes, açúcares simples, proteínas, vitaminas e outros fitoquímicos. É importante realizar análises com a finalidade de conhecer a composição química do produto e contribuir com a identificação de fraudes ou mudanças que possam ocorrer. Nesse sentido, no presente estudo objetivou-se analisar a qualidade de amostras de mel comercializado em Teresina, PI. Para tanto, foram determinados os seguintes parâmetros: umidade, Sólidos Solúveis Totais (SST), glicídios, acidez titulável, pH e atividade antioxidante. Para o teor de umidade três amostras apresentaram um valor considerado alto, segundo a legislação brasileira. Para os SST's as amostras não se apresentaram próximas dos valores disponíveis na literatura pertinente, o que reflete em um mel com qualidade comprometida. A verificação dos glicídios totais mostrou que todas as amostras analisadas estão fora dos padrões exigidos para esse parâmetro. Quanto à acidez os valores encontraram-se dentro do estabelecidos pela legislação brasileira. Para o pH, as amostras encontraram-se com valores de pH baixo, ou seja, ácidos. Em relação à atividade antioxidante apenas uma das amostras apresentou propriedade antioxidante. Assim, os resultados demonstram que todas as amostras apresentaram-se inadequadas para consumo, conforme parâmetros estabelecidos na legislação e oferecerem riscos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Mel. Antioxidante. Análise química

ABSTRACT

For thousands of years the honey and its therapeutic properties have been exploited for being a natural product rich in minerals, antioxidants, simple sugars, proteins, vitamins and other phytochemicals. It is important to carry out analyzes with the purpose of knowing the chemical composition of the product and contributing with the identification of fraud or changes that may occur. In this sense, the present study aimed to analyze the quality of honey samples commercialized in Teresina, PI. Therefore, were determined the following parameters: humidity, SST, glycerides, pH, acidity and antioxidant activity. The results obtained for the moisture content presented in one of the samples a value considered high in relation to the one required by Brazilian legislation. For the analysis of SST's, are not in compliance in the pertinent literature, which reflects in honey with compromised quality. All samples not were in compliance with the legislation for the analysis of glycerides. For the pH the samples were found with low values, that is acids. As for acidity, the values were within the standard established by Brazilian legislation. In relation to the antioxidant activity, only one of the samples presented antioxidant properties. Thus, the results show that all samples showed up inadequate for consumption, as parameters established in law and offer health risks of consumers.

Keywords: Honey. Antioxidant. Chemical analysis.

INTRODUÇÃO

Há milhares de anos o mel e suas propriedades terapêuticas têm sido explorados (MARQUES et al., 2015) por ser produto natural e rico em minerais, antioxidantes, açúcares

simples, proteínas, vitaminas, lipídios, ácidos orgânicos, aminoácidos, compostos fenólicos, enzimas e outros fitoquímicos (NOORI et al., 2012; PIRES et al., 2013). Propriedades importantes atribuídas a alguns representantes da classe fitoquímica, por exemplo, são: anticarcinogênico, antiinflamatório, antialérgico, antiulcerogênico e antiviral (CARRERA et al., 2014). Além das propriedades medicinais, o produto natural fabricado pela abelha apresenta em torno de 180 substâncias diferentes e possui os açúcares frutose, sacarose e glicose como componentes principais, que perfazem cerca de 70% do peso total deste adoçante natural, além da água na qual os açúcares estão dissolvidos, que representa cerca de 10% do peso total (REZENDE, 2015).

A procura da população por produtos saudáveis aumenta quando se tem uma procedência segura. No que

diz respeito à busca por medicamentos naturais, os que são à base de mel são apreciados por quem quer ter uma vida salubre (LIMA et al., 2014). Deve-se ressaltar que o uso de preparações com base em um adoçante natural exige planejamento e certificações, o que proporciona grandes benefícios e permite uma comercialização mais segura (MIRANDA et al., 2013).

Diante do crescimento da comercialização de mel, as técnicas analíticas são fundamentais e tem por finalidade conhecer a composição química do produto, principalmente para estabelecer parâmetros físico-químicos e biológicos a cada tipo de mel, além de contribuir para a identificação de fraudes e mudanças de suas propriedades que possam surgir.

No presente estudo objetivou-se avaliar a qualidade do mel comercializado em Teresina, PI quanto a alterações na sua composição

físico-química e atividade antioxidante para posterior comparação com a legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental de cunho quantitativo e qualitativo. Foram adquiridas 14 amostras de mel de abelha comercializados em feira livre, ou seja, no comércio informal sem registro e sem inspeção, na zona centro norte da cidade de Teresina/PI. Apenas a amostra J apresentava rótulo e o mesmo não continha informações nutricionais como valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, entre outros, apenas desenhos e formas que lembravam o mel de abelha e a região onde foi produzido. As demais amostras encontradas eram comercializadas sem rotulagem, sendo acondicionadas em embalagem de plástico e de vidro reutilizadas.

Tabela 1 - Resultados obtidos das análises físico-químicas em 14 amostras de mel comercializadas em Teresina, Piauí.

Amostra/Parâmetro	Umidade (%)	(SST)***	Ph	Acidez Titulável***	Atividade antioxidante	Glicídios totais (%)
A	1,45	23,20	2,55	30,6	N.R	39,8
B	11,58	13,2	2,57	38,5	NR	2,4
C	0,98	16,7	2,89	24,5	N.R	29,2
D	33,83	-	2,90	19,2	N.R	22,8
E	2,45	-	2,93	32,3	R	10,9
F	78,92	-	2,65	33,6	N.R	39,5
G	3,37	-	2,61	32,8	N.R	21,6
H	2,39	-	2,75	49	N.R	41,5
I	4,00	-	2,75	16,1	N.R	32,1
J	3,89	-	3,02	18,9	N.R	33,9
K	5,4	-	2,69	19,6	N.R	3,8
L	4,77	-	2,78	7,8	N.R	9,9
M	4,00	-	2,72	12,7	N.R	5
N	29,70	-	2,72	34,4	N.R	22,4
Padrão exigido	20	76,07-83,60**	3,3-4,6	Máximo de 50 mEq/Kg	Reagente	Mínimo de 65

Fonte: Pesquisa Direta

pH: Especificações da Norma Brasileira (Portaria nº 6, de 25 de julho de 1985).

Umidade, acidez e glicídios totais: Especificações da Norma Brasileira Normativa nº 11 de 2000 (MAPA).

Dados da literatura pertinente (HUBINGER et al., 2014; MEIRELLES; CANÇADO, 2013; SILVA et al., 2003). *Médias obtidas de ensaio em triplicata NR: Não reagente; R: Reagente

As amostras foram transportadas ao laboratório de Bioquímica e Biofísica do Centro Universitário Uninovafapi onde realizaram-se as análises após sua abertura. Os parâmetros analisados foram: umidade, SST, glicídios totais, acidez titulável, pH e atividade antioxidante. As análises físico-químicas foram desenvolvidas de acordo com as Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.

O teor de umidade foi determinado por meio do método gravimétrico em temperatura de 105 °C até peso constante. Para verificação dos SST foi retirada uma gota de mel do frasco original e colocada na câmara do refratômetro portátil Instrutherm para observação direta na escala Brix.

A verificação dos glicídios totais realizou-se por espectrofotometria no (UV-Vis) após redução da amostra com reagente de Benedict. A curva de calibração foi realizada com glicose a 405 nm para posterior determinação do teor de açúcares redutores em glicose.

A acidez titulável foi realizada utilizando-se 10 gramas da amostra dissolvido em água destilada, em um balão Erlenmeyer, titulado com NaOH (0,1 mol/L), com indicador fenolftaleína (1%), até obtenção de coloração rósea; o volume final foi amostrado para posterior análise. O pH foi realizado diretamente no pHmetro (*Quimis 5260*) e a leitura foi registrada em temperatura ambiente. As análises, tanto para SST como para pH, foram realizadas em triplicata, ambas foram desenvolvidas após calibração do respectivo instrumento com água destilada.

A avaliação da atividade antioxidante foi realizada com base na metodologia de Rufino et al. (2007) utilizando-se 2,7 mL de DPPH e 0,3 da amostra dissolvida em água destilada em 14 tubos de ensaio, sendo que 1 tubo continha o padrão para comparação da atividade antioxidante das amostras através da mudança de cor. Após obtenção dos dados, os resultados foram dispostos em tabelas com auxílio do programa *Microsoft Excel 2013*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização do mel foi determinada por meio das análises físico-químicas e da atividade antioxidante das 14 amostras adquiridas em feira livre da cidade de Teresina/PI. Destas apenas uma apresentava rótulo e todas as amostras eram comercializadas em embalagens plásticas ou embalagens de vidro reutilizadas com tampa de rolha, como vidros de café, cerveja e garrafas *pets*.

Os dados obtidos das análises físico-químicas e da atividade antioxidante estão apresentados na Tabela 1 que contém a média dos resultados obtidos nas análises realizadas nas amostras de mel comercializadas em Teresina, Piauí.

Os resultados obtidos para umidade variaram de 0,98 a 78,92%, sendo que, as amostras D, F e N apresentaram um valor considerado alto para esse parâmetro. Segundo Campos et al. (2010), altos teores de umidade favorecem uma fermentação mais rápida, reduzindo a qualidade do mel e diminuindo o seu tempo de prateleira. De acordo com Oliveira et al. (2015), o teor de umidade tem o limite máximo permitido de 20%, estabelecido pela Instrução Normativa nº 11 de 2000.

Os valores dos SST's (Tabela 1) variaram, em média, nas amostras A, B e C, de 13,2; 16,7 e 23,20 °Brix respectivamente, enquanto que nas demais amostras encontraram-se valores de 0° (zero) Brix, contradizendo o estudo de Meirelles; Cançado (2013), no qual os valores de °Brix variaram entre 76,07 e 80,80, ao analisarem méis de Apis, originários do estado do Piauí. Não existe, entretanto, um valor estabelecido para SST's pelos padrões de qualidade brasileiros, porém essa medida pode ser realizada para compor mais uma técnica analítica que pode contribuir com estudos de qualidade. Considerando-se os resultados estimados, com uma média de 83,60 °Brix, nos estudos de Silva et al. (2003), Hubinger et al.

(2014) e Meirelles; Cançado (2013), apresenta-se como um valor relativamente alto comparado aos valores inferiores obtidos no presente estudo.

Dessa forma, o mel comercializado informalmente para consumo em Teresina/PI, apresentou baixa concentração de sólidos solúveis (° Brix). O baixo valor de °Brix revela que os açúcares do mel, responsáveis pela capacidade de conservação do produto, pela cor e sabor do mesmo, além da cristalização, estão em concentração muito baixas. De acordo com Neves et al. (2015), a frutose existe em grande quantidade no adoçante natural e, por ter alta higroscopicidade, possibilita a doçura desse produto natural. Méis que apresentam altas taxas de frutose podem permanecer líquidos por longos períodos. O teor de açúcares individuais como glicose, frutose e sacarose é importante, pois o poder adoçante desses produtos é variado e aumenta na sequência glicose: sacarose: frutose.

Os resultados obtidos para glicídios totais apresentados na tabela 1 mostram que todas as amostras estão fora dos padrões exigidos para esse parâmetro. Segundo Silva (2013), a legislação vigente em nosso país exige um mínimo de 65% de açúcares redutores, tais como: frutose, glicose, maltose, entre outros. Valores abaixo disto poderiam indicar uma possível fraude devido à utilização de sacarose no produto.

De acordo com Gois et al. (2013), a determinação da acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, para isso ela pode ser determinada pelo método que avalia a acidez titulável ou por meio do pH. Os resultados encontrados para acidez, nas amostras analisadas, apresentaram-se em concordância com a legislação vigente, com valores entre 7,8 e 49 miliequivalentes/kg, valor mínimo e máximo, respectivamente. Pela legislação brasileira o mel não deve ultrapassar o valor de 50 miliequivalentes de acidez/kg.

Segundo Paixão et al. (2014), a acidez no mel é importante porque o torna mais estável, reduzindo o risco de desenvolvimento de micro-organismos e influencia diretamente o seu sabor. De acordo com a especificação brasileira (Portaria nº 6 de 25 de julho de 1985, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o valor médio do pH para o mel de abelhas deve ser de 3,3 - 4,6. A medida de pH obtida para as amostras analisadas no presente estudo variou de 2,9 a 3,02. De uma forma geral, os resultados encontrados, como mostra a Tabela 1, indicam que os méis estudados não se encontram de acordo com o limite preconizado por essa legislação, pois estão muito ácidos, o que pode ser evidenciado pela escala de pH. De acordo com Ribeiro et al. (2016), o pH é medido em escala logarítmica, ou seja: a alteração de uma unidade de pH corresponde a uma variação de 10 vezes na concentração de íons hidrogênio.

Penha et al. (2013) destacam que valores muito baixos de pH podem indicar adulteração por xarope de sacarose ou amido invertido por hidrólise ácida, o que pode ocasionar uma série de más consequências para o ser humano. Segundo Cardoso et al. (2013), a dieta é considerada um dos fatores extrínsecos para a erosão dental devido ao baixo pH, geralmente presente em frutas, sucos e outras bebidas. Um pH de até 5,5, aproximadamente, é suficiente para enfraquecer e desmineralizar a superfície do esmalte; no entanto para dentina, um pH de 6,5, ou menor, tem o mesmo efeito maléfico, dependendo de outros fatores como a acidez titulável.

Segundo Cruz Neto (2016), a hiperacidez no estômago é ideal para a convivência e reprodução de bactérias acidófilas que podem ser causadoras de enfermidades como: gastrite, úlcera gástrica, esofagite, refluxo e até câncer de estômago. Para Moraes et al. (2014), valores de pH abaixo de 4,00 caracterizam um alimento muito ácido,

o qual impede o crescimento microbiano, auxiliando na preservação do produto contra os micro-organismos, mas gera aldeídos, que em altas concentrações se torna tóxico para as células.

Em relação à análise de antioxidantes no mel, das 14 amostras verificadas apenas a E apresentou atividade antioxidante. Segundo Silva et al. (2014), a atividade antioxidante do mel é a capacidade que esses produtos têm de minimizar as reações oxidativas no organismo causado pelos radicais livres, que podem desenvolver no ser humano problemas como doenças cardíacas, diabetes e câncer. A ausência de atividade antioxidante na maioria das amostras revelou que os méis analisados são de baixa qualidade para consumo.

De acordo com Lopes (2010), muitos investigadores verificaram que os méis escuros apresentam um teor em compostos fenólicos superior e consequentemente, uma maior atividade antioxidante. Neste estudo foi possível observar que, além da E, outras amostras apresentavam-se em cores mais escuras e ainda assim não mostraram propriedade antioxidante. Apesar de a legislação não indicar padrão para as embalagens, a Portaria SIPA nº 06 de 25 de julho de 1985, veda a reutilização de embalagens de mel no comércio varejista. As amostras adquiridas para este estudo estavam armazenadas em recipientes inapropriados e reaproveitados. Essas condições podem ser consideradas fatores que contribuem para as alterações encontradas.

CONCLUSÃO

São vários os fatores que podem alterar as características físico-químicas analisadas, os principais estão situados nas etapas de coleta, processamento e armazenamento. Supõe-se que, provavelmente, condutas de armazenamento inadequadas interferiram nos resultados obtidos.

As análises das amostras revelaram

méis com qualidade comprometida que podem prejudicar a saúde da população que consome o produto, gerando as mais diversas complicações no organismo humano. Os parâmetros analisados estavam em desacordo com os padrões vigentes, demonstrando falta de segurança e qualidade na comercialização do mel obtido em comércio informal na cidade de Teresina (PI). Deve-se ressaltar, entretanto, que essas análises são variáveis dependendo da região onde é produzido o mel, tornando-se importante a caracterização de méis produzidos em vários locais, biomas e condições ambientais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **DO** da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2000.
- BRASIL. Portaria Nº 6/ 1985. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) Secretaria de Inspeção de Produto Animal. **DO** da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 de Julho de 1985.
- CAMPOS, FS; GOIS, GC; CARNEIRO, GG. Parâmetros físico-químicos do mel de abelhas *Melipona scutellaris* produzido no estado da Paraíba. FAZU em **Rev Uberaba**, n.7, p. 186 - 190, 2010.
- CARRERA, GC; BENEDITO, EF; SOUZA-LEAL, T; PEDROSO-DE-MORAES, C; GASPI, FOG. Testes fitoquímicos em extratos foliares de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae); **Rev Bras de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n.4, p.938-944, 2014.
- CARDOSO, AMR; SANTOS, AMS; ALMEIDA, FWB; ALBUQUERQUE, TP; XAVIER, AFC; CAVALCANTI, AL. Características Físico-Químicas de Sucos de Frutas Industrializados: Estudo in vitro. **Rev de Odontologia- UFPB**, 21(41-42): 9-17, 2013.
- CRUZ NETO, BF. Benefícios da água com pH

- alcalino: Saúde ou doença, você decide. **Rev Inst Fed de Ed, Ciênc e Tecnol da Bahia**, n. 14, jun. 2016. ISSN 2525-3859. Disponível em: <http://www.publicacoes.ifba.edu.br/index.php/etc/article/view/8/12>. Acesso em: 22 de outubro de 2016.
- GOIS, GC; LIMA, CAB; SILVA, LT; EVANGELISTA-RODRIGUES, A. Composição do mel de Apis mellifera: requisitos de qualidade. **Rev Acta Veterinária Brasileira**, v.7, n.2, p.137-147, 2013.
- HUBINGER, SZ; SIMÕES, ML; FERREIRA, MD. Análise preliminar do uso de espectroscopia de infravermelho próximo na quantificação de sólidos solúveis totais em frutas cítricas. **SIA-GRO- Ciência Inovação e Mercado**. São Carlos. 2014.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP, p. 332, 1985.
- LIMA, AR; KREITLOW, RA; SANTOS, FAS; LOUREIRO, ES. Perfil do consumidor de mel comercializado em feira livre em Pontes e Lacerda- MT, produzido por agricultores familiares. **Cad de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – v.9, n.4, Nov 2014.
- LOPES, MFPD. **Bioatividade do Mel: atividade antioxidante, antimicrobiana e composição em ácidos orgânicos**. Dissertação apresentada ao Centro de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Universidade de Lisboa, 2010.
- MARQUES, ADB; SANTOS, LMD; MAGALHÃES, PH; MOURÃO, LF; FEITOSA, ALM; SILVA, EA. O uso do mel no tratamento de feridas de difícil cicatrização: revisão sistemática. **Rev de Prevenção de Infecção e Saúde (REPIS)**. 1(4):42-51, 2015.
- MEIRELES, S; CANÇADO, IAC. Mel: parâmetros de qualidade e suas implicações para a saúde. **Rev Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.4, n.4, 207-219, abr 2013.
- MIRANDA, RC; NÓBREGA, IGM; SANTOS, RMS; SANTOS, JO; MARACAJÁ, PB. Certificação do mel: uma alternativa para o fortalecimento da apicultura paraibana. **Cad Verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável**. III Congresso nordestino de apicultura e meliponicultura - Abelha e Meio Ambiente: Desenvolvimento com Sustentabilidade. v.3, n.2, 2013.
- MORAES, FJ; GARCIA, RC; VASCONCELOS, E; CAMARGO, SC; PIRES, BG; HARTLEBEN, AM; LIESENFELD, F; PEREIRA, DJ; MITTANCK, ES; GIASSON, J; GREMASCHI, JR. Caracterização físico-química de amostras de mel de abelha africanizada dos municípios de Santa Helena e Terra Roxa (PR). **Arq Bras Med Vet Zootec**, v.66, n.4, p.1269-1275, 2014.
- NOORI, A; SALOM, K; AL-GHAMDI, A; ANSARI, MJ. Antibiotic, Pesticide, and Microbial Contaminants of Honey: Human Health Hazards. **The Scientific World Journal**. v. 9, 2012.
- NEVES, APM.; ALMEIDA, AM B; MACHADO, AV; COSTA, RO. Análise Físico-química e Microbiológica do Mel de Abelha. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, (Garanhuns – PE - Brasil) v.5, n.1, p. 14-18, jan-dez, 2015.
- NOORI, A.;SALOM, K.; AL-GHAMDI, A.; ANSARI, M. J.Antibiotic, Pesticide, and Microbial Contaminants of Honey: Human Health Hazards. *The Scientific World Journal*. v. 9, 2012.
- OLIVEIRA, KMG; OLIVEIRA, JAS; SILVA, CS; NAGASHIMA, LA. **Análises das características físico-químicas do mel de abelhas comercializado na região Noroeste do Paraná**. 24º Encontro anual de iniciação científica e 4º Encontro de iniciação científica Júnior. 23 a 25 de setembro de 2015.
- PAIXÃO, MS; PAIXÃO, PP; PAIXÃO, GP; FERREIRA, EA. Análise comparativa na descristalização de mel. **Rev Acta Veterinária Brasileira**. (Pombal - PB - Brasil) v.02, n.1, p.24 - 28, jan-dez, 2014.
- PENHA, LS; LEITE, RYF; PEREIRA, DS; MESQUITA, LX; PENHA, FG. **Comparativo das análises físico-químicas de mel de (Apis mellifera L.) com mel de glucose de milho**. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN. Artigo - IX CONGIC, Campus Currais Novos, 4 de julho, – 6 de julho, 2013.
- PIRES, EA; FERREIRA, MA; SILVA, SMPC; SANTOS, FL. Estudo prospectivo do hidromel sob o enfoque de documento de patentes. **Anais SIMTEC**, Aracaju/SE, v.1, n.1, p.404-413, 2013.
- REZENDE, SG. **Métodos eletroanalíticos e ensaios de atividade antioxidante no controle de qualidade de mel**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade Farmácia (FF), Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Goiânia, 2015.
- RIBEIRO, LMP; DAMASCENO, KA; GONÇALVES, RMS; GONÇALVES, CAA; ALVES, AN; CUNHA, MF. Acidez, sua relação com pH e qualidade de geleias e doces em barra. **Bol Técnico IFTM**, Uberaba-MG, ano 2, n.2, p.14-19, maio/ago, 2016.
- RUFINO, MSM; ALVES, RE; BRITO, ES; MORAIS, SM; SAMPAIO, CG; PÉREZ-JIMENEZ, J; SAURA-CALIXTO, FD. Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Comunicado técnico online 127**. Fortaleza, CE. jul. 2007.
- SILVA, CV. **Características físico-químicas de mel de capixingui e silvestre da região de Ortigueira-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso da graduação de tecnologia em alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2013.
- SILVA, RN; MONTEIRO, VN; ALCANFOR, JDX; ASSIS, EM; ASQUIERI, ER. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Rev Ciênc Tecnol Aliment**, v.23, n.3, p.337-341, set - dez, 2003.
- SILVA, TMG; SILVA, PR; CAMARA, CA; SILVA, GS; SANTOS, FAR; SILVA, TMS. Análises Químicas e Potencial Antioxidante do Mel de Angico Produzido pelas Abelhas Sem-Ferrão Jandaíra. **Rev Virtual de Química**. v. 6, n.5, p.1370-1379, 2014.