

**Qualidade do Mel Gerado em
Apiários da Região Sul do Rio
Grande do Sul**



ISSN 1678-2518

Dezembro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 282

Qualidade do Mel Gerado em Apiários da Região Sul do Rio Grande do Sul

Ana Richter Krolow
Luis Fernando Wolff
Núbia Marilyn Lettnin Ferri
Mara Helena Saalfeld
Ronaldo Clasen Maciel

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto: *Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Fernando Jackson*

Foto de capa: *Luis Fernando Wolff*

1ª edição

Obra digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

-
- Q1 Qualidade do mel gerado em apiários da região Sul do Rio Grande do Sul / Ana Richter Krolow... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017.
 37 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 282)

1. Mel. 2. Apicultura. 3. Abelha. 4. Agricultura familiar.
I. Krolow, Ana Richter. II. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	12
Resultados e discussão	14
Conclusões	34
Referências	35

Qualidade do Mel Gerado em Apiários da Região Sul do Rio Grande do Sul

Ana Richter Krolow¹

Luis Fernando Wolff²

Núbia Marilin Lettnin Ferri³

Mara Helena Saalfeld⁴

Ronaldo Clasen Maciel⁵

Resumo

Análises de méis produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul foram realizadas pelo Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre a qualidade do mel gerado na região. O trabalho contou com o apoio e participação de extensionistas da Emater/Ascar, apicultores e organizações apícolas em diferentes municípios. Para as características físico-químicas testadas (umidade total, matéria seca, teor de açúcares, teor de minerais, acidez total e pH), todas as 40 amostras de mel, bem como as 3 amostras de outros produtos semelhantes a mel ofertados no mercado regional (*sirup*, glicose e falso mel), atenderam aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela normativa brasileira. Duas ligeiras inconformidades foram verificadas (teor de minerais mais elevado na amostra de mel de Cerrito, indicada como “mel de coronilha” pelo apicultor, e acidez

¹ Farmacêutica e bioquímica, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³ Licenciada em Química, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

⁴ Médica-veterinária, doutora em Biotecnologia, assessora técnica regional da Emater/RS – Ascar, Pelotas, RS.

⁵ Engenheiro-agrônomo, gerente adjunto da Emater/RS – Ascar, Escritório Regional Pelotas, RS.

total alta na amostra de mel de Santa Vitória do Palmar, indicada como de “flor do campo”). Testes de adulteração da qualidade apontaram existência de problema em parte significativa das amostras de mel, além das amostras de *sirup*, glicose e falso mel, indicando a necessidade de se intensificar o acompanhamento técnico por parte dos agentes de extensão e fiscalização, e de qualificar a colheita e o processamento do mel por parte dos apicultores e apicultoras.

Termos para indexação: abelha; apicultura; desenvolvimento sustentável; agricultura familiar.

Quality of Honey Produced in Apiaries in the Southern Region of Rio Grande do Sul

Abstract

Samples of honey produced in the Southern region of Rio Grande do Sul, Brazil, were analyzed in the Science and Technology Laboratory of Embrapa Temperate Climate, Pelotas, Brazil. This work aimed to deepen the knowledge about the quality of honey generated in the region and counted on the support and participation of Emater/Ascar extension agents, beekeepers and beekeeping organizations in different municipalities. For the physical and chemical characteristics tested (total moisture, dry matter, sugar content, mineral content, total acidity and pH), all 40 honey samples, as well as the 3 samples of other products similar to honey offered in the regional market (syrup, glucose and false honey), met the quality parameters established by Brazilian legislation. Two minor non-compliances were observed (high mineral content in the honey sample from Cerrito, indicated as "coronilha flowers honey" by the beekeeper, and high total acidity in the honey sample from Santa Vitória do Palmar, indicated as "field flowers honey"). Quality tampering tests indicated a significant problem in part of the honey samples, not only in samples of syrup, glucose and false honey. This shows the need to intensify technical monitoring by the extension and inspection agents, and to qualify the harvest and processing of honey by beekeepers.

Index terms: bee; beekeeping; sustainable development; family farming.

Introdução

Com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre a qualidade do mel gerado na região Sul do Rio Grande do Sul, o presente trabalho faz uma primeira abordagem da qualidade do mel local no âmbito do Projeto 'Qualificação da Produção de Mel e Polinização na Região Sul do RS 2016-2018', cujos propósitos desembocam em conclusões e recomendações sobre boas práticas para a cadeia apícola e em estratégias de comunicação e eventos de transferência de tecnologia no âmbito da qualidade do mel, com a participação dos agricultores familiares por meio de suas associações, cooperativas e comunidades tradicionais (Figura 1), além dos consumidores nas cidades.

O Projeto 'QualiMel' objetiva apoiar a cadeia de produção do mel, identificando problemas quanto à qualidade dos produtos das colmeias, auxiliando na construção participativa de um plano regional de melhoramento de enxames e manejo de colmeias, avaliando os serviços agroecossistêmicos prestados pela apicultura, diagnosticando o estado sanitário das abelhas melíferas africanizadas e sistematizando boas práticas para combater a mortandade de enxames.



Foto: B. F. Farias.

Figura 1. Organização coletiva e planejamento favorece a qualificação da produção de mel.

Nesse contexto, o principal produto obtido pelos apicultores da Metade Sul é o mel (Figura 2), considerado por muitos como de 'produção orgânica' (HARKALY, 2000) pela ausência de tratamentos químicos nas colmeias, tratamentos que são usuais no mundo inteiro para combater parasitas e enfermidades das abelhas, e pelo predomínio natural de florações silvestres (SILVA; SATTLER, 2003).



Foto: L. F. Wolff

Figura 2. Produção de mel é o foco principal da apicultura na agricultura familiar

A capacidade de adaptação dos sistemas apícolas às especificidades locais é grande (BOTH, 2008 AMARAL, 2010), o que remete a uma das principais expectativas do Projeto QualiMel: contribuir para a qualificação da produção de mel e para desenvolvimento da apicultura e da polinização na Metade Sul do Rio Grande do Sul. Isso porque as abelhas geram riqueza a partir dos ecossistemas, naturais ou agrícolas. Produzem mel, própolis, cera, pólen, geleia real, apitoxina e novos enxames comercializáveis pelos apicultores.

Sistemas apícolas têm a capacidade de potencializar a geração e a adoção de tecnologias autóctones, em consonância com a especificidade ecossistêmica de cada localidade para o desenvolvimento de suas produções (SEVILLA-GUZMÁN, 2004). As propriedades agrícolas familiares são sistemas de produção complexos, em que a apicultura entra como uma das ferramentas para favorecer a sustentabilidade e a resiliência dos mesmos (WOLFF; SEVILLA-GUZMÁN, 2013; WOLFF; GOMES, 2015). O mel colabora como importante renda agregada, mas também como alimento à família e como fator integrador e de qualidade de vida. Os apiários necessitam de pequenas áreas para instalação das colmeias, têm ciclo curto de produção e exigem pouco capital para implantação e manutenção (REIS, 2004).

Características do mel estabelecidas pela legislação brasileira

Conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 11/2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), foram fixados diversos parâmetros para a qualidade do mel para sua comercialização em território nacional (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira no mel comercializado em território nacional (Instrução Normativa de 11/2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento).

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

Cor	variável de quaseincolor a pardo-escuro
Sabor e aroma	característicos de acordo com sua origem floral
Consistência	variável de acordo com estado físico em que se apresenta

continua...

Continuação Tabela 1...

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS		
Maturidade	Açúcares redutores (açúcar invertido)	mel floral: mínimo 65 g/100 g melato e mistura com mel: mín. 60 g/100g
	Umidade	máximo: 20 g/100 g
	Sacarose aparente	mel floral: máximo 6 g/100 g melato e mistura com mel: máx. 15 g/100g
Pureza	Sólidos insolúveis em água	mel floral: máximo 0,1g/100g
		mel prensado: máximo 0,5 g/100g
	Minerais (cinzas)	mel floral: máximo 0,6 g/100 g
		melato e mistura com mel: máx. 1,2 g/100g
	Pólen	mel floral: deve apresentar grãos de pólen
Deterioração	Fermentação	não deve ter indícios de fermentação
	Acidez	máxima: 50 mil equivalentes/kg
	Atividade diastásica	mínimo: 8 na escala de Göthe
		méis com baixo conteúdo enzimático: mín. 3 na escala Göthe, mas com hidroximetilfurfural máx. 15 mg/kg
	Hidroximetilfurfural	máximo: 60 mg/kg

Adaptado de BRASIL (2016).

Material e Métodos

Amostras de mel foram coletadas nas colmeias dos apiários experimentais da Embrapa Clima Temperado e em apiários de produção de mel junto a apicultores e organizações apícolas, contando com o apoio da Emater Regional Pelotas, por meio de técnicos extensionistas de seus escritórios municipais e regional. Além dessas, algumas amostras de produtos comerciais semelhantes a mel e disponíveis no mercado regional também foram coletadas

e testadas. Tais análises buscaram favorecer a comparação com os méis colhidos junto aos produtores pelas instituições parceiras. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado. Para as análises de composição dos méis, foram coletadas amostras de 250 g, e as análises foram realizadas em triplicata, seguindo-se as recomendações das normas analíticas e os regulamentos técnicos de identidade e qualidade do mel em vigência no Brasil (IAL, 2005; BRASIL, 2000).

Primeiramente, as amostras foram testadas quanto à existência de possíveis adulterações, aplicando-se o Teste de Lund e o Teste de Lugol em todos os méis coletados.

Posteriormente, as amostras foram analisadas quanto às suas características físicas e químicas, medindo-se a umidade total (% de água), o teor de açúcares (graus Brix digital), a matéria seca existente (% sólidos totais), os minerais (% de cinzas), a acidez total (mEq/kg) e o potencial de hidrogênio (pH).

O Teste de Lund baseou-se na reação das amostras com ácido tânico e na determinação da existência de substâncias albuminoides precipitáveis, oferecendo informação sobre a possível falsificação por alguma substância doce adicionada de água ou de algum diluente adicionado ao mel. Quando se trata de mel puro, após 24 horas de reação, se forma um precipitado no frasco ou proveta, oscilando entre os limites de 0,6 mL e 3,0 mL de precipitado. Quando se trata de mel artificial ou mel falsificado por diluição, não se forma precipitado algum ou surge apenas vestígios de material precipitado.

O Teste de Lugol é baseado na reação do mel com iodeto de potássio (lugol) e na determinação da possível presença de adulterações com açúcares comerciais e amido. Quando se trata de mel puro e de origem floral, a solução formada não reage com o lugol e mantém

sua coloração original. Quando se trata de mel artificial ou mel falsificado com açúcar comercial, a solução assume uma coloração vermelha ou violeta, cuja intensidade é maior quanto maior for a presença de açúcar comercial. Para a quantificação da umidade, fez-se a determinação por gravimetria, utilizando-se o método em estufa a 105 °C por 4 horas. Para a determinação do teor de açúcares utilizou-se aparelho digital medidor de graus Brix. Para a quantificação da matéria seca e das cinzas (minerais totais), fez-se a determinação por gravimetria e perda de peso por secagem em estufa. No caso das cinzas, utilizou-se o método de incineração em forno mufla a 600 °C por 6 horas. A acidez total foi obtida pelo somatório entre a acidez livre e a acidez lactônica. A acidez livre foi obtida da titulação com hidróxido de sódio até o ponto de equivalência, e a acidez lactônica foi obtida pela adição de um excesso de hidróxido de sódio, que foi titulado com ácido clorídrico. Para a determinação do pH, utilizou-se um potenciômetro digital.

Resultados e Discussão

Os dados de identificação, origem e resultados de análises de eventuais adulterações e da composição de amostras de mel colhidas entre os apicultores e apicultoras de alguns municípios da região sul do Rio Grande do Sul são apresentados adiante (Tabelas 2, 3 e 4). Juntamente, também são apresentados os resultados de análises de amostras de alguns produtos semelhantes a mel comercializados nos mercados da região.

Tabela 2. Análises de eventuais adulterações em amostras de mel colhidas entre apicultores e amostras de alguns produtos semelhantes a mel na região sul do Rio Grande do Sul. Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado.

Código da amostra	Identificação da amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Teste de LUND	Teste de LUGOL
1	Pelotas, Embrapa EEC, primavera/2014	0,6 cm	cor de mel
2	Arroio Grande, "falso mel" (calda mel c/ batata), 2016	0,0 cm	preto
3	Pelotas, Embrapa Sede, primavera/2015	0,6 cm	esverdeado
4	Cambará do Sul, "flor bracinga", primavera/2016	0,6 cm	cor de mel
5	Canguçu, Fam. W., "angico", primavera/2016	0,8 cm	cor de mel
6	Canguçu, "sirup" (favos lavados e calda fervida), 2016	0,2 cm	leve marrom
7	Pelotas, "glicose de milho" (produto industrial), 2015	0,0 cm	preto
8	Caçapava do Sul, Fam. W., "silvestre", dez./2016	0,8 cm	marrom
9	Canguçu, Pantanoso, Fam. C., "silvestre", jan./2017	0,7 cm	leve marrom
10	Santa Vitória Palmar, Fam. R., "campo", jan./2017	0,2 cm	cor de mel
11	Canguçu, P. Lourenço, Fam. S., dez./2016	0,8 cm	marrom-esverdeado
12	Canguçu, A. Alegre, Fam.S., jan./2017	0,5 cm	marrom-esverdeado
13	Canguçu, N. Gonçalves, Fam. N., primavera/2016	0,4 cm	esverdeado
14	Canguçu, P. Grande, Fam. M., verão/2017	0,3 cm	leve marrom
15	Santa Vitória do Palmar, Fam. G. e S., fev./2017	0,9 cm	cor de mel
16	Cerrito, Fam. V., verão/2017	0,3 cm	marrom
17	Pedro Osório, Fam. C., verão/2017	0,2 cm	cor de mel
18	Pedro Osório, Fam. F(A), verão/2017	0,4 cm	cor de mel

continua...

Continuação Tabela 2...

Código da amostra	Identificação da amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Teste de LUND	Teste de LUGOL
19	Pedro Osório, Fam. F(G), verão/2017	0,1 cm	cor de mel
20	São Lourenço Sul, Fam. T., abril/2017	0,2 cm	marrom-esverdeado
21	Santa Vitória do Palmar, Fam.O., abril/2017	0,6 cm	marrom
22	São Lourenço do Sul, Fam. K., abril/2017	0,4 cm	marrom-escuro
23	Turuçu, Col. S.José, "silvestre", março/2017	0,3 cm	mate-claro
24	Pinheiro Machado, APA, verão/2017	0,3 cm	cor de mel
25	Herval, Fam. L., abril/2017	0,5 cm	marrom-escuro
26	Cerrito, Fam. M., "carqueja e erva-de-passarinho", março/2017	0,2 cm	cor de mel
27	Cerrito, Fam. M., "coronilha", outubro/2016	0,2 cm	cor de mel
28	Jaguarão, Fam. C., "eucaliptos", fev./2017	1,0 cm cinza esc	marrom-esverdeado
29	Jaguarão, Fam. B., "mata nativa", março/2017	0,6 cm	cor de mel
30	Morro Redondo, P. Valdez, Fam. K., 2017	0,6 cm	cor de mel
31	Canguçu, Reserva, Fam. C., dez./2016	0,2 cm	cor de mel
32	Morro Redondo, Colorado, Fam. N., março/2017	0,2 cm	verde
33	Turuçu, P. Flor, Fam. H., "eucalipto e aroeira", março/2017	0,5 cm	marrom-esverdeado
34	Turuçu, P. Flor, Fam. H., "eucalipto e aroeira", março/2017	0,6 cm	marrom-esverdeado
35	Turuçu, Fam. P., abril/2017	0,5 cm	marrom-claro
36	Amaral Ferrador, R. Vargas, Fam. S., "angico/guaju", 2017	0,9 cm	marrom-esverdeado claro
37	Amaral Ferrador, Col. S. Ant., Fam.T., "vassoura/eucalipto", 2017	0,4 cm	marrom-escuro

continua...

Continuação Tabela 2...

Código da amostra	Identificação da amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Teste de LUND	Teste de LUGOL
38	Santiago, APL V. Jaguari, URI, 2017	0,7 cm	cor de mel
39	Amaral Ferrador, Coxilha, Fam. T., "laranja/eucalipto", 2017	0,3 cm	marrom-claro
40	Morro redondo, Emater 1, jul./2017	0,4 cm	marrom-esverdeado
41	Morro Redondo, Emater 2, jul./2017	0,1 cm	cor de mel
42	São Lourenço do Sul, Faz. S.Rosa, "mato nativo", abril/2017	0,3 cm	cor de mel
43	São Lourenço do Sul, P. Baios, "eucalipto", junho/2017	0,4 cm	marrom-esverdeado claro
44	Turuçu, Col. S.João, Fam. B. abril/2017	0,4 cm	marrom-esverdeado

Tabela 3. Análises de umidade, matéria seca, açúcares e minerais de amostras de mel colhidas entre apicultores e amostras de alguns produtos semelhantes a mel na região Sul do Sul do Rio Grande do Sul. Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado (três repetições para cada amostra de mel).

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
1	Pelotas, Embrapa EEC, primavera/2014	18,20	81,80	77	0,38
1'		18,70	81,30	77,1	0,42
1''		17,91	82,09	76,7	0,42
2	Arroio Grande, "falso mel" (calda mel c/ batata), 2016	15,05	84,95	78,7	0,02
2'		15,64	84,36	78,7	0,02
2''		15,57	84,43	78,7	0,02
3	Pelotas, Embrapa Sede, primavera/2015	15,63	84,37	78,7	0,27
3'		15,83	84,17	78,8	0,31
3''		15,83	84,17	78,5	0,33

continua...

Continuação Tabela 3...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
4	Cambará do Sul, "flor bracatinga", primavera/2016	16,93	83,07	80,4	0,19
4'		16,67	83,33	80,6	0,21
4''		16,99	83,01	80,7	0,26
5	Canguçu, Fam. W., "angico", primavera/2016	17,16	82,84	78,5	0,17
5'		17,47	82,53	78,3	0,15
5''		17,53	82,47	78,1	0,13
6	Canguçu, "sirup" (favos lavados e calda fervida), 2016	18,47	81,53	79	0,46
6'		18,52	81,48	79,3	0,43
6''		18,59	81,41	79,4	0,47
7	Pelotas, "glicose de milho" (produto industrial), 2015	18,27	81,73	81,4	0,18
7'		18,20	81,80	81,5	0,21
7''		18,12	81,88	81,4	0,21
8	Caçapava do Sul, Fam. W., "silvestre", dez./2016	16,73	83,27	78,6	0,22
8'		17,05	82,95	79,1	0,23
8''		16,38	83,62	79	0,21
9	Canguçu, Pantanoso, Fam. C., "silvestre", jan./2017	19,45	80,55	78	0,29
9'		19,59	80,41	77,8	0,22
9''		19,81	80,19	77,9	0,24
10	Santa Vitória Palmar, Fam. R., "campo", jan./2017	15,75	84,25	80,5	0,10
10'		16,29	83,71	80,8	0,07
10''		16,07	83,93	80,2	0,06

continua...

Continuação Tabela 3...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
11	Canguçu, P. Lourenço, Fam. S., dez./2016	14,54	85,46	78,9	0,37
11'		14,76	85,24	78,8	0,38
11''		14,23	85,77	79,2	0,40
12	Canguçu, A. Alegre, Fam. S., jan./2017	18,41	81,59	78,3	0,38
12'		18,88	81,12	78,5	0,33
12''		19,00	81,00	78	0,36
13	Canguçu, N. Gonçalves, Fam. N., primavera/2016	16,02	83,98	81,3	0,41
13'		15,51	84,49	81,3	0,39
13''		15,65	84,35	81,8	0,40
14	Canguçu, P. Grande, Fam. M., verão/2017	10,96	89,04	79,5	0,21
14'		11,94	88,06	80,1	0,24
14''		10,87	89,13	79,5	0,22
15	Santa Vitória do Palmar, Fam. G. e S., fev./2017	14,43	85,57	79	0,33
15'		14,98	85,02	79,2	0,33
15''		15,19	84,81	79,1	0,29
16	Cerrito, Fam.V., verão/2017	12,40	87,60	79,5	0,52
16'		12,26	87,74	79,4	0,49
16''		13,01	86,99	79,9	0,54
17	Pedro Osório, Fam. C., verão/2017	14,12	85,88	77,7	0,47
17'		14,13	85,87	77,9	0,40
17''		14,43	85,57	78	0,42
18	Pedro Osório, Fam. F(A), verão/2017	13,08	86,92	80,7	0,40
18'		13,74	86,26	79,6	0,42
18''		13,21	86,79	80,1	0,44

continua...

Continuação Tabela 3...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
19	Pedro Osório, Fam. F(G), verão/2017	12,44	87,56	79,8	0,42
19'		13,50	86,50	80,1	0,43
19"		12,89	87,11	79,9	0,40
20	São Lourenço Sul, Fam. T., abril/2017	13,06	86,94	80,3	0,36
20'		13,31	86,69	79,2	0,33
20"		13,96	86,04	80	0,40
21	Santa Vitória do Palmar, Fam. O., abril/2017	15,37	84,63	79,1	0,09
21'		15,26	84,74	79,6	0,15
21"		15,70	84,30	78,7	0,15
22	São Lourenço do Sul, Fam. K., abril/2017	17,58	82,42	77,6	0,45
22'		18,00	82,00	77,9	0,44
22"		18,19	81,81	77,4	0,40
23	Turuçu, Col. S. José, "silvestre", mar./2017	15,78	84,22	79,4	0,30
23'		15,84	84,16	79	0,37
23"		15,82	84,18	78,7	0,26
24	Pinheiro Machado, APA, verão/2017	11,74	88,26	79,8	0,04
24'		11,14	88,86	79,9	0,36
24"		11,00	89,00	79,6	0,34
25	Herval, Fam. L., abril/2017	13,33	86,67	78,7	0,43
25'		13,89	86,11	78,1	0,43
25"		13,10	86,90	79,2	0,38
26	Cerrito, Fam. M., "carqueja erva-de-passarinho", março/2017	11,46	88,54	81,1	0,44
26'		10,26	89,74	80,7	0,36
26"		10,73	89,27	80,8	0,38

continua...

Continuação Tabela 3...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
27	Cerrito, Fam. M., "coronilha", outubro/2016	11,98	88,02	80	0,70
27'		12,01	87,99	80,5	0,76
27"		11,16	88,84	80,7	0,78
28	Jaguarão, Fam. C., "eucaliptos", fev./2017	20,01	79,99	76,7	0,45
28'		19,46	80,54	76,1	0,42
28"		19,76	80,24	76,7	0,48
29	Jaguarão, Fam. B., "mata nativa", março/2017	13,21	86,79	79,6	0,25
29'		13,60	86,40	79,3	0,25
29"		13,96	86,04	79	0,29
30	Morro Redondo, P. Valdez, Fam. K., 2017	16,20	83,80	76	0,36
30'		15,92	84,08	76,1	0,36
30"		16,48	83,52	75,9	0,32
31	Canguçu, Reserva, Fam. C., dez./2016	10,03	89,97	78,4	0,39
31'		10,06	89,94	79,6	0,40
31"		10,58	89,42	79,5	0,45
32	Morro Redondo, Colorado, Fam. N., março/2017	12,90	87,10	78,6	0,35
32'		12,33	87,67	78,7	0,41
32"		13,18	86,82	78,9	0,35
33	Turuçu, PFlor, Fam. H., "eucalipto e aroeira", mar/2017	11,18	88,82	78,8	0,38
33'		11,83	88,17	79,7	0,38
33"		11,68	88,32	79	0,41

continua...

Continuação Tabela 3...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
34	Turuçu, P. Flor, Fam. H., "eucalipto e aroeira", março/2017	15,02	84,98	79,8	0,36
34'		15,33	84,67	79,1	0,37
34"		15,28	84,72	79,2	0,37
35	Turuçu, Fam. P., abril/2017	17,49	82,51	77,4	0,41
35'		17,60	82,40	75,8	0,43
35"		17,18	82,82	75,6	0,48
36	Amaral Ferrador, R. Vargas, Fam. S., "angico/guaju", 2017	18,24	81,76	78,7	0,38
36'		18,28	81,72	78,6	0,38
36"		18,12	81,88	78,5	0,40
37	Amaral Ferrador, Col. S. Ant., Fam. T., "vassoura/eucalipto", 2017	19,18	80,82	76,1	0,35
37'		19,33	80,67	76,2	0,33
37"		19,51	80,49	76,2	0,34
38	Santiago, APL V. Jaguari, URI, 2017	17,82	82,18	78,8	0,22
38'		17,96	82,04	78,5	0,20
38"		17,98	82,02	78,7	0,20
39	Amaral Ferrador, Coxilha, Fam. T., "laranja/eucalipto", 2017	17,05	82,95	79,1	0,41
39'		17,00	83,00	79,1	0,38
39"		16,98	83,02	79,3	0,40
40	Morro redondo, Emater1, jul./2017	16,58	83,42	79,9	0,27
40'		16,58	83,42	79,1	0,26
40"		16,56	83,44	78,6	0,30

continua...

Continuação Tabela 3...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Umidade (%)	Mat. Seca (%)	Açúcares (°brix)	Minerais (%)
41	Morro Redondo, Emater 2, jul./2017	16,68	83,32	79,2	0,40
41'		16,36	83,64	79,6	0,38
41''		16,31	83,69	79,6	0,39
42	São Lourenço do Sul, Faz. S. Rosa, "mato nativo", abril/2017	17,76	82,24	78,7	0,24
42'		17,71	82,29	78,4	0,27
42''		17,77	82,23	78,7	0,28
43	São Lourenço do Sul, P. Baios, "eucalipto", jun./2017	17,33	82,67	78,9	0,45
43'		17,58	82,42	79	0,43
43''		17,67	82,33	78,2	0,47
44	Turuçu, Col. S. João, Fam. B. abril/2017	17,71	82,29	77,7	0,55
44'		17,70	82,30	77,1	0,51
44''		17,62	82,38	77,1	0,52

Tabela 4. Análises de acidez total e pH das amostras de mel colhidas entre apicultores e amostras de alguns produtos semelhantes a mel na região Sul do Sul do Rio Grande do Sul. Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado (três repetições para cada amostra de mel).

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Acidez total (mEq/kg)	pH
1	Pelotas, Embrapa EEC, primavera/2014	5,76	4,013
1'		5,39	3,837
1''		5,25	3,757
2	Arroio Grande, "falso mel" (calda mel c/ batata), 2016	1,69	3,325
2'		2,38	3,069
2''		1,90	3,106

continua...

Continuação Tabela 4...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Acidez total (mEq/kg)	pH
3	Pelotas, Embrapa Sede, primavera/2015	5,59	3,905
3'		4,65	3,86
3''		4,35	3,934
4	Cambará do Sul, "flor bracinga", primavera/2016	3,64	4,102
4'		2,91	4,041
4''		2,74	4,071
5	Canguçu, Fam. W., "angico", primavera/2016	4,99	3,752
5'		5,16	3,654
5''		4,34	3,603
6	Canguçu, "sirup" (favos lavados e calda fervida), 2016	5,56	3,939
6'		5,07	4,045
6''		4,99	4,009
7	Pelotas, "glicose de milho" (produto industrial), 2015	3,72	4,155
7'		3,40	4,236
7''		3,17	4,275
8	Caçapava do Sul, Fam. W., "silvestre", dez./2016	5,43	3,792
8'		5,12	3,77
8''		4,23	3,774
9	Canguçu, Pantanoso, Fam. C., "silvestre", jan./2017	5,63	3,722
9'		5,21	3,767
9''		5,96	3,835
10	Santa Vitória Palmar, Fam. R., "campo", jan./2017	3,02	3,517
10'		2,34	3,532
10''		2,61	3,484

continua...

Continuação Tabela 4...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Acidez total (mEq/kg)	pH
11	Canguçu, P. Lourenço, Fam. S., dez./2016	4,09	4,061
11'		4,10	4,073
11''		3,86	4,154
12	Canguçu, A. Alegre, Fam. S., jan./2017	5,71	3,833
12'		6,21	3,858
12''		5,67	3,897
13	Canguçu, N. Gonçalves, Fam. N., primavera/2016	3,63	4,02
13'		3,29	4,103
13''		3,40	4,179
14	Canguçu, P. Grande, Fam. M., verão/2017	4,78	3,728
14'		4,54	3,796
14''		4,37	3,775
15	Santa Vitória do Palmar, Fam. G. e S., fev./2017	9,09	3,686
15'		8,96	3,624
15''		8,73	3,679
16	Cerrito, Fam.V., verão/2017	3,90	4,074
16'		3,95	4,068
16''		3,81	4,096
17	Pedro Osório, Fam. C., verão/2017	5,52	3,992
17'		5,26	3,873
17''		6,09	3,851
18	Pedro Osório, Fam. F(A), verão/2017	2,23	4,043
18'		2,12	4,333
18''		2,11	4,356
19	Pedro Osório, Fam. F(G), verão/2017	2,80	4,004
19'		2,29	4,192
19''		2,24	4,262

continua...

Continuação Tabela 4...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Acidez total (mEq/kg)	pH
20	São Lourenço Sul, Fam. T., abril/2017	2,54	4,304
20'		1,99	4,217
20''		2,21	4,211
21	Santa Vitória do Palmar, Fam. O., abril/2017	4,02	3,832
21'		3,98	3,671
21''		3,81	3,512
22	São Lourenço do Sul, Fam. K., abril/2017	5,48	3,722
22'		5,76	3,761
22''		5,51	3,757
23	Turuçu, Col. S. José, "silvestre", mar./2017	3,38	3,976
23'		3,44	3,979
23''		3,50	3,823
24	Pinheiro Machado, APA, verão/2017	2,70	4,11
24'		3,00	4,25
24''		2,41	4,325
25	Herval, Fam. L., abril/2017	5,03	3,958
25'		4,87	3,95
25''		4,80	3,989
26	Cerrito, Fam. M., "carqueja erva-de-passarinho", março/2017	1,86	4,262
26'		1,88	4,573
26''		1,53	4,771
27	Cerrito, Fam. M., "coronilha", outubro/2016	1,50	4,584
27'		1,35	4,721
27''		1,54	4,765
28	Jaguarão, Fam. C., "eucaliptos", fev./2017	5,41	4,197
28'		5,20	4,093
28''		4,99	3,935

continua...

Continuação Tabela 4...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Acidez total (mEq/kg)	pH
29	Jaguarão, Fam. B., "mata nativa", março/2017	4,76	3,986
29'		4,47	3,866
29"		4,30	3,8
30	Morro Redondo, P. Valdez, Fam. K., 2017	6,33	3,753
30'		6,11	3,71
30"		6,34	3,772
31	Canguçu, Reserva, Fam. C., dez./2016	2,60	4,07
31'		2,26	4,133
31"		2,43	4,217
32	Morro Redondo, Colorado, Fam. N., março/2017	5,18	4,011
32'		4,80	4,002
32"		4,49	4,016
33	Turuçu, P. Flor, Fam. H., "eucalipto e aroeira", mar/2017	6,83	3,813
33'		6,45	3,8
33"		6,53	3,733
34	Turuçu, P. Flor, Fam. H., "eucalipto e aroeira", março/2017	7,92	3,755
34'		6,70	3,764
34"		6,93	3,714
35	Turuçu, Fam. P., abril/2017	4,92	3,94
35'		4,97	3,922
35"		5,01	4,003
36	Amaral Ferrador, R. Vargas, Fam. S., "angico/guaju", 2017	3,95	4,283
36'		3,90	4,286
36"		3,93	4,354

continua...

Continuação Tabela 4...

Cód. Am.	Identificação da Amostra: Origem, floração indicada pelo apicultor, safra/ano	Acidez total (mEq/kg)	pH
37	Amaral Ferrador, Col. S. Ant., Fam. T., "vassoura/eucalipto", 2017	6,19	3,993
37'		5,78	3,723
37"		6,28	3,732
38	Santiago, APL V. Jaguari, URI, 2017	4,74	3,944
38'		4,33	3,822
38"		4,60	3,834
39	Amaral Ferrador, Coxilha, Fam. T., "laranja/eucalipto", 2017	5,92	3,85
39'		5,47	3,733
39"		5,14	3,73
40	Morro redondo, Emater1, jul./2017	1,94	4,322
40'		1,93	4,3
40"		2,02	4,325
41	Morro Redondo, Emater 2, jul./2017	2,02	4,383
41'		2,39	4,389
41"		2,22	4,341
42	São Lourenço do Sul, Faz. S. Rosa, "mato nativo", abril/2017	6,57	3,821
42'		6,10	3,71
42"		5,75	3,723
43	São Lourenço do Sul, P. Baios, "eucalipto", jun./2017	4,40	4,096
43'		4,19	4,075
43"		4,37	4,049
44	Turuçu, Col. S. João, Fam. B. abril/2017	4,65	4,093
44'		4,38	4,037
44"		4,19	4,102

Para os aspectos físico-químicos analisados neste trabalho, todas as amostras de méis produzidos pelos apicultores e apicultoras atenderam as exigências legais, quanto aos parâmetros de qualidade estabelecidos pela normativa brasileira em vigência. Houve inconformidade, apesar de mínima, apenas no teor de minerais de uma amostra (colhida em Cerrito e indicada como de “mel de coronilha” pelo apicultor), e na acidez total de outra (colhida em Santa Vitória do Palmar e indicada como de “flor do campo” pelo apicultor). Os produtos comerciais que não se tratavam de mel (“*sirup*”, “glicose” e “falso mel”) também atenderam à normativa, quanto aos aspectos físico-químicos analisados.

Entretanto, situação menos tranquilizadora ocorreu para os testes de adulteração da qualidade, com 65% de rejeição pelo Teste de Lund, e 60% de rejeição pelo Teste de Lugol, além da rejeição das três amostras de *sirup*, glicose e falso mel. Vale ressaltar que, para o Teste de Lund, todas as 40 amostras de mel dos apicultores e apicultoras da região sul apresentaram a desejável formação de precipitado, indicando tratarem-se de mel puro, porém 26 delas apresentaram quantidade insuficiente do precipitado, não atingindo a exigência da legislação nacional (0,6 mL a 3 mL de precipitado). Tal situação compromete a comercialização desses méis, e os coloca como compatíveis com possível adulteração ou com aquecimento excessivo. O Teste de Lund baseia-se na existência de substâncias albuminoides precipitáveis, típicas em méis de origem floral, e que não sofreram alteração em suas propriedades. Informa sobre a possível existência de falsificação por substância doce adicionada de água ou de algum diluente adicionado ao mel. Quando se trata de mel puro, após 24 horas de reação, se forma um precipitado no frasco ou proveta. Porém apenas 14 amostras (35% do total dos méis da região Sul) atingiram o patamar exigido na normativa federal. Quando se trata de mel artificial ou mel falsificado por diluição, não se forma precipitado algum ou surgem apenas vestígios de material precipitado, situação encontrada nas três amostras que não se tratavam de mel (“*sirup*”,

“glicose de milho” e “falso mel”) e em 26 das amostras (65%) de mel dos apicultores e apicultoras da região sul.

Resultados igualmente preocupantes foram apontados pelo Teste de Lugol, que determina a possível presença de adulterações com açúcares comerciais e amido: também não foram todas as amostras de mel dos produtores que obtiveram resultados consistentes com a qualidade do mel. Quando se trata de mel puro e de origem floral, a solução formada não deve reagir com o lugol, mas sim manter a sua coloração original, o que aconteceu com apenas 16 (40%) das 40 amostras de mel da região sul. Quando se trata de mel artificial ou de mel falsificado com açúcar comercial, como foi o caso das três amostras que não se tratavam de mel (“sirup”, “glicose de milho” e “falso mel”), a solução muda de cor e assume uma coloração avermelhada ou violeta. No teste realizado no laboratório, a coloração final obtida foi marrom ou esverdeado, e ocorreu em 24 das amostras de mel (60%) da região sul, 19 delas apenas levemente pigmentadas. Nesse segundo caso, cuja intensidade foi menor, o resultado sugere uma menor adulteração da qualidade dos méis. Essas, somadas àquelas da região Sul que reagiram adequadamente e atenderam plenamente as exigências legais, perfazem 35 amostras (87,5% do total). De qualquer forma, tais resultados alertam para a importância da extensão rural para a qualificação da produção do mel entre os produtores, na sua absoluta maioria agricultores e agricultoras familiares, seguida da legalização de seus empreendimentos apícolas e da subsequente e constante fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Quanto às análises de qualidade físico-químicas, por outro lado, a situação foi bastante mais animadora. Amostras que acusam méis disponíveis no comércio e que apresentam umidade acima do limite são muito frequentes no Brasil (PÉRICO et al., 2009; ALVES et al., 2005), porém no presente trabalho todas as amostras encontravam-se dentro dos padrões exigidos para umidade no mel, com médias

variando entre 10,22% e 19,77% de umidade. O máximo permitido pela legislação é de 20% (20 g umidade/100 g de mel), mas apenas uma amostra (Morro Redondo, média 19,77%) apresentou uma de suas subamostras com valor próximo ou ligeiramente superior (20,01 g/100 g) ao estabelecido. Para essa amostra, apesar do valor médio de umidade ter ficado abaixo do limite máximo de 20%, a umidade está muito alta, o que coloca em risco a conservação do mel e reduz seu tempo de prateleira. Junto com essa amostra, outras nove amostras apresentaram umidade acima do ideal de 17% a 18%. Não obstante, 27 amostras ficaram abaixo desse parâmetro, o que é muito positivo para a durabilidade desses méis. Isso porque um baixo teor de umidade no mel é extremamente favorável para sua conservação, pois impede a eventual proliferação de leveduras e elimina o risco de fermentação do mel. Em méis com excesso de umidade, como é o caso das nove amostras com umidade acima de 18%, há um risco grande de o produto vir a fermentar e tornar-se impróprio para o consumo humano, limitando sua comercialização futura.

Quanto ao teor de açúcares, os valores encontrados variaram entre 75,6 °Brix e 85,8 °Brix, indicando excelentes valores de açúcares totais nos méis da região. Esses valores elevados são compatíveis e encontram respaldo nos altíssimos teores de matéria seca encontrados em todos os méis, parâmetro que se manteve sempre acima de 80%. Na subamostra em que esteve mais baixo, a matéria seca encontrada foi de 80,19%, mas na grande maioria das amostras foi bastante superior, alcançando a marca de 89,97% de matéria seca (10,03% de umidade, em uma das subamostras de Canguçu/São Lourenço do Sul, na Reserva, colhido na primavera de 2016, da florada considerada pelos produtores como sendo de “flor de eucaliptos”).

Em relação ao teor de minerais totais (cinzas), praticamente todas as amostras (97,5%) apresentam-se dentro dos padrões determinados pela legislação brasileira para mel (0,6 g/100 g, ou seja 0,6%), com uma única exceção, uma das amostras proveniente de Cerrito, com

uma média de 0,75% de minerais e identificada pelo produtor como “mel de coronilha”. Apesar da situação indesejável de ultrapassar o limite fixado como máximo para méis no Brasil, esse resultado seguramente confirma se tratar de um dos méis mais típicos, exclusivos e ricos em minerais da região sul do Rio Grande do Sul. O mel de coronilha apresenta coloração escura e sabor forte e peculiar, forma grossos cristais quando cristaliza e, apesar do aroma inconfundivelmente intenso e considerado desagradável por muitos consumidores, é apreciado pelos consumidores locais e merece um trabalho de tipificação, reconhecimento de identidade geográfica e certificação de origem no bioma Pampa. Bertoldi et al. (2007), estudando méis do Pantanal, argumentam que o conteúdo de minerais no mel varia de acordo com a área geográfica de onde foi obtido, o que possibilita sua identidade geográfica.

Foto: P. Lanzetta



Figura 3. Abelha melífera africanizada recolhendo néctar secretado pelos nectários florais de aroeira.

Há controvérsias de que sejam a região e o tipo de solo os responsáveis por essa qualidade do mel, porém não há dúvida de que esses fatores, aliados aos aspectos climáticos, são os que determinam as espécies e a composição da cobertura vegetal existente, muitas vezes característica de um bioma, de uma microrregião ou de um ecótopo exclusivo, inexistente em outros pontos do planeta (Figura 3).

Quanto à acidez total, todas as amostras encontram-se muito abaixo do patamar máximo de acidez prescrito nas normativas federais (50 mEq/kg). Variam entre 1,35 mEq/kg e 7,92 mEq/kg, com uma única amostra (oriunda de Santa Vitória do Palmar, colhida em 2017) discrepando das demais e alcançando o valor de 9,09 mEq/kg. Valores elevados de acidez são característicos de determinadas regiões, onde a concentração de ácidos orgânicos desempenha importante papel (BERTOLDI et al., 2007). Em méis colhidos há algum tempo, entretanto, a acidez total muito alta pode indicar proliferação de microrganismos e início de processos fermentativos no mel. Os valores de pH encontrados nos méis amostrados na região sul do RS giraram entre os limites de 3,069 e 4,771. Diferentemente da acidez total, os valores de pH para o mel não estão fixados pela legislação vigente. Sua determinação para o controle de qualidade do mel, entretanto, apesar de não ser obrigatória, mostra-se útil, por vários aspectos, entre eles a sua influência no desenvolvimento de microrganismos e na formação do hidroximetilfurfural (HMF). Conforme Périco et al. (2009), Alves et al. (2005) e Leal et al. (2001), valores de pH que oscilam entre 3,5 e 4,5 são comuns no Brasil e limitam naturalmente o crescimento de microrganismos patogênicos, que não costumam apresentar atividade abaixo de pH 4,5. Leal et al. (2001) argumentam que valores de pH muito inferiores a isso podem indicar que o mel passou por processo de fermentação ou alguma adulteração, como por xarope de sacarose ou amido invertido por hidrólise ácida. Valores de pH muito altos, por outro lado, evidenciam caldas de sacarose sem adição de ácido. Entretanto, para confirmar eventual adulteração, devem ser avaliados outros parâmetros como índice de diastase, HMF, açúcares redutores e/ou sacarose aparente (LEAL et al., 2001).

Conclusões

Com base nas condições de campo em que as amostras foram colhidas na região sul do Rio Grande do Sul, e nos procedimentos adotados no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, para todos os aspectos físico-químicos analisados (umidade, matéria seca, açúcares, minerais, acidez total e pH), os méis produzidos pelos apicultores e apicultoras atendem as normativas de qualidade estabelecidas pela legislação brasileira.

Entretanto, para as análises de adulteração, além das amostras de produtos diferentes de mel analisados ("*sirup*", "glicose de milho" e "falso mel"), muitas das amostras de mel dos apicultores e apicultoras apresentam inconformidade, sugerindo a perda de qualidade por aquecimento do mel ou outras adulterações. É necessário identificar, de maneira conjunta com os produtores, os fatores que estão resultando nas alterações da qualidade desses méis e definir com eles as medidas de prevenção a serem adotadas, evitando possíveis perdas de propriedades importantes do mel. Há um bom indicativo de que, consolidando-se um sistemático trabalho de acompanhamento técnico aos produtores por parte das organizações de extensão rural, já seria possível alcançar um acréscimo na qualidade do mel produzido na região sul do Rio Grande do Sul. Para isso, é preciso difundir e garantir o uso das boas práticas de produção do mel, desde os procedimentos da colheita até a extração e os processamentos pós-colheita. Além disso, novas análises de mel devem ser incluídas entre aquelas realizadas pelo Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, mantendo e incrementando as análises anteriores entre os procedimentos usuais do Laboratório.

Referências

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 mandacaia smith* (hymenoptera: apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, p. 644–650, 2005.

AMARAL, A. M. **Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso**. São Carlos: UFSCar, 2010.

BERTOLDI, F. C.; REIS, V. D. A.; GONZAGA, L. V.; CONGRO, C. R. Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) produzidas no pantanal. **Evidência**, v. 7, n. 1, p. 63–74, 2007.

BOTH, J. P. C. L. **Mel na composição da renda em Unidades de Produção Familiar no Município de Capitão Poço, Pará, Brasil**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. **Instrução Normativa n. 11**, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

HARKALY, A. Mel e produtos apícolas orgânicos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. v. 13, p. 301-312, 2000.

IAL (Instituto Adolfo Lutz). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Adolfo Lutz, 2005.

LEAL, V. M.; SILVA, M. H.; JESUS, N. M. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializadas no município de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 1, p. 14–18, 2001.

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, Edição Especial, p. 365-382, 2011.

REIS, V. D. A. **Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 26 p.

SEVILLA-GUZMÁN, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In: SIMPOSIUM MUNDIAL: COOPERATIVISMO Y ASOCIATIVIDAD DE PRODUCTORES APÍCOLAS, 1., 2004, Mendoza, Argentina. 12 p. Disponível em: http://apicultura.wikia.com/wiki/Primer_Simposium_Mundial_de_Cooperativismo_y_Asociatividad_de_Productores_Ap%C3%ADcolas. Acesso em: 12 dez. 2016.

SILVA, F. M. B.; SATTler, A. Levantamento das épocas e distribuição geográfica da flora apícola do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, 8., 2003, Horizontina. Porto Alegre: Emater, 2003. p. 55-66.

WOLFF, L. F.; GOMES, J. C. C. Beekeeping and Agroecological Systems for Endogenous Sustainable Development. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, p. 416–435, 2015.

WOLFF, L. F.; SEVILLA-GUZMÁN, E. Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil. **Agroecología**, v. 7, n. 2, p. 123-132, 2013.



Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

