

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E**  
**TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**TESE**

**PERFIL SENSORIAL E INSTRUMENTAL DE MÉIS SILVESTRES**  
**DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera*) DAS CINCO**  
**MESORREGIÕES DO ESTADO DO MARANHÃO**

**ARMANDO BARBOSA BAYMA**

**2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**PERFIL SENSORIAL E INSTRUMENTAL DE MÉIS SILVESTRES  
DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*Apis mellifera*) DAS CINCO  
MESORREGIÕES DO ESTADO DO MARANHÃO**

**ARMANDO BARBOSA BAYMA**

*Sob a orientação da Professora*  
**Regina Célia Della Modesta**

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Doutor em Ciência e Tecnologia dos Alimentos** no Programa de Pós-Graduação, em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Área de Concentração em Ciência de Alimentos.

Seropédica, RJ  
Julho de 2008

638.16

B358p

T

Bayma, Armando Barbosa, 1944-

Perfil sensorial e instrumental de méis silvestres de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) das cinco Mesorregiões do Estado do Maranhão / Armando Barbosa Bayma - 2008.

123f. : il.

Orientador: Regina Célia Della Modesta.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Bibliografia: f. 89-94.

1. Mel - Avaliação sensorial - Maranhão - Teses. 2. Mel - Produção - Maranhão - Teses. 3. Abelha africanizada - Criação - Maranhão - Teses. I. Della Modesta, Regina Célia, 1946-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE**  
**ALIMENTOS**

**ARMANDO BARBOSA BAYMA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos** no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Área de Concentração em Ciências dos Alimentos.

TESE APROVADA EM \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Regina Célia Della Modesta. (DSc.). Embrapa Agroindústria de Alimentos  
(Orientador)

\_\_\_\_\_  
Maria Cristina Jesus Freitas. (DSc.). UFRJ

\_\_\_\_\_  
Ricardo Costa Rodrigues de Camargo. (DSc.). Embrapa Meio-Norte

\_\_\_\_\_  
Elisabeth Borges Gonçalves. (DSc.). Embrapa Agroindústria de Alimentos

\_\_\_\_\_  
Maria Cristina Affonso Lorenzon. (DSc.). UFRRJ

Aos meus pais, Armando Figueiredo Bayma e  
Olga Barbosa Bayma (*in memoriam*)  
Dedico

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela minha existência e por proporcionar esta realização profissional.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro, pois sem ele ficaria inviável desenvolver esse trabalho.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) pela grande oportunidade.

À Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ), pelo espaço cedido para realização deste trabalho

A prof<sup>a</sup> Dra. Regina Célia Della Modesta, pela valiosa e criteriosa orientação e, sobretudo pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

À pesquisadora Dra. Elisabeth Borges Gonçalves pela inestimável colaboração nas análises estatísticas.

A coordenadora do programa de pós - graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFRRJ, prof<sup>a</sup> Dra Arlene Gaspar, pelo incentivo para minha retomada ao Curso.

Ao Dr. Ricardo C. R. Camargo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte (Teresina, PI), pela importância do seu apoio constante, desde o primeiro momento que assumi essa pesquisa, na área de Apicultura da qual tem domínio completo.

A Claudett, companhia e companheira, pelo apoio e compreensão

A equipe efetiva de provadores, ferramenta principal, para a realização do trabalho, em especial a Rogério Germani, Sérgio Pontes, Luis Fernando, Marcelly, Sidney, Carmine, David, Simone e Flávio, pela participação ativa, a equipe, que infelizmente, teve que deixar a pesquisa antes do final: Antônio Xavier, Alessandro e Simas.

Meus sinceros agradecimentos a todos os apicultores do Estado do Maranhão, que doaram as amostras de mel, contribuindo com a ciência.

Aos pesquisadores, técnicos e estagiários do Laboratório de Análise Sensorial/Instrumentas da Embrapa Agroindústria de Alimentos: Dra. Rosires, Dra. Daniele, José Carlos, Aline Leandro, Priscila, Andressa, Raiane, Isabelle pelo convívio e solidariedade

A todos os meus irmãos, pelo respeito e carinho que sempre nos manteve unidos

Aos amigos, que são poucos, e aos colegas professores do DTQUI/UFMA pelo apoio.

## RESUMO

BAYMA, Armando Barbosa. **Perfil sensorial e instrumental de méis silvestres de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) das cinco mesorregiões do Estado do Maranhão**. 2008. 123 p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Departamento De Tecnologia De Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2008.

Conforme origem botânica e floral e dependendo da floração, local, condições climáticas e técnicas de preparação, o mel pode variar de coloração, densidade, aroma e sabor. Mel polifloral, mais comum tanto no Brasil como no Nordeste deste, é devido à grande diversidade de plantas. Propriedades sensoriais são os principais parâmetros na determinação da sua qualidade. Uma técnica eficiente para essa avaliação é Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), utilizando equipe de provadores que estabelece atributos e escalas para medir suas intensidades, definindo o perfil sensorial. No Brasil, foi estabelecido e avaliado perfil sensorial de mel das mesorregiões apenas do Estado de Alagoas. Assim, procurou-se desenvolver o perfil sensorial/instrumental dos méis das mesorregiões do Estado do Maranhão, avaliá-los e validá-los, usando 40 amostras. Nove provadores treinados desenvolveram a terminologia sensorial, agruparam os atributos, estabelecendo os definitivos e a composição dos extremos de cada escala não estruturada (10 cm). Na avaliação definitiva, foram apresentados grupos de cinco méis, monadicamente, aleatorizados, em duas repetições. O delineamento experimental foi de blocos completos. A cor e a adesividade instrumental foram obtidas no sistema Hunter e por *BACK EXTRUSION RIG* de 35 mm da *Stable Micro Systems*, respectivamente. As análises estatísticas buscaram selecionar provador (es) dispar(es); estudar resultados de perfis traçados pelos provadores; comparar amostras pelo teste de *Tukey*; estudar comportamento conjunto de atributos; comparar amostras através das configurações espaciais dos perfis; e estimar correlações, usando  $p < 0,05$ . Foram selecionados 24 atributos definitivos: aroma (característico, doce, refrescante, ácido, melado, fumaça, cera, floral, frutal, caramelizado e ervas); viscosidade (viscosidade, pegajoso); sabor (característico, melado, fumaça, cera, floral, frutal e caramelizado); gosto (doce e ácido); e (refrescante e adstringente). Os méis apresentaram média dos atributos diferentes ( $p < 0,05$ ), à exceção do sabor cera e da adstringência. Dentre os atributos sensoriais, diversos apresentaram correlações ( $p < 0,05$ ). Nos Componentes Principais (CP), os dois primeiros dos aromas concentraram apenas 41,70% da variação. Os dois CPs do sabor reuniram 40,43%, ainda insuficiente. A adstringência se opôs a todos os coeficientes no primeiro componente com alto coeficiente. Não foi encontrada nenhuma elucidação sensorial racional nos CPs em ambos os perfis. As configurações espaciais dos perfis não demonstraram nenhum padrão de comportamento. Quanto às mesorregiões, as conformações foram muito díspares. Na avaliação instrumental de cor e adesividade, houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os méis. Na comparação de cor e adesividade por mesorregião, algumas similaridades foram encontradas, em cada mesorregião. Não houve correlação entre parâmetros de cor, entre estes e sensoriais, e entre adesividade e cor. Entre adesividade e resultados sensoriais foram encontradas; como esperado, correlações significativas.

**Palavras-chave:** Honey of the Maranhão, ADQ, Cor and Instrumental Adesividade.

## ABSTRACT

BAYMA, Armando Barbosa. **Sensorial and instrumental profile of wild honeys of bees africanized (*Apis mellifera*) of five mesorregiões of the state of Maranhão.** 2008. 123 p. Thesis (Doctor in Food Science). Institute of Agronomy, Agricultural Federal University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2008.

As botanical and floral origin and depending on the budding, place, climatic conditions and techniques of preparation, the honey can vary in coloration, density, aroma and flavor. The multifloral honey, the most common in such a way in Brazil as north-eastern of this, is due to great diversity of plants. The sensorial properties are the main parameters in the determination of its quality. One efficient technique for this evaluation is the Quantitative Descriptive Analysis (QDA), using team of panelists establishing attributes and scales to measure its intensities, defining the sensorial profile. In Brazil, it was only established and evaluated sensorial profile of honey of micro regions of the State of Alagoas. Thus, it was aimed to develop the instrumental and sensorial profile micro regions of the State of Maranhão, to evaluate it and to validate it, using 40 samples. The nine panelists had carried out the development of the sensorial terminology, had grouped the attributes, having established definitive and the composition of the extremities of each scale not structuralized (10 cm). In the definitive evaluation, groups of five honeys had been presented, monadic, randomized, in two repetitions. The experimental delineation was of complete blocks. The color and the instrumental adhesiveness had been gotten in the system Hunter and by BACK EXTRUSION RIG of 35 mm of the Stable Systems Micron, respectively. The statistical analyses had searched to select panelist (you are) to despair (you are); to study results of profiles tracings for the panelists; to compare samples for the test of Tukey; to study joint behavior of attributes; to compare samples through the space configurations of the profiles; and correlations with  $p < 0,05$ . The 24 attributes had been selected definitive: aroma (characteristic, candy, cooling, acid, molasses, smoke, wax, floral, fruity, and caramelized and grass); viscosity (viscosity, sticky); flavor (characteristic, molasses, smoke, wax, flowery, fruity and caramelized); taste (acid and candy); and (cooling and astringent). The honeys had presented average of the different attributes ( $p < 0,05\%$ ), to the exception of the flavor wax and the astringency. Amongst the sensorial, diverse attributes they had presented correlations ( $p < 0,05$ ). In Components Principals (CP), the two first ones of the aromas had concentrated only 41.70% of the variation. The two CPs of the flavor had congregated 40.43%, still insufficient. The astringency was opposed to all the coefficients in the first component with high coefficient. In the profile of aroma and flavor no elucidation was found. The space configurations of both profiles had not demonstrated an standard behavior. In relation to the micro regions joined conformations were much off. In the instrumental evaluation of color and adhesiveness, it showed differences ( $p < 0,05$ ) between the honeys. In the comparison of color and adhesiveness for micro regions, some similarities could have been found, for each parameter, among the micro regions. No correlations between parameters of color, sensorial color and adhesiveness and color were found. Between sensorial and adhesiveness it has been found; as expected.

**Key Word:** Honey of the Maranhão, ADQ, Instrumental Color and Adhesiveness.



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Produção (kg) de mel de abelhas no Brasil, região Nordeste e Estado do Maranhão	8
Quadro 2 Produção (kg) nordestina de mel de abelhas	9
Quadro 3 Produção de mel na região sob influência direta do município de Santa Luzia do Paruá ano de 2004	11
Quadro 4 Escala padrão de viscosidade para treinamento de provadores	27
Quadro 5 Amostras de méis dos municípios do estado do Maranhão localizados em suas mesorregiões e locais	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Termos descritivos para as características de aroma, viscosidade e sabor/gosto/sensação bucal de mel	35
Tabela 2	Definição dos atributos estabelecidos para o mel do Estado do Maranhão	41
Tabela 3	Localização das amostras de mel usadas para delimitar os pontos extremos da escala	42
Tabela 4	Médias/valores de referência para seleção de provadores	45
Tabela 5	Total de desvios dos provadores na seleção	45
Tabela 6	Médias ajustadas segundo amostras de méis do Maranhão	49
Tabela 7	Comparações das variações das médias ajustadas dos atributos das amostras de mel dos Estados do Maranhão e de Alagoas	53
Tabela 8	Coefficientes de correlação entre medidas sensoriais estimadas e resultados dos respectivos testes de hipóteses	57
Tabela 9	Componentes principais do aroma e sabor/gosto/sensação na boca	61
Tabela 10	Atributos adicionais relatados pelos provadores na avaliação dos méis	75
Tabela 11	Valores médios de cor (L, a, b e $\Delta E$ ) e adesividade instrumental de mel de diferentes mesorregiões do Estado do Maranhão	76
Tabela 12	Valores médios de cor (L, a, b e $\Delta E$ ) e adesividade instrumental de mel por mesorregiões do Estado do Maranhão	78
Tabela 13	Coefficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de cor e resultados dos respectivos testes de hipóteses	83
Tabela 14	Coefficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de cor e atributos sensoriais de aroma, e resultados dos respectivos testes de hipóteses	84
Tabela 15	Coefficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de cor e atributos sensoriais de viscosidade e sabor/gosto/percepção bucal, e resultados dos respectivos testes de hipóteses	84
Tabela 16	Coefficientes de correlação estimados envolvendo cor e adesividade instrumental e resultados dos respectivos testes de hipóteses	85
Tabela 17	Coefficientes de correlação estimados envolvendo parâmetro de adesividade e atributos sensoriais de aroma, e resultados dos respectivos testes de hipóteses	85
Tabela 18	Coefficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de adesividade e atributos sensoriais de viscosidade e sabor/gosto/percepção bucal, e resultados dos respectivos testes de hipóteses	85

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	Volume de mel produzido no Brasil, por região (2001/2005), em toneladas	8
Figura 2	Círculo de odor e aroma	16
Figura 3	Mapa do Maranhão com suas mesorregiões	20
Figura 4	Localização dos municípios na mesorregião norte maranhense	21
Figura 5	Localização dos municípios na mesorregião centro maranhense	21
Figura 6	Localização dos municípios na mesorregião sul maranhense	22
Figura 7	Localização dos municípios na mesorregião oeste maranhense	22
Figura 8	Localização dos municípios na mesorregião leste maranhense	22
Figura 9	Ficha controle usada em todas as análises para controlar as amostras recebidas pelos candidatos e provadores de modo a corresponder com as fichas recebidas pelos mesmos para controle dos testes	24
Figura 10	Ficha de reconhecimento de odor usada para selecionar candidatos a provadores para a característica aroma	26
Figura 11	Ficha usada para selecionar candidatos a provadores para o gosto doce	27
Figura 12	Gráfico para seleção de provadores através da análise seqüencial ( $\alpha = 0,01$ ; $\beta = 0,05$ , $p_0 = 35\%$ e $p_1 = 65\%$ )	28
Figura 13	Ficha para o desenvolvimento de terminologia descritiva do mel	29
Figura 14	Ficha para seleção das amostras nos extremos da escala	30
Figura 15	Escala utilizada para determinar a similaridade dos atributos de aroma	37
Figura 16	Escala utilizada para determinar a similaridade dos atributos de viscosidade	38
Figura 17	Escala utilizada para determinar a similaridade dos atributos de sabor/gosto/sensação bucal	39
Figura 18	Modelo de ficha do perfil sensorial para mel silvestre do Estado do Maranhão.	44
Figura 19	Massa de resultados de desvios na seleção e provador discordante	45
Figura 20	Gosto doce versus gosto ácido	59
Figura 21	Pegajosidade versus viscosidade.	59
Figura 22.	Componentes principais do aroma e <i>biplot</i> .	62
Figura 23	Componentes principais do sabor/gosto/sensação na boca e <i>biplot</i>	63
Figura 24	Configuração em <i>star plot</i> para os atributos de aroma para o mel do Maranhão	65
Figura 25	Configuração em <i>star plot</i> para os atributos de sabor/gosto/sensação bucal para o mel do Maranhão.	67
Figura 26.	Configurações em <i>star plot</i> do perfil de aroma de mel do Maranhão das mesorregiões geográficas Norte, Centro, Sul, Oeste e Leste desse Estado	69
Figura 27	Configurações em <i>star plot</i> do perfil de sabor/gosto/sensação na boca de mel do Maranhão das mesorregiões geográficas Norte, Centro, Leste, Sul, Oeste e Leste desse Estado	72
Figura 28	Configurações em <i>star plot</i> dos parâmetros de cor de mel do Maranhão	80
Figura 29	Configurações em <i>star plot</i> para parâmetros de cor de mel do Maranhão das mesorregiões geográficas Norte, Centro, Sul, Oeste e Leste desse Estado	81
Figura 30	Luminosidade versus <b>b</b> (a) e $\Delta E$ (b)	83

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>5</b>
2.1 O Mel Brasileiro no Mundo	5
2.2 Produção de Mel no Brasil	6
2.3 Produção Nacional, Regional e Estadual	8
2.4 Produção de mel nos Estados Nordestinos	9
2.5 Produção de mel no Estado do Maranhão	10
2.6 Produção de mel nos Municípios Maranhenses	10
2.7 Mel	11
2.8 Composição do Mel	12
2.9 Análise Sensorial	13
2.10 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)	13
2.11 Cor, Aroma, Viscosidade e Sabor	17
2.12 Cor e Turbidez Instrumental	18
2.13 Adesividade Instrumental	19
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>20</b>
3.1 Materiais	20
3.2 Métodos	23
3.2.1 Análise sensorial	23
3.2.1.1 Pré-seleção da equipe	23
3.2.1.2 Seleção de provadores para discriminar odor	25
3.2.1.3 Seleção de provadores para discriminar gosto doce	25
3.2.1.4 Treinamento de provadores em viscosidade	27
3.2.1.5 Desenvolvimento da terminologia sensorial	29
3.2.1.6 Escolha das amostras para compor os extremos das escalas	30
3.2.1.7 Treinamento dos provadores	30
3.2.1.8 Seleção final dos provadores	32
3.2.1.9 Avaliação dos méis silvestres do Estado do Maranhão	32
3.2.2 Análise instrumental	32
3.2.2.1 Análise instrumental de cor	32
3.2.2.2 Análise instrumental de adesividade	32
3.2.3 Análise dos dados	33
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>34</b>
4.1 Análise Sensorial	34
4.1.1 Desenvolvimento da terminologia sensorial ou levantamento dos atributos	34
4.1.2 Estabelecimento dos atributos da ADQ do Estado do Maranhão	36
4.1.3 Atributos considerados como outros e estranhos para aroma e sabor	41
4.1.4 Seleção das amostras para compor os extremos da escala	42
4.1.5 Seleção definitiva dos provadores	43
4.1.6 Avaliação do perfil sensorial dos méis silvestres do Maranhão	46
4.1.7 Comparações de médias 2 a 2 dos méis silvestres do Maranhão	52

4.1.8	Correlações entre medidas sensoriais	56
4.1.9	Componentes principais do perfil dos méis	60
4.1.9.1	Aromas	60
4.1.9.2	Sabor/gosto/sensação na boca	60
4.1.10	Configurações espaciais do perfil	63
4.1.10.1	Aroma	63
4.1.10.2	Sabor/gosto/sensação na boca	64
4.1.11	Configurações espaciais do perfil sensorial de méis segundo classificação geográfica (mesorregião)	68
4.1.11.1	Aroma	68
4.1.11.2	Sabor/gosto/percepção bucal	71
4.1.12	Presença de “outros” aroma e sabores, e aromas e sabores “estranhos”	74
4.2	Análise Instrumental	75
4.2.1	Cor	75
4.2.2	Adesividade	77
4.2.3	Configurações espaciais do perfil de cor instrumental de méis	79
4.2.4	Configurações espaciais do perfil de cor instrumental de méis segundo classificação geográfica (mesorregião)	79
4.3	Relações entre medidas físicas e entre medidas físicas versus sensoriais	83
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>86</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>95</b>
<b>1</b>	<b>Resultados dos ajustes do modelo segundo atributos sensoriais do mel</b>	<b>96</b>
<b>2</b>	<b>Médias ajustadas dos atributos de aroma das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão</b>	<b>98</b>
<b>3</b>	<b>Médias ajustadas dos atributos de viscosidade e pegajosidade das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão</b>	<b>99</b>
<b>4</b>	<b>Médias ajustadas dos atributos do sabor/gosto/sensação bucal das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão</b>	<b>100</b>
<b>5</b>	<b>Comparações entre médias duas-a-duas dos atributos sensoriais do mel</b>	<b>101</b>
<b>6</b>	<b>Resultados da análise de variância para cor e adesividade instrumental do mel</b>	<b>123</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Mel é 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 ficam sobre partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (BRASIL, 2000).

O mel se classifica por sua origem botânica em mel floral que é obtido, principalmente, dos néctares das flores e mel de melato que é obtido, primordialmente, a partir de secreções das partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que se encontram sobre elas (MERCOSUL, 2007).

Os méis florais são divididos em: unifloral ou monofloral, quando o produto procede principalmente da origem de no mínimo 45% de pólen das flores de uma mesma família, gênero ou espécies, possuindo características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias, e multifloral ou polifloral, quando em sua composição se encontra néctar de várias origens florais, sem que nenhuma delas possa ser considerada predominante, com características sensoriais indefinidas. Essa classificação é derivada do estudo das características sensoriais, exame - químico e microscópico do mel para determinar os néctares predominantes da espécie vegetal das quais procedem (MERCOSUL, 2007).

O mel silvestre se caracteriza por ser um mel polifloral produzido a partir de diversas espécies nativas que contribuem com o néctar (MOREIRA & DE MARIA, 2001).

De acordo com a sua origem botânica e floral e das características climáticas, o mel pode variar de coloração, densidade, sabor, aroma (CRANE, 1985; GALÁN-SOLDEVILLA *et al.*, 2004).

Também segundo Wiese, (2000), o sabor, a cor e o aroma variam de acordo com sua origem botânica, clima, solo, umidade e altitude sendo que, até mesmo a manipulação pelo apicultor pode alterar as características finais. Para que o nome da planta apícola possa ser citado no rótulo, é necessário que tenha no mínimo 80% de dominância e seja colhido igualmente de uma região com predominância floral na área de visitação das abelhas do apiário. Segundo Paula Neto & Almeida Neto (2006), o que ocorre normalmente no Nordeste, é que o mel assume o caráter silvestre devido à grande variação de fontes de néctar e a ocasional mistura de méis nos entrepostos.

O mel polifloral é o mais comum no Brasil e, em particular no Nordeste, devido à alta diversidade de plantas. É importante salientar que, atualmente, o mel da região Nordeste é considerado como um dos méis mais ricos em nutrientes e propriedades medicinais do mundo, devido à alta radiação solar (fotossíntese) nessa região.

Hoje o Nordeste é o grande potencial do Brasil, sendo considerada a região com a flora mais rica do mundo. Seu mel pode ser avaliado como sendo o mais puro do Brasil, e até do mundo, já que é oriundo de plantas nativas livre de agrotóxico e produzido por abelhas africanizadas, mais resistentes a doenças, e que dispensa o uso de antibióticos na alimentação (CARNEIRO, 2006).

"Além disso, é o mel mais nutritivo, pois, por ser de vegetação nativa é polifloral, ao contrário do Sul e Sudeste do país que produzem mel de plantações programadas, geralmente de uma só cultura", explica Vilar. No nordeste, o ranking é liderado pelos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte (CARNEIRO, 2006).

As maiores quantidades de mel são comercializadas nos grandes países importadores, Alemanha, EUA, Japão, França e Itália, responsáveis por 70% deste comércio. Segundo Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE), em 2005, os maiores

produtores do mundo colocaram no mercado 1,3 milhão de tonelada de mel, a safra brasileira foi de 33 mil toneladas, alcançando o 15º lugar (KISS, 2007). As regiões Sul e Nordeste foram responsáveis por mais de 80% dessa produção. Dados da produção de 2006, fornecidos pela mesma Fundação, sinalizaram o Estado do Rio Grande do Sul como o maior produtor de mel do país, com 7,8 mil toneladas, representando 21,6% da produção nacional. Convém salientar o destaque registrado pelos Estados da região Nordeste, que passaram de 18% da produção nacional para 32% de 2005 a 2006 (OLIVEIRA, 2006).

Em 2004, a produção maranhense ocupou a sexta posição da região Nordeste, muito inferior à dos seus principais produtores, Piauí e Ceará, produzindo, apenas 4,19% do volume regional (ROEDER, 2006).

Em pesquisa sobre exportação de mel natural, no período de 2001 a 2003, Perez, Resende & Freitas (2004), relataram que a do Brasil era pouco representativa. O país não aparecia na lista dos maiores exportadores em 2001, só em 2002 ele surgiu como o nono maior exportador. São Paulo respondeu mais rapidamente às exportações, tendo que adquirir mel do Nordeste. Com este cenário, os produtores do Nordeste, com apoio do governo, se organizaram e começaram a exportar diretamente o mel para outros países.

Com a saída temporária, do mercado, dos dois maiores exportadores, China e Argentina, houve oportunidade para vários países. Assim, o Brasil aproveitou para ingressar no mercado internacional, ampliando suas exportações, inexpressiva até 2001, alcançando lugar de destaque como quinto maior exportador mundial em 2004 (OLIVEIRA, 2006).

As exportações do Brasil entre o primeiro trimestre de 2005 e o de 2006, tiveram um aumento de 49,11%, em consequência dos contratos de exportações firmados anteriormente. Assim, a perspectiva era de uma drástica redução futura das nossas exportações de mel, face à forte dependência do mercado europeu e, em especial, da Alemanha (VIEIRA & RESENDE, 2006).

A partir do embargo europeu, em 2006, a exportação brasileira, que tinha alcançado alto patamar de produção, teve que encontrar alternativas para o escoamento da sua produção.

Nesse período, o principal importador do produto brasileiro eram os Estados Unidos que, apenas em novembro/2006, importou 99,8% da receita total das exportações. A dependência desse mercado podia se agravar se a Argentina voltasse a ocupar o lugar de destaque que sempre teve como fornecedora de mel para os Estados Unidos.

Esse cenário preocupante pode ter terminado, pois no final de fevereiro/2008, a Comunidade Européia decretou o fim do embargo ao mel brasileiro.

Os Estados Unidos e a Europa são mercados bastante promissores. Dados da FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) mostram que o consumo mundial de mel alcançou 1,345 milhão de toneladas, em 2005. A União Européia é responsável por cerca de 24% do consumo mundial, equivalente a 318 mil toneladas. Isto representa um consumo anual *per capita* de 0,8 kg. Os outros maiores consumidores mundiais de mel são a China, com 15% (201 mil toneladas) e os EUA, com 12% (164 mil toneladas). Em termos absolutos, a Alemanha foi o principal mercado consumidor de mel na UE, respondendo por quase 28% do consumo total do bloco, em 2005. Em seguida, aparecem a Espanha (12%), França (10%) e Reino Unido (9%) (EXPORTAÇÃO, 2007).

O consumo *per capita* variou consideravelmente entre os países da UE, enquanto na Grécia alcançou 1,6 kg, na Itália apenas 0,4 kg. Por outro lado, os mercados com maior crescimento, de 2001 para 2005, foram Espanha, Polônia, Romênia e Portugal (EXPORTAÇÃO, 2007).

Mas a pretensão não é destinar a produção apenas para o mercado externo, e sim, incentivar o aumento do consumo no mercado interno. O consumo brasileiro *per capita* ainda é muito baixo, em torno de 40 gramas/ano/por pessoa (PEREZ; RESENDE & FREITAS, 2006)..

Embora não seja possível estimar uma tendência para o consumo no futuro com base nos dados da última década, quando o comércio do mel experimentou flutuações expressivas, os fatores anteriormente citados permitem prever uma continuidade do crescimento da demanda pelo produto (EXPORTAÇÃO, 2007).

Segundo Paula Neto & Almeida Neto (2006), um ponto difícil também de se estabelecer é o tamanho do mercado interno real. Segundo esses autores, sabe-se que no Brasil, de uma forma geral, o consumo *per capita* anual gira entre 250 e 300 gramas entre as classes altas e médias. Para o Sul, esse valor sobe para 400 gramas/ano, caindo para somente 150 gramas/ano na região Nordeste. Pode-se observar que existe um desconhecimento real do consumo brasileiro comparando-se aos dados de Exportação (2007).

Por outro lado, o fim do embargo traz uma nova perspectiva para o setor, tais como a possibilidade de novos investimentos e de alta do preço do mel. Isso pode, além de melhorar a qualidade de vida dos produtores, aumentarem sua renda familiar (PESSOA, 2008).

Porém, segundo Perfeito (2008) contrapondo Pessoa (2008), apesar da suspensão do embargo, ter ocorrido em março, o País ainda não realizou nenhuma venda para a Europa. Isso se deve ao fato de, até o momento, ainda não haver nenhum entreposto habilitado pelo Ministério da Agricultura para exportar mel para o mercado europeu, ou seja, implantação das Boas Práticas e do Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

Dentro da implantação das Boas Práticas, há um requerimento básico do controle da qualidade do mel.

Hoje, o conceito moderno de qualidade, em um mercado consumidor competitivo e multinacional, é baseado na satisfação das expectativas do consumidor, e contrariar esta tendência significa comprometer o sucesso do produto junto ao mercado (GONÇALVES, 2006). O mel, assim como qualquer produto alimentício, tem que satisfazer numerosos critérios de qualidade e certificação antes da comercialização, especialmente em países industrializados, onde existe uma necessidade de produtos alimentícios de alta qualidade com características bem definidas. Para comercializar com êxito o mel no mercado internacional é indispensável conhecer as exigências especiais de cada país importador (DELLA MODESTA, 2007).

No mercado mundial, o mel é avaliado por sua cor e méis claros alcançam preço mais alto que os escuros. Além da cor, o aroma e o sabor também são importantes no critério qualitativo essencial que tem sido adotado para escolha de mel pelos importadores, processadores e consumidores. Aroma e sabor estão relacionados diretamente com a cor do mel. O aroma e o sabor dos méis são mais importantes que sua cor, mas são mais difíceis de serem avaliados quantitativamente (DELLA MODESTA, 2007).

Existe um mito de que os méis com sabor delicado são sempre luminosos e os escuros normalmente têm um sabor forte, indicando que a cor pode oferecer informações sobre o sabor.

De acordo com Crane (1985), existe uma conexão imperfeita entre cor e sabor, na qual os méis com um sabor delicado são sempre claros, enquanto que os escuros têm, normalmente, um sabor forte. Mas existem alguns méis claros com um sabor forte (). Países com longa tradição de alto consumo de mel geralmente produziam mais méis de cor clara e sabor suave. Quando esses países começaram a importar grandes quantidades de mel, procuravam méis claros similares aos produzidos nos seus países, sua preferência influenciou a estrutura de preço. A avaliação de cor era usada como um indicador de sabor e, em consequência disso, era pagos preços maiores por méis claros.

Em geral, a coloração do mel apresenta várias tonalidades, podendo ser resumida em claro e escuro (COUTO & COUTO, 2002; WIESE, 2000).

Segundo Anupama, Bhat & Sapna (2003), as propriedades sensoriais, medidas pelos sentidos humanos, são os principais parâmetros na determinação da qualidade do mel.



Existem técnicas sensoriais muito eficientes na avaliação dessa qualidade (OLIVEIRA & BENASSI, 2003).

Uma delas é a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), um dos métodos mais sofisticados para tal avaliação, o qual utiliza equipe de provadores que estabelece atributos e escalas para medir suas intensidades, permitindo definir o perfil sensorial do produto (MURRAY, DELAHUNTY & BAXTER, 2001), e contribui na identificação e melhoria do padrão de qualidade do mel.

Levando-se em consideração a expansão do comércio do mel produzido no Brasil, a escassez de informações sobre a sua análise sensorial e o crescente impulso da apicultura no país, tornou-se necessário pesquisar a qualidade sensorial dos méis dos diferentes Estados brasileiros.

Em consultas bibliográficas, só foram encontrados trabalhos nacionais abordando propriedades físicas, físico-químicas e microbiológicas. Entre os internacionais, para países específicos, já existe essa determinação da ADQ, mas no Brasil, apenas Alves (2005) estabeleceu e avaliou o perfil sensorial de mel das mesorregiões do Estado de Alagoas.

Assim, procurou-se desenvolver o perfil sensorial do mel do Estado do Maranhão e avaliá-lo com finalidade de validá-lo, levando-se em conta as mesorregiões deste Estado e estudar medidas físicas instrumentais. Isso trará, sem dúvida, subsídios para avaliar a situação dos méis produzidos atualmente, e informações necessárias para a sua melhoria.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Mel Brasileiro no Mundo

No mundo, a caracterização do mel vem da concentração de grandes importadores (Alemanha, EUA, Japão, França e Itália), responsáveis por 70% do mel comercializado. A Alemanha importa 24% desse total (OLIVEIRA, 2006).

Com a saída temporária dos dois maiores exportadores – China e Argentina – houve geração de uma oportunidade de mercado para vários países com potencial apícola como o Brasil, que saltou de uma posição irrelevante em 2001 para o quinto maior exportador mundial em 2004 (OLIVEIRA, 2006).

Os dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) indicam que os maiores produtores do mundo ajudaram a inundar o mercado com 1,3 milhões de toneladas de mel. E o Brasil ocupava o 15º lugar, com sua safra de 33 mil toneladas de 2005. O presidente da Associação Paulista de Apicultores (APACAME) argumentou que apenas 20% dos apicultores do país (350.000 no total) se dedicam à atividade como um ramo do agronegócio; o restante fica nas mãos da agricultura familiar, cuja produção é para o consumo próprio ou comércio local (KISS, 2007).

As exportações brasileiras entre o primeiro trimestre de 2005 e o de 2006, apresentaram um aumento de 49,11%, em consequência dos contratos de exportações. A perspectiva era de uma drástica redução das exportações brasileiras de mel nos próximos meses, face à forte dependência do mercado europeu e, em especial, da Alemanha, segundo Vieira & Resende (2006).

Um bom exemplo dessa situação atual do mercado ocorreu com o mel brasileiro que sofreu embargo por parte da União Européia em meados de 2006, interrompendo a exportação do mel para países do bloco, maiores compradores de nosso mel. Esse embargo que só agora, depois de dois anos foi finalizado, em função da aplicação de esforços conjuntos dos órgãos governamentais e não governamentais e do setor produtivo em atender as exigências dos importadores (CAMARGO, 2008).

O embargo aconteceu porque o mel brasileiro apresentou traços de antibióticos, herbicidas ou pesticidas, sendo que a União Européia alegou descumprimento do prazo de implantação das análises a serem feitas no âmbito do Programa Nacional de Controle de Resíduos (PNCR), ou seja, por questões relacionadas ao cronograma de análises acertado entre União Européia e Brasil (RIEVERS, 2006).

Segundo Reginaldo Rezende citado por Rievers (2006), alguns operadores de mercado avaliam a possibilidade de o mel brasileiro estar sendo reexportado para a Europa, via Estados Unidos, o que justificaria o aumento das exportações para os norte-americanos. “No entanto, acredito que a alta está mais relacionada à comprovada qualidade do produto nacional”, explica. No entanto, se há ou não esse movimento de reexportação para a Europa, o que de fato importa é que o crescimento das exportações brasileiras de mel tem impacto direto na apicultura de pequeno porte.

De acordo com Rievers (2006), o embargo europeu não impediu aumento da exportação brasileira de mel, porque ela cresceu 37% nos primeiros nove meses de 2006, em relação ao mesmo período em 2005, quando não havia o embargo ao mel nacional.

Segundo Pessoa (2008), mesmo com o embargo, o principal mercado importador do produto brasileiro, nesse período, foram os Estados Unidos que, apenas em novembro/2006, importou 99,8% da receita total das exportações brasileiras.

O balanço das exportações de mel do primeiro trimestre deste ano de 2008 é bastante positivo. Os preços internacionais continuam subindo e o volume das vendas também está aumentando. A receita das exportações (US\$ 6,24 milhões) cresceu mais de 361% e as quantidades comercializadas (3,26 mil toneladas) aumentaram mais de 303% na comparação com o mesmo período de 2007. O valor médio pago pelo mel exportado (US\$ 2.11/kg), sendo o mais alto dos últimos três anos. (PERFEITO, 2008).

Segundo Pessoa (2008), porém agora, os apicultores já têm muito a comemorar. É que com o fim do embargo ao mel brasileiro, deve aumentar a produção, sem deixar de lado a qualidade do produto.

As perspectivas são as melhores possíveis para as exportações de mel brasileiro. Com isso, surge à possibilidade de abertura de novos mercados, o que vai garantir melhoria da qualidade de vida para os apicultores.

Segundo Perfeito (2008), apesar da suspensão do embargo, ocorrido em março/2008, o País ainda não realizou nenhuma venda para a Europa. “Isso se deve ao fato de, até o momento, ainda não haver nenhum entreposto habilitado pelo Ministério da Agricultura para exportar mel para o mercado europeu”, explica o coordenador nacional de projetos de apicultura do SEBRAE, Reginaldo Resende. Fato este que compromete o retorno das exportações para a União Européia a curto e médio prazo, por falta de registro das casas de mel, exigido pelo Ministério da Agricultura e da dificuldade de implantação das Boas Práticas e o Sistema APPCC.

Em termos de exportação por Estado, dados recentes de 2008, já sinalizados pela Agência SEBRAE de notícias, informam que São Paulo liderou as exportações de mel em março deste ano (US\$ 619,3 mil), respondendo sozinho por 29,6% das exportações do país. O segundo lugar foi o Paraná (US\$ 407 mil), seguido do Rio Grande do Sul (US\$ 317,3 mil), Piauí (US\$ 277,6 mil) e Ceará com US\$ 254,7 mil (PERFEITO, 2008).

Em exportação, o Maranhão é ainda apenas um Estado promissor. Segundo Bezerra (2007), o mel de manguezal, produzido nesse Estado teve grande aceitação na 39ª APIMONDIA/2005/Dublin/Irlanda, em termos da cor, aroma, viscosidade e sabor específicos, gerando realmente grandes expectativas quanto às exportações.

## **2.2 Produção de Mel no Brasil**

A produção de mel do Brasil, na década de 50, oscilava ao redor de 5 mil toneladas/ano sendo muito pequena comparada com a produção dos países vizinhos, como a Argentina (mais de 30 toneladas/ano), apesar do clima tropical e da excelente flora brasileira, propícia à exploração da apicultura. Tal fato chamou a atenção de algumas autoridades brasileiras, tendo o eminente geneticista brasileiro, Warwick E. Kerr, sido convidado para analisar o problema com o objetivo de aumentar a produção nacional de mel. Assim, após uma revisão bibliográfica na literatura acerca da produtividade de várias raças de abelhas, Kerr dirigiu-se à África em 1956 e, após constatar a alta produtividade das abelhas africanas *Apis mellifera scutellata*, decidiu introduzi-las no Brasil, iniciando-se então, em 1956 o período de africanização (GONÇALVES, 2006).

A total falta de conhecimento da biologia e do comportamento da abelha africanizadas, bem como a inexistência de métodos apropriados de manejo dessas abelhas, foi a causa principal da maioria dos acidentes amplamente noticiados pela mídia. Esses fatos causaram um impacto extremamente negativo na população, surgindo então o termo “abelha assassina” ou *killer bee*, criado pela mídia, com sérios danos à apicultura. Muitos apicultores abandonaram suas atividades e a falta de conhecimento do manejo dessa abelha causou um verdadeiro caos na apicultura brasileira (GONÇALVES, 2006).

Nessa fase, uma série de ações em universidades e alguns órgãos governamentais, lideradas pelos pesquisadores, técnicos e apicultores proporcionaram grandes mudanças na apicultura brasileira. Desse modo aconteceu a adaptação propriamente dita do apicultor às abelhas africanizadas, a significativa produção de artigos científicos acerca dessas abelhas, o desenvolvimento de novas metodologias de manejo, autonomia da indústria de material apícola (centrífugas eletrônicas, desoperculadores, decantadores, homogeneizadores, de alta qualidade etc.). Com a migração das abelhas africanizadas em direção ao Norte e Nordeste do País, alguns estados nordestinos, a exemplo da Bahia, do Piauí, do Ceará, de Pernambuco, do Rio Grande do Norte, de Sergipe etc., passaram a se interessar pela apicultura, ocorrendo um significativo aumento do número de apicultores e de colônias de abelhas africanizadas nessa região (GONÇALVES, 2006).

A apicultura é uma das poucas atividades agropecuárias que atende os três requisitos da sustentabilidade: o econômico, o social e o ecológico. Sendo assim, fornece renda para o apicultor, ocupa mão-de-obra familiar ou contratada e contribui para a preservação da flora nativa, pois é dela que são extraídos o néctar e o pólen, componentes essenciais para a vida das colméias (PAULA NETO & ALMEIDA NETO, 2006).

Assim, a apicultura brasileira passou a reunir alguns requisitos que a colocou num elevado potencial de inclusão, pois sob o ponto de vista ambiental, econômico e social é capaz de gerar ocupações socialmente justa, ambientalmente corretas e economicamente viáveis. As abelhas do gênero *Apis* constituem hoje em dia um material de trabalho para os apicultores brasileiros, gerando assim uma atividade sustentável, pois apesar de sua maior agressividade, elas começam a produzir mais cedo, param mais tarde e não apresentam o instinto de hibernação comum às raças européias. Por outro lado, as abelhas nativas, sem ferrões, destacam-se pela sua importância para a manutenção de áreas naturais (IMPERATRIZ-FONSECA, 1998). Cada vez mais, os grandes laboratórios descobrem elevado potencial de incremento na produtividade através de um manejo adequado, ou seja, pela adoção das Boas Práticas Apícolas (BPA), triplicando a produtividade de 16 kg para 48 kg/colméia/ano (VIEIRA & RESENDE, 2006).

Existe disponibilidade de matéria prima porque, atualmente, explora-se apenas 15% do potencial da flora apícola, e há elevada capacidade ociosa das indústrias (entrepósitos) de beneficiamento de mel. No entanto, a alta qualidade do mel brasileiro, pela maior rusticidade das abelhas africanizadas em relação à outra subespécie de *Apis* no mundo inteiro, reduz custos e dispensa uso de drogas veterinárias (VIEIRA & RESENDE, 2006).

A qualidade do mel está associada a três fatores básicos: a fonte de néctar utilizada pelas abelhas, a contaminação macroscópica do mel (poeira, pedaços de insetos, tecido vegetal etc.) e a contaminação por resíduos de defensivos agrícolas, metais pesados, fumaça e produtos de caráter terapêutico (PAULA NETO & ALMEIDA NETO, 2006)

No Brasil, o Instituto Biodinâmico (IBD) citado por Paula Neto & Almeida Neto, 2006, é o órgão certificador de maior experiência quando se fala de produtos orgânicos. Segundo o referido Instituto, a criação de abelhas, produção de mel e outros produtos apícolas podem ser certificados como orgânicos, para venda com o selo de qualidade, basicamente quando as atividades ocorrerem em propriedades sob manejo orgânico (distantes de propriedades convencionais) ou em áreas de mata nativa.

No entanto, as agressões que o homem tem imposto ao meio ambiente, tais como, poluição, desmatamento, incêndios florestais, uso de agrotóxicos, acrescentado às mudanças climáticas, têm resultado num desequilíbrio ambiental sem precedentes. Todos esses fatores acabam alterando as atividades das abelhas, que por sua vez colocam em risco não só a produção de alimentos, mas também a preservação das matas e sua biodiversidade. Assim, para um desenvolvimento sustentável é necessário antes de tudo, a educação ambiental (NOGUEIRA-NETO, 1998 e SALOMÓN & HERNÁNDEZ, 1999).

### 2.3 Produção Nacional, Regional e Estadual

No período compreendido entre 1990 e 2004 (15 anos), a produção de mel no Brasil, na região Nordeste e no Estado do Maranhão, apresentou os quantitativos inseridos no Quadro 1.

**Quadro 1.** Produção (kg) de mel de abelhas no Brasil, região Nordeste e Estado do Maranhão <sup>(1)</sup>

	Ano 1990	Ano 2004	Incremento anual -% <sup>(2)</sup>
Brasil	16.181.289	32.290.462	4,71
Nordeste	1.782.081	10.401.191	12,48
Maranhão	5.274	436.161	34,23

(1) IBGE - Produção Agrícola Municipal (2006)

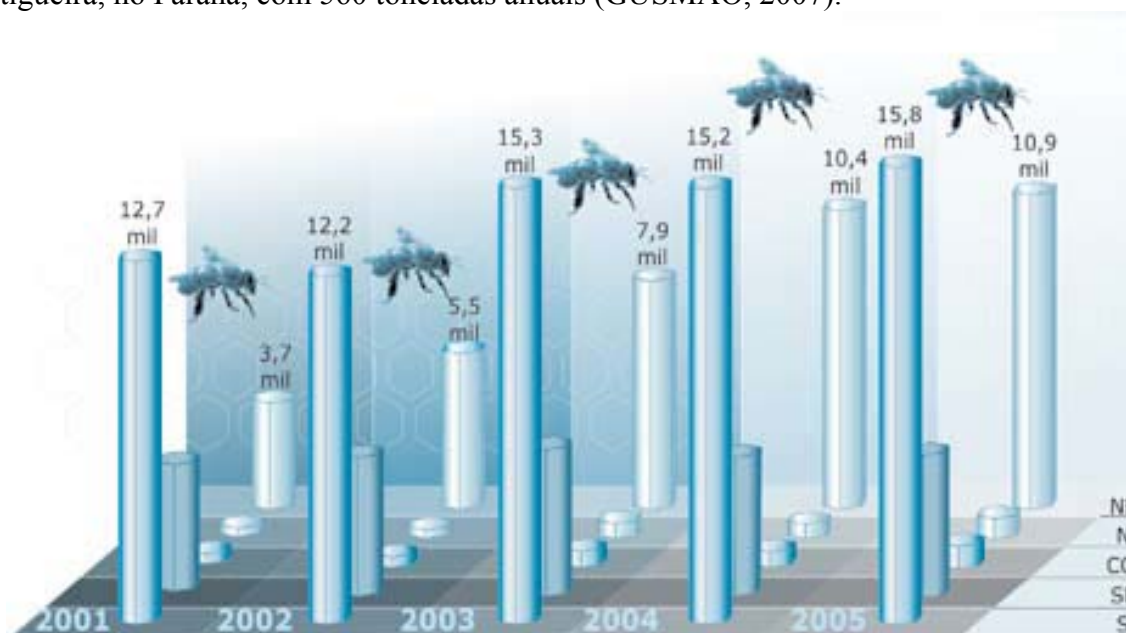
(2) Incremento geométrico médio anual, calculado através da fórmula  $V_{2004} = V_{1990} (1 + r)^n$ , sendo “r” a taxa geométrica de crescimento da produção de mel entre os anos de 1990 e 2004

Fonte: ROEDER (2006)

Os dados revelam que no período de tempo considerado, o incremento na produção nordestina foi quase três vezes maior que o do brasileiro. Por outro lado, o incremento geométrico médio anual na produção maranhense de mel, destacou-se notavelmente, foi da ordem de 34%, quase três vezes mais que o da região nordeste. (ROEDER, 2006).

Se a comercialização está difícil, o mesmo não se pode dizer da produção. As regiões Sul e Nordeste se destacam nesse quesito. Segundo dados da FIBGE e da Rede *Apis* (Figura 1), essas regiões foram responsáveis por mais de 80% da produção brasileira de mel em 2005 (GUSMÃO, 2007).

De acordo com dados de 2006, da FIBGE, o Rio Grande do Sul é o maior produtor de mel do país, com 7,8 mil toneladas, que representam 21,6% da produção nacional. Os municípios com maior produção no Rio Grande do Sul são Santana do Livramento, com 363 toneladas por ano (ocupando a 5ª colocação no ranking nacional), e Cambará do Sul, com 261 toneladas por ano (10º produtor brasileiro). O município que lidera o ranking nacional é Ortigueira, no Paraná, com 560 toneladas anuais (GUSMÃO, 2007).



**Figura 1** Volume de mel em toneladas produzido no Brasil, por região (2001/2005)

Fonte: IBGE – Adaptação Sebrae – UAGRO – Rede *Apis* (GUSMÃO, 2007).

## 2.4 Produção de mel nos Estados Nordestinos

Na região Nordeste, a produção de mel nos Estados foi a que se observa no Quadro 2, ordenada em função da taxa de incremento geométrico médio anual.

Observando-se o Quadro 2, constata-se que em 2004 a produção maranhense foi à sexta da região Nordeste, com quantitativos muito inferiores aos dos principais produtores, Piauí e Ceará. Produziu-se, naquele ano, 4,19% do volume regional. Entretanto, se também for examinada a produção registrada em 1990, constatar-se-á que o Maranhão era o último produtor regional, com volume inferior a 1% ao da produção do principal Estado - na época, a Bahia. Naquele ano, 1990, o Maranhão produziu apenas 0,30% do total nordestino. Pode-se concluir que no espaço dos 15 anos considerados, nesta breve análise, o incremento geométrico médio anual na produção brasileira de mel, foi de 4,71%, enquanto na região Nordeste este valor foi 2,6 vezes maior. O Estado do Maranhão teve o maior incremento de todos, posicionando-se em primeiro lugar, com taxa de 34,23%, quase três vezes superior à do Nordeste e nada menos que sete vezes o valor brasileiro. Estes dados são significativos e certamente não ocorreram por acaso (ROEDER, 2006).

Sendo assim, merece destaque o crescimento registrado pelos Estados da região Nordeste, em 2004, que passaram de 18% da produção nacional para 32% do total (OLIVEIRA, 2006).

**Quadro 2.** Produção nordestina de mel de abelhas<sup>(1)</sup>

	<b>Ano 1990 Produção (kg)</b>	<b>Ano 2004 Produção (kg)</b>	<b>Incremento anual -% <sup>(2)</sup></b>
Brasil	16.181.289	32.290.462	4,71
Nordeste	1.782.081	10.401.191	12,48
Maranhão	5.274	436.161	34,23
Piauí	437.468	3.894.437	15,69
Pernambuco	127.434	883.196	13,78
Ceará	425.175	2.933.133	13,74
Sergipe	8.207	55.207	13,55
Alagoas	17.980	116.098	13,24
Rio Grande do Norte	114.136	515.215	10,57
Bahia	610.272	1.494.713	6,15
Paraíba	36.135	73.031	4,80

(1) IBGE - Produção Agrícola Municipal (2006)

(2) Incremento geométrico médio anual, calculado através da fórmula  $V_{2004} = V_{1990} (1 + r)^n$  sendo "r" a taxa geométrica de crescimento da produção de mel entre os anos de 1990 e 2004

Fonte: ROEDER (2006)

A apicultura nordestina é eminentemente de caráter familiar. O número médio de colméias usadas pelos produtores em cada Estado é muito variável, partindo de menos de 10 colméias até apiários com acima de 2.000 colméias, divididas em vários núcleos. No entanto, pode-se estimar como média geral até 50 colméias por apicultor, o que caracteriza a apicultura nordestina como sendo uma atividade de pequenos produtores. A produtividade média verificada para a apicultura migratória gira em torno de 45 kg/colméia/ano e para a apicultura fixa, de 25 kg/colméia/ano. É importante lembrar a questão das condições de extração do mel, visto que ainda é baixo o contingente de instalações utilizadas que estão adequadas quanto à padronização e ao respeito a aspectos técnicos. Cerca de aproximadamente 90% dos apicultores pratica apicultura fixa, 5% realizam apicultura migratória e 5% realizam apicultura fixa e migratória. No geral, a falta de informação e a dificuldade de transporte dos

enxames são apontadas pelos apicultores como causas para não praticarem a apicultura migratória (VILELA, 2003; VILELA & PEREIRA, 2002; PEREIRA & VILELA, 2003).

Segundo Perez; Resende & Freitas (2006) contrapondo os dados de Vilela (2003); Vilela & Pereira (2002) e Pereira & Vilela (2003), os argentinos alcançam a produtividade de 38 kg por colméia, mais que o dobro da brasileira (18 kg/colméia). Observaram que o apicultor tem o mesmo trabalho de levar a colméia ao pasto apícola para produzir 38 kg ou 18 kg.

## **2.5 Produção de mel no Estado do Maranhão**

A criação de abelhas é disseminada em todo Estado, entretanto, a região onde se concentra o maior número de criadores e a maior produção de mel de abelhas *Apis* é na Amazônia maranhense. Por outro lado, na baixada maranhense, a maior produção de mel provém de abelhas *Melípona*, apesar do significativo número de criadores de abelhas africanizadas (SILVA, 2006).

A produção de mel do Maranhão é de cerca de 250 toneladas por ano. A tendência, em dois anos é que haja aumento de produção. No momento, este produto maranhense é consumido no Estado e comercializado para o Ceará e o Piauí. Os municípios de Santa Luzia do Paruá e São João Batista são os maiores produtores (MARANHÃO, 2006).

Atualmente, um projeto foi financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que visa construir um centro tecnológico de apicultura que vai capacitar os trabalhadores e ajudar na venda do mel maranhense. A obra deve beneficiar 700 apicultores. O projeto visa também aumentar a produção de mel em Santa Luzia do Paruá (DUARTE, 2006), e a expectativa é que o aumento da capacitação continue contribuindo como suporte ao crescimento da produção de mel no Alto Turi, região onde se concentra a maior parte da produção maranhense.

Uma informação relevante, é que, segundo Bezerra (2007), o mel de manguezal produzido no Estado do Maranhão tem mercado promissor em virtude do sabor, viscosidade, cor e aroma específicos, com grande aceitação na edição da 39ª APIMONDIA –(2005), realizado de 21 a 26 de agosto, na cidade de Dublin, Irlanda, gerando grandes expectativas quanto às exportações.

A criação de abelhas é disseminada em todo Estado, entretanto, a região onde se concentra o maior número de criadores e a maior produção de mel de abelhas do gênero *Apis* é a Amazônia maranhense. Por outro lado, na baixada maranhense, a maior produção de mel provém de abelhas do gênero *Melípona*, embora ocorra também um significativo número de criadores de abelhas africanizadas (SILVA, 2006).

## **2.6 Produção de mel nos Municípios Maranhenses**

No Estado do Maranhão, as estatísticas de 2004 revelaram que o município de Santa Luzia do Paruá foi o principal produtor de mel, posição esta que se mantém ao longo de todos os 15 anos aqui considerados. Isoladamente, este município respondeu por 148.136 kg, que representaram 34 % de todo o volume de mel produzido no Maranhão. A importância do citado município no contexto estadual é sensivelmente ampliada, ao se considerar a produção naqueles outros que estão sob sua esfera direta de influência (mesorregião Oeste), conforme visualizado no Quadro 3.

Os dados do Quadro 3 revelam que a área sob influência direta do município Santa Luzia do Paruá, produziu um total de 385.606 kg de mel em 2004, representando o expressivo volume de 88,41% do total produzido em todo o Estado, no referido ano.

É interessante citar, que em cinco destes municípios, tem sido crescente o interesse por parte de apicultores migratórios oriundos particularmente dos estados do Ceará e do Piauí, graças à ocorrência de floradas nos seus manguezais em épocas apropriadas. Esta prática, também tem despertado o interesse de alguns apicultores da região sob esfera de influência de Santa Luzia do Paruá. Estes municípios são: Luís Domingues, Carutapera, Godofredo Viana, Cândido Mendes e São João Batista, muito particularmente este último, desde 2002.

**Quadro 3.** Produção de mel na região sob influência direta do município de Santa Luzia do Paruá em 2004

<b>Município</b>	<b>Produção (kg)</b>	<b>%/região</b>
Santa Luzia do Paruá	148.136	38,42
São João Batista	61.000	15,82
Nova Olinda do Maranhão	59.161	15,34
Maracaçumé	28.377	7,36
Junco do Maranhão	26.799	6,95
Maranhãozinho	25.400	6,59
Godofredo Viana	7.345	1,90
Luís Domingues	7.308	1,90
Cândido Mendes	5.500	1,43
Carutapera	3.500	0,91
Zé Doca	3.000	0,78
Presidente Médici	2.800	0,73
Governador Nunes Freire	1.800	0,47
Amapá do Maranhão	1.680	0,44
Centro Novo do Maranhão	1.500	0,39
Centro do Guilherme	1.250	0,32
Boa Vista do Gurupi	1.050	0,27
<b>Soma</b>	<b>385.606</b>	<b>100,00</b>
<b>Produção relativa ao Estado</b>	<b>-</b>	<b>88,41</b>

(1) IBGE - Produção Agrícola Municipal (2006)

Fonte: ROEDER (2006)

Até o final de 2005, os dados de produção do Estado ainda eram bem menores, se comparados aos do Ceará e do Piauí. Empresas e apicultores desses Estados ainda chegam ao Maranhão com suas caixas habitadas e deixam as abelhas buscarem o néctar maranhense, deixando para trás risco para a sanidade da produção apícola e conseqüente sonegação fiscal (DUARTE, 2006).

## 2.7 Mel

O mel é uma mistura de açúcares complexa altamente concentrada. É produzido pelas abelhas, a partir do néctar coletado das flores ou de secreções de algumas plantas. É convertido por elas pelo uso de suas enzimas e evaporação da água. A Legislação Brasileira define mel como, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas que as abelhas recolhem. Depois as abelhas o transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (BRASIL, 2000).

Para produzir o mel, as abelhas carregam o néctar, misturam com secreções das suas glândulas salivares, transportam para a colméia, passando em seguida para as abelhas



encarregadas, que distribuem o produto entre elas para o processo de amadurecimento, havendo mistura com mais secreções glandulares e remoção da água até cerca de 50%. Ocorre então, um amadurecimento subsequente nos favos, com corrente de ar seco, que constitui o sistema de ventilação da colméia. Quando o teor de umidade atinge cerca de 20%, os favos contendo o mel são lacrados pelas abelhas. Durante todo o processo de amadurecimento e estocagem, ocorrem complicadas reações enzimáticas (SIDDIQUI, 1970).

Duas etapas fundamentais ocorrem: a remoção da água e a inversão da sacarose contida no néctar. Portanto, o mel é constituído basicamente de uma solução concentrada de glicose e frutose que em forma livre e combinada constituem aproximadamente 95% dos sólidos totais do mel. A proporção de D-glicose e D-frutose é característica de certos tipos de mel. Mel monofloral contém maior quantidade de frutose ao passo que no mel floral misto estes açúcares estão presentes na mesma proporção (SIDDIQUI, 1970).

Lengler (2004) cita que o processamento do mel pelas abelhas ocorre de duas mudanças principais sofridas pelo néctar, uma física pela desidratação (evaporação na colméia e absorção no papo), a outra química – as enzimas das abelhas transformam a sacarose em glicose e frutose. Ou seja, no percurso do aparelho bucal até a vesícula nectarífera, as enzimas invertase, amilase e glicose-oxidase agem no néctar, deixando o produto quase pronto para ser regurgitado nos alvéolos do favo, continuando o processo de reações nestes alvéolos ocorrendo assim à maturação do mel, finalizando com a cobertura (operculação) dos favos.

## **2.8 Composição do Mel**

Segundo Campos (1987) a composição média do mel, pode ser resumida a três componentes principais: açúcares, água e diversos. Por detrás dessa aparente simplicidade, esconde-se um dos produtos biológicos mais complexos.

Apesar de o mel ser basicamente uma solução saturada de açúcares e água, seus outros componentes, aliados às características da fonte floral que o originou, lhe conferem um alto grau de complexidade. Já foram encontrados 181 diferentes substâncias no mel, algumas não encontradas em nenhum outro lugar (CRANE, 1985).

Segundo Qualidade (2006), o mel transmite ao homem os princípios ativos contidos nos vegetais e contém concentrações ínfimas de vitaminas A, B1, B2, B6, C, E, K e PP, proteínas, minerais e ácidos reconhecidos por sua ação antibacteriana. Suas propriedades medicinais variam de acordo com a planta que lhe deu origem.

Segundo White Junior (1978), a composição do mel depende, basicamente, dos componentes do néctar da espécie vegetal produtora que confere ao produto características específicas; embora sendo menor a influência das condições climáticas e do manejo do apicultor, mesmo assim estas exercem influência sobre as características físico-químicas do produto. Hooper (1981) complementa, afirmando que a fonte utilizada para elaboração do mel responde ainda pelo teor de vitaminas, enzimas, ácidos orgânicos, aminoácidos, minerais e outros componentes.

Marchini & Moreti (2001) afirmam que as análises físico-químicas de méis contribuem na fiscalização de méis importados e no controle de qualidade do mel produzido internamente. Seus resultados comparados com os padrões citados por órgãos oficiais internacionais ou com os estabelecidos pelo próprio país.

Bera & Almeida-Muradian (2007) afirmaram que o mel sempre atraiu a atenção do homem, principalmente pelas características adoçantes, que o levaram a desenvolver técnicas cada vez mais aprimoradas, com o intuito de induzir uma maior produtividade das abelhas.

O mel como alimento adoçante é prontamente assimilável pela corrente sanguínea, sem grandes efeitos nocivos para o organismo humano, sendo de uso restrito aos diabéticos. Hoje, depois de rigorosas pesquisas científicas, existe consenso entre pesquisadores e

consumidores quanto à superior qualidade do mel, do ponto de vista alimentar e terapêutico e sua importância para a saúde humana (MAGALHÃES *et al.*, 2007).

## 2.9 Análise Sensorial do mel

Pode ser definida como uma disciplina científica usada para definir, medir analisar e interpretar reações em alimentos e outros materiais que possam ser percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição, utilizando conhecimentos de ciência de alimentos, fisiologia, psicologia e estatística (SIMPSON, PIGGOTT, & WILLIAMS, 1998).

De acordo com ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1993), a percepção das características sensoriais de alimentos se dá através de sinais elétricos que são enviados ao cérebro pelo sistema nervoso, por meio de uma corrente de neurônios. Num primeiro estágio, certa quantidade de informações sobre estímulo é registrada pelos receptores sensoriais. Os receptores visuais geram energia elétrica em resposta à luz, o tato e a audição respondem à energia mecânica (pressão e vibração) e o gosto e o odor são especializados em receber energia química.

A análise sensorial é uma ferramenta moderna utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação dos produtos já estabelecidos no mercado, vida de prateleira (*shelf life*), determinação das diferenças e similaridades apresentadas entre produtos concorrentes, identificação da preferência dos consumidores por um determinado produto e, finalmente para otimização e melhoria de qualidade (DELLA MODESTA, 1994a).

Tem se mostrado muito eficiente na avaliação da qualidade de alimentos pela habilidade de identificar a presença ou ausência de diferenças perceptíveis, detectando particularidades do produto não medidas por outras técnicas, incluindo-se sua aceitação (OLIVEIRA & BENASSI 2003).

A análise sensorial foi usada a primeira vez, em méis, na França em 1979, como técnica tradicional. Na Itália começou a ser usada em 1995, quando fundou um Registro de *Experts* Italianos na Análise Sensorial de mel, que estabeleceu método padrão tradicional, incluindo terminologia harmonizada, formas de avaliação, métodos de provar, de treinar e selecionar provadores, e descrição sensorial dos principais méis uniflorais do país. Similarmente, também foram desenvolvidos para outros países da Europa. Depois disso houve um movimento para desenvolver e aplicar técnicas mais modernas. Em 1998 foi formado um grupo pela IHC (*International Honey Commission of Apimondia*) para estudar a aplicação da análise sensorial para mel (PIANA *et al.*, 2004).

Anupama, Bhat & Sapna, (2003), já enfatizavam que propriedade sensorial é o principal parâmetro para determinar a qualidade do mel.

## 2.10 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

Esse método, desenvolvido em 1974, permite quantificar todos os atributos sensoriais presentes num produto alimentício, dando um tratamento estatístico aos dados obtidos (STONE *et al.*, 1974). É normatizado pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1998) na NBR 14140, que define como um teste que identifica e quantifica em ordem de ocorrência, as propriedades sensoriais, (aparência, aroma, textura e sabor) de um produto.

A literatura descreve o uso da ADQ para avaliação de produtos bem diferenciados: frutas, hortaliças, bebidas (vinho, cachaça), chocolates, produtos lácteos (leite, sorvetes e queijos), azeites e produtos cárneos (peixes, aves e embutidos). De acordo com Stone & Sidel (1993), este método possui inúmeras aplicações tais como: detectar diferenças entre produtos competitivos, verificar alterações possíveis do produto durante o tempo de armazenamento, desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade e comparar testes sensoriais e

instrumentais.

Vários estudos de análise sensorial, usando o método ADQ, foram registrados.

Alguns exemplos do uso da ADQ em outros produtos. Cardello & Faria (1998), avaliaram essas propriedades em aguardente de cana; Della Modesta, Ferreira & Mattos, (1998), no café brasileiro; Mori, Yotsuyanagi, & Ferreira, (1998), em goiabadas; Conforti & Strait (1999), na caracterização de um novo produto: para substituição do açúcar por mel em bolo; Behrens & Silva (2000), em vinhos brancos; Cardello, Silva & Damásio, (2000), no uso de edulcorantes; Minim, Silva & Cecchi, (2000), em ovos de páscoa; Zamora & Ortega (2002), na qualidade de aromas para a indústria alimentícia; Garruti *et al.* (2003), em requeijão cremoso; Barros (2004), em queijos prato; Costa (2004), em salsichas; Gonçalves *et al.* (2004), em vinhos tintos brasileiros e Marote (2004), em iogurte de leite de búfala. Carneiro *et al.* (2005) verificaram similaridades e diferenças na aparência, aroma, sabor e textura dos grãos de diferentes cultivares de feijão. Verruma - Bernard. *et al.* (2006) identificaram atributos de aparência, aroma, sabor, e textura para descrever as características sensoriais de iogurtes preparados a partir de leite de búfalas e leite de vaca; Costa *et al.* (2007) caracterizaram o perfil sensorial de presuntos crus, analisando os atributos aparência, aroma, textura e sabor.

Para o mel, as propriedades sensoriais foram pesquisadas em trabalhos realizados por:

- Esti *et al.* (1997), estudando as propriedades físico-químicas e sensoriais de 55 amostras de mel da região de Molise na Itália e definindo a análise sensorial como um método de diagnóstico válido para a identificação das predominâncias botânicas nas colméias;
- Singh & Bath (1997), avaliaram as propriedades sensoriais em mel indiano produzido de três diferentes fontes florais e concluíram que a composição química, a viscosidade e a aceitabilidade do mel dependem da fonte floral da qual o mesmo foi extraído;
- Arpana & Rajalaksmi (1999), revisaram as características, aspectos sensoriais e aplicações do mel indiano, concluindo que o perfil sensorial de qualidade varia de acordo com a composição química, área geográfica, clima, origem botânica, manejo, armazenamento;
- Estupinán *et al.* (1999); analisaram nas amostras de méis artesanais de Gran Canaria, classificadas em três grupos segundo a origem de procedência, aspectos de fluidez, cor, odor, cristalização, sabor e aceitabilidade;
- Bastos *et al.* (2002); determinando o perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja colhidos nos estados de São Paulo e Minas Gerais geraram os cinco descritores de aroma: característico, adocicado, floral, cera e queimado e sete de sabor: característico, adocicado, floral, cera, queimado, ácido e residual;
- Ciappini (2002), identificou e selecionou os atributos para estabelecer o perfil do mel produzido em regiões distintas da Argentina, em 62 amostras de mel. Na seleção de atributos com 20 provadores selecionados, treinados e monitorados, foi estabelecido o perfil independente com todas as amostras em sessões sucessivas. Em seguida, houve a primeira redução dos atributos gerados de forma independente, classificados de acordo com a sua média geométrica, obtida a partir da quantificação da intensidade de cada termo proposto. O número de atributos gerados de forma independente foi igual a 102. Numa segunda redução do número de atributos, pelo método de consenso, ficou definido apenas 27 atributos que permitiam quantificar a intensidade das características sensoriais do mel, como um instrumento para o controle de qualidade do produto e identificação de defeitos. Foram definidos para: aparência - cor e viscosidade; aroma - característico, doce, floral, frutal, caramelo, mentolado, medicinal, cera, alcoólico e queimado; sensação e textura bucal - cristalização e adstringente; sabor - doce, frutal, floral, medicinal/químico, mentolado, metálico, amargo, cera, ácido e caramelo; regosto - residual e residual doce;
- González & De Lorenzo (2002a,b), estudando a qualidade dos méis de Madri, mostraram no primeiro trabalho todo o método usado de modo a obter uma equipe de

provedores selecionados e escalas normalizadas para a medida do produto. Os mesmo autores (2002b) avaliaram os méis de Madri correlacionando a análise sensorial com medidas instrumentais. Em termos de atributos sensoriais apenas avaliaram cor, adesividade, viscosidade, doçura, amargor, acidez, grau de cristalização, intensidade nasal, persistência nasal, intensidade retronasal e persistência retronasal, em três grupos de mel: floral, mistura de floral com melato, e melato. Também analisaram outros tipos de méis florais. E concluíram que a procedência dos méis de Madri têm uma diferença sensorial em função da origem;

- Manzanares (2002); desenvolveu um vocabulário de odores e aromas para a análise descritiva de méis, tentando adaptá-lo para o resto da Espanha, baseado no que foi desenvolvido para Tenerife, definindo famílias e subfamílias de atributos. Com isso, englobou oito famílias e 26 subfamílias, e sugeriu seu vocabulário como normalizado para a definição de odores e aromas presentes nos méis durante a realização de análise sensorial descritiva de maneira uniforme;

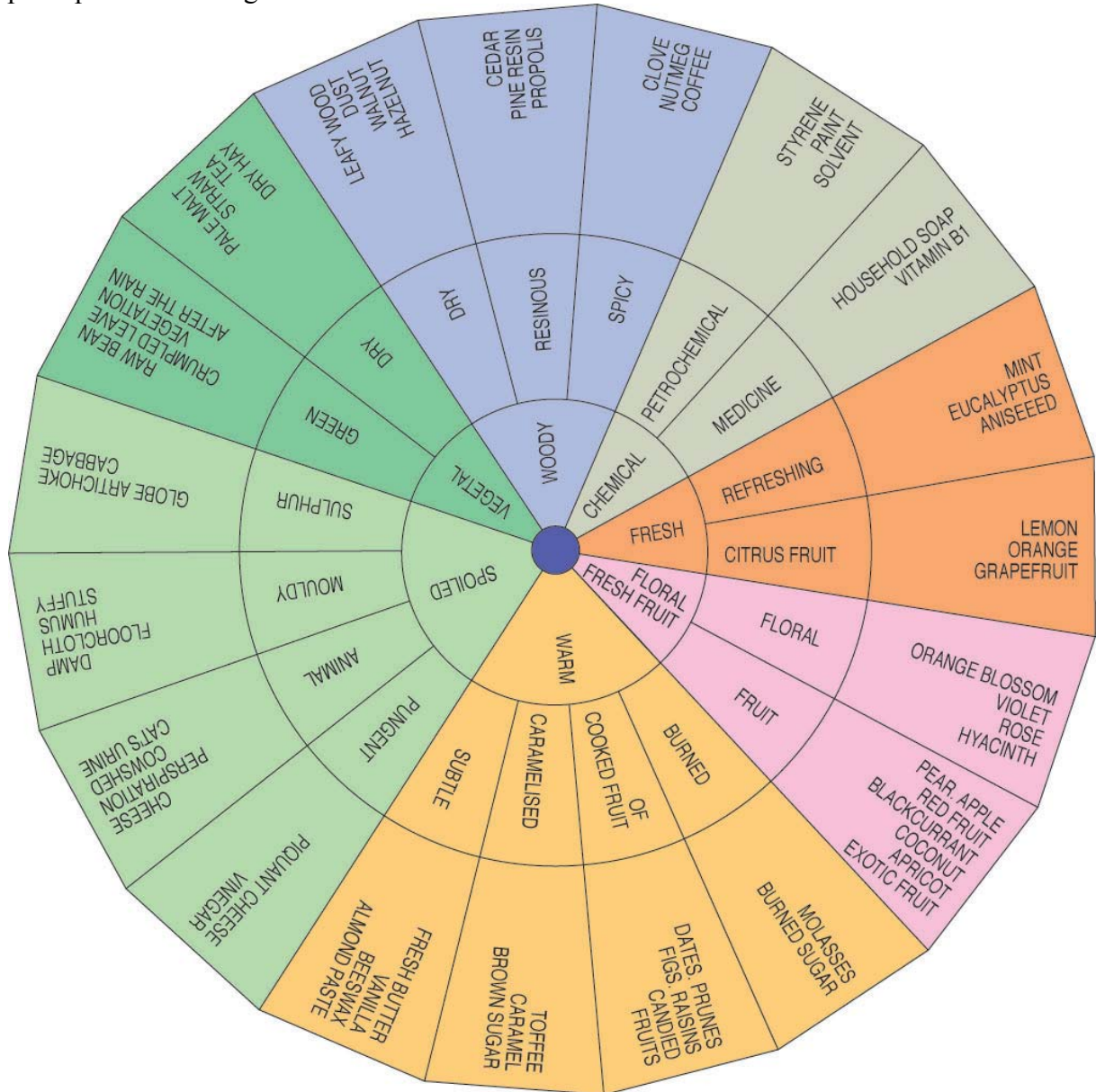
- Anupama, Bhat & Sapna (2003), avaliaram as propriedades sensoriais e físico-químicas de méis indianos. Em onze amostras de mel da Índia encontraram 13 atributos e chegaram à conclusão que seis dessas amostras apresentaram altas notas de aroma floral e frutal, notas essas indicativas de boa qualidade, enquanto que uma delas apresentou alta intensidade de aroma químico e baixa intensidade de floral e frutal, notas indicativas de qualidade inferior;

- González-Vinas *et al.* (2003) e Galán-Soldevilla *et al.* (2004) estudaram as características sensoriais do mel unifloral de duas regiões da Espanha. Esses autores utilizaram metodologia fundamentada na ADQ para determinar os atributos de qualidade sensorial do mel (cor, aroma, viscosidade e sabor) de diferentes regiões;

- Guyot-Declerck (2004) observou que a riqueza não obstante de aromas e sabores é ainda pouco apreciável desde que quase nenhum trabalho foi dedicado para concretizar exatamente um vocabulário específico para descrevê-los. Este vocabulário deve traduzir fielmente as sensações percebidas pelo provador e deve ser compreensível para todos os outros indivíduos. A fim de estabelecer um vocabulário ou as palavras escolhidas para descrever o aroma de um mel, é necessário recorrer a uma análise sensorial descritiva e montar um “banco” de referências de aromas. Segundo o autor, uma equipe de provedores foi formada para as necessidades do estudo realizado em diferentes estágios de modo a perceber, identificar e descrever os aromas com méis monoflorais diferentes, para definir uma lista da descrição que tenham um significado preciso no mesmo sentido para todos, aprovação de referências estandarizadas que correspondem à descrição de cada atributo. Todos os trabalhos feitos até 2004 na análise sensorial descritiva de méis monoflorais são limitados para definir uma lista do vocabulário. Além disso, é necessário considerar que dois indivíduos podem caracterizar um mesmo aroma com dois termos diferentes, ou ao contrário, o mesmo termo para descrever dois aromas distintos. Nesse estudo foi desenvolvido um primeiro léxico dos aromas de 15 méis monoflorais que puderam dar um significado preciso da descrição ao começo de uma “coleção” de referências aromáticas. Também foram determinadas notas dos odores (resinoso, da madeira, floresta e medicinal) que não puderam ser associadas às referências aromáticas simples. Estes odores e/ou aromas devem ser objeto de uma atenção particular porque parecem ser maioria em méis muito aromáticos.

- Piana *et al.* (2004), após terem feito um retrospecto da avaliação sensorial de méis até 2002, propuseram colecionar e reorganizar uma grande quantidade de informação produzida previamente por métodos tradicionais e propor um método de rotina harmonizado reconhecido internacionalmente pelos padrões da ISO para avaliar defeitos e conformidades de méis florais. No primeiro experimento, um grupo da IHC usando o Círculo de Odor e Aroma de Mel desenvolvido por um grupo da Bélgica, adicionaram certos atributos aos méis provenientes do Mediterrâneo. Esse novo Círculo pode ser observado na Figura 2. Em um

segundo experimento foram avaliados méis uniflorais, com terminologia padronizada, escala não estruturada de 10 cm, dentro das condições exigidas pela análise sensorial. Os resultados obtidos confirmaram o uso da proposta de rotina para a avaliação dos defeitos e unifloralidade dos méis, porém, mesmo tendo equipe hábil e numerosa, o treinamento foi insuficiente e a principal causa de alguns resultados insatisfatórios.



**Figura 2** Círculo de odor e aroma  
 Fonte: IHC (2001) apud PIANA (2004)

- Alves (2005) utilizou o método ADQ para pesquisar parâmetros de qualidade sensorial de diferentes tipos de mel de alguns municípios do Estado de Alagoas. No levantamento de atributos foram descritos 167 termos sensoriais para as características aroma (62 termos), viscosidade (35) e sabor (70). Após agrupamento dos termos com grau 3 de similaridade, restaram 158 termos. Foram eliminados no aroma os atributos: caju-passa, chocolate, flor de cana, menta, metal oxidado e plástico; no sabor: ferrugem, madeira seca e própolis; e nenhum atributo para viscosidade. Em consenso, os provadores selecionaram 22 atributos que passaram a compor a ficha ADQ do mel de Alagoas: oito relativos ao aroma

(característico, doce, ácido, cera, floral, frutal, caramelizado, refrescante); dois à viscosidade (viscosidade, pegajoso); sete ao sabor (característico, melado de cana, cera, floral, frutal, queimado, verde), três ao gosto (doce, ácido, amargo); e dois a sensação bucal (refrescante e adstringente). Além dos 22 atributos selecionados foram considerados termos como “outros” ou como “estranhos” para aroma e sabor. Outros aromas foram assa-peixe, cana própolis etc. Aromas estranhos foram folha seca, fumaça, melado, nicotina, rapadura, remédio, terra, uréia, xarope, etc. Outros sabores foram alcaçuz, aniz, canela, ervas, framboesa, milho, perfumado, própolis, etc. e sabores estranhos foram amônia, defumado, ferrugem, fumaça, fumo, remédio, etc. Isso, segundo o autor, se deve ao fato que esses atributos apareceram esporadicamente e, além da dificuldade de transformá-los em escala.

- Galàn-Soldevilla *et al.* (2005) citaram que somente Anupama, Bhat & Sapna, (2003) mostraram um léxico específico correspondente ao aroma do mel Indiano e González & De Lorenzo (2002a) apresentaram as escalas para a cor, gosto básico e os atributos da textura dos méis da região central da Espanha. Com isso, o objetivo da pesquisa de Galàn-Soldevilla *et al.* (2005) foi fornecer um vocabulário oficial para os méis espanhóis, com os padrões de referência que seriam aplicáveis mais extensamente.

## 2.11 Cor, Aroma, Viscosidade e Sabor

O sabor dos alimentos é uma resposta às sensações do gosto, do odor e da percepção bucal. Atribui-se o gosto aos compostos não voláteis e o aroma é derivado de dezenas ou centenas de substâncias voláteis (FRANCO & JANZANTTI, 2003).

O sabor do mel está relacionado com as diversas substâncias complexas, principalmente os componentes de baixo peso molecular das plantas de origem (CRANE, 1985; BASTOS, 2003).

Bastos (2003) observou que méis diferentes apresentam aroma e sabor diferentes e que pessoas treinadas podiam identificar méis de uma fonte pelo seu aroma e sabor.

A coloração, aroma e sabor dependem quase que exclusivamente da origem floral, o envelhecimento, armazenamento, temperatura são fatores que podem afetar essas características. No geral, a coloração do mel apresenta várias tonalidades (branco água, extra-branco, branco âmbar, âmbar claro, âmbar e âmbar escuro) podendo ser resumida em mel claro e mel escuro (COUTO & COUTO, 2002; WIESE, 2000).

Como mencionado anteriormente, aroma e sabor estão relacionados diretamente com a cor do mel. Quanto mais escuro o mel, mais forte o aroma e o sabor. Através dessas duas características o apicultor consegue identificar de que origem floral provém o mel. Por exemplo, denomina-se mel de eucalipto, o produto cujo aroma e o sabor são originários das flores de eucalipto – mel floral. Por outro lado, quando o aroma e o sabor estão mascarados, não se torna possível à identificação da origem do mel, classificando-o como mel silvestre (LENGLER, 2004).

Segundo ARPANA & RAJALAKSMI (1999), os méis com sabor delicado são sempre luminosos e os escuros normalmente tem um sabor forte concluindo que a cor pode oferecer informações sobre o sabor. Em pesquisas realizadas pelos autores: SWANSON & LEWIS (1993), ESTI *et al.* (1997), ESTUPINÁN *et al.* (1999), ALMEIDA (2002), ANUPAMA *et al.* (2003), DEVILLERS *et al.* (2004), nos méis de diferentes origens botânicas foram encontradas predominância da cor clara sobre a escura.

As floradas dependem da época do ano e da vegetação do local onde o mel é produzido. A coloração do mel varia de acordo com as floradas, podendo ser claro, vermelho, dourado ou escuro. Com a variação da cor, normalmente variam também o aroma e o sabor, sem alteração do valor nutritivo. O mel mais escuro é mais rico em minerais em pequenas proporções (QUALIDADE, 2006).

Além disso, a viscosidade é igualmente influenciada pela matéria prima, em alguns

casos, como conseqüência do teor e do tipo de proteína, que confere a alguns méis características gelatinosas ou, ainda, reduz a tensão superficial, tornando-o mais propenso a reter bolhas de ar e formar espumas (CRANE, 1985).

O treinamento de uma equipe de provadores em viscosidade envolve sua exposição a um corpo bem organizado de informações usando bons exemplos e amostras de referência. O resultado deve ser um grupo capaz de expressar uma experiência comum pelo uso de uma terminologia comum. O treinamento usualmente envolve duas semanas de sessões diárias de orientação, cada uma com durações de 2 a 3 horas, seguidas por aproximadamente 6 meses de sessões práticas de 4 a 5 vezes por semana, para as escalas dos atributos de textura. Existe a possibilidade de treinar uma equipe para avaliar um produto, desde que tenha estabelecido a terminologia e as amostras de referência para o produto específico. O treinamento da equipe deve seguir as seguintes etapas: treinamento da escala os provadores devem assimilar os pontos da escala padrão para a viscosidade e ensinar como o produto deve ser consumido para avaliação - a técnica de avaliação varia de acordo com o atributo em questão. Deve-se também considerar a preparação das amostras, isto é, o tamanho ou quantidade, temperatura, etc. (CIVILLE & SZCZESNIAK, 1973).

## 2.12 Cor e Turbidez Instrumental

Em pesquisa realizada por VILCKAS *et al.* (2001), a cor é um dos primeiro critérios adotados por 52,5% dos consumidores para a aquisição do mel. Segundo CRANE (1985), ela pode variar de branco aquoso a próximo de preto, com variantes tendendo para matizes de verde, vermelho, ou azul. Méis claros são mais aceitos mundialmente, alcançando preços mais elevados que os escuros.

O mel escuro apresenta uma quantidade maior de sais minerais quando comparado ao mel claro (PEREIRA *et al.*, 2003).

A cor do mel está relacionada com sua origem, em conseqüência com a sua composição, modificando-se pelo processamento e armazenamento. O escurecimento está relacionado com a reação de tanatos e outras substâncias polifenólicas com sais de ferro e também com a instabilidade da frutose em soluções ácidas (HUIDOBRO & SIMAL, 1984).

A turbidez está relacionada com os materiais em suspensão e, portanto, é um parâmetro de qualidade. Há vários métodos para a determinação de cor e dentre estes, há os que utilizam padrões de solução de caramelo (instáveis), de iodo em diferentes concentrações (mais ou menos estável) e os que empregam padrões estáveis constituídos por cristais normalizados: meloscópio universal, colorímetro de Pfund e o comparador de Brice e col., adotado pela AOAC. Os de iodo e o de cristal exigem a leitura da turbidez em uma segunda escala de sulfato de bário e terra diatomácea, respectivamente. Há ainda o método espectrofotométrico, que utiliza cubetas de 1 cm de espessura, podendo classificar os méis por um índice de cor baseado nas absorbâncias nas faixas de A 560nm - A 800 nm (HUIDOBRO & SIMAL, 1984).

Um dos métodos mais utilizados em laboratório é o colorímetro de Pfund, um sistema preciso formado por um corpo principal com vidro difusor, uma escala calibrada e lentes oculares com filtro para luz diurna (GONZÁLEZ & DE LORENZO, 2002).

Em uma célula de 1 cm colocar a amostra a ser analisada e efetuar leitura a 560nm usando como branco a glicerina pura.

<b>Coloração</b>	<b>Escala de Pfund</b>	<b>Faixa de Coloração (abs)</b>
Branco d" água	1 a 8 mm	Até 0,030
Extra Branco	Mais de 8 a 17 mm	mais de 0,030 inclusive 0,060
Branco	Mais de 17 a 34 mm	mais de 0,060 inclusive 0,120
Extra âmbar claro	Mais de 34 a 50 mm	mais de 0,120 inclusive 0,188
Âmbar claro	Mais de 50 a 85 mm	mais de 0,188 inclusive 0,440
Âmbar	Mais de 85 a 114 mm	mais de 0,440 inclusive 0,945
Âmbar escuro	Mais de 114 mm	mais de 0,945

Há equipamentos específicos para leitura de cor e turbidez, como o colorímetro de três estímulos, que utiliza a placa preta para zerar e a placa de Petri como referência (FERREIRA *et al.*, 2000).

### **2.13 Adesividade Instrumental**

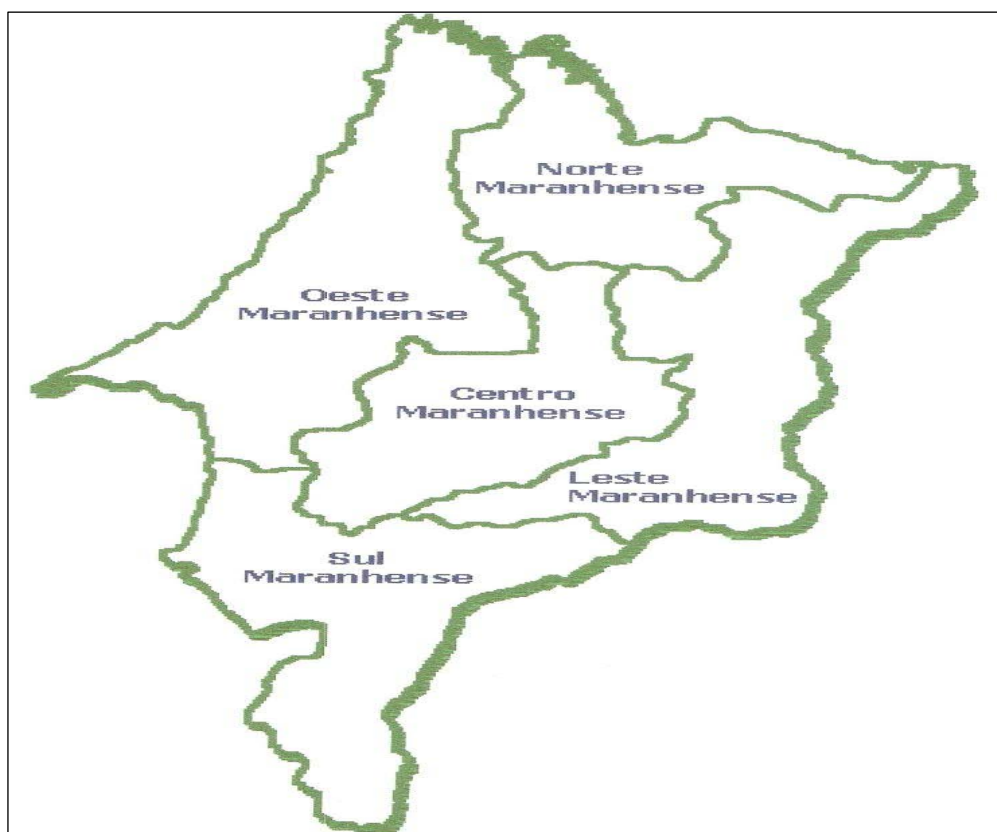
Sobre a adesividade, apenas foi encontrada a pesquisa de González & De Lorenzo (2002a) que mencionam a adesividade como parâmetro reológico fundamental para definir o estado físico do mel. É definida como a força necessária para separar o alimento do palato, dentes, pré-molares e molares. Como não foi consenso a presença desse atributo, sua determinação foi instrumental.



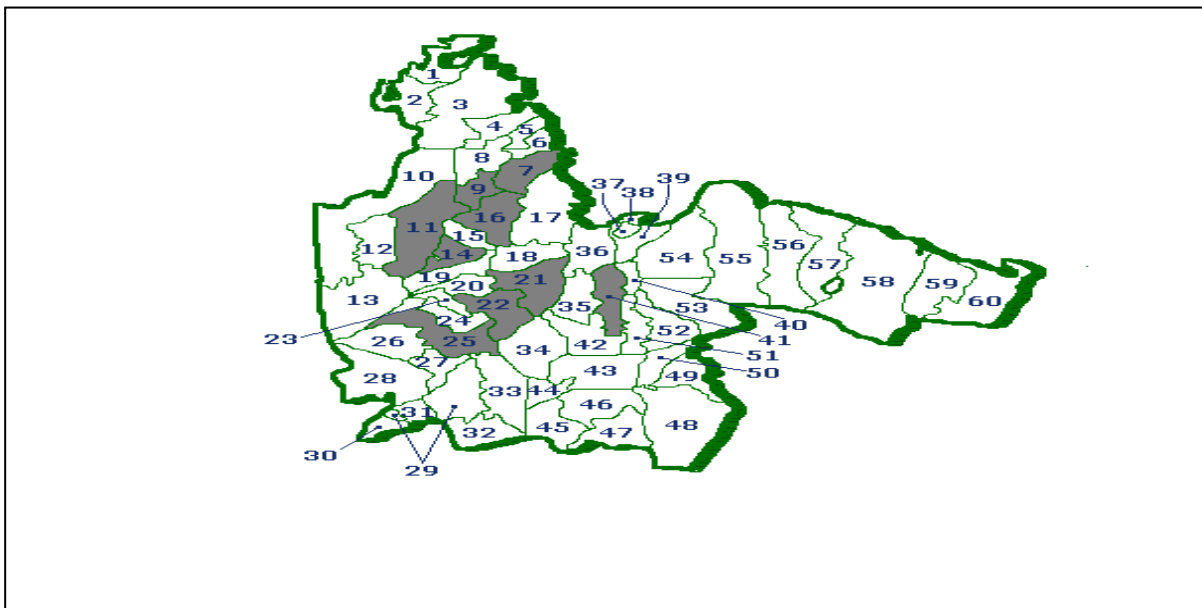
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Materiais

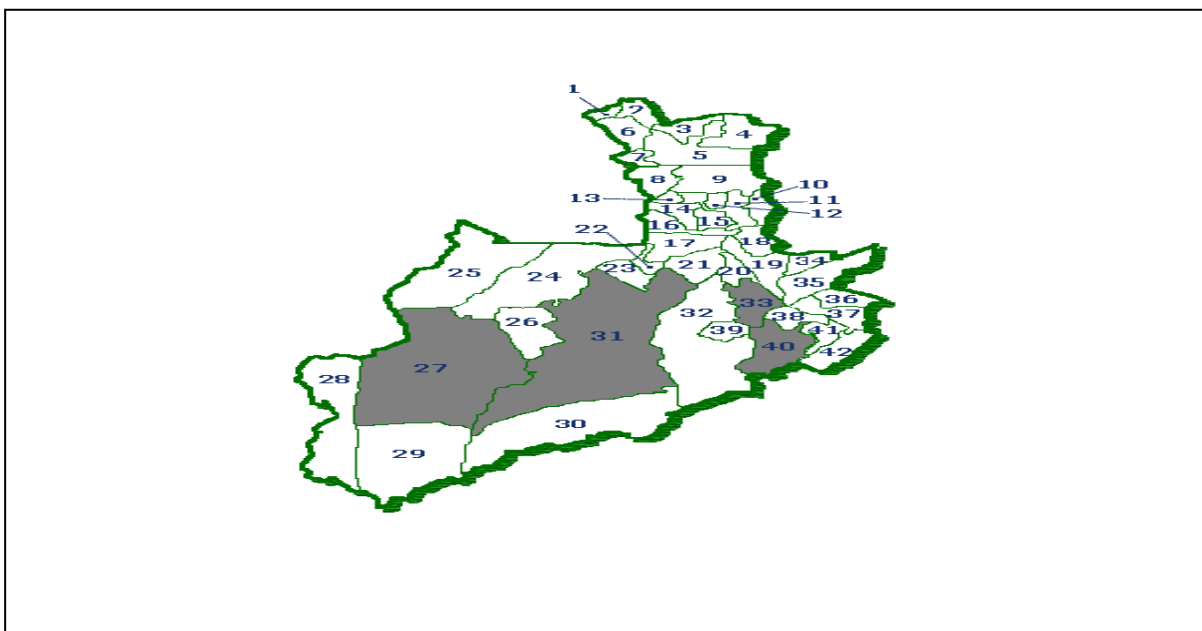
Foram utilizadas amostras de méis florais de abelhas *Apis mellífera*, colhidas em 2006 e 2007, em diferentes regiões produtoras do Estado do Maranhão (Figura 3), sendo 13 amostras da mesorregião Norte (Figura 4), cinco do Centro (Figura 5), três do Sul (Figura 6), 17 do Oeste (Figura 7) e duas do Leste Maranhense (Figura 8), totalizando 40 amostras.



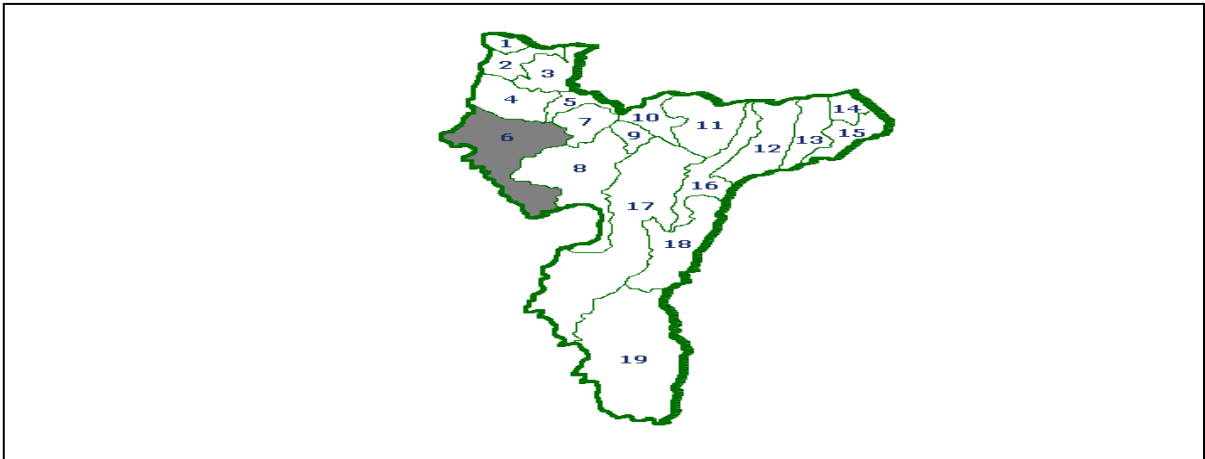
**Figura 3** Mapa do Maranhão com suas mesorregiões  
Fonte: BRASIL CHANNEL (2008a)



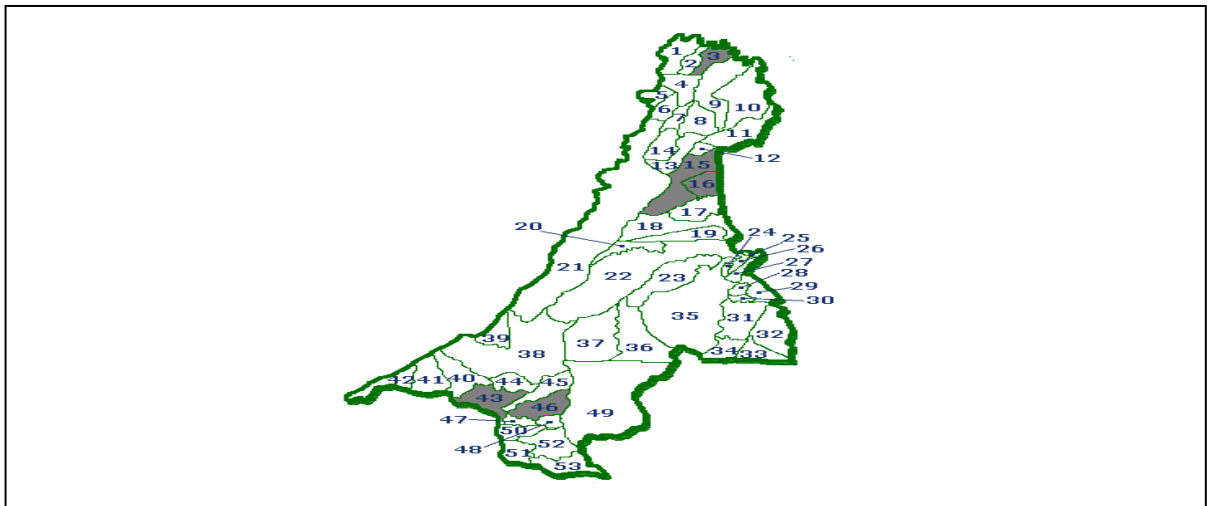
**Figura 4** Localização dos municípios na mesorregião norte maranhense: (7) Guimarães; (9) Central do Maranhão; (11) Pinheiro; (14) Palmeirândia; (16) Bequimão; (21) Cajapió; (22) São João Batista; (25) Viana; (41) Rosário  
 Fonte: BRASIL CHANNEL (2008b)



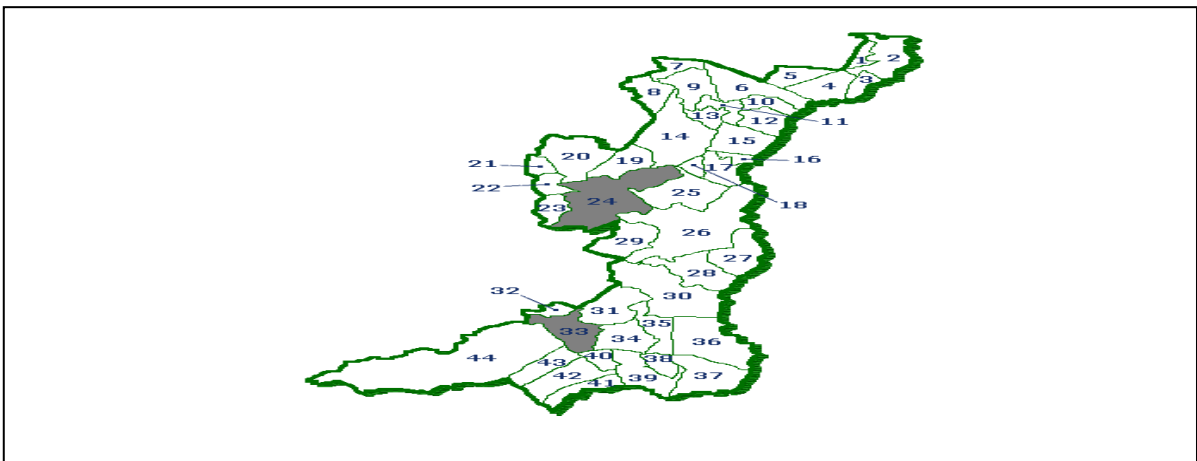
**Figura 5** Localização dos municípios na mesorregião centro maranhense: (27) Grajaú; (31) Barra do Corda; (33) Presidente Dutra; (40) São Domingos do Maranhão  
 Fonte: BRASIL CHANNEL (2008c)



**Figura 6** Localização dos municípios na mesorregião sul maranhense: (6) Carolina  
 Fonte: BRASIL CHANNEL (2008d)



**Figura 7** Localização dos municípios na mesorregião oeste maranhense: (3) Godofredo Viana; (15) Santa Luzia do Paruá; (16) Nova Olinda do Maranhão; (43) Imperatriz; (46) Senador La Rocque  
 Fonte: BRASIL CHANNEL (2008e)



**Figura 8** Localização dos municípios na mesorregião leste maranhense: (24) Codó; (33) Colinas  
 Fonte: BRASIL CHANNEL (2008f)

Os méis foram obtidos diretamente dos apicultores e alguns obtidos em cooperativas de produtores e entrepostos comerciais.

Após a coleta, os méis foram envasados em embalagens de vidro ou de plástico rígido com capacidade de 500 a 600 mL, transportados para São Luiz, via terrestre, onde foram acondicionados em caixa de papelão, e em seguida enviados, por via aérea, para o Rio de Janeiro. Sendo então encaminhados diretamente ao Laboratório de Análise Sensorial/Instrumental da Embrapa Agroindústria de Alimentos/RJ. O material foi armazenado em temperatura de aproximadamente 25°C até a finalização das análises.

Na seleção de provadores para reconhecimento de odor, foram utilizadas as seguintes substâncias aromáticas: canela, pó de café, maracujá, baunilha, limão, laranja, hortelã, eucalipto, tangerina, coco, menta, salsa, cânfora, erva doce, chocolate e alho (DELLA MODESTA, 1994b).

Para discriminar gosto doce, foram usadas soluções aquosas de sacarose p.a. na seleção de provadores nas concentrações A = 1,0%, B = 2,0% e C = 4,0% (DELLA MODESTA, 1994b).

A análise instrumental de cor foi realizada no colorímetro *S&M Colour Computer*, modelo SM-4-CH da Suga e a análise instrumental de adesividade no texturômetro *Stable Micro Systems*, modelo TA-HDi.

Outros materiais usados no preparo das amostras foram: papel alumínio, fichas controle (Figura 9), de seleção de odor, de seleção de gosto doce e ficha do teste definitivo, copos descartáveis, erlenmeyers, água mineral, biscoitos de água, guardanapos, colheres descartáveis, pires de louça branco e bandejas de inox. Assim, como os brindes comestíveis para os candidatos a provadores e para os provadores.

A equipe de provadores, de ambos os sexos, foi composta por funcionários da Embrapa Agroindústria de Alimentos/RJ, sendo as análises conduzidas no Laboratório de Análise Sensorial/Instrumental desta mesma Instituição por um período aproximado de um ano

## **3.2 Métodos**

### **3.2.1 Análise sensorial**

O perfil dos méis do Estado do Maranhão foi desenvolvido aplicando o método de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), conforme método proposto por STONE *et al.*(1974).

#### **3.2.1.1 Pré-seleção da equipe**

Inicialmente para essa etapa para avaliação do mel de Alagoas foram recrutados trinta candidatos (13 homens e 17 mulheres), dos quais se selecionou vinte e cinco pessoas (10 homens e 15 mulheres). Destes, somente quinze aceitaram participar do projeto com mel.

Para compor a equipe inicial de provadores para avaliar os méis do Piauí, foi realizada nova seleção, pois muitos provadores tinham deixado a Embrapa Agroindústria de Alimentos. Foram convidadas 12 pessoas para seleção para odor, e 16 pessoas para discriminação do gosto doce. Todas as pessoas foram selecionadas, e convidadas para avaliar os méis do Maranhão.

Porém, apenas 12 provadores quiseram continuar participando da equipe (10 do sexo masculino e 2 do sexo feminino). Estes provadores eram de diferentes idades e níveis profissionais, sem nenhum envolvimento com o estudo do mel, apenas com poder discriminatório em aroma e gosto doce, reprodutibilidade de cada candidato e consenso da equipe sensorial com relação ao sabor de mel; de modo a formar a equipe inicial de provadores com a finalidade de discriminar os atributos de aroma, viscosidade e sabor.



Durante a continuidade, quando na fase do treinamento, três provadores desistiram, portanto, finalmente foram utilizados nove até o final da avaliação sensorial das amostras de mel do Estado do Maranhão. Dados de provadores que revelassem resultados inadequados seriam descartados no final do trabalho.

### **3.2.1.2 Seleção de provadores para discriminar odor**

As substâncias aromáticas utilizadas foram colocadas em erlenmeyers tampados, recobertos com papel alumínio e codificados com número aleatórios de três dígitos, para servir as substâncias aromáticas.

O candidato ao entrar na sala, recebeu uma ficha para teste de reconhecimento de odor (Figura 10) onde se encontravam os erlenmeyers dispostos sobre uma mesa, numa distância, aproximada, de 50 cm um do outro. Foi orientado como proceder durante o teste, dispondo um tempo máximo de 15 minutos.

O teste foi realizado em duas repetições para quem obteve alto percentual de acertos e em três para aqueles que apresentaram resultados discrepantes entre a primeira e a segunda repetição. Na primeira repetição do teste foram utilizados os aromas de uso comum do dia a dia já citados, sendo alguns repetidos. Nas fases seguintes, aumentou-se, sucessivamente o grau de dificuldade. Para a seleção, foram somados os acertos de cada fase e foi determinada a média das duas ou três repetições, conforme o caso. Os candidatos que atingiram, como média das fases, o mínimo de 42 pontos = 70% de acerto, foram selecionados como provadores para discriminar odor.

### **3.2.1.3 Seleção de provadores para discriminar gosto doce**

Para selecionar os provadores, foram usadas soluções aquosas de sacarose p.a. nas concentrações A = 1,0%, B = 2,0% e C = 4,0%; preparadas antes de serem servidas.

Os candidatos foram submetidos ao teste triangular (Figura 11) em cabines individuais sob luz branca, com soluções aquosas de sacarose em copos descartáveis de 50 mL, servidas em bandejas de inox, acompanhados com biscoito de água, e água e, foram orientados a provar as amostras da esquerda para a direita, lavando, se necessário, o palato entre uma amostra e outra. Três fases de seleção foram realizadas: na 1ª fase foi confrontada soluções com 1% X 4% de sacarose; na 2ª fase, 2% X 4%; e na 3ª fase, 1% X 2%, utilizando-se as seis combinações possíveis, em cada fase. Os provadores foram selecionados através de análise seqüencial em cada fase.

Para definir as retas usadas na análise seqüencial que limita as regiões de aceitação, dúvida e rejeição, os parâmetros usados foram:  $\alpha = 0,01$ ;  $\beta = 0,05$ ;  $P_0 = 35\%$ ;  $P_1 = 65\%$ , onde  $\alpha$  = erro da 1ª espécie (risco de selecionar um mau provador),  $\beta$  = erro de 2ª espécie (risco de rejeitar um bom provador),  $P_0$  = probabilidade de que o provador erre,  $P_1$  = probabilidade de que o provador acerte (Figura 12).



<b>TESTE TRIANGULAR SIMPLES</b>	
NOME: _____	DATA: ____/____/____
<p>Duas amostras são iguais e uma é diferente. Coloque um círculo ao redor da amostra diferente em cada grupo.</p>	
Grupo	Número de amostras
1	_____
2	_____
COMENTÁRIOS: _____	

**Figura 11** Ficha usada para selecionar candidatos a provadores para o gosto doce

### 3.2.1.4 Treinamento de provadores em viscosidade

Como não existe uma seleção formal para viscosidade foi lançada mão do treinamento sugerido por Civille & Szczesniak (1973), com os produtos (Quadro 4) usados pela escala desenvolvida por Della Modesta (1994b).

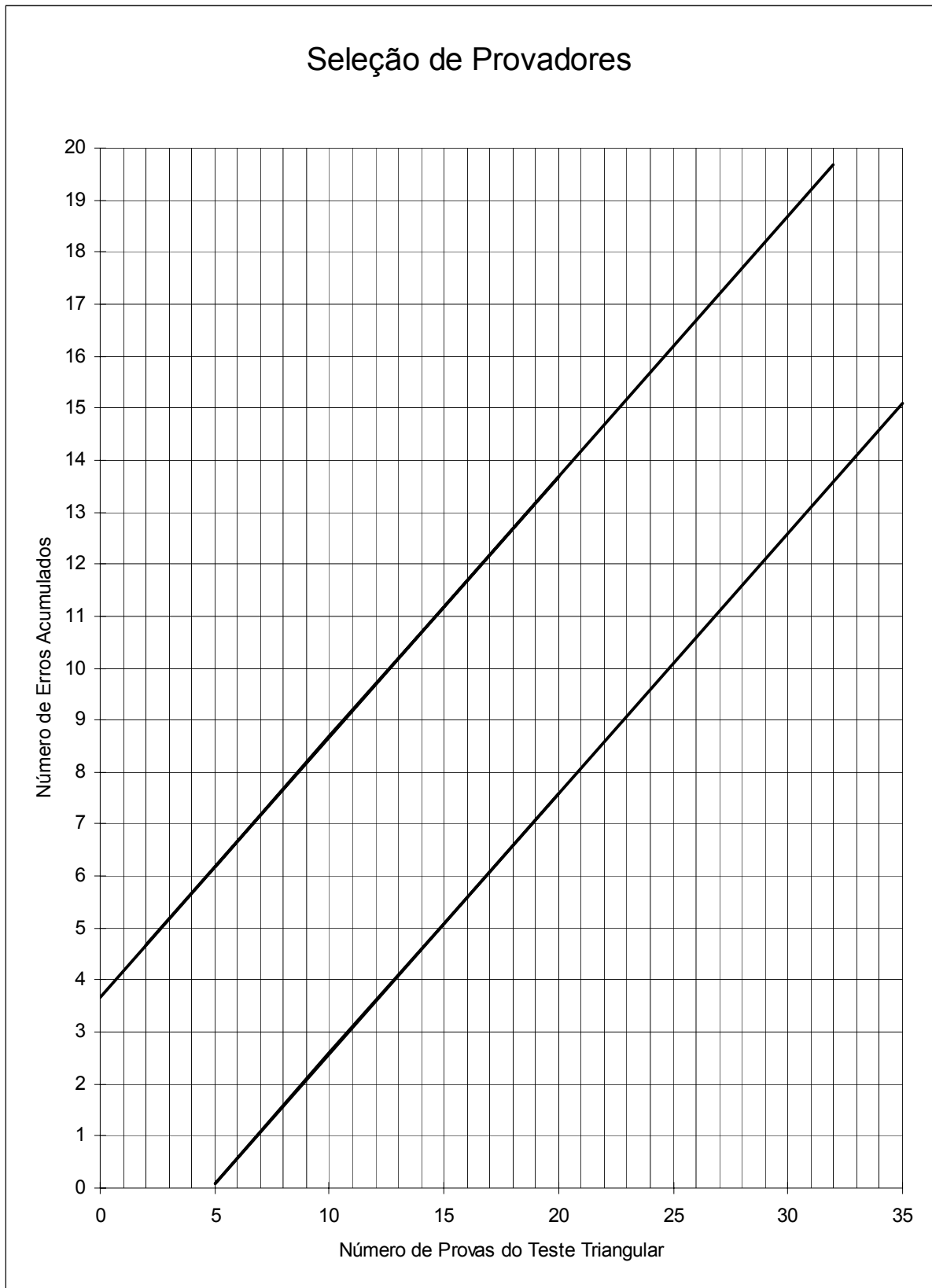
**Quadro4** Escala padrão de viscosidade para treinamento de provadores

Valor na escala	Produto	Marca	Tamanho da amostra
1	Água	-	Uma colher de sobremesa para todos os casos
2	Sol. 40% sacarose	-	
3	Sol. 50% sacarose	-	
4	Sol. 60% sacarose	-	
5	Xarope de milho	Karo	
6	Xarope de chocolate	Kibon	
7	Leite condensado 96% em água	Nestlé	
8	Leite condensado puro	Nestlé	

Técnica: colocar a colher com a amostra frente aos lábios e succionar o material para a boca, sem inclinar ou mover a colher. O grau de viscosidade é medido pela força necessária para levar o material até a boca.

Fonte: DELLA MODESTA (1994b)





**Figura 12** Gráfico para seleção de provedores através da análise sequencial ( $\alpha = 0,01$ ;  $\beta = 0,05$ ,  $p_0 = 35\%$  e  $p_1 = 65\%$ )

### 3.2.1.5 Desenvolvimento da terminologia sensorial

A preparação das amostras para desenvolvimento dos atributos da característica aroma foi a seguinte: 30 g de mel em erlenmeyers tampados, recobertos com papel de alumínio. Para a viscosidade e o sabor utilizou-se 8 g em copo descartável de 50 mL. Todas as amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos.

A apresentação das amostras foi monádica, à temperatura ambiente e foram servidas em bandeja inox, acompanhadas de colheres descartáveis, água e biscoito de água e sal. Os 12 provadores foram orientados a iniciar a avaliação pelas características de aroma, seguida pela viscosidade e sabor, e limpar o palato, caso necessário, com água e biscoito entre uma amostra e outra.

No desenvolvimento da terminologia todas as amostras foram avaliadas por todos os provadores.

O levantamento dos atributos foi realizado em prova aberta. Cada provador recebeu por sessão, em média duas amostras de mel, e foi orientado a escrever na ficha (Figura 13), os atributos e as sensações percebidas, referentes a cada característica (aroma, viscosidade e sabor). Foram utilizadas 40 amostras (Quadro 5).

<b>LEVANTAMENTO DE ATRIBUTOS DE MEL</b>	
<b>Nome:</b> _____	<b>DATA:</b> ____/ ____/ ____
Por favor, cheire e prove as amostras, descrevendo as sensações percebidas referentes ao aroma, viscosidade e sabor.	
<b>Amostra:</b> _____	
<b>Aroma:</b> _____	
<b>Viscosidade:</b> _____	
<b>Sabor:</b> _____	

**Figura 13** Ficha para o desenvolvimento de terminologia descritiva do mel

Estes atributos seguiram as definições baseado em Alves (2005), Bastos (2003) e Ciappini (2002), e outros termos foram estranhos e outros para aroma e sabor. Também foram utilizados termos da *Spectrum*, desenvolvidos por Meilgaard, Civille & Carr (1987).

Para agrupar os atributos, foi aplicada uma ficha de similaridade na qual cada provador indicou a respectiva similaridade entre os atributos descritos, para cada característica avaliada.

A ficha constava de uma escala estruturada de quatro pontos: 3 = grande similaridade; 2 = regular similaridade; 1 = pequena similaridade; 0 = nenhuma similaridade, sendo agrupados somente aqueles que apresentavam grande similaridade.

Agrupados os termos, foram feitas várias reuniões com a equipe sensorial, em sessões de debate aberto, para eliminar redundância, sinônimos ou termos poucos citados e escolher, de forma consensual, os atributos de qualidade mais apropriados e importantes que

descrevessem os atributos das características sensoriais do mel do Estado do Maranhão, que passaram a compor a ficha ADQ do mel desse Estado.

### 3.2.1.6 Escolha das amostras para compor os extremos das escalas

A escolha das amostras para compor os extremos de cada escala, para cada atributo, foi realizada em prova aberta. Cada provador recebeu uma média de 5 a 8 amostras/sessão e foi orientado a marcar a intensidade de cada atributo numa escala não estruturada bipolar, considerando o valor um correspondente ao “fraco” e o nove ao “forte”. Para alguns atributos foi usada a escala unipolar onde o zero correspondeu à ausência do atributo e o nove, ao “forte” (Figura 14). Foram avaliadas as mesmas 40 amostras.

### 3.2.1.7 Treinamento dos provadores

Em prova aberta, para cada atributo, foram apresentadas duas amostras, selecionadas previamente, na etapa anterior (3.2.6), aquelas que melhor representavam os extremos de cada escala. Os provadores avaliaram dois atributos por sessão, sempre do mais fraco para o mais forte, para memorização dos extremos.

<b>Ficha para montagem das escalas</b>		
<b>NOME:</b> _____	<b>DATA:</b> _____	
<b>Amostra:</b> _____		
Atributo	Ausente	Forte
	-----	
Atributo	Fraco	Forte
	-----	
Atributo	Fraco	Forte
Atributo	Ausente	Forte
	-----	
Atributo	Fraco	Forte
	-----	
Comentários:	Fraco	Forte
_____		
_____		

**Figura 14** Ficha para seleção das amostras nos extremos da escala

**Quadro 5** Amostras de méis dos municípios do estado do Maranhão localizados em suas mesorregiões e locais

Nº*	Centro	Local	Nº*	Leste	Local	Nº*	Sul	Local	Nº*	Norte	Local	Nº*	Oeste	Local
3	São Domingos	São Domingos	8	Colinas	Colinas	4	Carolina	Carolina	1	Palmeirândia	Palmeirândia	5	Santa Luzia do Paruá	Agrovila
18	Presidente Dutra	Creoli do Bina	34	Codó	-	6	Carolina	Brejinho	2	Guimarães	Guimarães	9	Nova Olinda	Quadra 10
23	Grajaú	-				11	Carolina	Faz. São Raimundo	7	Pinheiro	Agrovila	10	Senador La Rocque	-
31	Barra do Corda	Tamarindo							13	Campos de Perizes	Campos de Perizes	12	Godofredo Viana	Agosto/2006
35	Presidente Dutra	Creoli do Joveniano							14	Rosário	Rosário	15	Imperatriz	Centro da cidade
									17	Araçagi	Araçagi	16	Imperatriz	Piquizeiro
									21	São João Batista	-	19	Nova Olinda	Quadra B 2
									22	Bequimão	-	20	Santa Luzia do Paruá	Água Limpa
									26	Central	Central	24	Nova Olinda	Quadra 5
									30	Cajapió	Cajapió	25	Santa Luzia do Paruá	Benedito Mendes
									32	Tajaçoaba	Tajaçoaba	27	Imperatriz	Vila Conceição II
									33	Viana	Viana	28	Nova Olinda	Café da mata
									36	Campos de Perizes	Campos de Perizes	29	Santa Luzia do Paruá	-
												37	Imperatriz	Cacauzinho
												38	Godofredo Viana	Nov./2006
												39	Santa Luzia do Paruá	-
												40	Imperatriz	Março/2007

\* números que se referem ao registro das amostras, sendo o nome dos municípios

### 3.2.1.8 Seleção final dos provadores

Esta seleção foi feita, utilizando-se três amostras, previamente definidas. Os provadores avaliaram as amostras em cabines individuais, sob luz vermelha, com nove repetições; anotando na ficha do ADQ do mel do Estado do Maranhão, a intensidade de cada atributo. As notas foram avaliadas pela distância da extremidade esquerda (zero) de uma escala de 10 cm, até o traço vertical assinalado pelo provador, num ponto da escala que melhor representou a intensidade de sua percepção.

### 3.2.1.9 Avaliação dos méis silvestres do Estado do Maranhão

Foram utilizadas as mesmas 40 amostras de méis silvestres, provenientes das cinco mesorregiões do Estado do Maranhão.

Os provadores selecionados avaliaram grupos de cinco amostras, monadicamente dentro de cada grupo, aleatorizadas também dentro de cada grupo de modo que cada provador recebeu a ordem de combinação diferente. Foram feitas duas repetições (manhã e tarde), sendo que houve aleatorização em ambos os períodos.

Os testes foram realizados em cabines individuais, sob luz vermelha. As amostras para avaliar os atributos do aroma foram apresentadas com 30 g de mel em erlenmeyers tampados, recobertos com papel de alumínio. Para avaliar a viscosidade e o sabor foram servidas, separadamente, 8 g em copo descartável de 50 mL. As amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos.

As amostras foram avaliadas à temperatura ambiente, sendo ou o erlenmyer ou os copos descartáveis colocados em bandeja inox, acompanhados de colheres descartáveis, água e biscoito de água e sal. Os nove provadores foram orientados novamente a começar a avaliação pelos atributos de aroma, seguida pelos de viscosidade e de sabor, e fazer a limpeza do palato, se necessário, entre uma amostra e outra.

## 3.2.2 Análise instrumental

### 3.2.2.1 Análise instrumental de cor

As 40 amostras avaliadas sensorialmente foram submetidas à análise instrumental de cor por reflectância, utilizando-se o sistema Hunter, no colorímetro S & M *Colour Computer* modelo SM-4-CH da Suga com abertura de 30 mm de diâmetro, com quatro repetições.

As amostras foram dispostas em placa de Petri com 5 cm de diâmetro e 2 cm de altura. Os parâmetros de cor medidos em relação à placa branca ( $L = 90,21$ ;  $a = -2,34$ ;  $b = 1,39$ ) foram:  $L$  = luminosidade (0 = preto e 100 = branco);  $a$  (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho);  $b$  (-100 até zero = azul, do zero ao + 70 = amarelo);  $\Delta E$  (diferença total de cor =  $\sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$ ).

Foi usada a medida por reflectância devido ao mel não se apresentar transparente, portanto não pôde ser avaliada a turbidez que seria determinada se a avaliação fosse por transmitância.

### 3.2.2.2 Análise instrumental de adesividade

As análises instrumentais de adesividade foram determinadas em um texturômetro *Stable Micro Systems*, modelo TA-HDi, utilizando-se um *probe* A/BE 35 BACK EXTRUSION RIG de 35 mm. Foi usada célula de carga de 5 Kg com velocidade do pré-teste de 1,0 mm/s, velocidade do teste de 1,0 mm/s, velocidade do pós-teste de 8,0 mm/s, com a distância de 30 mm, o tipo de *trigger* auto-5g e o índice de aquisição de dados de 400pps. Foram feitas quatro repetições por amostra, tendo cada 30g de mel.

### 3.2.3 Análise dos dados

Os objetivos das análises estatísticas foram estudar a série inicial de testes objetivando selecionar provador (es) dispar(es), estudar os resultados de perfis traçados pelos provadores selecionados, comparar alguns atributos em algumas amostras, outras vezes em algumas regiões, estudar comportamento conjunto de atributos e medidas físicas detectando relações e redundâncias e comparar algumas amostras através das configurações espaciais dos perfis.

Quarenta (40) amostras de mel do Estado do Maranhão colhidos nos anos de 2006-2007 nas suas 5 (cinco) mesorregiões geográficas foram objeto da pesquisa.

Foram estudados atributos sensoriais e físicos, os primeiros compreendendo atributos de aroma, viscosidade, sabor/gosto/sensação na boca, e os últimos abrangendo medidas instrumentais de cor e medida reológica de adesividade dos méis.

Foram empregadas planilhas Excel para armazenamento, comunicação de dados e alguns cálculos estatísticos, bem como softwares estatísticos *Statgraphics*, MANUGISTICS (1993), e SAS, SAS (1990a) e SAS (1990b), para cálculos e gráficos.

A série inicial de testes objetivando selecionar provador (es) dispar(es), teve como referências as amostras 26 (Norte), 27 (Oeste) e 28 (Oeste), representando respectivamente a 26, sabor característico forte = 9 (na escala não estruturada) e sabor de melado = 0 (zero) (na escala não estruturada), a 27, viscosidade forte = 9 (na escala não estruturada), e a 28, amostra para treinamento. Demais referências foram as médias das amostras atribuídas pelo grupo.

Considerou-se discordância ou desvio em cada atributo de cada amostra sempre que o provador se desviava acima/abaixo de 1,5 desvios padrão total em relação ao valor referência.

Desenhos esquemáticos foram usados para destacar provadores discordantes dos demais.

Os resultados de perfis traçados pelos provadores selecionados foram usados para detectar diferenças de atributos em algumas amostras e compará-las.

Foram empregados modelos a dois critérios de classificação, Federer (1979) provadores e amostras, conforme

$$y_{ijk} = \mu + a_i + p_j + \varepsilon_{ijk} \quad (1),$$

onde  $y_{ijk}$  é a medida sensorial da i-ésima amostra atribuída pelo provador j na repetição k,  $a_i$  é o efeito da amostra i,  $p_j$  é o efeito do provador j, k é a repetição e  $\varepsilon_{ijk}$  é o erro estocástico na medição correspondente.

Testes de *Tukey* (HOOG & CRAIG, 1978) foram usados para verificar diferenças entre médias duas a duas.

Os perfis foram separados em perfis de aroma e de sabor/gosto/sensação na boca durante a elaboração das configurações espaciais em *star plots* para permitir visualização gráfica razoável de modo a estudar comportamento conjunto de atributos.

Correlações entre medidas sensoriais, entre medidas físicas, e entre medidas sensoriais e físicas (DRAPER & SMITH, 1981) foram usadas para detectar relações e redundâncias.

Os níveis de significância (p) adotados foram próximos de 5%.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise Sensorial

#### 4.1.1 Desenvolvimento da terminologia sensorial ou levantamento dos atributos

No levantamento de atributos dos méis do Estado do Maranhão foram descritos 117 termos sensoriais no total (Tabela 1), 50 termos para as características de aroma, 12 de viscosidade, e 55 de sabor/gosto/sensação bucal. Após o agrupamento dos termos das três características avaliadas (Figuras 15, 16 e 17) com grau de similaridade 3, restaram 105 termos. Os atributos eliminados foram no aroma (sete): parafina, resina, amargo, limão, chulé, milho e curral; no sabor/gosto/sensação bucal (cinco): incenso, ferrugem, eucalipto, resina e oxidado; e nenhum atributo para a viscosidade.

Os autores listados a seguir usaram, em geral, metodologias diferentes de se obter a terminologia do mel.

Estupiñán *et al.* em 1999, ao avaliar sensorialmente amostras do mel Grã Canária (Espanha) apenas mediram: fluidez, cor, odor, cristalização, sabor e a aceitabilidade por uma equipe de provadores.

Bastos *et al.* (2002), desenvolveram o perfil de cada amostra (duas de mel de eucalipto e uma de mel de laranja) pelo método de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). O levantamento da terminologia descritiva das amostras de mel foi realizado através do método de rede.

Ciappini (2002), na seleção dos descritores usou perfil independente com as 62 amostras de mel disponíveis, obtendo 102 termos, que logo foram reduzidos, classificados pela média geométrica, obtendo a intensidade cada termo proposto com apenas 22 amostras com significativamente diferentes características físico-químicas.

González & De Lorenzo (2002a) não apresentaram um levantamento dos atributos, apenas analisaram termos pré-definidos que serão discutidos posteriormente.

Manzanares (2002), como citado na revisão, tentou desenvolver um vocabulário de odores e aromas para a análise descritiva de méis para adaptar para o resto da Espanha, usando famílias (frutal floral, suave, aromático, químico, vegetal, animal e degradado) e subfamílias (frutal: fresco, pesado, cítrico, frutas seca e açucarado; floral: sutil e pesado; suave: sutil, caramelo, láctico e tostado; aromático: especiaria, madeira, resinoso e balsâmico; químico: pungente e petroquímico; vegetal: verde e seco; animal: protéico, transpiração e fecal-estábulo; e degradado: ranço, sulfurado, putrido e amoniacal) de atributos definidos anteriormente, com referências adaptadas, não usando o mel, para identificar os referidos atributos.

Anupama, Bhat & Sapna (2003) avaliaram as propriedades sensoriais de méis indianos definindo primeiro os atributos indicativos de boa qualidade (floral e frutal), depois os de qualidade inferior (cera e químico), e os demais foram obtidos na literatura.

Segundo Guyot-Declerck (2004), ao finalizar o levantamento de atributos, os provadores devem gerar ao redor de 150 termos para descrever o odor e o aroma dos méis. Ao considerar os termos sinônimos, a lista pode ser reduzida a aproximadamente 50 descritores.

Piana *et al.* (2004), os atributos definidos encontram-se na Figura 2, que trata-se de um Círculo de Odor e Aroma de Mel para méis provenientes do Mediterrâneo.

Galan-Soldevilla *et al.* (2005) pesquisaram o fornecimento de um vocabulário oficial para os méis espanhóis, com os padrões de referência que seriam aplicáveis mais extensamente. A lista inicial incluiu 102 termos, sendo para “odor” (37 termos), “textura (17), sabor (41) e sensação do trigêmeo (sete). A equipe sensorial discutiu os termos redundantes, sinônimos e vagos que foram descartados. Alguns dos termos foram similares, assim

decidiram excluí-los, mantendo o termo mais representativo.

Segundo Alves (2005), no levantamento dos atributos dos méis do Estado de Alagoas, foram descritos mais termos sensoriais (167), dos quais para o aroma (62 termos), a viscosidade (35) e o sabor (70). Após o agrupamento com grau de similaridade 3, restaram 158 termos, sendo descartados no aroma os atributos: caju-passas, chocolate, flor de cana, menta, metal oxidado e plástico; no sabor: ferrugem, madeira seca e própolis; e também nenhum atributo para a viscosidade

Aroma		Viscosidade	Saborgosto/sensação bucal	
Ácido	Palha	Arenoso	Acido	Melaço
Adocicado	Parafina	Consistente	Açucarado	Metálico
Agrião	Pasto	Característico	Açúcar queimado	Menta
Amadeirado	Planta	Escorregadio	Adstringente	Oxidado
Amargo	Própolis	Fluido	Alcoólico	Planta
Ardido	Queimado	Grosso	Amargo	Própolis
Borracha	Rapadura	Grudento	Ardido	Pungente
Café	Refrescante	Leve	Bala	Queimado
Chulé	Remédio	Liso	Caldo de cana	Rapadura
Cana	Resina	Ralo	Cana	Refrescante
Cânfora	Silvestre	Pegajoso	Característico	Residual
Capim verde	Tabaco	Viscoso	Capim verde	Resina
Caramelado	Terra		Caramelo	Tabaco
Característico			Caramelizado	Tanino
Cera			Cera	Vegetal
Cítrico			Chá de ervas	Verde
Cola			Cítrico	Xarope
Curral			Cozido	
Defumado			Cravo	
Doce			Defumado	
Ervas			Doce	
Erva-doce			Ervas	
Estrume			Eucalipto	
Fermentado			Favo	
Floral			Fermentado	
Folha seca			Ferrugem	
Frutal			Floral	
Fumaça			Folha seca	
Incenso			Frutal	
Leite azedo			Fumaça	
Limão			Hortelã	
Madeira			Ibisco	
Mato			Karo	
Melado			Laranja	
Melagrião			Limão	
Milho			Madeira	
Oxidado			Marmelo	
			Melado	

**Tabela 1** Termos descritivos para as características de aroma, viscosidade e sabor/gosto/sensação bucal de mel



Verifica-se, em termos de Brasil, uma coerência entre os atributos presentes nos méis dos Estados de Alagoas e do Maranhão. No entanto, não invalida a semelhança com os demais obtidos em trabalhos internacionais.

#### 4.1.2 Estabelecimento dos atributos da ADQ do Estado do Maranhão

Dos termos escolhidos pela similaridade, diferente dos demais autores, exceção de Alves (2005), os provadores, em consenso, selecionaram 24 atributos que passaram a compor a ficha ADQ do mel do Estado do Maranhão: onze relativos ao aroma (característico, doce, refrescante, ácido, melado, fumaça, cera, floral, frutal, caramelizado e ervas); dois à viscosidade (viscosidade, pegajoso); sete ao sabor (característico, melado, fumaça, cera, floral, frutal e caramelizado), dois ao gosto (doce e ácido); e dois à sensação bucal (refrescante e adstringente).

Novamente pôde ser observado que Estupiñán *et al.* em 1999, continuaram avaliando sensorialmente amostras do mel da Grã Canária (Espanha) medindo apenas, fluidez, cor, odor, cristalização, sabor e a aceitabilidade por uma equipe dos provadores.

Bastos *et al.* (2002), os provadores geraram cinco descritores de aroma (característico, adocicado, foral, cera e queimado/fumo) e sete de sabor (característico, adocicado, floral, cera, queimado/fumo, ácido e residual).

Ciappini (2002) na segunda redução estabeleceu os 27 termos finais para avaliar o mel na Argentina para quantificar a intensidade de mel, como um instrumento do controle de qualidade e identificação dos defeitos, ou para estabelecer a correspondência com um tipo de mel monofloral específico. Os 27 termos finais para avaliar o mel na Argentina foram para aparência: vários que foram reduzidos apenas no atributo viscosidade; e a cor; aroma: doce, floral, especiarias, frutal, caramelo, mentolado, medicinal, cera, alcoólico e queimado; textura e sensação bucal: cristais e adstringente, e residual: persistência na boca e doce; sabor: doce, frutal, flora, medicinal/químico, mentolado, metálico, amargo, cera, ácido e caramelizado.

González & De Lorenzo (2002b), utilizaram para avaliar os méis de Madri, os seguintes atributos: cor, adesividade, viscosidade, doçura, amargor, acidez, grau de cristalização, intensidade e persistência nasal, intensidade e persistência retronasal.

Segundo Manzanares (2002) até essa data, praticamente os descritores eram coincidentes para a avaliação descritiva dos méis. Porém quando se tentava definir a qualidade de odores e aromas presentes nos méis os adjetivos eram inúmeros e pouco concretos, usando a experiência dos *experts*. Então, o autor tentou adaptar o vocabulário da Casa de Mel de Tenerife, utilizando o mesmo vocábulo de odores e aromas para a análise descritiva de méis, usando as mesmas famílias e subfamílias de atributos definidos anteriormente pela Casa de Mel.

Anupama, Bhat & Sapna (2003) avaliaram as propriedades sensoriais de méis indianos definindo primeiro os atributos indicativos de boa qualidade (floral e frutal), depois os de qualidade inferior (cera e químico), e os demais foram obtidos na literatura.

Segundo Guyot-Declerck (2004), a lista de termos de odores foi: frutal, floral, vegetal, resina, de bosque, caramelo, fresco e medicinal, queijo e diversos.

Galan-Soldevilla *et al.* (2005) selecionaram 35 termos, sendo retirados nove que não foram detectados em nenhum mel, além disso, nove outros atributos mostraram médias muito baixas em relação aos demais, restando 18. Após aplicação da Análise de Componentes principais (PCA) três foram descartados, restando 15 atributos definitivos que foram odor: intensidade geral, flora, fruto maduro, verde, e açúcar; textura: viscosidade, gomosidade e granulosidade; sabor: intensidade geral, floral, fruto maduro, gostos ácido, amargo e doce; sensação do trigêmeo: picante.



### Escala de avaliação de similaridade de termos

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

0 = nenhuma similaridade; 1 = pequena similaridade; 2 = regular similaridade; 3 = grande similaridade

Viscosidade	característico	liso	consistente	viscoso	escorregadio	ralo	leve	pegajoso	grosso	fluido	arenoso	grudento
característico												
liso												
consistente												
viscoso												
escorregadio												
ralo												
leve												
pegajoso												
grosso												
fluido												
arenoso												
grudento												

**Figura 16** Ficha utilizada para determinar a similaridade dos atributos de viscosidade



Diferentemente do estabelecimento de todos os atributos presentes no mel do Maranhão, Bastos *et al.* (2002) avaliaram os atributos já citados, porém segundo os autores dentro de alguns atributos estavam englobados outros termos. Dentro do atributo do aroma floral foram juntadas, laranja, cítrico e rosa, no caso do sabor apenas o perfume de qualquer flor; o aroma e o sabor de cera representavam a cera alveolada separada do favo; o aroma e gosto adocicado compunham também o termo melado; dentro do aroma e sabor de queimado e fumo estava conglomerado o fumo de rolo picado, e dentro do queimado, o furfural e as folhas de eucalipto.

No caso dos méis do estado de Alagoas (ALVES, 2005), os 22 atributos estabelecidos para compor a ficha da ADQ foram: oito relativos ao aroma (característico, doce, ácido, cera, floral, frutal, caramelizado, refrescante); dois à viscosidade (viscosidade, pegajoso); sete ao sabor (característico, melado de cana, cera, floral, frutal, queimado, verde), três ao gosto (doce, ácido, amargo); e dois a sensação bucal (refrescante e adstringente).

Antes de comparar os perfis, é importante destacar que a ordem de aparecimento dos atributos é de suma importância e faz parte da exigência do método.

Comparando as ADQ dos Estados de Alagoas e Maranhão, porque foram às únicas ADQ usadas de forma semelhante, puderam-se verificar alguns pontos como similares, ou seja, em ambos os Estados na característica aroma, os atributos característico, doce, ácido, cera, floral, frutal, caramelizado estiveram presentes em ambos os perfis, porém a seqüência foi diferente. Nessa mesma característica, o refrescante também esteve presente, porém em seqüência diversa. No caso do Estado do Maranhão houve também a presença dos aromas de melado, fumaça e ervas.

Provavelmente, o aroma de melado presume que advenha da alimentação artificial pela ausência de néctar. O aroma de fumaça pode ser consequência de fumigação no processo de coleta. Enquanto o aroma de ervas, existe a probabilidade de originar das plantas visitadas pelas abelhas.

Quanto ao sabor, na comparação entre os dois perfis, ocorreu ordem bastante diferente, além da presença de atributos diferentes entre os mesmos. O sabor característico e o gosto doce foram os primeiros, na mesma ordem. A seguir nos méis do Maranhão apareceu a sensação bucal refrescante, a qual em Alagoas apareceu como o penúltimo atributo. O gosto ácido veio a seguir em ambas ADQ. Na seqüência apareceu o termo melado para ambos os perfis, porém em Alagoas ficou evidente que era de cana, o que não ocorreu no Maranhão. Os sabores seguintes numa seqüência igual foram cera, floral, frutal e finalmente a adstringência. Só que nos méis do Maranhão, depois do melado apareceram dois atributos negativos, que foram o sabor fumaça e o caramelizado. Enquanto em Alagoas notou-se a presença de mais três atributos negativos, sabor queimado e verde, e gosto amargo.

A presença do sabor de fumaça nos méis do Maranhão pode ter ocorrido conforme explicação anterior para o aroma de fumaça. O sabor caramelizado, supõe-se que tenha ocorrido em função das etapas de processamento do mel.

O sabor de melado de cana nos méis de Alagoas foi registrado sua presença na maioria das amostras. Isto, provavelmente, pode estar associado à característica da região, visto que, a mesma é considerada “canavieira” (ALVES, 2005). O sabor queimado supõe-se que tenha ocorrido também em função das etapas de processamento do mel, que se percebe durante a caramelização dos açúcares por ação térmica (CIAPINI, 2002). Acredita-se que o tratamento térmico tenha sido excessivo ocasionando uma queima dos açúcares, proporcionando inclusive o gosto amargo, característico do açúcar queimado.

Na Tabela 2 encontram-se as definições dos atributos sensoriais finais utilizados para a avaliação dos méis do Estado do Maranhão.

#### 4.1.3 Atributos considerados como outros e estranhos para aroma e sabor

Além dos 24 atributos selecionados para o mel do Estado do Maranhão, como anteriormente mencionados, restaram “outros” aromas e sabores, além de aroma e sabores “estranhos” que apareciam muito esporadicamente. Além disso, esses atributos teriam a dificuldade de serem transformados em escalas. Os mesmos foram colocados na ficha definitiva como: outros aromas (madeira, própolis, verde, erva doce, agrião etc.); aromas estranhos (cola, cânfora, estrume, incenso, terra, tabaco, palha, pasto etc.); outros sabores (bala, capim verde, cozido, cravo etc.); sabores estranhos (amônia, defumado, fumaça, metálico, fermentado, tabaco etc.).

**Tabela 2** Definição dos atributos estabelecidos para o mel do Estado do Maranhão

<b>Atributos</b>	<b>Definição</b>
<b>Aroma</b>	
Característico	Próprio de mel, com atributos aromáticos que se sente ao abrir um pote de mel
Doce	Relacionado ao aroma da sacarose, frutose e glicose
Refrescante	Sensação de frescor na cavidade nasal (produzidos por substâncias voláteis)
Ácido	Associado para frutas cítricas
Melado	Correspondente ao líquido que se obtêm como resíduo de fabricação do açúcar cristalizado, do melado ou da refinação do açúcar bruto
Fumaça	Correspondente ao obtido da combustão de madeiras
Cera	Lembra a cera de abelha, separada do favo
Floral	Recorda o perfume suave das flores
Frutal	Lembra o aroma da fruta madura
Caramelizado	Corresponde ao açúcar durante a caramelização (tratamento térmico)
Ervas	Provenientes de especiarias medicinais e condimentares
<b>Viscosidade</b>	
Viscosidade	Força suficiente para se puxar o mel da colher para a língua
Pegajosidade	Força suficiente para remover o mel que adere ao palato
<b>Sabor</b>	
Característico	Próprio de mel, com atributos aromáticos do mel.
Floral	Perfume das flores sentido na boca.
Frutal	Característico da fruta madura.
Cera	Referente ao sabor da cera alveolada.
Fumaça	Correspondente ao obtido da combustão de madeiras
Melado	Correspondente ao líquido que se obtêm como resíduo de fabricação do açúcar cristalizado, do melado ou da refinação do açúcar bruto.
Caramelizado	Corresponde ao açúcar durante a caramelização (tratamento térmico)
<b>Gosto</b>	
Doce	Relacionado à sacarose, frutose e glicose
Ácido	Característico de frutas cítricas
<b>Sensação bucal</b>	
Refrescante	Sensação de frescor na cavidade bucal (produzido por substâncias voláteis)
Adstringência	Sensação de “amarração” na boca, semelhante ao efeito causado por frutas verdes

#### 4.1.4 Seleção das amostras para compor os extremos da escala

Das 40 amostras de mel (Tabela 3) apresentadas aos provadores, 24 foram selecionadas para delimitar os extremos das escalas.

Para Alves (2005) das vinte e cinco amostras de mel apresentadas aos provadores, quatorze foram selecionadas para delimitar os extremos da escala (Quadro 6).

Bastos *et al.* (2002) utilizaram uma escala não estruturada de 9 cm, ancorada nos termos "fraco" e "forte", ao lado de cada descritor. Nesse caso, seria difícil comparar os resultados porque não ficou claro sobre o tamanho das escalas usadas, ou seja, o fraco estava localizado no valor de um cm e o nove no valor de oito ou nove cm. Isso porque é comum indicar o tamanho em cm da escala usada. E, além disso, os autores não mostraram quais foram às referências para os extremos das escalas utilizadas.

González & De Lorenzo (2002a) para os atributos viscosidade, adesividade e grau de cristalização utilizaram produtos comerciais; sem escala específica para intensidade e persistência nasal, intensidade e persistência retronasal; para cor, doçura, amargor e acidez foram definidas algumas escalas. Essas escalas, além de pequenas, foram estruturadas, não recomendadas atualmente pelo uso de números inteiros.

Para Galan-Soldevilla *et al.* (2005) as referências foram definidas em função da literatura para cada atributo de todos selecionados, não apenas os 15 finais, e usaram escala variando de um a cinco, onde um significava leve percepção e o cinco muito intensa percepção. Novamente, escalas pequenas e com uso de números inteiros, não recomendados.

Após o estabelecimento dos atributos, a definição dos méis correspondentes aos extremos das escalas para cada atributo avaliável, pôde-se apresentar a ADQ definitiva (Figura 18) para avaliação dos méis do Estado do Maranhão.

**Tabela 3** Localização das amostras de mel usadas para delimitar os pontos extremos da escala

Atributos	Ausente (0)	Fraco (1)	Forte (9)
<b>Aroma</b>			
Característico	-	Nova Olinda	Nova Olinda
Doce	-	Stª Luzia do Paruá	Campo de Perizes
Refrescante	Bequimão		Stª Luzia do Paruá
Ácido	-	Viana	Presidente Dutra
Melado	Cajapió	-	Campo de Perizes
Fumaça	Imperatriz	-	Santa Luzia
Cera	-	Nova Olinda	Imperatriz
Floral	-	Viana	Pinheiro
Frutal	-	Rosário	Santa Luzia
Caramelizado	-	Cajapió	Imperatriz
Ervas	Imperatriz	-	Nova Olinda
<b>Viscosidade</b>			
Viscosidade	-	Araçagi	Imperatriz
Pegajosidade	-	Araçagi	Santa Luzia
<b>Sabor/gosto/sensação bucal</b>			
Característico	-	Nova Olinda	Stª Luzia do Paruá
Gosto doce	-	Stª Luzia do Paruá	Campo de Perizes
Refrescante	Bequimão	-	Colinas
Gosto ácido	-	Carolina	Imperatriz
Melado	Central	-	Imperatriz
Fumaça	Imperatriz	-	Santa Luzia
Cera	-	Nova Olinda	Imperatriz
Floral	-	Presidente Dutra	Pinheiro
Frutal	-	Godofredo Viana	Stª Luzia do Paruá
Caramelizado	-	Imperatriz	Imperatriz
Adstringência	Rosário	-	Nova Olinda

**Quadro 6** Localização das amostras de mel nos pontos extremos da escala para o Estado de Alagoas

<b>Atributos</b>	<b>Fraco (1,0)</b>	<b>Forte (9,0)</b>
<b>Aroma</b>		
Característico	Palmeira dos Índios-1*	Viçosa-1 <sup>∇</sup>
Doce	Palmeira dos Índios-1*	Marechal Deodoro-1*
Ácido	Seropédica-3 <sup>°</sup>	Satuba-1*
Cera	Satuba-5*	Seropédica-1 <sup>°</sup>
Floral	Fortaleza •	Seropédica-2 <sup>°</sup>
Frutal	Viçosa-2 <sup>∇</sup>	São José da Tapera*
Caramelizado	Seropédica-1 <sup>°</sup>	Fortaleza •
Refrescante	Fortaleza •	Viçosa-1 <sup>∇</sup>
<b>Viscosidade</b>		
Viscosidade	Maceió-1*	Seropédica-3 <sup>°</sup>
Pegajoso	Maceió-1*	Seropédica-3 <sup>°</sup>
<b>Sabor/gosto/sensação bucal</b>		
Característico	Palmeira dos Índios-1*	São José da Tapera*
Gosto Doce	Palmeira dos Índios-1*	Satuba-2*
Gosto Ácido	Seropédica-2 <sup>°</sup>	Satuba-2*
Melado de Cana	Fortaleza •	Coqueiro Seco-1*
Cera	Satuba-2*	Seropédica-3 <sup>°</sup>
Floral	Fortaleza •	Satuba-1*
Frutal	Viçosa-2 <sup>∇</sup>	Satuba-3*
Queimado	Seropédica-3 <sup>°</sup>	Arapiraca*
Verde	Viçosa <sup>∇</sup>	Satuba-2*
Gosto Amargo	Seropédica-3 <sup>°</sup>	Seropédica-1 <sup>°</sup>
Refrescante	Satuba-4*	Seropédica-1 <sup>°</sup>
Adstringente	Viçosa <sup>∇</sup>	Seropédica-1 <sup>°</sup>

\*Alagoas; °Rio de Janeiro; ∇Minas Gerais; •Fortaleza  
 Fonte: Alves (2005)

#### 4.1.5 Seleção definitiva dos provadores

Esta seleção foi feita, utilizando-se três amostras como referência, previamente definidas, e a ficha do ADQ para mel do Estado do Maranhão. As referências foram as amostras 26 (Norte), 27 (Oeste) e 28 (Oeste), representando respectivamente, na escala não estruturada: amostra 26 - sabor característico forte = 9 e sabor de melado = 0 (zero); amostra 27 - viscosidade forte = 9; amostra 28 - amostra para controle dos provadores. Demais referências foram as médias das amostras atribuídas pelo grupo

Os valores de referência para cada atributo das amostras empregadas na seleção constam da Tabela 4. Na Tabela 5 encontram-se o total de desvios dos provadores para sua seleção. Na Figura 12, pode-se notar que houve concentração da massa dos desvios na região 11 a 19 e posicionamento muito dispar do provador 8 (oito) com relação aos demais, apresentando um número de desvios incompatível com aqueles da equipe. Então, este provador foi excluído da equipe.



**ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA DO MEL DO ESTADO DO MARANHÃO**

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_ Nº amostra: \_\_\_\_\_

Faça um traço vertical na escala abaixo de acordo com a intensidade percebida para cada atributo:

**AROMA**

	Fraco	Forte
Característico		
Doce		
Refrescante	Ausente	
Ácido		
Melado	Ausente	Forte21
Fumaça		
Cera		
Floral		
Frutal		
Caramelizado		
Ervas		

Outros aromas (madeira, própolis, verde, erva doce, agrião etc.) \_\_\_\_\_

Aromas estranhos (cola, cânfora, estrume, incenso, terra, tabaco, palha, pasto etc.) \_\_\_\_\_

**VISCOSIDADE**

	Fraco	Forte
Viscosidade		
Pegajosidade		

**SABOR**

	Fraco	Forte
Característico		
Gosto doce		
Refrescante	Ausente	
Gosto ácido		
Melado	Ausente	
Fumaça		
Cera		
Floral		
Frutal		
Caramelizado		
Adstringência	Ausente	

Outros sabores (bala, capim verde, cozido, cravo etc.) \_\_\_\_\_

Sabores estranhos (amônia, defumado, fumaça, metálico, fermentado, tabaco etc.) \_\_\_\_\_

**Figura 18** Modelo de ficha do perfil sensorial para mel silvestre do Estado do Maranhão

**Tabela 4** Médias/valores de referência para seleção de provedores (continua)

Amostra <sup>1</sup>	Aroma característico	Aroma doce	Aroma refrescante	Aroma ácido	Aroma melado	Aroma fumaça	Aroma cera	Aroma floral	Aroma frutal	Aroma caramelizado	Aroma ervas	Viscosidade	Pegajosidade
26	6,27	5,88	2,69	2,61	2,99	1,18	2,91	4,49	3,34	3,26	1,15	6,49	5,29
27	4,20	4,43	2,58	2,69	3,78	2,52	2,74	3,90	2,52	3,30	1,52	9,00	4,44
28	4,06	3,83	3,64	4,42	2,22	1,09	2,49	3,98	3,59	2,42	1,23	3,41	2,85

<sup>1</sup> 26. Município Central, Microrregião Baixa Ocíd., Mesorregião Norte; 27. Município Imperatriz, Microrregião Imperatriz, Mesorregião Oeste; 28. Município Nova Olinda, Microrregião Gurupi, Mesorregião Oeste

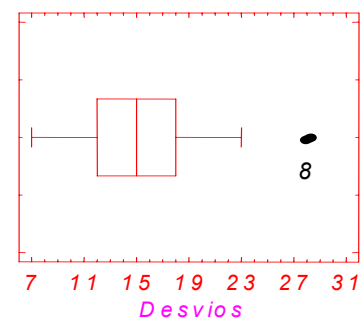
**Tabela 4** Continuação

Amostra <sup>1</sup>	Sabor característico	Gosto doce	Refrescante	Gosto ácido	Sabor melado	Sabor fumaça	Sabor cera	Sabor floral	Sabor frutal	Sabor caramelizado	Adstringência
26	9,00	6,97	2,94	2,42	0,00	0,81	2,74	4,69	3,49	3,77	1,54
27	5,25	5,91	3,13	3,59	4,37	1,93	2,81	4,14	3,29	3,73	2,49
28	4,88	5,56	3,67	4,13	2,67	0,92	2,34	4,16	3,91	2,97	1,98

<sup>1</sup> 26. Município Central, Microrregião Baixa Ocíd., Mesorregião Norte; 27. Município Imperatriz, Microrregião Imperatriz, Mesorregião Oeste; 28. Município Nova Olinda, Microrregião Gurupi, Mesorregião Oeste

**Tabela 5** Total de desvios dos provedores na seleção

Provedor	Desvio
1	18
2	12
3	12
4	18
5	23
6	15
7	7
8	28
9	11



**Figura 19** Massa de resultados de desvios na seleção e provedor discordante

#### 4.1.6 Avaliação do perfil sensorial dos méis silvestres do Maranhão

Na avaliação final de um total de 40 amostras de méis das cinco mesorregiões do Estado do Maranhão, realizada por oito provadores selecionados, com duas repetições, foram obtidas médias para cada atributo das características aroma, viscosidade e sabor as quais se encontram na Tabela 5.

Os méis apresentaram média dos atributos diferentes significativamente ( $p < 0,05\%$ ), à exceção do sabor cera e da adstringência.

Os valores de  $F_{amostra}$  demonstraram muitas diferenças de médias em diversos atributos, no entanto a Tabela 6, de médias segundo amostras, aponta para um intervalo pequeno de variação, ou seja, por exemplo, as médias do sabor característico variaram entre 3,22 e 6,54, e nos dados originais este atributo obtiveram notas variando de 1 a 9 para a mesma amostra de mel. Isso pode ser observado pelos  $F_{provador}$  que foram significativos ( $p < 0,05$ ) para todos os atributos, mas que foram considerados na análise de variância, sendo retirado seu efeito (Anexo 1).

De maneira similar, o aroma de fumaça variou de 0,0 a 8,8, o sabor de fumaça de 0,0 a 9,5 e o sabor frutal de 0,1 a 8,9 nos dados originais. Assim, diferenças encontradas nas amplitudes não são motivos de diferenças de comportamentos de variação excessiva de modelagem em um atributo.

As diferenças que se observou na modelagem se referiram à variação excessiva nos aroma e sabor de fumaça. Já o sabor característico e o frutal não apresentaram este mesmo comportamento.

Os resultados obtidos para sabor característico e frutal são mais comumente vistos em análise sensorial que os obtidos pelo aroma e sabor de fumaça.

Muito provavelmente o excesso de variação que gerou grandes valores para estas estatísticas foi motivado por: excesso de sessões requeridas, gerando fadiga e perda de valores de referência, falta de treinamento excessivo e dificuldade de avaliação dos muitos atributos do mel, além de que, como cada provador recebia uma combinação diferente em cada sessão, mesmo monadicamente, pode ter influência da posição da amostra.

Evidentemente houve problemas similares em outros atributos, assim isso é apenas um exemplo, que ocorreu com o aroma e o sabor de fumaça que obtiveram os piores resultados.

Como já mencionado, houve efeito significativo de provador em todos os atributos avaliados. O mesmo aconteceu no Perfil Sensorial dos Méis de Alagoas (ALVES, 2005). Outro fator preponderante poderia ser o excesso de amostras avaliadas para o Estado do Maranhão (40), mas para o Estado de Alagoas foram 27 amostras, e o mesmo ocorreu em  $F_{provador}$ .

Na Tabela 5, as médias ajustadas das 40 amostras de mel avaliadas podem ser encontradas, inclusive enfatizando os atributos que foram significativos na comparação das suas médias. A comparação de média das mesmas será feita no item a seguir.

Portanto, essa discussão tratou-se apenas de uma visão geral de todas as amostras de mel, independente da mesorregião de procedência.

Para facilitar ainda mais a compreensão dos resultados podem ser encontrados nos Anexos 2 e 3, a ordenação das médias/atributo de aroma e sabor, respectivamente.

A amostra 3 (Centro) apresentou o mais baixo aroma característico e doce enquanto que a 26 (Norte), o mais alto, o contrário aconteceu para o aroma ácido. Isso pôde também ser constatado nas amostras de mel 18 (Centro) e 20 (Oeste) semelhante a 3. E nas amostras 12 (Oeste) e 21 (Norte), também pôde ser notado comportamento similar à amostra 26.

Este panorama traria algumas diferenças próprias entre amostras de má e boa qualidade, respectivamente; a 3 da mesorregião Centro Maranhense como de má qualidade, e a 26, a melhor, da mesorregião Norte Maranhense. Apenas constatou-se que existe nas

diferentes mesorregiões, tanto amostras de boa e de má qualidade. Nada que especifique qualidade por mesorregião.

O sabor característico variou de 3,23 (mel 3), mais baixo, até 6,54 (mel 16), o mais alto. Amostras 3 e 18, do Centro Maranhense, foram aquelas com menores médias desse atributo, enquanto que as 16 (Oeste), 26 (Norte) e 36 (Norte) apresentaram as maiores. Pode-se notar que entre o aroma e o sabor característico a relação já começou a se apresentar nestes resultados semelhantes, observando as 3 e 26. O gosto doce foi de 4,92 para a 17 (Norte), a mais baixa, e 7,15 para a 30 (Norte) a mais alta de todas. Amostras 26 (Norte) e 36 (Norte) também apresentaram médias altas para esse atributo de 7,13 para ambas. Mas, no gosto doce não aconteceu como aroma doce. O contrário aconteceu para o gosto ácido também. Este atributo mostrou uma variação de 1,81 e 1,98 para amostras 38 (Oeste) e 26 (Norte) a 4,78 para a amostra 17 (Norte). No entanto, várias amostras apresentaram também valores perto da 17, como 4,64 (amostra 18 – Centro), 4,56 (amostra 32 – Norte); 4,54 (amostra 20 – Oeste); 4,49 (amostra 40 – Oeste); 4,48 (amostra 37 – Oeste); 4,08 (amostra 13 – Norte), 4,04 (amostra 6 – Sul) e 4,03 (amostra 3 – Centro).

O mel 26 cujo gosto ácido foi muito baixo começa a se despontar como um mel de qualidade, pois, ao contrário indicou ter seu sabor característico e gosto doce extremamente alto.

Os méis 3, 17 e 18, cujo gosto ácido foi demasiadamente alto, foram também extremamente baixos no sabor característico e gosto doce, indicando serem méis de baixa qualidade.

Quanto ao aroma refrescante, destaque-se o mel 10, do Oeste, cuja média foi de 5,02, seguida pelas amostras 18 (Centro) e 20 (Oeste) com médias de 4,25 e 4,40, respectivamente. Porém, na percepção bucal refrescante, apenas a amostra 10 se manteve com a média mais alta de 6,65, seguida das 20 e 18, mas com valores de praticamente a metade da 10. Os méis que apresentaram os menores valores nesses atributos foram as 15, 27, 29 e 38 da mesorregião Oeste, 33 do Norte e 34 do Leste. Parece que realmente, esses atributos sensoriais não estiveram ligados à mesorregião de procedência.

Corroborando o que já foi destacado no aroma refrescante, a sensação bucal desse atributo foi maior no mel 10 (Oeste). Por outro lado, o mel 30 teve uma das menores média (1,73), tendo sido de maior relevância no atributo gosto doce com a maior média de todos os méis avaliados.

Aroma de melado de intensidade elevada ocorreu nas amostras 15 (4,04) e 34 (3,54), do Oeste e Leste Maranhense, respectivamente, enquanto que o menor valor ocorreu para a 30 (0,99) do Norte Maranhense. Outras com baixos valores foram 36 (1,04) do Norte, 31 (1,09) e 35 (1,11) do Centro Maranhense. Quanto ao sabor de melado, como no aroma, a amostra 15 foi aquela com maior média (6,03) seguida de perto da 9 também do Oeste (5,62). A de menor valor foi à amostra 33 (Norte) com média de 0,93. Ainda outras duas alcançaram médias perto da maior e da menor como 34 (4,84) do Leste e 30 (1,03) do Norte, respectivamente.

As amostras 18, 31, 35, 26, 30 e 36 apresentaram aroma de fumaça menor que 1,0 (um), das quais as três primeiras são da mesorregião Centro Maranhense, e as três últimas da mesorregião Norte Maranhense. Apenas a amostra do Oeste que também teve valor menor que um, foi a 38. E as maiores foram méis 7 (3,79) do Norte, e 25 (3,73) e 16 (3,23) do Oeste.

A amostra 7 (Norte) com a maior média (3,93) se destacou negativamente para o sabor fumaça, assim como para o seu aroma, enquanto 35 (Centro) e 38 (Oeste) tiveram média igual a 0,56 e 0,57, respectivamente, mostrando um comportamento semelhante ao aroma desse atributo. Metade das amostras avaliadas (50%), incluindo essas duas, teve média abaixo de 1,0 (um). Embora a presença desse atributo seja negativa poderia até considerar esses valores desprezíveis.

O aroma de cera variou de 1,97 para o mel 10 (Oeste) a 3,19 para o 16 (3,19) do

Oeste. Porém, outros méis tiveram esses valores baixos como 3 (2,00), 35 (2,08) e 18 (2,08) do Centro, além do 15 (2,08) do Oeste. Valores maiores como o do mel 16 foram encontrados nos méis 36 (3,13) e 26 (2,97) do Norte, e 21 (3,05), 12 (3,04) e 38 (3,00) do Oeste.

As médias do sabor de cera não variaram significativamente ( $p>0,05$ ) entre as amostras, porém as de menores médias foram 20 do Oeste (1,96) seguida pela 3 do Centro (1,97), e a maior foi para a 27 do Oeste com 2,87.

Diversos méis de várias mesorregiões apresentaram altos valores de aroma e de sabor floral, destaque-se para o aroma e sabor a 31 (5,29 e 5,60) da mesorregião Centro Maranhense, e os mais baixos aroma e sabor, respectivamente, para os 33 (2,73 e 2,89) da mesorregião Norte, seguido de perto pelo 34 (2,74 e 2,43) do Leste.

O mais alto aroma e sabor frutal ocorreu nas 17 (Norte) com médias de 4,98 e 5,76. As amostras seguintes sucederam a 17 no aroma; a 28 com 4,46 e a 20 com 4,21 (Oeste), e a 18 com 4,44 e a 3 com 4,28 (Centro). Ainda no aroma, a menor foi a 27 com 2,21 do Oeste, e no sabor foram 15 (2,80) e 9 (2,85) do Oeste, e do 34 (2,89) do Leste. Importante observar que, quanto ao aroma frutal, 50% dos méis estiveram na faixa de 2,00 a 3,00, enquanto para o sabor, mais da metade dos méis ficaram espalhados na faixa de 3,00 a 4,00. Importante enfatizar que a faixa da maioria dos méis para o aroma frutal esteve numa faixa mais baixa do que para o sabor.

Deste modo não pareceu haver coincidência entre os valores de sabor frutal e floral, do mesmo modo que para o aroma frutal e floral.

O aroma caramelizado se mostrou maior (3,11) na amostra de mel 32 da mesorregião Norte, e menor na 36 (1,44) do Norte. Se for analisado o total dos méis (40) retirando a de maior média, pôde-se perceber que 61% deles se espalharam na faixa de 2,00 a 3,00 e 38% na faixa de 1,00 a 2,00. A amostra 34 (Leste) teve o sabor caramelizado mais alto (4,28) de todas. Sessenta e dois por cento das amostras teve esse sabor com valores praticamente correspondente à metade do valor dessa amostra. Talvez seja significativo ressaltar que as menores médias foram para a 31 (2,20) e 35 (2,29) do Centro.

O aroma de ervas apresentou um valor médio maior (3,35) na amostra de mel 24 da mesorregião Oeste.

A viscosidade se mostrou bastante abrangente nas amostras estudadas, variando entre aproximadamente os valores 3,0 (três) e quase 8,0 (oito). Amostras 3 e 18, do Centro Maranhense, foram as menos viscosas, enquanto as amostras 4 (Sul), 9 (Oeste), 26 (Norte), 34 (Leste) e 39 (Oeste) as mais viscosas. Paralelamente, 3 e 18 mostraram-se também menos pegajosas, e essas mais viscosas foram as mais pegajosas.

A sensação de adstringência também não variou ( $p>0,05$ ) entre as amostras. A 36 (Norte) apresentou a menor média (1,27), enquanto a 5 (Oeste) foi a maior (2,96).

No geral, a amplitude dos intervalos abrangidos por alguns atributos foi bastante pequena, especialmente considerando-se suas médias. É possível, então, que baixos valores de alguns atributos possam não vir a compor um perfil sensorial para esse Estado, porém, vários atributos positivos ou negativos, mesmo sem variação ampla, existiram embora apresentando baixos ou médios valores.

Adicionalmente, as diferenças aqui comentadas devem, até este ponto, ser consideradas iniciais e confirmadas nos itens subseqüentes.

**Tabela 6** Médias ajustadas segundo amostras de méis do Maranhão (continua)

Amostra	Aroma característico	Aroma doce	Aroma refrescante	Aroma ácido	Aroma melado	Aroma fumaça	Aroma cera	Aroma floral	Aroma frutal	Aroma caramelizado	Aroma ervas	Viscosidade	Pegajosidade
1	4,84	4,26	2,41	2,53	2,17	1,42	2,91	4,36	2,81	2,26	1,39	6,26	4,49
2	4,45	4,08	2,10	2,57	2,06	1,22	2,29	4,24	3,65	2,18	1,98	4,84	4,38
3	2,79	2,93	3,69	4,22	1,94	1,26	2,00	3,49	4,28	2,11	2,43	2,79	2,69
4	3,95	3,36	2,36	2,41	2,59	2,74	2,11	3,84	2,66	2,09	1,50	7,79	6,06
5	4,61	4,15	1,88	1,91	2,03	2,38	2,93	4,31	2,72	2,11	2,11	5,48	4,06
6	3,67	4,22	2,35	3,21	2,42	1,79	2,61	3,94	3,21	2,38	1,21	4,74	3,67
7	4,12	3,68	2,42	2,43	2,18	3,79	2,94	3,77	2,63	2,03	1,06	5,33	3,74
8	4,76	4,58	1,97	2,00	1,59	1,78	2,69	4,34	3,18	2,01	1,23	5,54	3,99
9	3,65	3,96	2,77	2,91	3,36	2,13	2,34	3,59	2,26	2,25	1,36	7,46	6,52
10	3,86	3,61	5,03	2,80	1,46	1,34	1,97	4,68	3,34	1,88	1,73	5,28	3,76
11	4,04	3,87	2,01	2,67	1,43	1,71	2,21	4,20	2,34	1,91	1,97	6,69	4,66
12	5,67	5,46	2,29	2,34	2,11	1,68	3,04	3,98	3,32	2,29	1,14	6,11	4,81
13	4,63	4,71	1,99	2,60	3,37	2,49	2,37	3,87	2,91	2,24	1,95	4,69	3,69
14	5,05	4,98	2,20	2,21	2,84	2,03	2,62	3,74	2,27	2,16	1,04	5,52	4,11
15	3,86	4,31	1,74	2,44	4,04	1,41	2,08	3,98	2,70	2,48	1,27	6,41	4,96
16	4,74	4,36	1,84	2,34	1,98	3,23	3,19	3,61	2,89	1,98	1,83	6,76	5,24
17	3,33	4,33	2,61	3,45	2,23	1,23	2,19	3,45	4,98	2,04	1,24	3,31	2,96
18	3,83	3,82	4,26	4,14	1,57	0,94	2,08	3,20	4,44	1,93	1,13	3,09	2,33
19	4,20	3,69	1,98	2,03	1,39	1,23	2,36	3,99	3,66	1,69	1,96	5,78	4,64
20	3,63	3,49	4,40	3,73	1,98	1,03	2,11	3,74	4,21	1,77	1,29	4,68	3,31
21	5,62	5,61	2,01	2,51	1,53	1,41	3,05	4,09	3,52	2,79	1,25	5,73	4,29
22	5,19	4,76	2,08	2,38	2,18	2,14	2,26	4,83	2,89	2,09	1,35	6,63	4,92
23	3,49	3,86	3,51	2,86	1,29	1,27	2,10	4,33	3,76	1,80	1,18	3,88	2,91
24	4,17	3,99	2,65	2,29	1,81	1,38	2,52	4,16	3,11	1,79	3,35	6,44	5,03
25	4,23	4,45	1,83	2,28	1,69	3,73	2,76	3,39	3,11	2,33	1,83	5,78	4,54
26	5,78	5,71	2,43	2,33	1,56	0,79	2,97	3,43	3,53	2,76	1,13	7,37	6,63
27	3,53	4,19	1,91	2,24	2,93	2,87	2,94	3,38	2,21	2,21	1,94	5,39	5,08
28	3,67	4,21	3,16	3,04	1,18	1,25	2,58	3,52	4,46	1,74	0,91	4,46	3,71
29	4,03	4,05	1,92	2,08	2,04	2,11	2,63	4,44	3,24	1,72	2,39	6,78	5,64
30	4,19	4,96	2,51	2,62	0,99	0,74	2,82	4,11	2,96	2,38	0,98	5,03	4,19
31	4,14	4,38	3,66	2,34	1,09	0,81	2,23	5,29	2,64	1,75	2,11	5,04	3,81
32	3,85	4,48	2,07	2,29	3,33	2,06	2,39	3,41	2,77	3,11	2,28	4,89	4,16
33	3,23	3,69	1,74	3,07	1,19	1,01	2,82	2,73	2,73	2,48	1,37	5,10	4,43
34	3,87	4,26	1,58	1,99	3,54	1,72	2,68	2,74	2,39	2,64	1,61	7,21	6,09
35	3,46	3,24	2,54	3,59	1,11	0,97	2,08	3,54	3,29	1,63	1,45	3,93	3,54
36	4,19	4,38	2,05	2,71	1,04	0,89	3,13	3,68	2,87	1,44	1,43	6,24	5,63
37	4,12	4,24	2,38	2,46	2,09	2,41	2,62	3,17	2,75	2,29	1,60	4,94	3,74
38	4,01	4,63	1,81	2,17	1,20	0,85	3,00	3,36	3,04	2,49	1,11	4,74	3,98
39	4,37	4,10	3,08	3,23	1,19	1,06	2,86	4,09	3,23	1,73	1,89	7,08	6,10
40	3,51	3,88	2,46	3,48	1,33	1,68	2,31	3,23	2,56	1,61	2,13	4,28	3,65
F <sub>amostra</sub>	2,85*	2,48*	5,17*	3,39*	5,48*	4,23*	1,60*	2,24*	3,85*	1,91*	1,84*	10,74*	7,22*

\* - p<0,05

**Tabela 6** Continuação

Amostra	Sabor característico	Gosto doce	Refrescante	Gosto ácido	Sabor melado	Sabor fumaça	Sabor cera	Sabor floral	Sabor frutal	Sabor caramelizado	Adstringência
1	5,96	6,64	2,48	2,34	2,54	1,68	2,36	4,36	3,29	3,11	2,38
2	5,28	5,84	1,98	3,31	2,99	1,04	2,24	3,77	4,03	2,81	2,39
3	3,23	5,23	3,55	4,03	2,87	1,01	1,97	3,63	4,35	2,66	2,91
4	4,96	5,99	2,98	3,15	3,88	1,69	2,01	3,74	3,79	3,23	2,65
5	4,53	5,63	2,31	3,80	3,27	1,30	2,44	3,92	3,88	2,73	2,96
6	4,33	5,79	2,76	4,04	2,68	1,03	2,11	4,21	4,14	2,69	2,33
7	4,38	5,33	2,27	3,65	2,13	3,93	2,84	3,40	3,14	2,46	2,38
8	6,01	6,46	2,16	3,09	2,16	0,85	2,51	4,31	4,12	2,74	2,07
9	4,14	6,30	2,08	3,01	5,62	2,20	2,29	3,31	2,85	3,83	2,58
10	3,98	5,44	6,66	3,06	2,19	1,01	2,49	4,09	3,53	2,64	1,93
11	5,31	6,08	2,32	2,89	2,04	1,66	2,44	4,89	3,78	2,69	2,79
12	6,36	6,86	2,21	2,51	2,24	0,80	2,38	4,58	3,98	3,21	1,92
13	4,38	5,84	2,43	4,08	3,94	2,08	2,14	3,13	4,06	3,09	2,51
14	5,96	7,00	1,88	2,86	3,70	0,89	2,35	3,83	3,64	3,06	2,09
15	3,58	6,60	1,54	2,79	6,03	1,38	2,35	3,41	2,80	3,57	2,35
16	6,54	6,54	2,20	3,75	2,15	1,95	2,67	3,56	3,99	2,64	2,17
17	3,51	4,93	2,93	4,78	2,61	1,02	2,29	3,04	5,76	2,59	2,20
18	3,45	5,16	3,08	4,64	1,66	0,70	2,41	2,97	4,84	2,48	2,23
19	5,22	6,12	2,11	2,99	1,64	0,88	2,18	3,17	4,51	2,83	2,26
20	4,14	5,73	3,83	4,54	1,83	0,80	1,96	3,36	4,72	2,41	2,24
21	6,38	6,89	2,27	2,63	1,84	0,66	2,15	4,04	3,61	3,65	1,49
22	5,36	6,58	2,39	3,22	2,94	1,09	2,62	3,51	3,49	2,74	2,08
23	4,39	5,92	3,04	2,83	1,26	1,19	2,06	4,66	3,89	2,44	1,73
24	3,66	5,96	3,23	3,81	2,94	1,43	2,72	3,87	4,23	2,87	2,55
25	5,94	6,52	2,10	2,59	2,05	2,42	2,32	3,91	3,29	3,21	1,87
26	6,51	7,13	2,27	1,98	1,87	0,66	2,62	3,83	3,25	3,66	1,82
27	5,03	6,34	1,84	2,64	2,47	1,55	2,87	3,30	3,92	2,83	2,29
28	4,51	6,19	3,03	3,00	1,33	0,83	2,23	3,12	4,58	2,62	2,04
29	6,32	7,00	1,80	2,21	2,49	0,93	2,46	3,75	3,10	2,91	2,09
30	5,05	7,15	1,73	2,58	1,03	0,61	2,57	3,71	3,29	3,09	1,76
31	5,01	6,37	3,33	2,78	1,24	0,76	2,60	5,60	3,33	2,20	2,12
32	4,63	5,79	2,49	4,56	2,99	1,02	2,51	2,84	3,93	2,97	2,82
33	4,26	6,49	1,84	2,61	0,93	0,63	2,70	2,89	3,12	3,50	1,46
34	4,03	5,56	1,89	3,80	4,84	1,53	2,29	2,43	2,89	4,28	2,21
35	4,19	6,35	2,70	3,38	1,36	0,56	2,32	3,61	4,00	2,29	1,94
36	6,43	7,13	1,80	2,14	1,50	0,74	2,47	3,85	3,47	3,17	1,27
37	3,81	5,33	2,11	4,48	2,95	1,02	2,40	3,13	3,79	2,82	2,11
38	5,38	6,79	1,66	1,81	1,08	0,57	2,43	3,64	3,05	3,46	1,38
39	6,31	6,81	1,81	2,01	1,41	0,86	2,48	4,29	3,43	2,43	1,56
40	3,93	5,29	2,59	4,49	1,85	0,86	2,48	3,31	4,31	2,33	2,71
F <sub>amostra</sub>	7,07*	4,23*	6,93*	5,01*	10,83*	4,14*	0,89	2,78*	2,99*	1,57*	1,07

\* - p<0,05

No caso dos atributos do Perfil Sensorial dos Méis do Estado de Alagoas, apenas o gosto ácido não apresentou diferença ( $p > 0,05$ ) entre os méis (ALVES, 2005).

Fazendo-se uma comparação entre a variação dos atributos dos méis dos dois Estados (Tabela 7) pôde-se observar que:

- existiu uma coincidência entre vários atributos que apareceram no Perfil Sensorial de ambos os Estados, tanto aqueles considerados positivos como os negativos;
- apareceram atributos em um Estado que não apareceu em outro e vice-versa;
- atributos positivos em ambos os Estados foram aroma doce, refrescante, flora, frutal; viscosidade; sabor característico, floral, frutal; gosto doce e refrescante; ao atributos negativos foram aroma ácido, cera, caramelizado,; pegajosidade; sabor melado, cera; gosto ácido; e adstringência;
- atributos constando apenas do perfil do Maranhão, negativos, tais como aroma melado, fumaça e ervas; e sabor fumaça e caramelizado;
- atributos compondo apenas o perfil de Alagoas, negativos, como sabor queimado e verde; e gosto amargo;
- comparando ambos Estados, em termos dessas variações dentro de cada atributo, em alguns casos houve uma certa tendência de igualdade na variação (aromas característico, ácido, cera e caramelizado), (pegajosidade), (gosto doce, e adstringência), em outros não (aroma doce, refrescante, floral, frutal), (viscosidade), (sabores característico, cera, melado, floral e frutal e gosto ácido), (refrescante);
- aroma e sensação refrescante, aromas e sabores floral e frutal teve variação maior, com valores maiores, que são atributos bastante positivos, no Estado do Maranhão;
- atributos do Estado do Maranhão versus Estado de Alagoas
  - aroma característico teve variação semelhante, Alagoas conseguiu méis com maiores médias;
  - sabor característico apenas um mel do Maranhão com média menor que 3,0; destaque-se dois méis de Alagoas com médias maior que 7,0;
  - aroma doce variação maior, com apenas três méis com médias maiores que 5,0, sendo valores menores que de Alagoas onde a maioria obteve médias entre 5,00 e 6,45. Demais méis de Alagoas ficaram com médias em torno de 4,00, no Maranhão muitos se situaram em torno de 3,0 a 4,0, sendo que um teve média 2,93;
  - gosto doce não houve variação, méis mais doces com médias maiores que 7,00, uma grande maioria acima de 6,00, e outra acima de 5,00;
  - aroma refrescante, variação maior no Maranhão, com valores maiores ( $>4,00$ ) em três méis; os demais ficaram em faixas de 1,00, 2,00 e 3,00 em ambos os Estados;
  - sensação refrescante, destacou-se no Maranhão um mel com 6,66 e em Alagoas, um mel com 4,59; vários do Maranhão estiveram na faixa de 3,00; a partir daí, os restantes, em ambos os Estados, nas faixas de 2,00 e 1,00;
  - aroma ácido, teve variação semelhante; no Maranhão teve menor quantidade de méis com aroma mais intenso e a maioria apresentou médias mais baixas;
  - gosto ácido aconteceu o contrário com a variação, sendo maior para o Maranhão, que apresentou mais méis com acidez maior e menos com menor acidez;
  - aroma cera teve variação semelhante; no Maranhão, cinco méis obtiveram médias maiores que 3,00 e os demais na faixa de 2,00,
  - sabor cera não houve variação; para Alagoas, o aroma e o sabor obtiveram proporcionalidade entre 2,00 e 1,00;
  - aroma e o sabor floral, variação maior no Maranhão, com valores maiores, com médias altas ( $>4,00$ ) para boa parte dos méis, inclusive um com média acima de 5,00, a grande maioria se espalharam na faixa de 3,00; em Alagoas, três méis estiveram acima



de 3,00 e um acima de 4,00, os demais nas faixas de 1,00 e 2,00;

- aroma e o sabor frutal, também houve variação maior no Maranhão, com valores maiores, com médias altas ( $>4,00$ ) para boa parte dos méis, inclusive um com média acima de 5,00 para o sabor, a grande maioria se espalharam nas faixas de 3,00 e 2,00; em Alagoas, três méis estiveram acima de 3,00 para aroma e seis para sabor, os demais nas faixas de 1,00 e 2,00;

- aroma caramelizado, variação semelhante, praticamente todos os méis de ambos Estados estiveram espalhados na faixa de 1,00 e 2,00;

- sabor de melado, variação diferente, com apenas um mel com média menor que 1,00 no Maranhão. Independente dela poderia até se dizer que a variação entre os Estados para esse atributo foi semelhante;

- adstringência, variação semelhante, variando, praticamente, metade de cada amostragem de mel, em cada Estado, mais ou menos na mesma proporção para os valores nas faixas de 1,00 e 2,00;

- viscosidade, variação diferente entre os Estados, onde médias maiores ficaram na faixa de 7,00, e menores foram 2,79 e 5,03, respectivamente; em geral, méis de ambos os Estados mostraram-se mais densos; porém, parte dos restantes do Maranhão com valores bem menores foram mais líquidos;

- pegajosidade, variação semelhante em ambos os Estados, com apenas um em Alagoas com média maior que 7,00; a partir daí, em ambos, os méis estiveram nas faixas de 6,00, 5,00, 4,00 e 3,00; somente no Maranhão apareceu méis com médias mais baixas.

#### **4.1.7 Comparações de médias 2 a 2 dos méis silvestres do Maranhão**

Para facilitar a discussão dos resultados nesse item, sugere-se que tenha como apoio os Anexos 2 e 3.

Seguindo em parte o panorama apresentado em 4.1.6, a diferença de aroma característico entre as amostras 3 e 26 (mais baixo e mais alto) foi significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 3 e as 33, 17, 35, 23, 40, 27, 20, 9, 28, 6 e 18 (valores mais baixos) foi não significativa ( $p > 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 26 e as 12, 21, 22, 14, 1, 8 e 16 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ), portanto diferiu das demais.

Como para o característico, a diferença de aroma doce entre as amostras 3 e 26 (mais baixo e mais alto) foi significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 3 e as 35, 4, 20, 10, 7, 33, 19, 18, 23, 11 e 40 (valores mais baixos) foi não significativa ( $p > 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 26 e as 21, 12, 14, 30, 22 e 13 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ), portanto diferiu das restantes.

A diferença de aroma refrescante entre as amostras 34 e 10 (mais baixo e mais alto) foi significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 34 (valor mais baixo) e as 10, 20, 18, 3, 31, 23, 28, 39, 9, 24, 17 e 35 (valores mais altos) foi significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 10 e as 20 e 18 (valores mais altos) não diferiu estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ).

A diferença de aroma ácido entre as amostras 5 e 3 (mais baixo e mais alto) foi significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 5 (valor mais baixo) e as 3, 18, 20, 35, 40, 17, 39, 6, 33, 28, 9, 23 e 10 (valores mais altos) foi significativa ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 7** Comparações das variações das médias ajustadas dos atributos das amostras de mel dos Estados do Maranhão e de Alagoas(continua)

Estado	Aroma característico	Aroma doce	Aroma refrescante	Aroma ácido	Aroma cera	Aroma floral	Aroma frutal	Aroma caramelizado	Viscosidade	Pegajosidade
Maranhão	2,79 – 5,78	2,93 - 5,71	1,58 – 5,03	1,91 – 4,22	1,97 – 3,19	2,73 – 5,29	2,21 – 4,98	1,61 – 3,11	2,79 – 7,79	2,33 -6,63
Alagoas	3,91 – 7,21	4,20 – 6,45	1,43 – 3,78	2,51 – 4,82	1,37 – 2,53	1,66 – 3,09	1,44 – 3,31	1,42 – 2,66	5,03 – 7,44	3,36 – 7,26

**Tabela 7** Continuação

Estado	Sabor característico	Gosto doce	Refrescante	Gosto ácido	Sabor melado	Sabor cera	Sabor floral	Sabor frutal	Adstringência
Maranhão	3,23 – 6,54	4,93 – 7,15	1,54 – 6,66	1,81 – 4,78	0,93 – 6,03	1,96 – 2,87	2,43 – 5,60	2,80 – 5,76	1,27 – 2,96
Alagoas	3,55 – 7,44	5,53 – 7,14	1,36 – 4,59	2,73 – 4,08	1,31 – 5,39	1,49 – 3,03	1,64 – 4,81	1,56 – 3,67	1,25 – 2,79

**Tabela 7** Continuação

Estado	Aroma melado	Aroma fumaça	Aroma ervas	Sabor fumaça	Sabor caramelizado	Sabor queimado	Sabor verde	Gosto amargo
Maranhão	0,99 – 4,04	0,74 – 3,79	0,91 – 3,35	0,56 – 3,93	2,20 -4,28	-	-	-
Alagoas	-	-	-	-	-	1,24 – 3,42	1,24 – 2,75	1,44 – 3,11

A comparação entre a amostra 3 e as 18, 20, 35, 40, 17 e 39 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p>0,05$ ).

A diferença de aroma de melado entre amostras 30 e 15 (menor e maior média) foi significativa ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 30 (valor mais baixo) e as mais altas da 15 até a 3, houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre as mesmas, assim como, a amostra 30 e as mais baixas de 36 a 24 não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre elas. Isso só poderá ser constatado com mais facilidade no Anexo 2 onde foram ordenadas por médias de cada atributo.

A comparação da amostra 15 e as 34, 13, 9 e 32 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p>0,05$ ).

O aroma de fumaça das amostras 30 e 7 (menor e maior média) foi significativo ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 30 (valor mais baixo) e as mais altas da 7 até a 8, houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre as mesmas, assim como, a amostra 30 e as mais baixas de 34 a 26 não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre elas. Isso só poderá ser constatado também com mais facilidade no Anexo 2.

A comparação da amostra 7 e as 25, 16, 27 e 4 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p>0,05$ ).

O aroma cera das amostras 10 e 16 (menor e maior média) foi significativo ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 10 (valor mais baixo) e as 16, 36, 21, 12, 38, 26, 7, 27, 5, 1, 39, 30, 33, 25 e 8 (valores mais altos) foi significativa ( $p<0,05$ ).

A comparação da amostra 16 e as 36, 21, 12 e 38 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p>0,05$ ).

O aroma floral das amostras 33 e 31 (menor e maior média) foi significativo ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 33 (valor mais baixo) e as 22, 10, 29, 1, 8, 23, 5, 2, 11, 24, 30 e 21 (valores mais altos) foi significativa ( $p<0,05$ ).

A amostra 31, com a mais alta média, difere significativamente ( $p<0,05$ ) de todas as demais.

O aroma frutal das amostras 27 e 17 (menor e maior média) foi significativo ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 27 (valor mais baixo) e as 28, 18, 3, 20, 23, 19, 2, 26, 21, 10, 12, 35, 29, 39 e 6 (valores mais altos) diferiram estatisticamente entre si ( $p<0,05$ ).

A comparação da amostra 17 e as 28, 18, 3 e 20 (valores mais altos) não diferiram estatisticamente entre si ( $p>0,05$ ).

O aroma caramelizado das amostras 36 e 32 (menor e maior média) foi significativo ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 36 (valor mais baixo) e as mais altas da 31 até a 14, houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre as mesmas, assim como, a amostra 36 e as mais baixas de 3 a 40 não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre elas. Isso só poderá ser constatado também com mais facilidade no Anexo 2.

A comparação entre a amostra 36 (valor mais baixo) e as (valores mais altos) diferiram estatisticamente entre si ( $p<0,05$ ).

O aroma erva das amostras 28 e 24 (menor e maior média) foi significativo ( $p<0,05$ ).

A comparação entre a amostra 28 (valor mais baixo) e as mais altas 24, 3, 29, 32, 40, 5 e 31 houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre as mesmas.

A comparação entre a amostra 24 e as 3 e 29 (valores mais altos) não diferiu estatisticamente entre si ( $p>0,05$ ).

Muitas diferenças significativas de médias foram encontradas no que se refere à viscosidade das amostras avaliadas, ou seja, este foi um dos atributos de grande poder discriminatório encontrado.

Para visualizar melhor esses resultados pode-se consultar o Anexo 3.

A diferença de médias de viscosidade entre as amostras 3 (menor média) e 4 (maior média) foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 3 e as 18 e 17 (valores mais baixos) não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as mesmas.

A comparação entre a amostra 4 e as 9, 26, 34 e 39 (valores mais altos) não diferiu estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ).

A diferença de médias de pegajosidade entre as amostras 18 (menor média) e 26 (maior média) foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 18 e as 3, 23, 17 e 20 (valores mais baixos) não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as mesmas.

A comparação entre a amostra 26 e as 9, 39, 34, 4, 29, 36 e 16 (valores mais altos) não diferiu estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ).

Para visualizar melhor esses resultados pode-se consultar o Anexo 4.

O sabor característico das amostras 3 e 16 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A comparação entre a amostra 3 e as 18, 17, 15, 24, 37, 40, 10, 34, 20, 9 e 35 (valores mais baixos) não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as mesmas. Com as demais, de valores mais altos houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

A comparação entre a amostra 16 e as 26, 36, 21, 12, 29, 39, 8, 1, 14 e 25 (valores mais altos) não diferiu estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ).

A diferença entre o sabor característico das amostras 3 com média de 3,22 diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) de praticamente 70% dos méis analisados do Estado

O gosto doce das amostras 17 e 30 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A comparação entre a amostra 17 e as 18, 3, 40, 37, 7, 10, 34 e 5 (valores mais baixos) não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as mesmas. Com as demais, de valores mais altos houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A comparação entre a amostra 30 e as 26, 36, 21, 12, 29, 39, 8, 1, 14 e 25 (valores mais altos) não diferiu estatisticamente entre si ( $p > 0,05$ ).

As amostras 3, 17 e 18 apresentaram os menores valores para o sabor característico e o gosto doce. Por outro lado, amostras 26 e 36 apresentaram altos valores para o sabor característico e gosto doce.

A percepção bucal refrescante das amostras 15 e 10 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 15 com menor média não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) de 60% dos méis avaliados.

A amostra 10 com a maior média de 6,66 diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) de todas.

O gosto ácido das amostras 38 e 17 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 38 com menor média não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) de 26, 39, 36, 29, 1, 12, 30, 25, 33, 21, 27 e 31 dos méis avaliados.

A amostra 17 com a maior média não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) de 18, 32, 20, 40, 37, 13, 6, 3 e 24.

O sabor de melado das amostras 33 e 15 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 33 com menor média não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) de 30, 38, 31, 23, 28, 35, 39, 36, 19, 18, 20, 21, 40 e 26 dos méis avaliados.

A amostra 17 com a maior média não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) apenas do mel 9.

O sabor fumaça das amostras 35 e 7 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 35 com menor média diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) de 25, 9, 13, 16, 4, 1, 11, 27 e 34 dos méis avaliados.

A amostra 7 com a maior média diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todas as amostras de mel avaliados.

A amostra 7 com a maior média (3,92) se destacou para o sabor fumaça, enquanto amostras 35 e 38 tiveram média igual a 0,56. Metade das amostras avaliadas (50%), incluindo essas, teve média abaixo de 1 (um).

O sabor floral das amostras 34 e 31 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 34 com menor média diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) de 17, 18, 33 e 32.

A amostra 31 com a maior média não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) da 11 e 23, deferindo das demais.

O sabor frutal das amostras 15 e 17 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 15 com menor média não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) de 14, 21, 10, 22, 36, 39, 31, 1, 25, 30, 26, 7, 33, 29, 38, 34 e 9.

A amostra 17 com a maior média não diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) da 18, deferindo das demais.

O sabor caramelizado das amostras 31 e 34 apresentaram a menor e a maior média, sendo a diferença também significativa ( $p < 0,05$ ) entre elas.

A amostra 31 com menor média diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) de 9, 26, 21, 15, 33, 38, 4, 12 e 25, não diferindo das restantes.

A amostra 34 com a maior média não diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) da 9, 26, 21, 15, 33 e 38, diferindo das demais.

Muitas mais comparações de médias podem ser discutidas similarmente às aqui apresentadas. Todas as comparações de cada atributo entre as 40 amostras de mel avaliadas encontram-se no Anexo 5.

#### **4.1.8 Correlações entre medidas sensoriais**

Dentre os atributos sensoriais avaliados, diversos apresentaram correlações estimadas significativas, alguns por tratarem de fenômenos ligados ao mesmo sistema sensorial, outros por redundância. A Tabela 8 apresenta correlações estimadas e respectivos testes de hipóteses. Nela correlações de interesse foram destacadas em negrito.

Nessa Tabela pôde-se notar um coeficiente de correlação significativo da ordem de 90% ( $p < 0,05$ ), entre os atributos aroma de melado e sabor de melado. Sem dúvida, esta é uma correlação óbvia, se refere a sistemas de percepção interligados e gerados por uma única característica química, que seria derivada dos aspectos químicos do melado. Similar ocorreu entre aroma característico e sabor característico (72%), entre aroma refrescante e sensação refrescante (82%), entre aroma frutal e sabor frutal (70%) e outros.

Também houve coeficiente de correlação significativo entre sabor característico e gosto doce (79%).

**Tabela 8** Coeficientes de correlação entre medidas sensoriais estimadas e resultados dos respectivos testes de hipóteses (continua)

Atributo	Aroma doce	Aroma refrescante	Aroma ácido	Aroma melado	Aroma fumaça	Aroma cera	Aroma floral	Aroma frutal	Aroma caramelizado	Aroma ervas	Viscosidade	Pegajosidade
Aroma característico	<b>0,80*</b>	-0,31*	-0,55*	<-0,00	0,11	0,52*	0,34*	-0,15	0,27	-0,18	0,49*	0,37*
Aroma doce		-0,39*	-0,49*	0,08	-0,03	0,57*	0,10	-0,11	0,51*	-0,32*	0,29	0,27
Aroma refrescante			0,62*	-0,30	-0,37*	-0,53*	0,23	0,50*	-0,39*	-0,04	-0,41*	-0,45*
Aroma ácido				-0,24	-0,38*	-0,48*	-0,27	0,56*	-0,30*	-0,12	-0,61*	-0,51*
Aroma melado					0,44*	-0,13	-0,18	-0,33*	0,48*	0,06	0,26	0,25
Aroma fumaça						0,23	-0,10	-0,43*	0,13	0,14	0,27	0,16
Aroma cera							-0,18	-0,30*	0,27	-0,16	0,37*	0,40*
Aroma floral								-0,04	-0,31*	0,17	0,17	-0,01
Aroma frutal									-0,21	-0,18	-0,57*	-0,51*
Aroma caramelizado										-0,19	0,14	0,17
Aroma erva											0,09	0,12
Viscosidade												<b>0,93*</b>

**Tabela 8** Continuação

Atributo	Sabor característico	Gosto doce	Refrescante	Gosto ácido	Sabor melado	Sabor fumaça	Sabor cera	Sabor floral	Sabor frutal	Sabor caramelizado	Adstringência
Aroma característico	<b>0,72*</b>	0,55*	-0,25	-0,37*	0,01	-0,02	0,19	0,32*	-0,23	0,27	-0,23
Aroma doce	0,59*	0,57*	-0,39*	-0,35*	-0,00	-0,18	0,22	0,16	-0,22	0,43*	-0,38
Aroma refrescante	-0,39*	-0,38*	<b>0,82*</b>	0,24	-0,25	-0,19	-0,24	0,19	0,33*	-0,49*	0,01
Aroma ácido	-0,51*	-0,43*	0,38*	0,41*	-0,22	-0,23	-0,36*	-0,15	0,49*	-0,41*	0,06
Aroma melado	-0,24	-0,18	-0,19	0,29	<b>0,90*</b>	0,42*	-0,12	-0,40*	-0,16	0,44*	0,50*
Aroma fumaça	0,10	-0,15	-0,17	0,18	0,34*	<b>0,79*</b>	0,19	-0,15	-0,14	0,02	0,35*
Aroma cera	0,66*	0,54*	-0,54*	-0,45*	-0,23	0,10	-0,45*	0,05	-0,35*	0,35*	-0,43*
Aroma floral	0,27	0,22	0,29	-0,27	-0,06	-0,03	0,03	<b>0,73*</b>	-0,10	-0,36*	0,05
Aroma frutal	-0,19	-0,28	0,37*	0,25	-0,34*	-0,37*	-0,45	-0,10	0,70*	-0,33*	-0,14
Aroma caramelizado	0,05	0,12	-0,28	-0,02	0,33*	0,05	0,03	-0,26	-0,34	0,67*	0,02
Aroma ervas	-0,14	-0,23	0,14	0,21	0,12	0,08	0,15	0,06	0,08	-0,19	0,48*
Viscosidade	0,53*	0,53*	-0,31*	-0,49*	0,36*	0,27	0,25	0,14	-0,60*	0,53*	-0,05
Pegajosidade	0,51*	0,55*	-0,40*	-0,53*	0,34*	0,15	0,26	0,00	-0,58*	0,59*	-0,12
Sabor característico		<b>0,79*</b>	-0,40*	-0,68*	-0,29	-0,08	0,20	0,43*	-0,32*	0,18	-0,45*
Gosto doce			-0,48*	<b>-0,84*</b>	-0,17	-0,24	0,23	0,34*	-0,55*	0,38*	-0,58*
Refrescante				0,31*	-0,13	-0,08	-0,20	0,17	0,34*	-0,41*	0,16
Gosto ácido					0,23	0,13	-0,21	-0,46*	0,63*	-0,36*	0,60*
Sabor melado						0,38*	-0,20	-0,30	-0,23	0,48*	0,53*
Sabor fumaça							0,17	-0,09	-0,24	0,06	0,38*
Sabor cera								0,01	-0,32*	-0,05	-0,14
Sabor floral									-0,16	-0,30	-0,13
Sabor frutal										-0,57*	0,28
Sabor caramelizado											-0,20

\*: significativo p< 0,05

De outra forma foi obtido um coeficiente de -84% entre gosto ácido e gosto doce, o que é compreensível porque quanto mais ácido foi o mel, possivelmente a percepção do gosto doce poderá diminuir, em oposição (Figura 20).

Ainda nessa Tabela pôde-se notar um coeficiente de correlação entre viscosidade e pegajosidade da ordem de 93%, bastante alto e significativo. Assim, à medida que aumenta a viscosidade de um mel, sua pegajosidade o acompanha (Figura 21). Isso pode ser explicado pelo fato dos dois atributos estarem relacionados às mesmas forças.

Outras correlações mesmo não tendo atingido 70% ( $p < 0.05$ ) mostraram certa importância como: aroma e sabor caramelizado (67%), aroma ácido e aroma frutal (56%), gosto ácido e sabor frutal (63%), gosto ácido e adstringência (60%) e gosto ácido e sabor característico (-68%).

Demais correlações podem ser encontradas nessa Tabela e raciocínio similar pode ser usado para analisá-las.

Na discussão feita no item 4.1.6, alguns coeficientes de correlação significativos ou não puderam ser admitidos ou não como existentes. Pôde-se observar que à medida que o aroma característico aumentava o aroma doce também aumentava (80%), ao contrário, quando o aroma característico e o doce aumentavam o aroma ácido muitas vezes diminuía (-55% e -49%, respectivamente).

Nas correlações entre aroma de cera e aroma característico, doce, refrescante e ácido, as estimativas obtidas foram baixas, ou seja, de 52%, 57%, -53% e -48%, respectivamente, não indicando que, à medida que o de cera e o característico e, o de cera e o doce aumentavam ou diminuía conjuntamente. Enquanto que, o de cera e o refrescante e, o de cera e o ácido tenderam a ser inverso.

O aroma frutal apresentou uma correlação razoavelmente baixa com o aroma refrescante (50%) e com o aroma ácido (56%). No entanto, sensorialmente, talvez pudesse até ser considerada admissível porque um aroma que lembra fruta pode muito bem ter uma inclinação de trazer junto um aroma refrescante assim como um aroma ácido.

O aroma caramelizado também apresentou correlações baixas com o aroma doce (51%) e melado (48%), mais uma vez pode-se dizer que seria imaginável pensar que um mel com certo aroma caramelizado poderia apresentar tanto o aroma doce como o caramelizado pensando que ele já estaria passando por um leve processo térmico. Quanto ao melado, também lembraria o aroma doce, mas que nesse caso não foi característico de cana de açúcar.

Certa correlação houve entre o aroma doce e o sabor característico (59%) que se comparada com a correlação do aroma característico e do doce (80%) e entre o sabor característico e o gosto doce (79%). Provavelmente seja possível supor que os provadores tiveram mais facilidade de separar a percepção de dois aromas e de um sabor e um gosto, do que de um aroma e um sabor.

Além disso, houve correlação baixa entre aroma ácido e sabor característico (-51%) e aroma cera e sabor característico (66%), só que sabor característico e o gosto ácido (-68%) foi no sentido inverso.

O gosto doce obteve correlações baixas com alguns atributos, até meio incompreensível, exceção para a adstringência. Com o aroma doce foi de 57%, com o aroma característico de 55%, com o sabor frutal de -55% e com a adstringência de -58%.

O sabor frutal teve correlação com o aroma ácido (49%), assim como com o gosto ácido (63%). Não podendo esquecer que o aroma frutal teve uma correlação com o aroma ácido de 56%.

Segundo Alves (2005), as maiores correlações significativas obtidas também foram superiores a 70% ( $p < 0.05$ ). A maior correlação encontrada foi observada entre o gosto amargo e o sabor queimado (75%), os quais não constam do Perfil Sensorial do Estado do Maranhão. Outra como entre gosto ácido e aroma ácido não aconteceu no caso do Maranhão. Apenas a

correlação que aconteceu, em ambos os Estados, foi entre aroma frutal e sabor frutal sendo de 71% para Alagoas e 70% para o Maranhão.

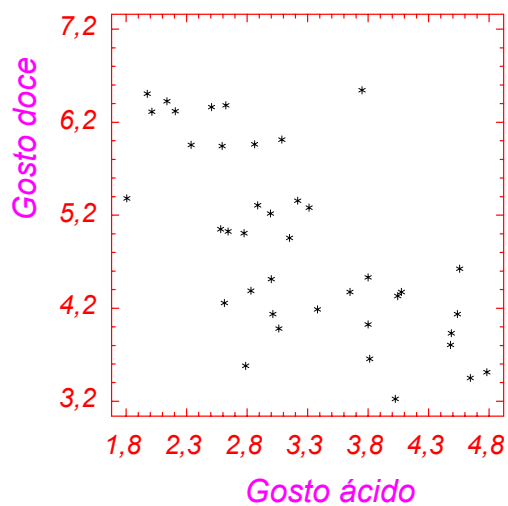


Figura 20 Gosto doce versus gosto ácido

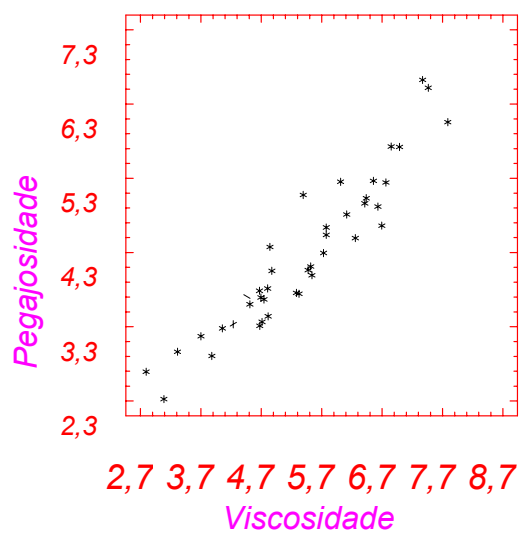


Figura 21 Pegajosidade versus viscosidade



#### 4.1.9 Componentes principais do perfil dos méis

A Tabela 9 apresenta os percentuais de variação dos componentes do perfil, bem como os coeficientes dos dois primeiros componentes principais. Por questões de visualização, softwares e bases fenomenológicas o perfil foi desmembrado, tratando-se o aroma em uma parte e o sabor/gosto/sensação na boca em outra.

##### 4.1.9.1 Aromas

Os dois primeiros componentes principais do aroma concentraram 25,70 e 16,00% da variação nos dados de aroma acumulando juntos **41,70%** da variação no aroma. Sem dúvida é um percentual bastante baixo, que não chegou a demonstrar boa contribuição para a interpretação do aroma dos méis.

Estes componentes principais estão descritos abaixo, através de CoefARO1 e CoefARO2, conforme:

CoefARO1 = 0,313111Aroma característico + 0,320232Aroma doce + 0,267294Refrescante + 0,289622Aroma ácido + 0,268892Aroma melado + 0,182200Aroma fumaça + 0,411828Aroma cera + 0,377189Aroma floral + 0,398090Aroma frutal + 0,226240Aroma caramelizado + 0,130580Aroma erva,

CoefARO2 = - 0,455688Aroma característico - 0,509854Aroma doce + 0,392727Aromarefrescante + 0,460603Aroma ácido - 0,064950Aroma melado + 0,199393Aroma fumaça + 0,013877Aroma cera - 0,008143Aroma floral + 0,233243Aroma frutal - 0,249026Aroma caramelizado + 0,073192Aroma erva

O primeiro componente principal apresenta coeficientes todos positivos maiores que 0,15 exceção para aroma erva, e distribui bastante peso para todos os aromas, enquanto que o segundo componente principal coloca bastante peso nos quatro primeiros aromas e coeficientes maiores que 0,15 no sexto, nono e décimo aromas, apresentando ainda diversas contribuições negativas como para o aroma característico e aroma doce.

Pela unicidade de valores positivos no primeiro componente principal o *biplot* na Figura 22 se concentrou na porção direita do eixo X.

Embora os coeficientes principais sejam uma técnica ora muito em uso em análise sensorial, seus resultados costumam ser pouco compreensíveis ou não permitem desvendar o comportamento de algum fenômeno natural suficientemente. Este caso não diferiu deste padrão, ou seja, não se conseguiu encontrar nenhuma elucidação para os componentes principais obtidos para o aroma dos méis.

##### 4.1.9.2 Sabor/gosto/sensação na boca

Os componentes principais nesta parte do perfil demonstraram percentual de variação acumulado pelos dois primeiros componentes principais um pouco mais razoável, da ordem de **40,43%** mas ainda insuficiente. Estes dois componentes estão representados abaixo através de CoefSAB1 e CoefSAB2.

CoefSAB1 = 0,275204Sabor característico + 0,034397Gosto doce + 0,313080Refrescante + 0,065512Gosto ácido + 0,155180Sabor melado + 0,072241Sabor fumaça + 0,463824Sabor cera + 0,373949Sabor floral+0,448278Sabor frutal + 0,301894Sabor caramelizado - 0,380008Adstrigência

CoefSAB2 = 0,450087Sabor característico + 0,561249Gosto doce - 0,238062Refrescante -0,444802Gosto ácido - 0,272046Sabor melado - 0,313356Sabor fumaça - 0,027661Sabor cera + 0,174080Sabor floral - 0,128121Sabor frutal - 0,011982Sabor caramelizado - 0,089835Adstrigência

**Tabela 9** Componentes principais do aroma e sabor/gosto/sensação na boca

Aroma						Sabor/gosto/sensação na boca					
CP	Percentual	Cumulativo	Atributo	Coef ARO1	Coef ARO2	CP	Percentual	Cumulativo	Atributo	Coef SAB1	Coef SAB2
1	25,70676	25,70676	Aroma característico	0,313111	-0,455688	1	24,24435	24,24435	Sabor característico	0,275204	0,450087
2	16,00055	<b>41,70730</b>	Aroma doce	0,320232	-0,509854	2	16,19550	<b>40,43985</b>	Gosto doce	0,034397	0,561249
3	12,72887	54,43618	Aroma refrescante	0,267294	0,392727	3	12,51442	52,95428	Refrescante	0,313080	-0,238062
4	9,98220	64,41838	Aroma ácido	0,289622	0,460603	4	10,57773	63,53200	Gosto ácido	0,065512	-0,444802
5	8,60663	73,02501	Aroma melado	0,268892	-0,064950	5	8,34538	71,87738	Sabor melado	0,155180	-0,272046
6	6,70998	79,73499	Aroma fumaça	0,182200	0,199393	6	6,54773	78,42511	Sabor fumaça	0,072241	-0,313356
7	5,21374	84,94873	Aroma cera	0,411828	0,013877	7	5,73614	84,16125	Sabor cera	0,463824	-0,027661
8	5,02647	89,97520	Aroma floral	0,377189	-0,008143	8	5,12448	89,28573	Sabor floral	0,373949	0,174080
9	4,11414	94,08935	Aroma frutal	0,398090	0,233243	9	4,00396	93,28968	Sabor frutal	0,448278	-0,128121
10	3,47972	97,56906	Aroma caramelizado	0,226240	-0,249026	10	3,54259	96,83228	Sabor caramelizado	0,301894	-0,011982
11	2,43094	100,00000	Aroma ervas	0,130580	0,073192	11	3,16772	100,00000	Adstringência	-0,380008	-0,089835

O curioso nesta parte do perfil é que, no primeiro componente, apenas alguns coeficientes têm aromas respectivos incluídos no perfil de aromas apresentando coeficientes compatíveis com os seus sabores e sensação na boca.

Por exemplo, enquanto que o aroma doce tem um peso de 0,32 no primeiro componente principal de aromas, o gosto doce tem um coeficiente muito baixo (0,03), no correspondente componente no perfil de sabor/gosto/sensação na boca. Similar aconteceu para aroma e gosto ácido e aroma e sabor de fumaça. Ao contrário ocorreu para o aroma e sabor de cera, o aroma e sabor florais, aroma e sabor frutais e aroma e sabor de caramelizado, que foram compatíveis.

A adstringência se opôs a todos os demais coeficientes no primeiro componente e apresentou alto coeficiente. Pode-se notar sua oposição com relação aos demais atributos no *biplot* na Figura 23.

Da mesma forma ocorrida para o perfil de aromas, não foi encontrado nenhuma elucidação nos componentes principais obtidos.

Segundo Bastos (2002), através da ACP verificou-se que os dois primeiros componentes (CP1 e CP2) responderam por 95% da variação observada, sendo que o primeiro explicou 87% desta variação. Os descritores empregados discriminaram adequadamente as amostras analisadas.

Galan-Soldevilla *et al.* (2005) selecionaram 15 atributos que foram submetidos à ACP. Os vetores do componente principal foram examinados a fim de identificar vários atributos para obter a discriminação entre a importância das amostras de mel.

A primeira dimensão separou atributos do aroma floral e odor verde dos da fruta madura e do *candy*; para gostos básicos separaram ácido e amargo do gosto doce; e dos atributos da textura separaram viscosidade da gomosidade e da granulicidade.

A segunda dimensão separou o odor doce do aroma da fruta madura.

Dos resultados obtidos foi observado que os atributos pareceram estar bem separados em dois grupos pela primeira dimensão (explicada por 46,5%). O aroma floral, o odor verde e o gosto amargo contra o aroma de fruto maduro e do gosto doce.

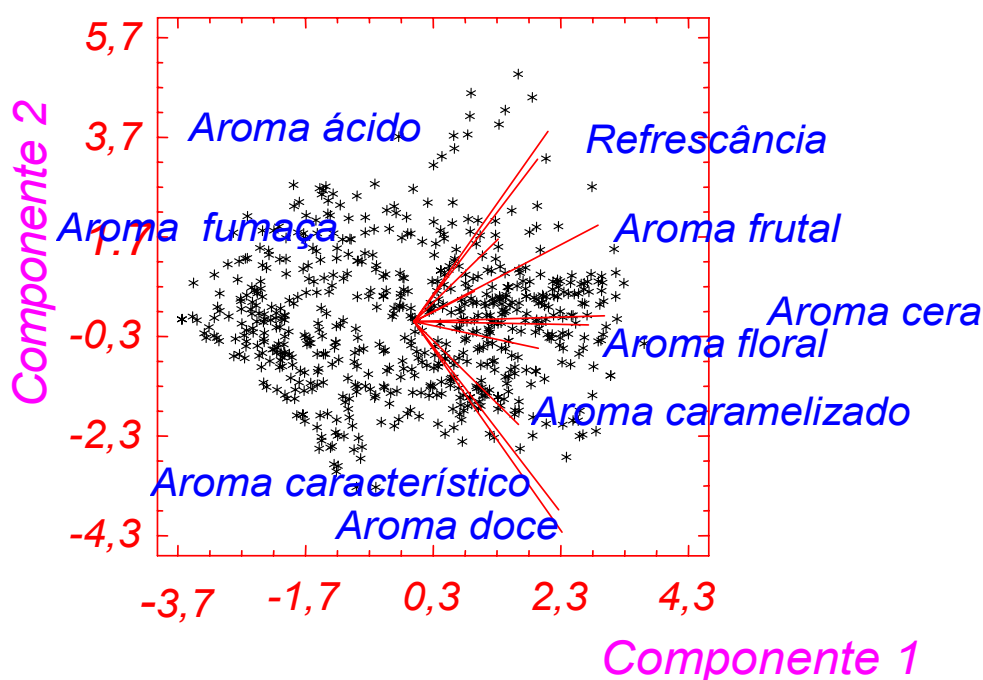
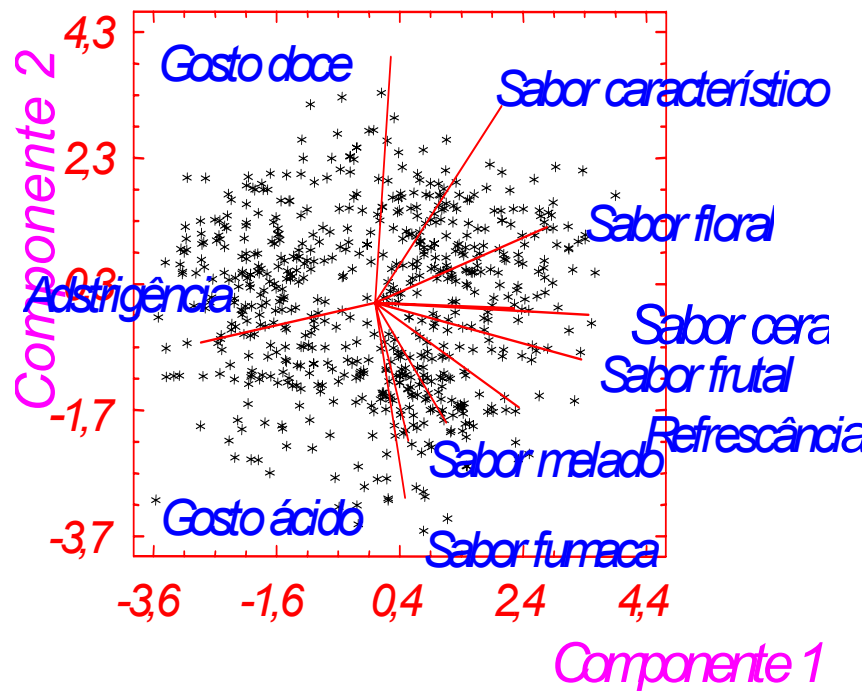


Figura 22 Componentes principais do aroma e *biplot*



**Figura 23** Componentes principais do sabor/gosto/sensação na boca e *biplot*

#### 4.1.10 Configurações espaciais do perfil

##### 4.1.10.1 Aroma

Na Figura 24 podem ser visualizados alguns padrões de comportamento dos aromas de todas as amostras de mel do Estado do Maranhão.

As amostras 33 e 35 mostraram-se similares entre si e destacadas das demais pelo seu alto aroma ácido (3,07 e 3,59), não demonstrando diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre elas. Também não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) nas suas médias de aroma característico e doce cujos valores foram muito baixos de 3,23 e 3,46, 3,69 e 3,24, respectivamente, porém, o aroma caramelizado foi significativamente maior na amostra 33 que na 35.

Ainda, os aromas refrescante, floral e frutal foram maiores ( $p > 0,05$ ) na 35, sendo, respectivamente, de 1,74 e 2,54, 2,73 e 3,54, e 2,73 e 3,29. Por outro lado, os aromas melado, fumaça, cera e caramelizado foram menores ( $p > 0,05$ ) na 35, sendo, respectivamente, de 1,19 e 1,11, 1,01 e 0,97, 2,82 e 2,08, e 2,48 e 1,63.

Mesmos essa amostra tendo certas médias baixas e semelhantes para os atributos, alguns positivos e outros negativos, elas não deveriam ser consideradas com qualidade, principalmente por apresentar baixo aroma característico e doce, e alto aroma ácido.

O perfil de aroma da amostra 3 demonstrou comportamento completamente diferente de todos os demais méis. Esta amostra aparentemente foi de pior qualidade em termos de aroma e pode-se considerar como a pior de todas, pois quase não apresentou nenhum aroma característico e doce, por outro lado, mostrou o mais alto aroma ácido (4,22). Outros atributos, não tão importantes como aroma de melado (1,94), de fumaça (1,26) e de cera (2,00), foram até baixos, assim como foi médio o aroma caramelizado (2,11). O que poderia fazer dele um mel melhor foi que o aroma floral se apresentou médio (3,49), e os aromas frutal (4,28) e o refrescante (3,69) também foram relativamente altos.

Os méis 17 e 18 apresentaram algo parecido para os perfis de aroma, diferindo-se na

região inferior, porém foram duas amostras muito ruim em termos de aroma característico, doce e ácido. Por outro lado, ambos tiveram os mais altos aromas de frutal, um atributo muito positivo, assim como o mel 18 foi extremamente refrescante com aroma de melado, fumaça e caramelizado bem baixos.

O mel 10 foi o que apresentou o mais alto aroma refrescante, assim como mostrou um dos mais altos aromas floral, e baixos valores para aroma de melado, fumaça, cera e caramelizado. Por outro lado, o aroma característico e doce também foram baixos.

Os aromas das amostras 12 e 14 apresentaram formato similar em sua região superior direita. Realmente, comparando-se a média dos aromas característico e doce não foi encontrada diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre elas. Adicionalmente, a amostra 21 que tem conformação totalmente diversa destas duas no 2º, 3º e 4º quadrantes, apresentou também aroma característico e doce que não diferem significativamente ( $p>0,05$ ) delas.

As amostras 12, 14, 21, 22 e 26 obtiveram médias altas de aroma característico. A média do aroma característico da amostra 12 não diferiu significativamente daquelas das amostras 14 e 22, porém a amostra 26 tem um aroma característico significativamente maior que as demais.

Em termos de aroma refrescante, ácido, cera, e caramelizado, essas cinco amostras praticamente apresentaram valores semelhantes, com os dois primeiros atributos foram considerados baixos, indesejável para o refrescante, mas adequado para o ácido. Embora os dois últimos atributos sejam esperados terem valores bem baixos, nessas amostras foram considerados médios apenas na 22.

Adicionalmente, as amostras 21 e 26 tiveram médias bem baixas para dois atributos negativos, como aroma de melado e de fumaça.

Isso ajuda a que essas amostras comecem a serem consideradas pouco melhores que a 12, 14, e 22.

Quanto ao aroma caramelizado, as médias foram semelhantes para as cinco.

Dois atributos importantes como aroma floral e frutal foram relativamente altos nessa amostras, exceção para a 14 e 22 cujo frutal foi mais baixo.

Desse modo, poder-se-ia destacar como méis de qualidade principalmente o 21 e 26, seguido do 12, não descartando a qualidade dos méis 14 e 22 como boa.

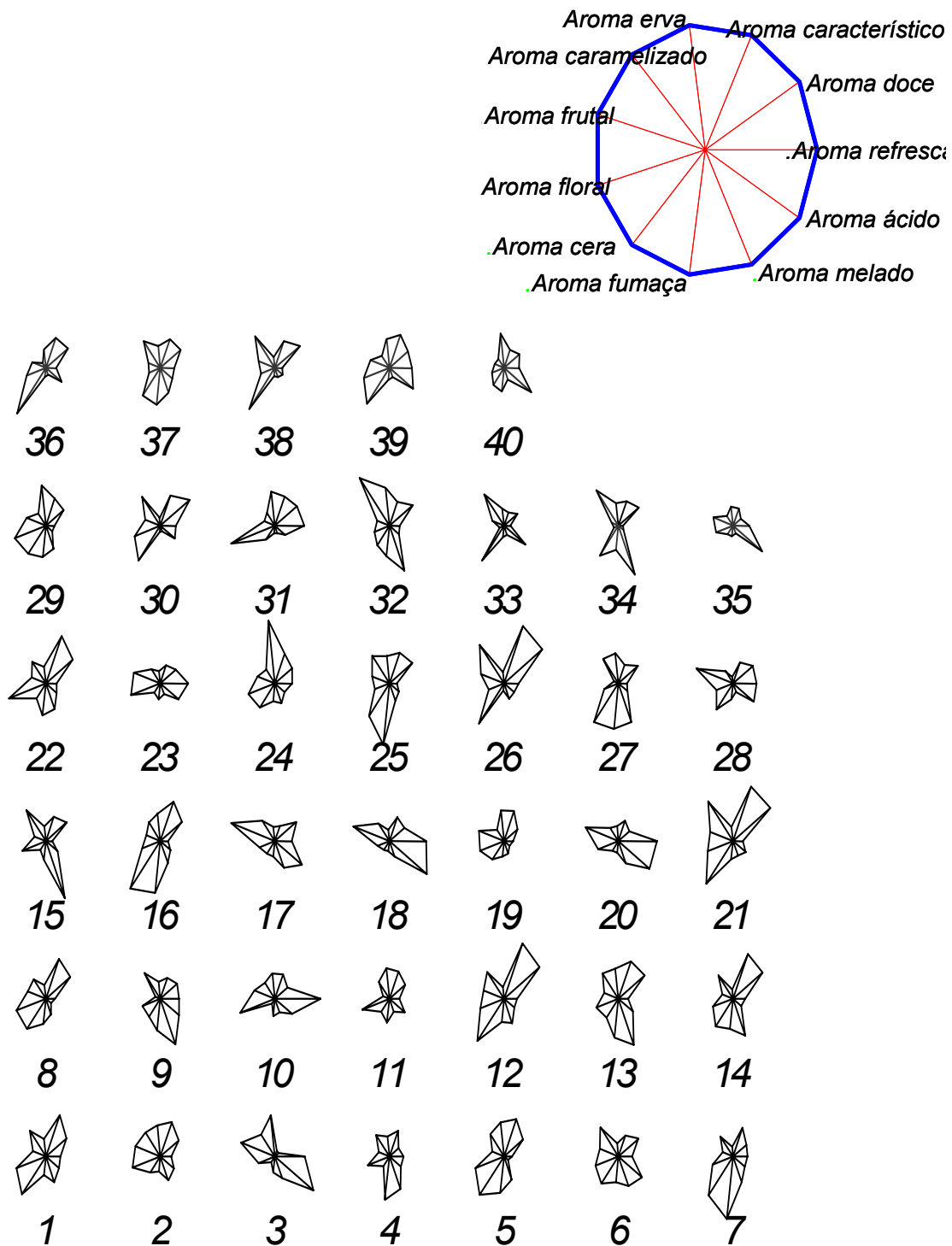
#### **4.1.10.2 Sabor/gosto/sensação na boca**

A Figura 25 traz as configurações espaciais em forma de *star plot* dos atributos de sabor/gosto/sensação na boca para todas as amostras, permitindo uma visualização mais global das amostras em termos destes atributos.

De modo similar ao ocorrido com os atributos de aroma, os atributos de sabor/gosto/sensação na boca não demonstraram um padrão único de comportamento.

As amostras 33 e 35 não tiveram conformações espaciais similares nos seus atributos de sabor/gosto/sensação na boca, contrariamente ao ocorrido com os respectivos aromas.

As amostras 33 e 35 não apareceram similares entre si pelo seu gosto ácido, de 2,61 e 3,38, não demonstrando diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre elas; também não houve diferenças significativas ( $p>0,05$ ) nas suas médias de sabor característico (4,26 e 4,19) e do gosto doce cujos valores foram bem altos de 6,49 e 6,15, porém, o aroma caramelizado (3,50 e 2,29) foi significativamente maior na amostra 33 que na 35.



**Figura 24** Configuração em *star plot* para os atributos de aroma para o mel do Maranhão

Ainda, a sensação refrescante foi maior na 35 (2,70) que na 33 (1,84); sabores floral e frutal foram significativamente maiores ( $p>0,05$ ) na 35 que na 33, sendo, respectivamente, de 3,61 e 2,89, e 4,00 e 3,12. Por outro lado, os sabores melado, fumaça, cera e caramelizado foram significativamente menores ( $p>0,05$ ) na 35, sendo, respectivamente, de 0,93 e 1,36, 0,63 e 0,56, 2,70 e 2,32, e 3,50 e 2,29. Mesmas essas amostras tendo certas médias baixas e semelhantes para alguns atributos positivos e outros negativos, elas deveriam não ser

consideradas de qualidade, principalmente por apresentar baixo sabor característico, e alto gosto ácido (principalmente 35).

O perfil do sabor/gosto/sensação bucal da amostra 3 demonstrou comportamento diferente de todos os demais méis. Esta amostra, aparentemente, foi de pior qualidade em termos de aroma. Quanto ao sabor, apresentou baixo característico, por outro lado, mostrou bem alto o gosto ácido (4,03). Outros atributos não tão importantes como sabor de melado (2,87), de fumaça (1,01) e de cera (1,97) foram até baixos, assim como foi médio o sabor caramelizado (2,66). O que poderia colaborar para ter uma certa qualidade foi que, o mesmo se apresentou com sabor floral médio (3,63), e frutal (4,35) e refrescante (3,56) relativamente altos.

Também de modo similar ao ocorrido com os atributos de aroma das 17 e 18, novamente estas apresentaram conformações similares entre si nesta outra parte do perfil.

O mel 10 parece confirmar a observação anterior, pois foi o que apresentou o mais alto aroma refrescante, assim como um que mostrou a mais alta sensação de refrescância, alto sabor floral, e baixos valores para sabor de melado, fumaça, cera e caramelizado. Por outro lado, o sabor característico também foi baixo.

Os méis 17 e 18 apresentaram perfis de aroma algo parecido, diferindo-se na região inferior, assim como para o sabor, porém foram duas amostras que se apresentaram muito ruins em termos de sabor característico, e gosto doce e ácido. Por outro lado, ambos tiveram o mais alto sabor frutal, um atributo muito positivo, assim como ambos foram muito refrescantes com sabor de melado, fumaça e caramelizado bem baixos.

Os sabores das amostras 12 e 14 apresentaram formato similar diferindo levemente na parte inferior direita. Realmente, comparando-se a média do sabor característico e gosto doce não foi encontrada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre elas com valores bem altos. Adicionalmente a amostra 21 que tem conformação totalmente diversa destas duas no 3º e 4º quadrantes, apresentou também sabor característico e gosto doce que não diferem significativamente ( $p > 0,05$ ) delas.

As amostras 12, 14 e 26 obtiveram médias altas de sabor característico. A média do sabor característico da amostra 12 não diferiu significativamente daquelas das amostras 14 e 26, sendo que a 26 tem um aroma característico maior que as demais. Embora a 22 tenha diferido significativamente da 12, 21 e 26, não diferiu da 14.

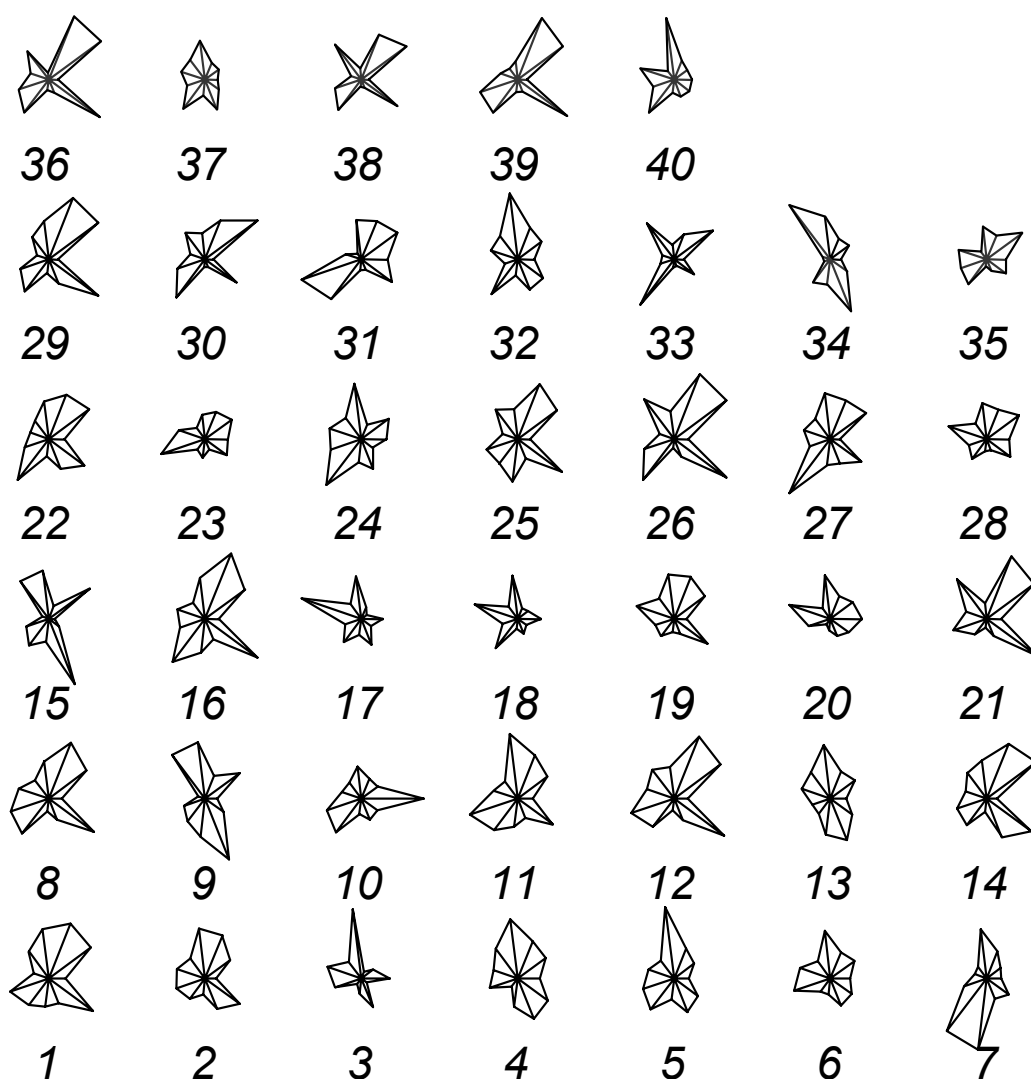
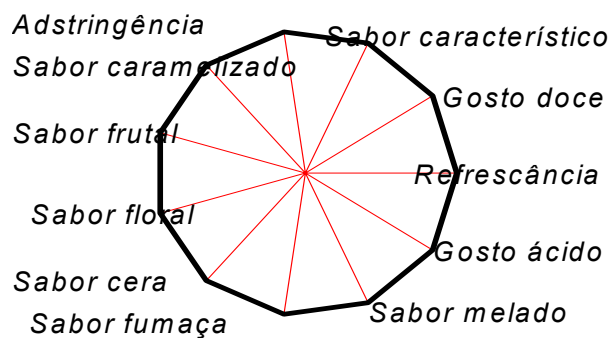
Em termos de sabor cera e caramelizado, as cinco amostras praticamente apresentaram valores semelhantes, sendo esperado que sejam bem baixos nessas amostras, eles foram considerados médios. Para a sensação refrescante apenas foram semelhantes nas 12, 21 e 26, e para o gosto ácido nas 12, 14 e 21. Na 14, o refrescante e na 26 o ácido foram mais baixos, porém na 22 ambos atributos foram os mais altos. Portanto, entre essas cinco amostras, a 26 seria a melhor pela baixa acidez, seguida pela 12 pelo sabor floral e frutal altos, e finalmente pela 14 por apresentar o refrescante baixo.

Adicionalmente, a amostra 21 que teve médias bem baixas para dois atributos negativos, como sabor de melado e de fumaça, assim como teve semelhança com a 12 nos demais atributos. Isso ajuda a que essa amostra comece a ser considerada entre essas que mostraram possuir melhor qualidade. Quanto ao sabor caramelizado, as médias foram semelhantes para as quatro, porém altos.

E as cinco praticamente têm o sabor fumaça descartável.

Finalmente a 22, seria considerada também como uma amostra de qualidade, após essas quatro, por apresentar uma refrescância mais alta, porém uma acidez também alta.

Desse modo, poder-se-ia destacar os cinco méis como de qualidade, independente do sabor característico, gosto doce, sabor cera e caramelizado, deve-se lembrar que: a 26 seria a melhor; se considerar o sabor floral e frutal seria a 12 a melhor; se considerar o gosto ácido e se esquecer a baixa refrescância da 14, ela seria a melhor; a 21 não foi semelhante à 12 porque tem sabor floral e frutal mais baixos, não foi semelhante à 14 porque o refrescante dela foi maior, e também não foi semelhante à 26 porque o seu gosto ácido foi maior, porém também apresentou qualidade; e finalmente, como já citado, a 21 seria de menor qualidade entre todas essas.



**Figura 25.** Configurações em *star plot* para atributos de sabor/gosto/sensação na boca de mel do Maranhão



#### 4.1.11 Configurações espaciais do perfil sensorial de méis segundo classificação geográfica (mesorregião)

##### 4.1.11.1 Aroma

Na Figura 26 encontram-se as configurações em *star plot* do perfil de aroma do mel do Maranhão, segundo as mesorregiões geográficas desse Estado. Essas Figuras repetem as configurações anteriores, porém com escala padronizada dentro de cada mesorregião.

Nas amostras provenientes do Norte, as de número 14, 21, 22 e 26 apresentaram os maiores aroma característicos; quanto ao aroma doce apenas os méis 21 e 26 foram os mais altos, porém as que mostraram certo aroma ácido foram a 17 e a 33 ( $p > 0,05$ ) e maior que a média das seis demais.

O mel 13 apresentou a maior média de aroma de melado, assim como o 30 foi o menor. No entanto, os méis de menores médias de aroma de fumaça foram o 33 e o 36. Destaque-se 1, 2, 21, 22 e 36 com altos valores de aroma floral, sendo o 7, com maior valor entre todas as 40 amostras, e o 17 com maior média de aroma frutal também dentre todas as amostras. O aroma de caramelizado esteve presente principalmente no 32 com valor de 3,11 e na 36 com 1,44, como o maior e o menor, respectivamente, diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) entre eles.

Deste modo não se encontrou amostras de qualidade de aromas que se destacassem nessa mesorregião.

Na mesorregião Centro, amostras do mel 3, 18, 23, 31 e 35 tiveram baixos valores para o aroma característico e doce, o mel 31 destacou-se como o mais alto valor de aroma doce entre os méis dessa região, assim como de aroma floral. Além disso, apenas o 3 e o 18 mostraram que o aroma frutal foram os mais altos entre os méis dessa região, tendo inclusive uma baixíssima média para fumaça, praticamente desprezível, assim como nos méis 18, 31 e 35. E o 23 também teve sabor floral alto.

Finalmente, o mel 18 apresentou um aroma refrescante considerável.

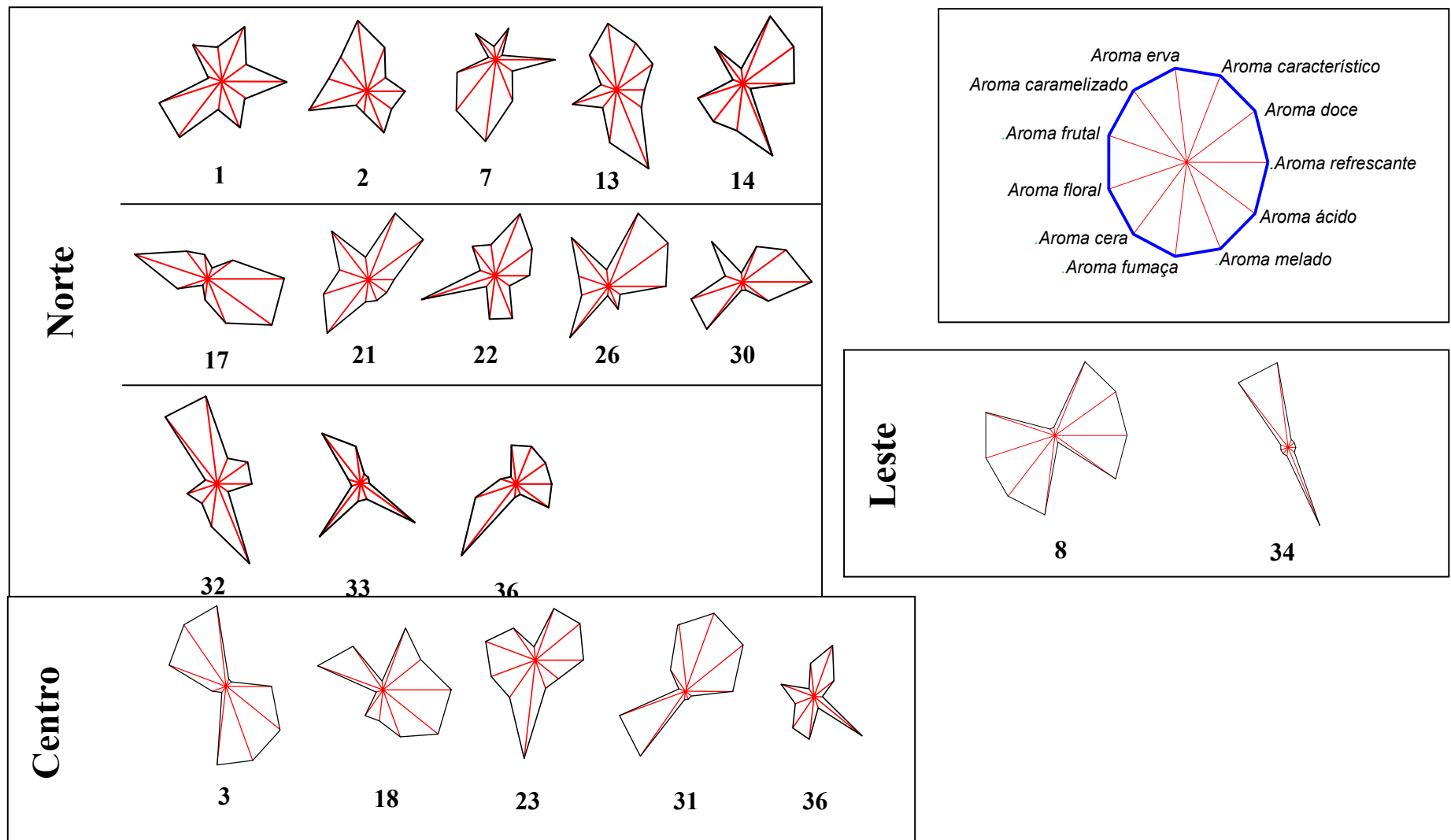
Nessa mesorregião, dois méis poderiam ser destacados: 18 e 31. O 18 proporcionou altos aroma refrescante e frutal, e baixos aroma de fumaça, característico e doce. O 31 assinalou o mais alto aroma floral e baixíssimo aroma de fumaça, e até poderia se considerar que o aroma característico e doce foram bons. Portanto, seria um dos melhores méis dessa região.

Na mesorregião Leste, destaque-se o mel 8, cujo aroma característico, doce e floral foram consideravelmente altos, e o frutal relativamente médio, enquanto o aroma de fumaça foi baixo. O mel 34 apresentou um aroma doce relativamente alto, porém, por outro lado, os aromas de melado e caramelizado foram muito altos, atributos considerados negativos, depreciando esse mel.

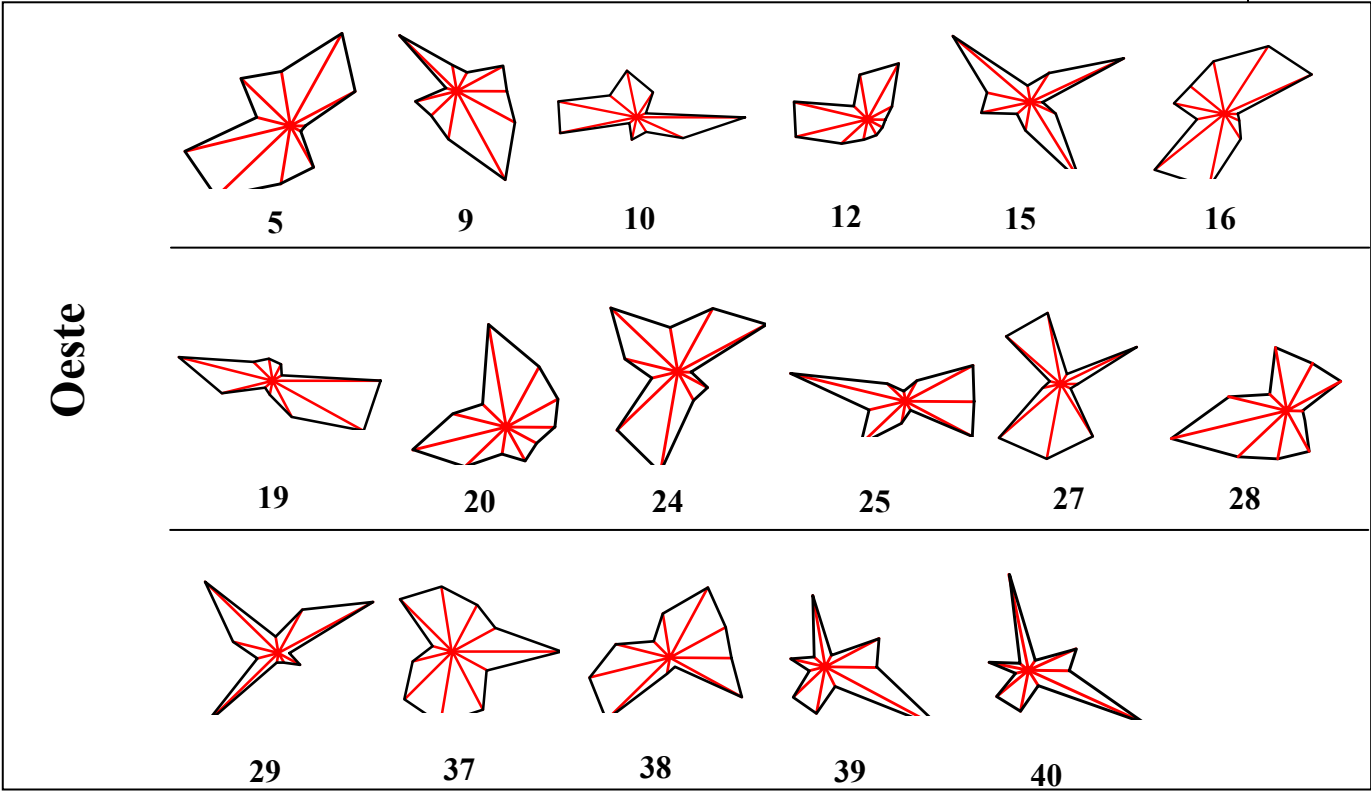
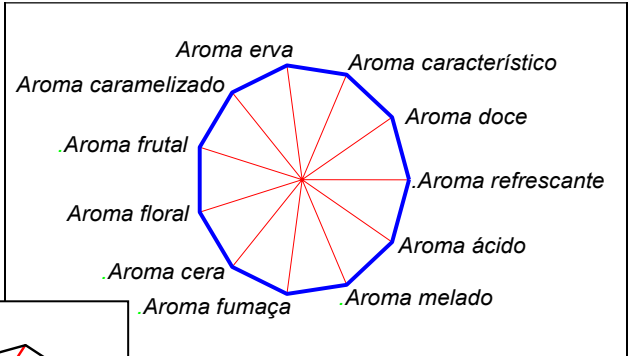
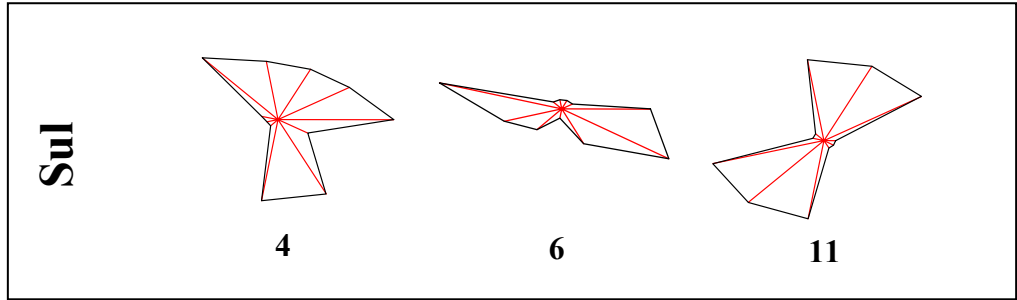
O mel 8 destacou-se nessa mesorregião.

Nenhum padrão pôde ser estabelecido nas configurações espaciais na mesorregião Sul (Figura 26). O que se pôde extrair foi que as amostras 4 e 11, aparentemente, apresentaram valores baixos para o aroma característico, doce e ácido. A amostra 11, por outro lado, teve um relativamente bom aroma floral, e baixo aroma de melado e fumaça.

A amostra 6 apresentou um aroma ácido mais pronunciado com relação às duas restantes, baixo aroma característico, doce e fumaça, assim como um mais alto aroma frutal que as demais.



**Figura 26** Configurações em *star plot* do perfil de aroma de mel do Maranhão das mesorregiões geográficas Norte, Centro, Leste, Sul e Oeste desse Estado (continua)



**Figura 26** Continuação

Na região Oeste, os méis 5 e 38 apresentaram os maiores aromas característico e doce, a 5 obteve média no característico significativamente maior que a 38, inverso para o doce. No entanto, a primeira apresentou um valor considerável de aroma de fumaça, enquanto que na outra, este foi significativamente mais baixo, na realidade, desprezível. Assim, pôde-se dizer que, houve evidências fortes, de que a 38 teve melhor qualidade em aroma nesta mesorregião.

As amostras 9, 10, 15, 20, 24, 27, 28 e 40 tiveram os piores aromas característicos, além de acidez excessiva nas 20, 28, 39 e 40, portanto, *a priori*, seriam estas últimas descartadas.

O mel 12 destacou-se pelo mais alto aroma característico e doce, contudo nos demais atributos, ele se iguala aos restantes dessa região.

Os méis 16, 25 e 38 se comportaram diferentemente em alguns atributos negativos. No 16, os aromas de fumaça e de cera foram altos, enquanto no 25 apenas o de fumaça. No 38 cujo aroma de fumaça considerado como um dos mais baixos, contrariamente, o de cera foi excessivo.

Finalmente, restaram as 5, 19, 29 e 37, as quais se classificariam como de melhor qualidade, pois a 5, a 19 e a 29 proporcionaram um médio aroma característico e doce, baixo aroma ácido, mas principalmente o aroma floral consideravelmente bom, além das 19 e 29 possuírem também o aroma frutal relativamente maior que na 5. Quanto a 37, teve um comportamento sem destaque em nenhum atributo, mas esses não foram considerados ruins.

#### **4.1.11.2 Sabor/gosto/percepção bucal**

Na Figura 27 encontram-se as configurações em *star plot* do perfil de sabor/gosto/percepção bucal do mel do Maranhão, segundo as mesorregiões geográficas desse Estado.

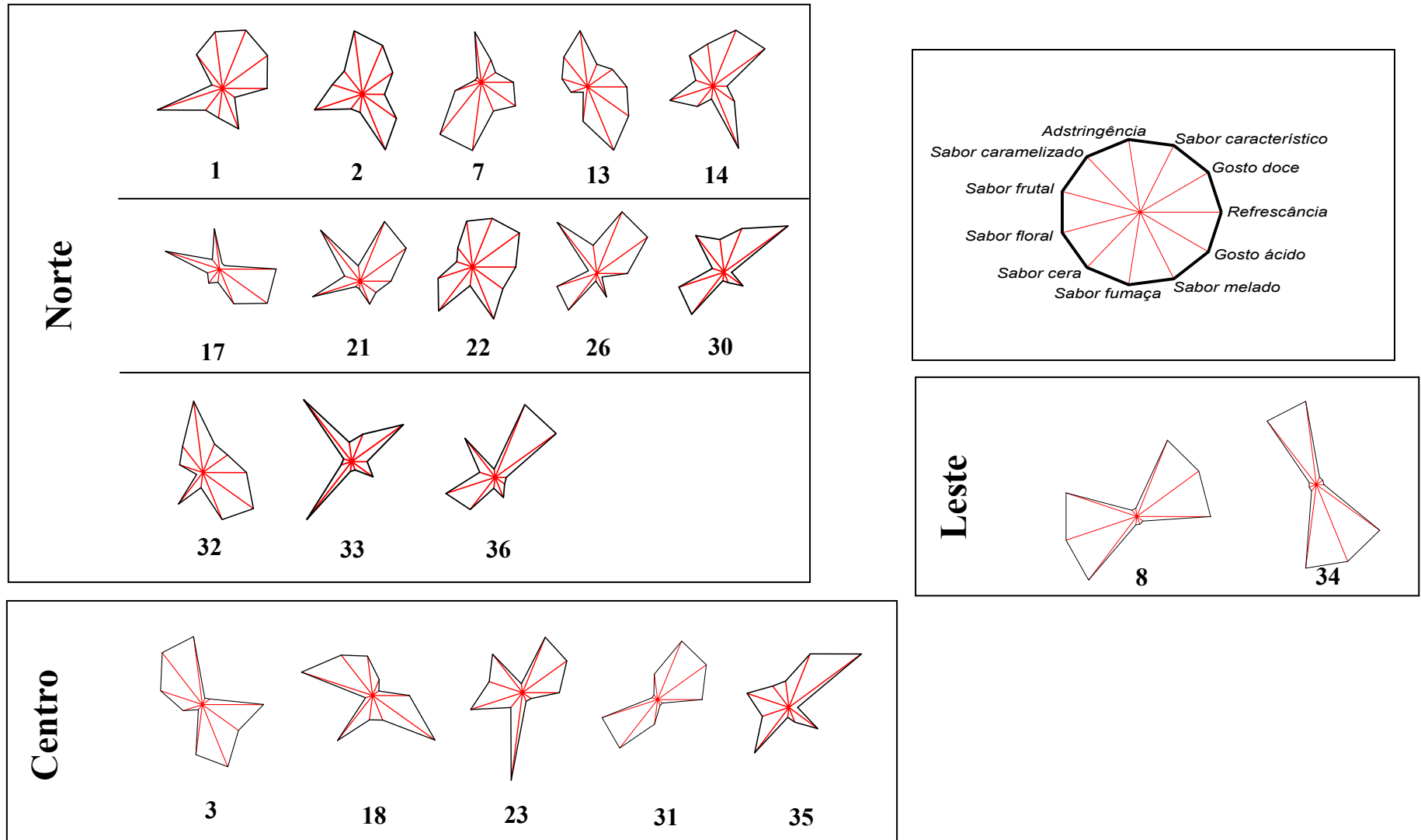
Na mesorregião Norte as amostras 1, 2, 14, 21, 26, 30 e 36 demonstraram sabor característico e gosto doce consideráveis, porém a 2 e a 30 mostraram certa acidez significativa e maior que a média das cinco demais, porém, por outro lado, mostraram baixos valores do sabor fumaça. Destaque-se a 1 e a 21 com altos valores florais, e a 2, com alto valor frutal.

As amostras 7, 13, 17, 22, 32 e 33, embora com pouco sabor de fumaça, teve considerável acidez, atributo indesejável. E como desejável, a 17 foi considerada a de maior sabor frutal de todas as amostras analisadas.

Adicionalmente, 26 e 36 foram consideradas as melhores em termos de atributos de sabor/gosto/sensação na boca nessa mesorregião, mesmo com baixa sensação de refrescância..

Na mesorregião Centro, as amostras de mel 3, 18, 23, 31 e 35, tiveram os maiores gosto doce; em termos de sabor característico apenas o mel 31 destacou-se como o mais alto valor entre os méis dessa região,. além de mostrar o floral como o mais alto de todas as amostras avaliadas, e baixíssima média para fumaça, praticamente desprezível. Os demais méis (3, 18, 23 e 35) se destacaram com médias altas para o frutal. E o 23 também teve o floral alto, enquanto o 35 foi o mais baixo em termos de fumaça entre todos os méis analisados.

Na mesorregião Leste, o destaque foi para o mel 8, cujo sabor característico, doce, floral e frutal foram consideravelmente altos, enquanto o sabor de fumaça, ao contrário, foi consideravelmente baixo. O mel 34 apresentou um gosto doce relativamente alto, porém, por outro lado, os sabores de melado e caramelizado foram muito altos, atributos considerados negativos, depreciando esse mel.



**Figura 27** Configurações em *star plot* do perfil de sabor/gosto/sensação na boca de mel do Maranhão das mesorregiões geográficas Norte, Centro, Leste, Sul e Oeste desse Estado (continua)

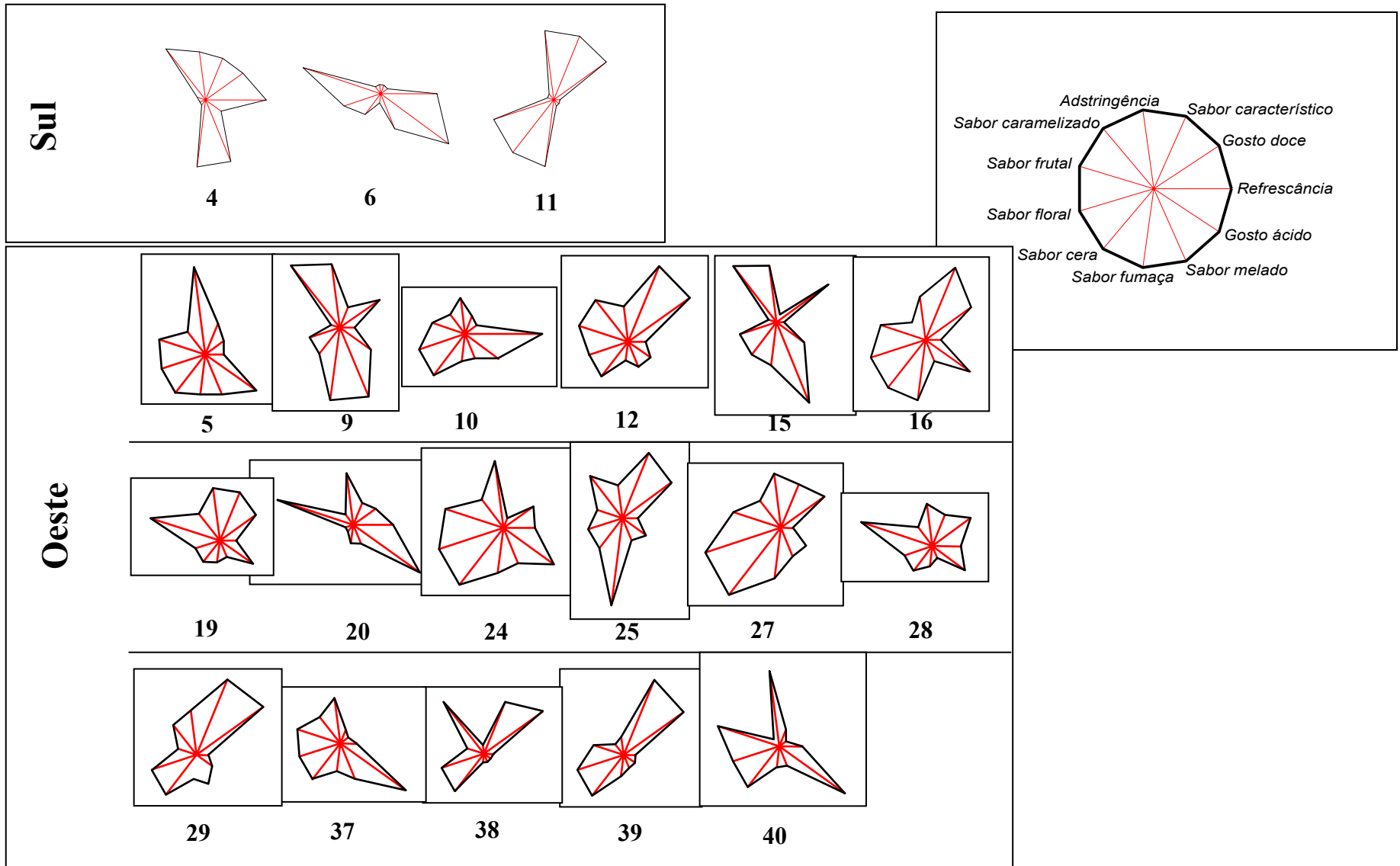


Figura 27 Continuação

Na mesorregião Sul, também não foi encontrado nenhum padrão nas amostras 4, 6 e 11. A amostra 6 apresentou um gosto ácido bastante pronunciado em relação às demais, e um sabor característico apenas médio, assim como floral e frutal relativamente altos. Nesta região a amostra 11 poderia ser considerada como a melhor, pois apresentou alto sabor característico e floral, e gosto doce.

Na mesorregião Oeste, as amostras 5, 9, 10, 15, 20, 24, 28, 37 e 40 tiveram os piores sabores característicos, além de acidez excessiva. Portanto, seriam amostras descartadas *a priori*.

A amostra 16, embora tenha apresentado sabor característico e gosto doce altos, a sua acidez também foi elevada. Por outro lado, as amostras 12, 19, 25 e 27 que tiveram sabor característico e gosto doce entre os maiores, também o gosto ácido ficou dentro do desejado.

Finalmente, restaram as amostras 29, 38 e 39, cujo sabor característico foi considerável, assim como seu gosto doce, e seu baixo gosto ácido e sabor de fumaça. Esses méis, com exceção do 38, tiveram sabor característico considerável, assim como gosto doce e baixos valores de fumaça. No entanto, o que apresentou menor acidez foi o 38. Assim, nessa mesorregião poderia se considerar esse mel como o de melhor qualidade.

No que se referem às mesorregiões, as conformações encontradas nas amostras avaliadas foram muito díspares.

#### **4.1.12 Presença de “outros” aroma e sabores, e aromas e sabores “estranhos”**

Aqui estão alguns dos termos considerados como “outros” aromas: madeira, própolis, verde, erva doce, agrião etc.; e os classificados como aromas “estranhos”: cola, cânfora, estrume, incenso, terra, tabaco, palha, pasto etc.

No caso de “outros” sabores, os termos foram: bala, capim verde, cozido, cravo etc.; e para sabores “estranhos”: amônia, defumado, fumaça, metálico, fermentado, tabaco etc.

A presença dos aromas/sabores considerados como “outros” ou como “estranhos”, foi registrada na avaliação do produto (Tabela 10). Observou-se que os termos que apareceram em maiores números de amostras como “outros” aromas foram aroma de madeira e de própolis. Como aromas “estranhos”: aroma de tabaco, de cânfora, pasto, palha, estrume, cola e terra. “Outros” sabores registrados foram: própolis, verde, cravo, cozido, capim verde e bala. Os sabores “estranhos” relatados foram: fermentado, amônia, defumado, metálico e tabaco.

Na avaliação do Perfil Sensorial de Mel Silvestre de Abelha *Apis mellifera* de alguns Municípios do Estado de Alagoas (ALVES, 2005) presença dos aromas/sabores considerados como “outros” ou como “estranhos”, foi também registrada na avaliação do produto. O que se observou foi que os atributos que apareceram em maior número de amostras como “outros aromas” foram: cana, de própolis e de assa-peixe. Como “aromas estranhos” foram: remédio, de folha seca, de melado, de rapadura, de fumaça e de fumo.

Para “outros” sabores registrados foram: própolis, de fubá de milho, de caramelo, de ervas, de anis, de canela e de perfumado. Enquanto para os sabores “estranhos” relatados foram: xarope, de defumado, de fumaça, de fumo, de remédio e de fermentado.

Os méis provenientes da mesorregião Sertão foram quatro, do Agreste, oito, e do Leste alagoano, vinte e nove. Dos quatro méis do Sertão, três apresentaram “outro” e “estranhos” aromas e sabores. Dos oito do Agreste, cinco, e do Leste alagoano, vinte.

**Tabela 10** Atributos adicionais relatados pelos provadores na avaliação dos méis

Amostra	Outros Aromas	Aromas Estranhos	Outros Sabores	Sabores Estranhos
<b>Centro</b>				
3	Madeira	-	-	Fermentado
18	-	-	-	Amônia, fermentado
23	-	-	-	Defumado
31	Madeira, própolis, verde	Cânfora, pasto	Própolis, verde	Metálico
35	-	-	-	Fermentado
<b>Leste</b>				
8	-	Palha	-	-
34	Madeira	-	-	Metálico, fermentado
<b>Sul</b>				
11	Verde	-	-	-
<b>Norte</b>				
1	Madeira	-	-	-
2	-	-	-	Defumado
14	Própolis	-	-	-
30	-	-	-	Amônia
36	Madeira	-	-	-
<b>Oeste</b>				
5	Madeira	Tabaco	-	Tabaco
9	Própolis, erva doce	-	-	-
12	Madeira	-	-	-
16	Própolis	-	-	-
19	Verde	-	-	-
20	Madeira	-	Cravo	-
24	Madeira	Tabaco	Cozido	Tabaco, defumado
25	Madeira	-	-	-
27	-	Estrume	-	-
28	Própolis, verde	-	Capim verde	-
29	Madeira, agrião	Cola	Bala	-
37	-	Terra	-	-

## 4.2 Análise Instrumental

### 4.2.1 Cor

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para todos os parâmetros de cor dos méis avaliados (Anexo 6).

A luminosidade (**L**) variou, principalmente, entre 11 e 14 (Tabela 11). Em geral, a maioria dos méis mostrou **L** entre 13 e 14.

Porém, algumas amostras de mel apresentaram valores bem mais baixos como: amostras 26 (8,49) e 36 do Norte (7,76); 3 (3,81) e 35 (5,83) do Centro; 12 (5,10), 16 (7,52) e 38 (3,73) do Oeste.

O parâmetro **a** forneceu raro valores positivos. Assim, raras vezes foram encontrados méis com tons de vermelho ou com intensidade da cor vermelha, como as amostras 30 (3,20) e 36 (10,09) do Norte; 3 (2,18) e 35 (9,64) do Centro, e 12 (16,48) e 38 (10,49) do Oeste.

No que se refere ao parâmetro **b**, houve grande quantidade de valores positivos e negativos, ou seja, de méis com intensidade de cor amarela e azul, respectivamente. Porém, diversas amostras apresentaram valores muito próximos de zero, que poderiam ser desconsiderados. As amostras que tenderam a apresentar os menores valores de **b**, menor intensidade da cor azul, foram a 3 (-21,21) do Centro e a 38 (-21,24) do Oeste Maranhense.



**Tabela 11** Valores médios de cor (**L**, **a**, **b** e  $\Delta E$ ) e adesividade instrumental de mel de diferentes mesorregiões do Estado do Maranhão

Amostra	L	a	b	$\Delta E$	Adesividade (g)
1	14,13	-3,80	0,33	76,11	14,77
2	14,53	-3,79	0,78	75,70	12,60
3	3,81	2,19	-21,21	89,52	10,57
4	13,66	-4,39	-0,33	76,60	26,70
5	14,06	-3,98	0,51	76,17	14,15
6	14,12	-3,55	0,43	76,11	20,71
7	14,16	-3,51	0,55	76,07	13,53
8	13,38	-3,90	-0,55	76,87	12,90
9	13,97	-4,34	0,18	76,27	12,42
10	13,79	-4,34	-0,35	76,46	12,78
11	11,23	-1,48	-3,15	79,12	16,90
12	5,10	16,49	-12,84	88,41	13,32
13	14,03	-2,12	-0,29	76,21	11,67
14	14,03	-3,87	0,27	76,21	12,89
15	12,04	-2,43	-0,79	78,19	16,51
16	7,53	-7,63	-5,69	81,41	18,48
17	13,77	-2,18	-0,45	76,47	12,55
18	13,15	-4,53	-0,84	77,12	7,63
19	13,20	-2,31	-0,51	77,02	13,46
20	13,93	-3,77	0,29	76,31	17,22
21	13,46	-3,41	-0,10	76,77	12,30
22	14,12	-3,49	0,35	76,10	12,99
23	13,00	-3,67	-1,08	77,26	11,50
24	13,53	-1,97	-0,26	76,70	14,39
25	13,39	-1,73	0,10	76,83	11,25
26	8,49	-7,50	-7,17	82,33	18,52
27	13,76	-3,07	-0,38	76,44	12,83
28	13,32	-1,88	-0,73	76,92	9,01
29	13,79	-3,63	0,47	76,44	14,32
30	14,16	3,21	8,90	76,63	11,65
31	11,66	-2,50	-2,89	78,67	12,79
32	13,76	-2,63	0,03	76,47	11,50
33	12,04	-1,47	-1,43	78,23	0,01
34	14,13	-3,30	0,61	76,10	14,95
35	5,84	9,65	-10,62	86,32	11,13
36	7,76	10,10	-3,95	83,58	13,94
37	13,67	-4,59	0,02	76,59	9,04
38	3,73	10,49	-21,24	91,20	13,28
39	13,86	-3,15	0,24	76,37	12,99
40	12,34	-1,89	-1,08	77,92	10,93
$F_{amostra}$	77,20*	83,46*	14,91*	37,59*	74,65*

\* -  $p < 0,05$

O mel 3 da mesorregião Centro cuja luminosidade e intensidade de vermelho foram baixas, e intensidade de azul foi alta, pode-se comparar com o mel 38 da mesorregião Oeste que teve também a luminosidade baixa, porém uma intensidade de vermelho relativamente considerável, e uma intensidade de azul bastante alta, apenas mostrou que esse comportamento foi específico de cada mel.

Quanto ao  $\Delta E$ , pôde-se constatar que não se trata de um parâmetro de cor muito bom, como já sabido, para diferenciar amostras.

Observando as amostras cujo **L** foi em torno de 14, o **a** em torno de -3 a -4, e o **b** perto do zero, o  $\Delta E$  esteve em torno de 75 a 76. Porém no caso da amostra 3, onde o **L** foi de 3,81

(escuro), o **a** de 2,19 (vermelho) e o **b** de -21,21 (azul), o  $\Delta E$  foi de 89.

Comparando com a amostra 12, onde o **L** foi de 5,10 (escuro), o **a** foi de 16,49 (vermelho) e o **b** de -12,84 (azul), o  $\Delta E$  foi de 88.

Isso confirma que quando os parâmetros variam entre si, podem resultar em um  $\Delta E$  semelhante, como nesse exemplo, a luminosidade da primeira foi praticamente a metade da segunda, a intensidade de vermelho foi muito baixa e a intensidade de verde, ao contrário, foi extremamente mais alta que a segunda, o  $\Delta E$  foi praticamente igual.

Quando os valores médios de cor foram separados por mesorregião (Tabela 12) em vez de analisados como um todo, algumas similaridades puderam ser encontradas, para cada parâmetro, dentro de cada mesorregião.

Na região Norte, entre os 13 méis avaliados, apenas dois apresentaram-se mais escuros (26 e 36). Os demais tiveram luminosidade semelhante e mais clara. Para o parâmetro **a**, o comportamento dos méis foram semelhantes à luminosidade, ou seja, apenas duas apresentaram a cor vermelha (30 e 36), porém o mel 26 apresentou a cor verde igual às demais, só que com média maior. Quanto ao parâmetro **b**, houve uma variação entre o azul e o amarelo na maioria dos méis, porém os valores foram tão baixos, que pode ter influenciado pouco na cor total desses méis. No entanto, novamente, os méis 26, 30 e 36 apresentaram valores diferentes das demais, ou seja, o 26 e o 36 tiveram maiores valores para a cor azul, enquanto o 30 apresentou a cor amarela.

No Centro, entre os méis avaliados, apenas o 3 e o 35 mostraram-se mais escuros, com a presença da cor vermelha e intensa presença da cor azul. Os demais tiveram comportamentos semelhantes.

No Sul e no Leste, não houve nenhuma particularidade entre os méis analisados, dentro de cada mesorregião.

No Oeste, apenas três méis (12, 16 e 38) mostraram-se diferente dos outros, pois a maioria teve luminosidade e cor verde similar e presença da cor azul ou amarela tão baixa que, provavelmente, não influenciou na cor do mel. Os méis destacados foram bem mais escuros e exibiram cor azul intensa, e apenas o 12 e o 38 tiveram considerável cor vermelha, exceção do 16 com cor azul.

E, finalmente, o  $\Delta E$ , como já exposto, não se mostrou como uma boa medida de cor, em geral.

#### **4.2.2 Adesividade**

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para a adesividade dos méis avaliados (análise estatística do Anexo 6).

A adesividade (Tabela 11) medida nos méis demonstrou variação de aproximadamente 0,01 g para o mel 33 da mesorregião Norte até 26,7 g para o mel 4 do Sul, ou seja, uma variação extrema.

Quando as médias de adesividade foram separadas por mesorregião (Tabela 12) em vez de analisadas como um todo, foram encontradas algumas similaridades dentro de cada mesorregião, exceção para o Leste onde houve similaridade entre os dois méis examinados.

Na região Norte dois méis (26 e 33) se destacaram dos restantes, sendo que o mel 33, praticamente, pôde ser considerado como um mel com ausência de adesividade. Por outro lado, o mel 33 foi o de maior adesividade, comparando-se com os demais.

No Centro, apenas o mel 18 foi pouco adesivo, o mais baixo entre todas as regiões, sem considerar o mel 33, que como já exposto, praticamente teve ausência desse parâmetro.

No Sul, a adesividade dos três méis foi totalmente diferente.

No Oeste, dois grupos se destacaram de todas as amostras dessa região, o primeiro, incluindo o 28 e o 37, com adesividade semelhantes e baixas; e o segundo contendo o 15, o 16 e o 20, mais adesivos e com certa semelhança.

**Tabela 12** Valores médios de cor (L, a, b e  $\Delta E$ ) e adesividade instrumental de mel por mesorregiões do Estado do Maranhão

Mesorregião	Amostra	L	a	b	$\Delta E$	Adesividade (g)
Norte	1	14,13	-3,80	0,33	76,11	14,77
Norte	2	14,53	-3,79	0,78	75,70	12,60
Norte	7	14,16	-3,51	0,55	76,07	13,53
Norte	13	14,03	-2,12	-0,29	76,21	11,67
Norte	14	14,03	-3,87	0,27	76,21	12,89
Norte	17	13,77	-2,18	-0,45	76,47	12,55
Norte	21	13,46	-3,41	-0,10	76,77	12,30
Norte	22	14,12	-3,49	0,35	76,10	12,99
Norte	26	8,49	-7,50	-7,17	82,33	18,52
Norte	30	14,16	3,21	8,90	76,63	11,65
Norte	32	13,76	-2,63	0,03	76,47	11,50
Norte	33	12,04	-1,47	-1,43	78,23	0,01
Norte	36	7,76	10,10	-3,95	83,58	13,94
Centro	3	3,81	2,19	-21,21	89,52	10,57
Centro	18	13,15	-4,53	-0,84	77,12	7,63
Centro	23	13,00	-3,67	-1,08	77,26	11,50
Centro	31	11,66	-2,50	-2,89	78,67	12,79
Centro	35	5,84	9,65	-10,62	86,32	11,13
Sul	4	13,66	-4,39	-0,33	76,60	26,70
Sul	6	14,12	-3,55	0,43	76,11	20,71
Sul	11	11,23	-1,48	-3,15	79,12	16,90
Oeste	5	14,06	-3,98	0,51	76,17	14,15
Oeste	9	13,97	-4,34	0,18	76,27	12,42
Oeste	10	13,79	-4,34	-0,35	76,46	12,78
Oeste	12	5,10	16,49	-12,84	88,41	13,32
Oeste	15	12,04	-2,43	-0,79	78,19	16,51
Oeste	16	7,53	-7,63	-5,69	81,41	18,48
Oeste	19	13,20	-2,31	-0,51	77,02	13,46
Oeste	20	13,93	-3,77	0,29	76,31	17,22
Oeste	24	13,53	-1,97	-0,26	76,70	14,39
Oeste	25	13,39	-1,73	0,10	76,83	11,25
Oeste	27	13,76	-3,07	-0,38	76,44	12,83
Oeste	28	13,32	-1,88	-0,73	76,92	9,01
Oeste	29	13,79	-3,63	0,47	76,44	14,32
Oeste	37	13,67	-4,59	0,02	76,59	9,04
Oeste	38	3,73	10,49	-21,24	91,20	13,28
Oeste	39	13,86	-3,15	0,24	76,37	12,99
Oeste	40	12,34	-1,89	-1,08	77,92	10,93
Leste	8	13,86	-3,15	0,24	76,37	12,99
Leste	34	14,13	-3,30	0,61	76,10	14,95

### 4.2.3 Configurações espaciais do perfil de cor instrumental de méis

De acordo com a Figura 28 foi encontrado um padrão de imagem em termos dos parâmetros de cor L, a, b,  $\Delta E$ , do tipo “agulha de bússola”, com distância de L até **b** maior que a distância de **a** até  $\Delta E$  para a maioria dos méis do Estado do Maranhão. Destacam-se os méis 3, 12, 35, 36 e 38, com comportamento inverso, ou seja, com distância de L até **b** menor que a distância de **a** até  $\Delta E$ .

Essas amostras destacadas foram pouco luminosas (mais escuras) que as demais, mostraram a presença das cores vermelha e azul, com médias altas de  $\Delta E$ . Justificam-se esses valores altos de  $\Delta E$ , porque existe uma variação, para cada mel, nos parâmetro L, **a** e **b** que acabam compensando na fórmula desde que o mesmo é função da placa usada como padrão.

Por outro lado, os méis 16 e 26, em formato de “pirâmide” com rotação vertical, apresentam baixa luminosidade e uma intensidade total de cor maior que as outras, exceto as destacadas anteriormente. Isso aconteceu porque as médias de **a** e **b** delas foram, respectivamente verde e azul maiores que as demais, inclusive sendo semelhantes entre elas.

Um destaque esperado foi o mel 30, cuja luminosidade foi uma das mais altas, e cujos **a** e **b** foram, respectivamente, vermelho e amarelo, embora não tão altos. Mas dentro do esperado para a cor de mel que varia entre o caramelo e o âmbar, pode-se considerar como o melhor mel entre todos eles.

### 4.2.4 Configurações espaciais do perfil de cor instrumental de méis segundo classificação geográfica (mesorregião)

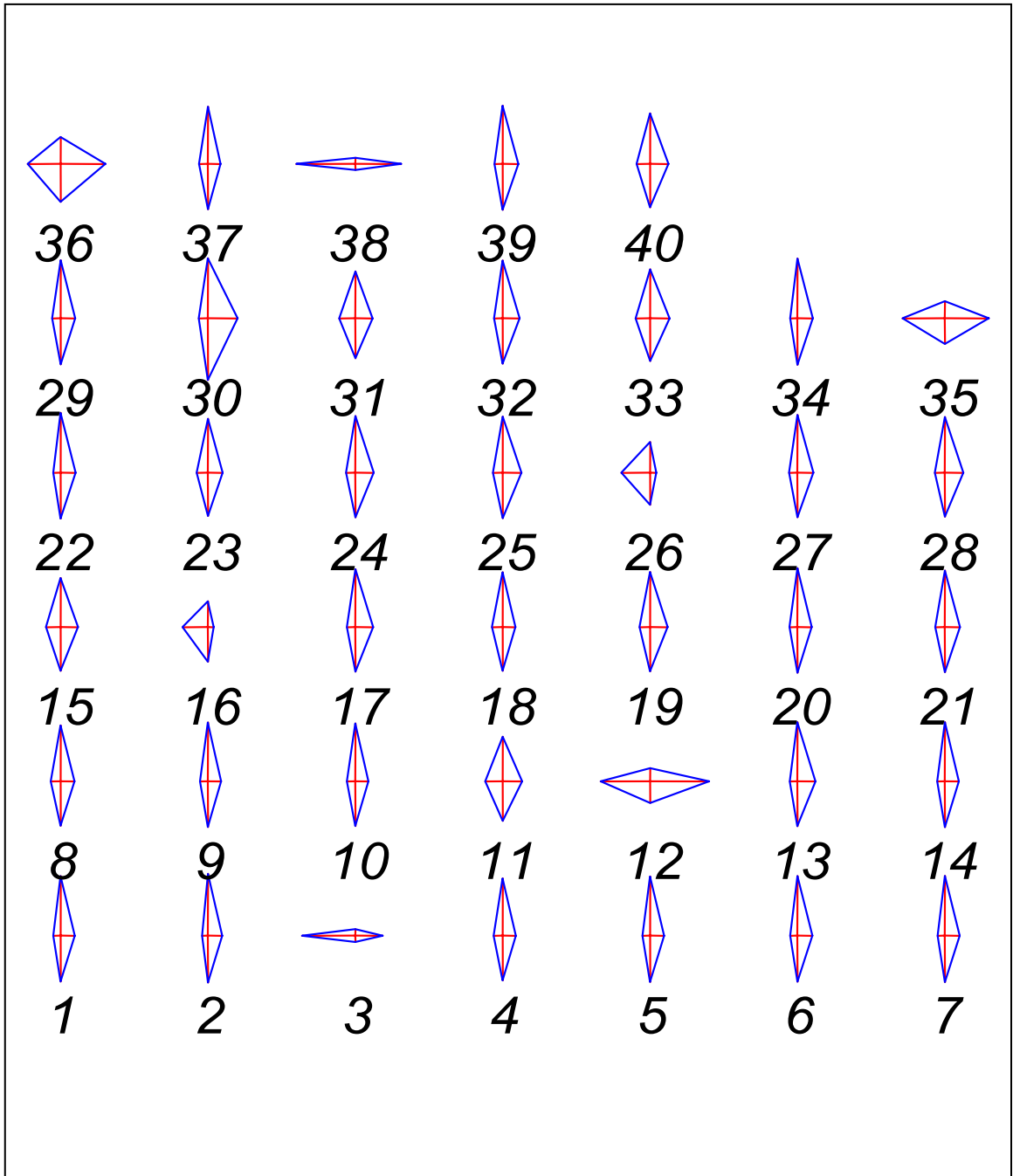
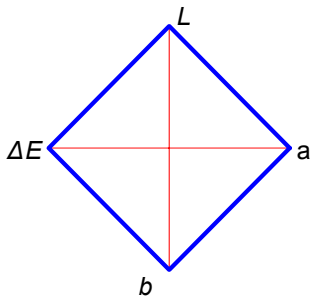
A maioria dos méis da mesorregião Norte (1, 2, 7, 13, 14, 17, 21, 22, 32 e 33) apresentou configuração mais alongada na horizontal à direita, incluindo o 30 que foi mais alongada ainda à direita, por apresentar alta média da cor vermelha, diferente das citadas anteriormente que continham a cor verde. É importante destacar que a 30, além da cor vermelha, incluiu também alta luminosidade e a cor amarela na sua composição (Figura 29).

Os 26 e 36 tiveram configuração totalmente diferente das demais, sendo alongadas na horizontal, porque a 26 teve seus parâmetros de cor com valores semelhantes, em módulo, para L, **a** e **b**, com isso o  $\Delta E$  foi mais alto que as demais. A 36 teve um comportamento totalmente diferente (L baixo, +a alto e -b baixo), gerando um  $\Delta E$  também como um dos mais altos.

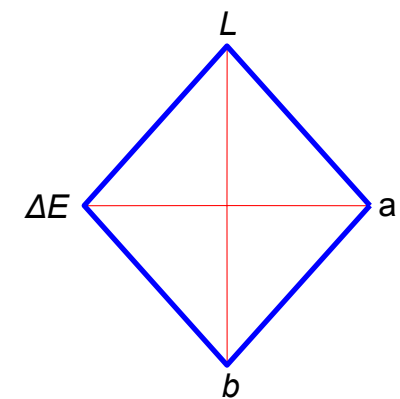
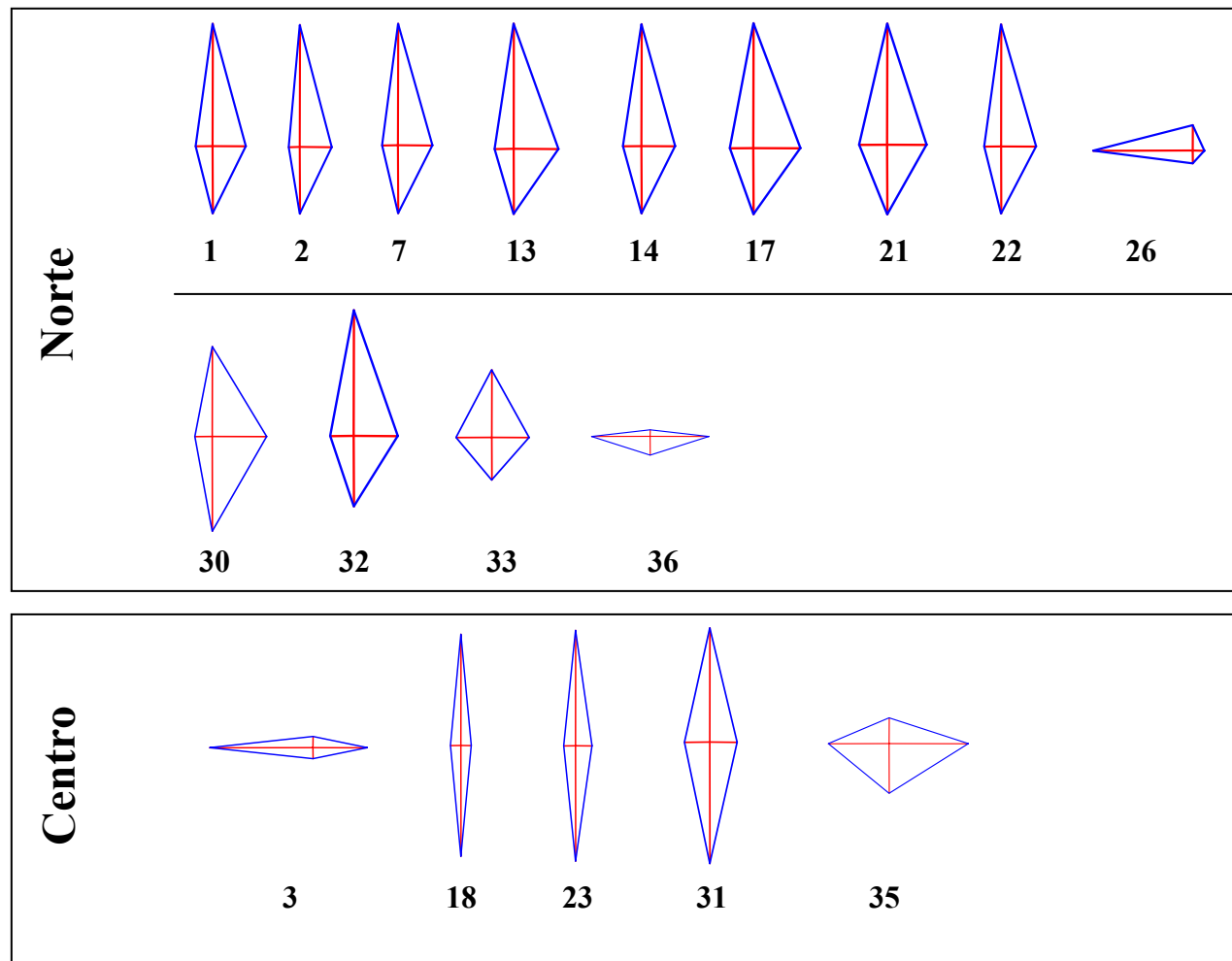
No Centro, os méis 3 e 35 apresentaram comportamento de cor praticamente contrário aos dos demais, porque os outros méis (18, 23 e 31) formaram imagem do tipo “agulha de bússola”, e as primeiras não. As primeiras amostras, embora tivessem altos valores da cor azul, indesejável no mel, pelo menos tiveram a presença da cor vermelha.

No Sul, os três méis (4, 6 e 11) formaram também uma imagem do tipo “agulha de bússola” semelhante, quando foram comparadas com as 40 amostras. Porém, quando as mesmas foram separadas por mesorregião, o mel 11 tomou uma forma diferente na horizontal devido ao valor mais alto do  $\Delta E$ . As demais continuaram com o formato inicial mesmo porque suas médias são semelhantes.

No Oeste, os méis 12 e 38 tiveram seu perfil espacial na horizontal em função de serem os mais escuros, com valores de **a** positivos (vermelhos) e **b** negativos (azul) e bastante altos (em módulo) com relação ao restante dos méis. O mel 16 com uma tendência de alongamento no lado esquerdo na horizontal, devido aos parâmetros de cor se apresentar praticamente iguais em módulo, fez com que o  $\Delta E$  fosse maior. Para os demais méis dessa região a conformação espacial foi do tipo “agulha de bússola”, pelo fato das médias serem praticamente iguais.



**Figura 28** Configurações em *star plot* dos parâmetros de cor de mel do Maranhão



**Figura 29** Configurações em *star plot* para parâmetros de cor de mel do Maranhão das mesorregiões geográficas Norte, Centro, Sul, Oeste e Leste desse Estado (continua)

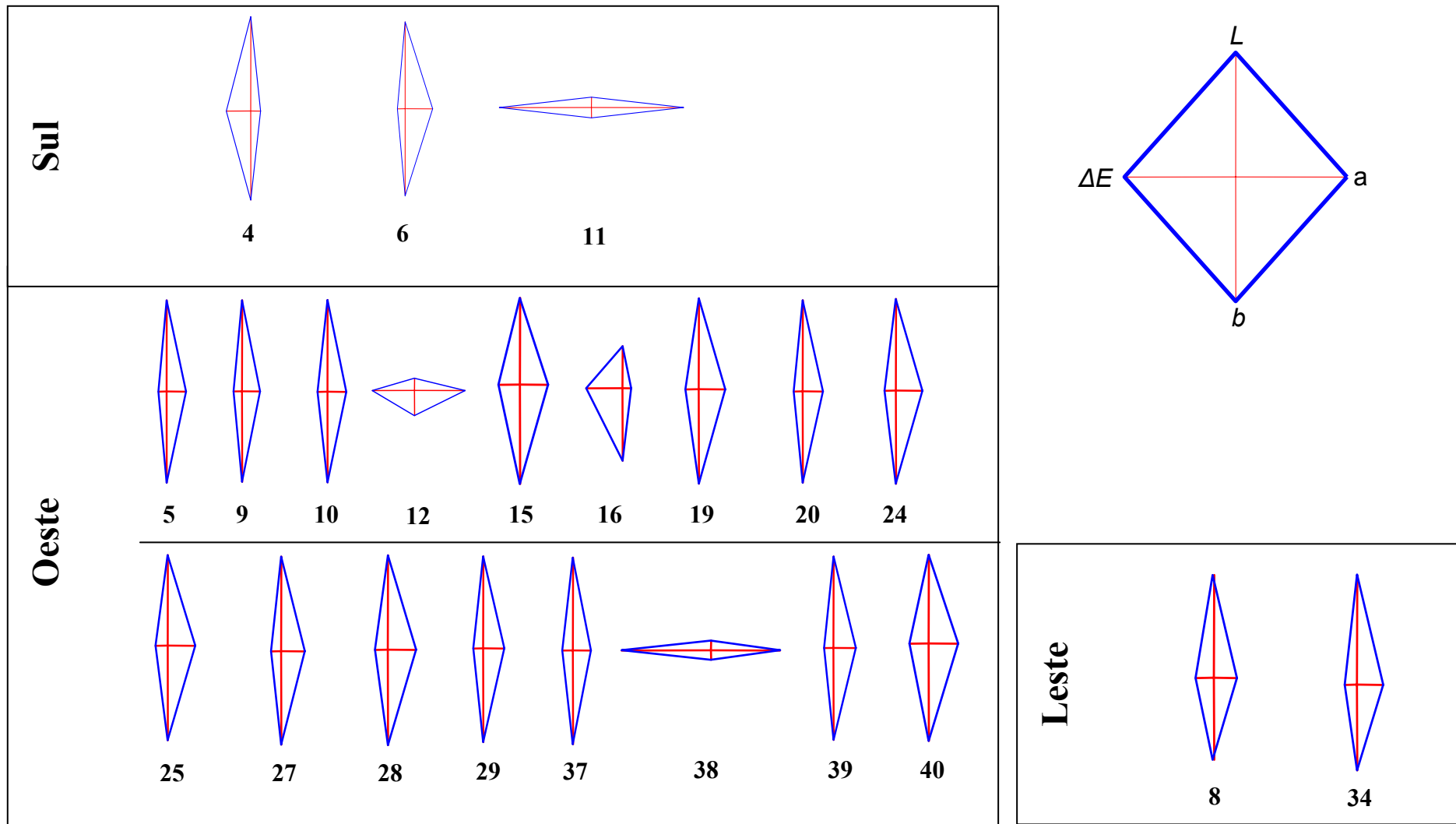


Figura 29 Continuação

No Leste, os dois méis formaram também uma imagem do tipo “agulha de bússola” semelhante, pois as médias dos parâmetros de cor deles foram praticamente iguais.

### 4.3 Relações entre medidas físicas e entre medidas físicas versus sensoriais

Na Tabela 13 foram encontrados, até mesmo, coeficientes de correlação estimados altos e significativos. O parâmetro  $\Delta E$  apresentou coeficientes de correlação significativos com os demais parâmetros de cor avaliados, sua relação com a luminosidade foi de quase 100%, ou seja, uma relação quase perfeita. Sua correlação com **b** também foi muito intensa, porém a correlação que mais despertou interesse foi à relação de luminosidade com **b**.

O valor estimado da correlação entre L e **b** foi da ordem de 92%, mas os valores de **b** parecem muito similares entre si. Examinando a Figura 30 notou-se alguma relação entre estes dois parâmetros, mas frente à grande concentração de valores baixos, não se pôde confirmar sua validade. Similar ocorreu para a relação entre L e  $\Delta E$ .

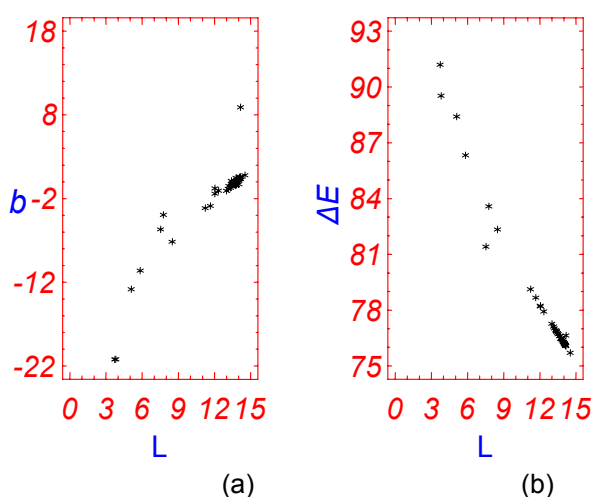
No que se refere às correlações entre medidas de cor e sensoriais não foi encontrada nenhuma relação expressiva (Tabelas 14 e 15).

Existe uma conexão imperfeita entre cor e sabor, na qual os méis com um sabor delicado são sempre claros, enquanto que os escuros têm, normalmente, um sabor forte. Mas existem alguns méis claros com um sabor forte (CRANE, 1985).

**Tabela 13** Coeficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de cor e resultados dos respectivos testes de hipóteses

Parâmetro	L	a	b	$\Delta E$
L	1,00	-0,69*	<b>0,92*</b>	<b>-0,99*</b>
a		1,00	-0,57*	<b>0,75*</b>
b			1,00	<b>-0,94*</b>
$\Delta E$				1,00

\* -  $p < 0,05$



**Figura 30** Luminosidade versus **b** (a) e  $\Delta E$  (b)



**Tabela 14.** Coeficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de cor e atributos sensoriais de aroma, e resultados dos respectivos testes de hipóteses (continua)

Parâmetro	Aroma característico	Aroma doce	Aroma refrescante	Aroma ácido	Aroma melado	Aroma fumaça
L	0,00	-0,02	0,03	-0,18	0,29	0,25
a	-0,01	0,10	-0,11	0,09	-0,27	<b>-0,30*</b>
b	0,07	0,08	-0,04	-0,21	0,18	0,20
ΔE	-0,01	0,03	-0,02	0,18	-0,28	-0,29

\* -  $p < 0,05$

**Tabela 14.** Continuação

Parâmetro	Aroma cera	Aroma floral	Aroma frutal	Aroma caramelizado	Aroma ervas
L	-0,16	0,20	-0,12	0,04	0,04
a	0,17	-0,09	0,04	-0,11	-0,14
b	-0,03	0,20	-0,19	-0,01	-0,03
ΔE	0,14	-0,19	0,13	-0,01	-0,06

**Tabela 15.** Coeficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de cor e atributos sensoriais de viscosidade e sabor/gosto/percepção bucal, e resultados dos respectivos testes de hipóteses (continua)

Parâmetro	Viscosidade	Pegajosidade	Sabor característico	Gosto doce	Refrescante	Gosto ácido
L	0,14	0,03	-0,16	-0,23	0,05	0,24
a	-0,18	-0,09	0,12	0,28	-0,15	-0,28
b	0,22	0,13	-0,03	-0,05	-0,04	0,15
ΔE	-0,18	-0,06	0,13	0,22	-0,05	-0,26

**Tabela 15.** Continuação

Parâmetro	Sabor melado	Sabor fumaça	Sabor cera	Sabor floral	Sabor frutal	Sabor caramelizado	Adstringência
L	0,27	0,26	0,02	-0,16	0,03	-0,04	0,23
a	-0,27	-0,29	-0,04	0,14	-0,03	0,06	<b>-0,34*</b>
b	0,17	0,20	0,13	-0,12	-0,03	-0,02	0,09
ΔE	-0,26	-0,28	-0,05	0,15	-0,04	0,07	-0,24

\* -  $p < 0,05$

Complementarmente foram também consideradas as correlações envolvendo adesividade. Não foi obtida nenhuma relação significativa envolvendo adesividade e parâmetros de cor instrumental (Tabela 16).

No caso de relações envolvendo adesividade e atributos sensoriais (Tabelas 17 e 18), foram encontradas, como esperado, correlações significativas entre adesividade e viscosidade e entre adesividade e pegajosidade. Os valores dos coeficientes de correlação estimados foram expressivos; não foram altos porque medidas instrumentais nem sempre descrevem, normalmente, atributos sensoriais de forma satisfatória.

**Tabela 16** Coeficientes de correlação estimados envolvendo cor e adesividade instrumental e resultados dos respectivos testes de hipóteses

<b>Parâmetro</b>	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>ΔE</b>
Adesividade	0,00	-0,16	0,02	-0,03

**Tabela 17** Coeficientes de correlação estimados envolvendo parâmetro de adesividade e atributos sensoriais de aroma, e resultados dos respectivos testes de hipóteses (continua)

<b>Parâmetro</b>	<b>Aroma característico</b>	<b>Aroma doce</b>	<b>Aroma refrescante</b>	<b>Aroma ácido</b>	<b>Aroma melado</b>	<b>Aroma fumaça</b>
Adesividade	0,24	0,05	-0,10	-0,26	0,28	0,22

**Tabela 17** Continuação

<b>Parâmetro</b>	<b>Aroma cera</b>	<b>Aroma floral</b>	<b>Aroma frutal</b>	<b>Aroma caramelizado</b>	<b>Aroma ervas</b>
Adesividade	0,00	0,28	-0,16	0,00	0,02

**Tabela 18.** Coeficientes de correlação estimados envolvendo parâmetros de adesividade e atributos sensoriais de viscosidade e sabor/gosto/percepção bucal, e resultados dos respectivos testes de hipóteses (continua)

<b>Parâmetro</b>	<b>Viscosidade</b>	<b>Pegajosidade</b>	<b>Sabor característico</b>	<b>Gosto doce</b>	<b>Refrescante</b>	<b>Gosto ácido</b>
Adesividade	<b>0,51*</b>	<b>0,41*</b>	0,25	0,10	0,05	-0,05

\* -  $p < 0,05$

**Tabela 18** Continuação

<b>Parâmetro</b>	<b>Sabor melado</b>	<b>Sabor fumaça</b>	<b>Sabor cera</b>	<b>Sabor floral</b>	<b>Sabor frutal</b>	<b>Sabor caramelizado</b>	<b>Adstringência</b>
Adesividade	<b>0,32*</b>	0,22	-0,22	0,27	-0,04	0,08	0,28

\* -  $p < 0,05$

## 5 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos na pesquisa do Perfil sensorial e instrumental de méis silvestres de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) das cinco mesorregiões do Estado do Maranhão, as conclusões são registradas a seguir.

1. Vinte e quatro atributos compõem o Perfil Sensorial de méis silvestres de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) do Estado do Maranhão: onze relativos ao aroma (característico, doce, refrescante, ácido, melado, fumaça, cera, floral, frutal, caramelizado e ervas); dois à viscosidade (viscosidade, pegajoso); sete ao sabor (característico, melado, fumaça, cera, floral, frutal e caramelizado), dois ao gosto (doce e ácido) e dois a sensação bucal (refrescante e adstringente).

2. Além dos 24 atributos selecionados “outros” aromas e sabores, além de aroma e sabores “estranhos” apareceram muito esporadicamente.

3. Os 40 méis avaliados das cinco mesorregiões do Estado do Maranhão apresentam diferenças de médias de atributos significativas ( $p < 0,05$ ), com exceção do sabor cera e adstringência ( $p > 0,05$ ).

4. Na avaliação do perfil sensorial dos méis silvestres do Maranhão destaca-se:

4.1. amostra 3 demonstra comportamento completamente diferente de todos os demais méis, aparentemente, foi a de pior qualidade em termos de aroma, viscosidade e sabor/gosto/sensação bucal;

4.2. mel 10 apresenta-se muito ruim em termos de aroma característico e doce, além do sabor característico e gosto doce, por outro lado, o tem alto aroma e sabor floral, além de mais alto aroma e sensação refrescante, atributos muito positivos na qualidade do mel;

4.3. méis 17 e 18 apresentam-se muito ruins em termos de aroma característico, doce e ácido, além do sabor característico, e gosto doce e ácido, por outro lado, ambos os têm mais altos aroma e sabor frutal, além de aroma e sensação refrescante relativamente considerável, atributos muito positivos na qualidade do mel;

4.4. méis 12, 14, 21, 22 e 26, destaca-se para qualidade, de aroma o 21 e o 26, seguido do 12, e do 14 e 22, e de sabor/gosto/sensação bucal o 26, o 12, o 14, o 22 e o 21.

4.5. méis 33 e 35 mesmo tendo certas médias baixas e semelhantes para os atributos alguns positivos e outros negativos, não devem ser consideradas com qualidade, por apresentar baixo aroma característico e doce, e alto aroma ácido; além de, mostrar também baixo sabor característico e alto gosto ácido (principalmente a 35), mesmo com ambas tendo gosto doce elevado.

5. De modo similar ao ocorrido com os atributos de aroma, os de sabor/gosto/sensação bucal não demonstram um padrão único de comportamento.

6. Diversas correlações significativas expressivas são encontradas entre alguns aromas e seus correspondentes gostos ou sabores, bem como outras suficientemente boas como entre sabor característico e gosto ácido, no sentido inverso.

7. Viscosidade e pegajosidade (93%) indicam que estes dois atributos são bastante correlacionados, sendo a pegajosidade um atributo que poderia ter menor destaque quando se obtiver um perfil sensorial de méis.

8. Os dois primeiros componentes principais do aroma concentram 25,70 e 16,00% da variação nos dados de aroma acumulando juntos 41,70% da variação no aroma. Sem dúvida é um percentual bastante baixo, que não chega a demonstrar boa contribuição para a interpretação do aroma dos méis.

9. Os componentes principais nesta parte do perfil do sabor demonstram percentual de variação acumulado pelos dois primeiros componentes principais um pouco mais razoável, da ordem de 40,43%, mas ainda insuficiente.

10. Os componentes principais obtidos não obtiveram nenhum sentido sensorial, excetuando-se que a adstringência que demonstra sentido contrário aos demais atributos de sabor/gosto/sensação na boca.

11. Não se encontra padrão definido no perfil sensorial envolvendo aromas e sabor/gosto/sensação na boca no conjunto de todas as amostras avaliadas.

12. Nos méis provenientes do Norte, conforme configuração não se encontra amostras de qualidade de aromas que se destaquem nessa mesorregião. Em termos dos atributos de sabor/gosto/sensação na boca nessa mesorregião, os méis 26 e 36 são considerados os melhores.

13. Na mesorregião Centro, dois méis destacam-se em termos de aroma: 18 e 31. O 18 proporciona altos de aroma refrescante e frutal, e baixo aroma de fumaça, no entanto, teve muito baixos valores de aroma característico e doce. O 31 aponta o mais alto aroma floral e baixíssimo aroma de fumaça, e médios aroma característico e doce. Para o sabor, o mel 31 teve um dos maiores valores para o gosto doce; e o mais alto em e sabor característico. Além disso, mostrou sabor floral o mais alto e desprezível sabor de fumaça. Portanto, o 31 é um dos melhores méis dessa região em aroma e sabor.

14. Na mesorregião Leste, destaque-se o mel 8, cujo aroma e sabor característico, doce e floral são consideravelmente altos, além do sabor frutal também alto. O aroma e sabor de fumaça são baixos.

15. Na mesorregião Sul, não se encontra nenhum padrão em função do aroma e do sabor.

16. Na região Oeste, o mel 38 apresenta um dos maiores aromas característico e doce, com aroma de fumaça desprezível. Por outro lado, a 29 tem a fumaça elevada e a 39, a acidez excessiva. Existe, portanto, evidências fortes de que o 38 seja um mel de melhor qualidade em aroma. Esses méis, com exceção do 38, têm sabor característico considerável, assim como gosto doce e baixos valores de fumaça. No entanto, o que apresenta menor acidez é o 38. Assim, nessa mesorregião pode-se considerar esse mel como o de melhor qualidade.

17. No que se referem às mesorregiões, as conformações encontradas nas amostras avaliadas são muito díspares.

18. Observa-se que os atributos que aparecem em maiores números de amostras como “outros” aromas são aroma de madeira e de própolis; como aromas “estranhos”: aroma de tabaco, de cânfora, pasto, palha, estrume, cola e terra. “Outros” sabores registrados são sabor de própolis, verde, cravo, cozido, capim verde e bala, como sabores “estranhos” relatados foram: sabor de fermentado, amônia, defumado, metálico e tabaco.

19. Todos os parâmetros de cor e adesividade instrumental são diferentes estatisticamente ( $p < 0,05$ ) entre os méis avaliados.

20. Na maioria (85%) os méis apresentam valores de luminosidade semelhantes; mais luminosos que os demais, que foram considerados muito escuros.

21. Apresentam também coloração verde (-a) e azul (-b) em quase todos os méis, exceção apenas do 30, que tem coloração vermelha (+a) e amarela (+b), além de ser um dos mais claros, sendo considerado o melhor mel.

22. No Norte, apenas os 26 e 36 são mais escuros. A cor vermelha (+a) aparece somente nos méis 30 e 36. Quanto ao b, os méis 26, 30 e 36 apresentam valores diferentes dos demais, ou seja, o 26 e o 36 têm maiores valores para a cor azul (-b), enquanto o 30 apresenta a cor amarela (+b).

23. No Centro, apenas os méis 3 e 35, mostram-se mais escuros, a presença da cor vermelha e intensa presença da cor azul.

24. No Sul e no Leste, não há nenhuma particularidade entre os méis analisados, dentro de cada mesorregião.

25. No Oeste, apenas os méis 12, 16 e 38 são bem mais escuros e exibem cor azul (-**b**) intensa, e apenas o 12 e o 38 têm considerável cor vermelha (+**a**), exceção do 16 com cor azul (-**b**).

26. No Norte, a maioria dos méis apresenta configuração mais alongada na horizontal à direita, incluindo o 30 que é mais alongada ainda, por apresentar alta média da cor vermelha. É importante destacar que o 30, possui cor amarela na sua composição. Os 26 e 36 têm configuração totalmente diferente das demais, sendo alongadas na horizontal.

27. No Centro, os méis 3 e 35 apresentam comportamento de cor praticamente contrário aos demais, porque os méis 18, 23 e 31 formam imagem do tipo “agulha de bússola”, e os primeiros não.

28. No Sul, os méis formam também uma imagem do tipo “agulha de bússola” semelhante, quando são comparadas com as 40 amostras. Porém, quando as mesmas são separadas por mesorregião, o mel 11 toma uma forma diferente na horizontal devido ao valor mais alto do  $\Delta E$ .

29. No Oeste, os méis 12 e 38 têm seu perfil espacial na horizontal em função de serem os mais escuros, com valores de **a** positivo e **b** negativo e bastante altos (em módulo) em relação aos demais. O mel 16 com uma tendência de alongamento no lado esquerdo na horizontal, devido aos parâmetros de cor se apresentar praticamente iguais em módulo, faz com que o  $\Delta E$  fique maior.

30. No Leste, os dois méis formam também uma imagem do tipo “agulha de bússola” semelhante, pois as médias dos parâmetros de cor deles são praticamente iguais.

31. São encontradas altas correlações significativas envolvendo parâmetros de cor instrumental.

32. No que se refere às correlações entre medidas de cor e sensoriais não é encontrada nenhuma relação expressiva.

33. Não tem nenhuma relação significativa envolvendo adesividade e parâmetros de cor instrumental.

34. Existem correlações significativas expressivas envolvendo viscosidade e pegajosidade com adesividade (instrumental).

35. Podem existir muitos caminhos para conservar as propriedades sensoriais dos méis frescos, evitando a colocação no mercado desse produto com qualidade insatisfatória. O panorama complexo dessa matriz alimentícia e os avanços nas investigações têm proporcionado uma melhor compreensão dos marcadores químicos de origem botânica, mas os descritores sensoriais são imprescindíveis serem identificados e quantificados, pois são eles que vão determinar a qualidade dos méis comercializados de modo a satisfazer a aceitação dos consumidores.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12806**: Alimentos e Bebidas - Análise sensorial dos alimentos e bebidas Rio de Janeiro, 1993. 8p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 14140**: Alimentos e Bebidas – Análise Sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ) Rio de Janeiro, 1998. 5p.
- ALMEIDA, D. de. **Espécies de abelhas (*Hymenoptera*, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado no município de Pirassununga, Estado de São Paulo**. 2002. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2002.
- ALVES, M. A. de M. A. **Perfil sensorial e cor instrumental de méis silvestres (*Apis melífera*) de vários municípios do Estado de Alagoas**. 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, 2005
- ANUPAMA, D.; BHAT, K. K.; SAPNA, V. K. Sensory and physic-chemical properties of commercial samples of honey. **Food Rev. Int.**, Ontario, v. 36, 183–191, 2003.
- ARPANA, A. R.; RAJALAKSMI, D. **Honey** – its characteristics, sensory aspects, and applications. **Food Rev. Int.**, Ontário, v. 15, n. 4, p. 455-471, 1999.
- ASN - Agência Sebrae de Notícias - DF. **Apicultura cresce no Maranhão e abre perspectivas para produtores**, 2007. Disponível em: <[www.interjornal.com.br/asn.interjornal.com.br](http://www.interjornal.com.br/asn.interjornal.com.br)>. Acesso em 16.03.2007.
- BARROS, C. M. V. Perfil sensorial de queijos prato de baixo teor de gordura comercializados na cidade de Campinas – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - CBTA, 19, 2004, Recife. **Anais...** Recife, 2004. 1 CD-ROM.
- BASTOS, D. H. M. **Aroma de méis de laranja e eucalipto**. In: FRANCO, Maria Regina Bueno. **Aroma e sabor de Alimento: temas atuais**. São Paulo: Varela, 2003. p. 143-153.
- BASTOS, D. H. M.; et al. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 122–129, mai/ago. 2002.
- BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. da Perfil sensorial de vinhos brancos varietais brasileiros através de análise descritiva quantitativa. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 60-67, jan./abr. 2000.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n.1, jan./mar.2007.
- BEZERRA, J. A. Pescadores de mel, Maranhão explora ecossistemas exclusivos, como as regiões de mangue, e começa a se destacar em apicultura e meliponicultura. **Globo Rural**, a palavra do campo. São Paulo: Ed. Globo S.A, n° 260, jun. 2007, p. 42–51.
- BRASIL, Instrução normativa n° 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 out. 2000, seção 1, p. 16-17.
- BRASIL CHANNEL. **Divisão do Estado do Maranhão em mesorregiões**. Disponível em: <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Maranhão>. Acesso em 27/02/2008a.
- BRASIL CHANNEL. **Municípios da MESSOREGIÃO Norte Maranhense**. Disponível em <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Maranhão&regiao=Norte>. Acesso em 27/02/2008b.

BRASIL CHANNEL. **Municípios da MESORREGIÃO Centro Maranhense**. Disponível em <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Maranhão&regiao=Centro>. Acesso em 27/02/2008c.

BRASIL CHANNEL. **Municípios da MESORREGIÃO Sul Maranhense**. Disponível em <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Maranhão&regiao=Sul>. Acesso em 27/02/2008d.

BRASIL CHANNEL. **Municípios da MESORREGIÃO Oeste Maranhense**. Disponível em <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Maranhão&regiao=Oeste>. Acesso em 27/02/2008e.

BRASIL CHANNEL. **Municípios da MESORREGIÃO Leste Maranhense**. Disponível em <http://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Maranhão&regiao=Leste>. Acesso em 27/02/2008f.

CAMARGO, R. C. R. de. Normalização na Cadeia Produtiva Apícola Nacional. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 96, p.23-26, maio 2008.

CAMPOS, R. G. M. Contribuição para o estudo do mel, pólen, geléia real e própolis. **Bol. Fac. Farm. Coimbra**, Coimbra, v. 11, n.2, p.17-47, 1987.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B.. Análise descritiva quantitativa da aguardente de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus alba* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 169-175, mai./jul. 1998.

CARDELLO, H. M. A. B.; SILVA, M. A. A. P.; DAMÁSIO, M. H. Análise descritiva quantitativa de edulcorantes em diferentes concentrações. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 318-328, set./dez. 2000.

CARNEIRO, K. Apicultura começa a ganhar força no Sertão da Paraíba. **SEBRAE Notícias**, agosto 2006. Disponível em: <http://www.sebraepb.com.br/noticias.jsp?pagina=noticia&idNoticia=956&idCategoria=2>. Acesso em dezembro 2007.

CARNEIRO, J. C. S. *et al.* Aceitabilidade de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 1, jan/mar. 2005.

CIAPPINI, M. C. Identificación y selección de descriptores para establecer el perfil completo de mieles. **Alimentaria**, Madrid, n. 337, p. 141-146, out. 2002.

CIVILLE, G.V.; SZCZESNIAK, A. S. Guidelines to training a texture profile panel. **J. Text. Stud.**, Connecticut, v.4, p.204-223, 1973.

CONFORTI, F. D.; STRAIT, M. J. The effects of liquid honey as a partial substitute for sugar on the physical and sensory qualities of a fat-reduced muffin. **J. Consum. Stud. Home Econ.**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 231-237, 1999.

COSTA, M. R. Perfil sensorial de salsichas comerciais brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - CBTA, 19, 2004, Recife. **Anais...Recife**, 2004. 1 CD-ROM.

COSTA, M. de R. *et al.* Perfil sensorial de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, u. 1, p. 170 – 176, jan/mar. 2007.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 2. ed. rev. e atualiz. FUNEP: Jaboticabal, 2002. 191p.

CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. 1 reimpressão. São Paulo: Nobel, 1985. 226p

DELLA MODESTA, R. C. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas: geral**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1994a. t. 1. 115p.

DELLA MODESTA, R. C. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas: prática**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1994b. t. 3. 78p.

DELLA MODESTA, R. C.; MATTOS, P. B.; FERREIRA, J. C. S. Perfil sensorial para bebida de café brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- DE ALIMENTOS, 16, 1998, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA, 1998. v. 1, p. 345-348.
- DELLA MODESTA, R. C. **A cor do mel.** Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/?q=node/25792>>. Acesso em dezembro 2007.
- DEVILLERS, J. et al. Classification of monofloral honeys based on their quality control data. **Food Chem.**, Oxford, v. 86, p. 305–312, 2004.
- DRAPER, N.R., SMITH, H. **Applied regression analysis.** Wiley: N. York, 1981, 709p.
- DUARTE, R. B. de A. **Histórias de sucesso: agronegócios: apicultura.** SEBRAE: Brasília: 2006. 144 p.
- EXPORTAÇÃO de mel para a união européia. Julho de 2007. Disponível em: [www.exportadoronline.com.br/portal/arquivos\\_informacoes/42.pdf](http://www.exportadoronline.com.br/portal/arquivos_informacoes/42.pdf). Acesso em dezembro 2007.
- ESTI, M. et al. Valorization of the honeys from the Molise region through physic-chemical, organoleptic and nutritional assessment. **Food Chem.**, Oxford, v. 58, n. 1-2, p. 125–128, 1997.
- ESTUPINÁN, S. et al. Evaluación de la calidad sensorial de mieles artesanales de Gran Canarias. **Alimentaria**, Madrid, n. 306, p. 87-91, out. 1999.
- FEDERER, O. **The design and analysis of experiments.** New York: R.E. Krieger, 1979. 631p.
- FERREIRA, V. L P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos.** Campinas: SBCTA, 2000. 127 p.(Manual: Série Qualidade).
- FRANCO, M. R. B.; JANZANTTI, N. S.. **Avanços na metodologia instrumental da pesquisa do sabor.** In: FRANCO, M. R. B.. Aroma e sabor de Alimentos: temas atuais. São Paulo: Varela, 2003. p. 17-28.
- GALÀN-SOLDEVILLA, H. et al. Development of a preliminary sensory lexicon for floral honey. **Food Qual. Pref.**, Oxford, v. 16, n. 1, p. 71–77, 2004.
- GARRUTI, D. dos S. et al. Desenvolvimento do perfil sensorial e aceitação de requeijão cremoso. **Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.. 23, n. 3, p. 434-440, set./dez. 2003.
- GONÇALVES, J. R. et al. Análise descritiva quantitativa de vinhos tintos brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - CBTA, 19, 2004, Recife. **Anais...** Recife, 2004. 1 CD-ROM.
- GONÇALVES, L. S. Desenvolvimento e expansão da apicultura no Brasil com abelhas africanizadas. **SEBRAE Agronegócios**, n. 3, p. 14 – 16, maio 2006.
- GONZÁLEZ, M.; DE LORENZO, C. Calidad sensorial de las mieles de Madrid: (I) configuración de un grupo de cata y obtención de escalas normalizadas. **Alimentaria**, Madrid, n. 331, p. 97-102, abr. 2002a.
- GONZÁLEZ, M.; DE LORENZO, C. Calidad sensorial de las mieles de Madrid: (II) correlación con el análisis instrumental. **Alimentaria**, Madrid, n. 331, p. 103-111, abr., 2002b.
- GUEDES, P. Colonização e impacto: uma história apícola. **Almanaque Rural Apicultura.** São Paulo: Escala, n. 01, p. 8-9. 2002.
- GUSMÃO, R. Apicultura brasileira terá Programa de Avaliação da Conformidade. **Informe tib**, Distrito federal, n. 15, p. 1-2, Ano 3, junho. 2007.
- GUYOT-DECLERCK, C. **Análisis sensorial de mieles: un léxico de olores y aromas para mieles – primeros pasos.** Disponível em: <[http://www.apiservices.com/articulos/analisis\\_sensorial.htm#top](http://www.apiservices.com/articulos/analisis_sensorial.htm#top)>. Acesso: 25/05/2004.
- HOOG, R. V.; CRAIG, A. T. **Introduction to mathematical statistics.** 4ªed. Macmillan: New York, 1978. 438p.
- HOOPER, T. **Guia do apicultor.** 2. ed. Sintra: Europa-América, 1981. 269p.
- HUIDOBRO, J. F.; SIMAL, J. Determinación del color y de la turbidez en las mieles. **Anal. Bromatol.**, v. 36, n. 2,; p.225-245, 1984.



- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. O apicultor e a conservação de abelhas sem ferrão.. In: XII Congresso Brasileiro Apicultura, 1998, Salvador. **Anais** do XII Congresso Brasileiro Apicultura, 1998. p. 79-82.
- KISS, J. Boas Companheiras, a apicultura brasileira busca eficiência e produtividade das abelhas na tentativa de ampliar a sua participação no mercado internacional. **Globo Rural**, a palavra do campo. São Paulo: Ed. Globo S.A, nº 260, jun. 2007, p. 52 – 59.
- LENGLER, S. **Inspeção e controle de qualidade do mel**. Disponível em: <[http://www.sebraern.com.br/agricultura/pesquisas/inspeção\\_mel01.doc](http://www.sebraern.com.br/agricultura/pesquisas/inspeção_mel01.doc)>. Acesso em: 12 jul. 2004.
- MAGALHÃES, E. O.de. *et al.* Perfil do consumidor de mel de abelhas no município de Itabuna, Bahia – Brasil. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 92, p. 22-28, julho 2007.
- MANUGISTICS. **Statgraphics reference manual**. Manugistics: Rockville, 1993.
- MANZANARES, A. B. Aportaciones metodológicas al análisis sensorial descriptivo de las mieles. Descripción de olores y aromas. **Alimentaria**, Madrid, n. 335, p. 49-52, dez. 2002.
- MARANHÃO (Estado). Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Algumas considerações sobre o arranjo produtivo do mel do Maranhão**. Maranhão, 2006. Disponível em <<http://www.seagro.ma.gov.br/2006/8/9/Pagina189.htm>>. Acesso em 20.02.2008
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C. Características físico-químicas de amostras de mel de cinco diferentes espécies de eucaliptos. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4., Campinas, 2001. **Resumos**. Campinas: R. Vieira Gráfica & Editora, 2001. p. 42.
- MAROTE, D. M. J. et al. Análise descritiva do iogurte de leite de búfala em comparação ao de leite de vaca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19, 2004, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBCTA, 2004.
- MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1987. v. 1., 125p.; v.2. 159p.
- MERCOSUL. **Regulamento técnico MERCOSUL identidade e qualidade do mel**. Res. Nº 56/99. Disponível [http://www.engetecno.com.br/legislacao/mel\\_rtfiq\\_mel\\_mercosul.htm](http://www.engetecno.com.br/legislacao/mel_rtfiq_mel_mercosul.htm). Acesso em maio de 2007.
- MINIM, V. P. R.; SILVA, M. A. A. P. da; CECCHI, H. M.. Perfil sensorial de ovos de páscoa. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.. 20, n. 1, p. 47-50, jan./abr. 2000.
- MOREIRA, R. F. A.; DE MARIA, C. A. B. Glicídios no mel. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 24, n. 4, p.516-525, Ago. 2001.
- MORI, E. E. M.; YOTSUYANAGI, K.; FERREIRA, V. L. F. Análise sensorial de goiabadas de marcas comerciais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 105-110, jan./abr. 1998.
- MURRAY, J. M.; DELAHUNTY, C. M.; BAXTER, I. A. Descriptive sensory analysis, past, present and future. **Food Rev. Int.**, Ontario, v. 34, n. 6, p. 461 – 471, 2001.
- NOGUEIRA-NETO, P. As abelhas e o meio ambiente. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1998, Salvador, Bahia, **Anais...** Salvador, 1998. p.149
- OLIVEIRA, M. Desafios e oportunidades para o mel brasileiro. **SEBRAE Agronegócios**, n. 3, p. 36 – 37, maio 2006.
- OLIVEIRA, V. A. P.; BENASSI, T. M. Perfil livre: uma opção para análise sensorial descritiva. **Bol. Soc. Bras. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 37 (Supl.): p. 66 – 72, 2003.
- PAULA NETO, F. L. de; ALMEIDA NETO, R. M. de. Apicultura nordestina: principais mercados, riscos e oportunidades. **Série Documentos do ETENE**, Fortaleza, n. 12, 2006. 78p.
- PEREIRA, F. M. et al. **Produção de mel**. Embrapa Meio-Norte. Jul/2003. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/apicultura/mel/index.htm>>. Acesso em: 30 jun.

2004.

PERFEITO, G. País exporta US\$ 6,24 milhões em mel no primeiro trimestre do ano. **AGÊNCIA SEBRAE de Notícias** <http://sebraepi.interjornal.com.br/noticia.kmf?noticia=7038677&canal=250>. Acesso em 28/04/2008.

PEREZ, L. H.; RESENDE, J. V. & FREITAS, B. B. Exportações brasileiras de mel natural no período 2001-2003. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n.6, jun. 2004.

PEREZ, L. H.; RESENDE, J. V. de; FREITAS, B. B. de Mel: câmbio e embargo europeu podem prejudicar exportações em 2006. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v.1, n.4, p. 1-7, abril 2006.

PEREIRA, F. de M.; VILELA, S. L. de O. **Estudo da cadeia produtiva do mel no estado de Alagoas**. Teresina: SEBRAE, 2003. 65 p.

PESSOA, A. **Exportações de mel do Piauí devem aumentar**. Expectativa surgiu após fim do embargo ao mel brasileiro. **AGÊNCIA SEBRAE de Notícias**: <http://sebraepi.interjornal.com.br/noticia.kmf?noticia=7038677&canal=250>. Acesso em 07/04/2008.

PIANA, M. L. et al. Sensory analysis applied to honey: state of the art. **Apidologie**, França, v. 35, p. S26–S37, 2004.

QUALIDADE de vida. Saiba por que o mel é um bom alimento. **SEBRAE Agronegócios**, n. 3, p. 58, maio 2006.

RAMALHO, M. **Diversidade de abelhas em um remanescente de Floresta Atlântica em São Paulo**. 1995. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia).- Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo. 1995.

RIEVERS, R. **Embargo europeu não impede aumento da exportação brasileira de mel**, 2006. Disponível em: [asn.interjornal.com.br/noticia\\_pdf.kmf?noticia=5377888](http://asn.interjornal.com.br/noticia_pdf.kmf?noticia=5377888). Acesso em 03/03/2008.

ROEDER, M. **Algumas considerações sobre o arranjo produtivo do mel no Maranhão**, 2006. Disponível em <<http://www.seagro.ma.gov.br/2006/8/9/Pagina189.htm>>. Acesso em 03/03/2008.

SALOMÓN, R. C.; HERNÁNDEZ, D. Z. **Reflexiones sobre problemas contemporáneos y consecuencias económicas asociadas a los cambios en el medio ambiente y la apicultura** *Apiacta*, 1999, 34:117 - 121, Cuba Disponível em [http://beekeeping.com/apiacta/medio\\_ambiente.htm](http://beekeeping.com/apiacta/medio_ambiente.htm). Acesso em 10/05/2008

SAS. **SAS user's guide: basics**. Cary, SAS, 1990a. 1290p.

SAS. **SAS user's guide: statistics**. Cary, SAS, 1990b. 956p.

SIDDIQUI, I. R. The sugars of the honey. **Adv. Carbohydr. Chem. Biochem.**, Columbus, v.25, p.285, 1971.

SILVA, J. M. **Recursos alimentares utilizados por abelhas *Apis mellifera scutellata* e *Melipona compressipes fasciculata* em São Bento - Baixada maranhense**. 2006. 65p Dissertação (Mestrado em Agroecologia)- Universidade Estadual do Maranhão, São Luiz, Maranhão, 2006.

SIMPSON, S. J.; PIGGOTT, J. R.; WILLIAMS, S. A. R. Sensory Analysis International **J. Food Sci. Tech.**, Oxford, v. 33, n. 1, p. 7-18, 1998.

SINGH, N.; BATH, P. K. Quality evaluation of different types of Indian honey. **Food Chemistry**, v .58, n. 1-2, p. 129–133, 1997.

STONE, H. et al.. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technol.**, Chicago., v. 28, n.11, p. 24-34, 1974.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2. ed., London: Academic Press, 1993, 338p.

SWANSON, R. B.; LEWIS, C. E. Premium Honeys: Response of Sensory Panelists. **Food**

- Qual. Pref.**, Oxford, v. 3, n. 4; p. 215–221, 1993.
- VERRUMA–BERNARDI, M. R. et al. Perfil sensorial e preferência do iogurte do leite de búfala. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 443 – 456, jul/dez. 2006.
- VIEIRA, A.; RESENDE, R. Rede apis-elos integrados para uma apicultura sustentável. **SEBRAE Agronegócios**, n. 3, p. 6 – 7, maio 2006.
- VILCKAS, M. et al. Perfil do consumidor de mel e o mercado de mel. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 64, nov. 2001. Disponível: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/64/artigo.htm>. Acesso 16/03/2007.
- VILELA, S. L. de O. (Org.). **Cadeia produtiva do mel no estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 121 p.
- VILELA, S. L. de O.; PEREIRA, F. de M. **Cadeia produtiva do mel no estado do Rio Grande do Norte**. Natal: SEBRAE, 2002. 130 p.
- WHITE JUNIOR, J. W.; RUDYJ, O. N. The protein content of honey. **J. Api. Res.**, London,, v. 17 n: 4, p. 234-244, 1978.
- WIESE, H. **Apicultura novos tempos**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 424 p.
- ZAMORA, E.; ORTEGA, A. Evolución de la calidad sensorial de aromas por combinación de métodos. **Alimentaría**, Madrid, n. 331, p. 113-121, mar. 2002.

## 7 ANEXOS

### Anexo 1

Resultados dos ajustes do modelo segundo atributos sensoriais do mel

### Anexo 2

Médias ajustadas dos atributos de aroma das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão

### Anexo 3

Médias ajustadas dos atributos de viscosidade e pegajosidade das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão

### Anexo 4

Médias ajustadas dos atributos do sabor/gosto/sensação bucal das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão

### Anexo 5

Comparações entre médias duas a duas dos atributos sensoriais do mel

### Anexo 6

Resultados da análise de variância para cor e adesividade instrumental do mel

## Anexo 1

### Resultados dos ajustes do modelo segundo atributos sensoriais do mel (continua)

	<b>Causas de variação</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>
Aroma característico	Amostra	39	278,19	7,13	2,85*
	Provador	7	1158,38	165,48	66,03*
	R2=0,49	Erro	593	1486,09	2,50
	CV=38,07	Total	639	2922,67	
Aroma doce	Amostra	39	218,90	5,61	2,48*
	Provador	7	378,17	54,02	23,90*
	R2=0,30	Erro	593	1340,50	2,26
	CV=35,60	Total	639	1937,58	
Aroma refrescante	Amostra	39	390,46	10,01	5,17*
	Provador	7	748,95	106,99	55,25*
	R2=0,49	Erro	593	1148,26	1,93
	CV=55,84	Total	639	2287,68	
Aroma ácido	Amostra	39	206,76	5,30	3,39*
	Provador	7	390,32	55,76	35,67*
	R2=0,39	Erro	593	926,88	1,56
	CV=46,78	Total	639	1523,98	
Aroma melado	Amostra	39	373,41	9,57	5,48*
	Provador	7	449,64	64,23	36,77*
	R2=0,44	Erro	593	1035,88	1,74
	CV=66,90	Total	639	1858,94	
Aroma fumaça	Amostra	39	380,30	9,75	4,23*
	Provador	7	696,74	99,53	43,20*
	R2=0,44	Erro	593	1366,45	2,30
	CV=89,35	Total	639	2443,49	
Aroma cera	Amostra	39	82,00	2,10	1,60*
	Provador	7	1065,05	152,15	115,63*
	R2=0,59	Erro	593	780,27	1,31
	CV=45,09	Total	639	1927,33	
Aroma floral	Amostra	39	177,58	4,55	2,24 *
	Provador	7	888,80	126,97	62,41 *
	R2=0,46	Erro	593	1206,47	2,03
	CV=37,24	Total	639	2272,87	
Aroma frutal	Amostra	39	255,29	6,54	3,85*
	Provador	7	1000,38	142,91	84,08*
	R2=0,55	Erro	593	1007,88	1,69
	CV=41,41	Total	639	2263,57	
Aroma caramelizado	Amostra	39	81,27	2,08	1,91*
	Provador	7	315,42	45,06	41,35*
	R2=0,38	Erro	593	646,13	1,08
	CV=49,39	Total	639	1042,83	
Aroma ervas	Amostra	39	160,61	4,11	1,84*
	Provador	7	1023,32	146,18	65,46*
	R2=0,47	Erro	593	1324,26	2,23
	CV=93,30	Total	639	2508,19	

**Resultados dos ajustes do modelo segundo atributos sensoriais do mel. Continuação**

Viscosidade	Amostra	39	915,30	23,46	10,74*
	Provador	7	483,41	69,05	31,61*
	R2=0,51	Erro	593	1295,40	2,18
	CV=26,93	Total	639	2694,12	
Pegajosidade	Amostra	39	659,90	16,92	7,22*
	Provador	7	998,48	142,64	60,89*
	R2=0,54	Erro	593	13,89	2,34
	CV=34,76	Total	639	3047,61	
Sabor característico	Amostra	39	621,91	15,94	7,07*
	Provador	7	826,83	118,11	52,39*
	R2=0,52	Erro	593	1336,89	2,25
	CV=30,59	Total	639	2785,64	
Gosto doce	Amostra	39	236,77	6,07	4,23*
	Provador	7	518,90	74,12	51,63*
	R2=0,47	Erro	593	851,35	1,43
	CV=19,39	Total	639	1607,04	
Refrescante	Amostra	39	472,77	12,12	6,93*
	Provador	7	1146,39	163,77	93,62*
	R2=0,60	Erro	593	1037,39	1,74
	CV=53,08	Total	639	2656,57	
Gosto ácido	Amostra	39	417,26	10,69	5,01*
	Provador	7	621,84	88,83	41,59*
	R2=0,45	Erro	593	1266,61	2,13
	CV=45,37	Total	639	2305,72	
Sabor melado	Amostra	39	858,40	22,10	10,83*
	Provador	7	564,45	80,63	39,67*
	R2=0,54	Erro	593	1205,37	2,03
	CV=57,88	Total	639	2628,23	
Sabor fumaça	Amostra	39	260,54	6,68	4,14*
	Provador	7	461,38	65,91	40,86*
	R2=0,43	Erro	593	956,62	1,61
	CV=106,35	Total	639	1678,54	
Sabor cera	Amostra	39	30,60	0,78	0,89
	Provador	7	995,40	142,20	161,19*
	R2=0,66	Erro	593	523,14	0,88
	CV=39,26	Total	639	1549,15	
Sabor floral	Amostra	39	234,60	6,01	2,78*
	Provador	7	839,04	119,86	55,40*
	R2=0,45	Erro	593	1282,97	2,16
	CV=39,77	Total	639	2356,62	
Sabor frutal	Amostra	39	232,62	5,96	2,99*
	Provador	7	1815,81	259,40	129,95*
	R2=0,63	Erro	593	1183,70	1,99
	CV=37,38	Total	639	3232,15	
Sabor caramelizado	Amostra	39	132,93	3,40	1,57*
	Provador	7	1342,94	191,84	88,12*
	R2=0,53	Erro	593	1291,01	2,17
	CV=50,46	Total	639	2766,89	
Adstringência	Amostra	39	107,71	2,76	1,07
	Provador	7	1633,08	233,29	90,77*
	R2=0,53	Erro	593	1524,12	2,57
	CV=74,03	Total	639	3264,92	

\*: significativo  $p < 0.05$

F: F de Snedecor

Anexo 2

Médias ajustadas dos atributos de aroma das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão

Nº	Carac	Nº	Doce	Nº	Refre	Nº	Ácido	Nº	Mela	Nº	Fuma	Nº	Cera	Nº	Floral	Nº	Frutal	Nº	Cara	Nº	Erva
26	5,78	26	5,71	10	5,03	3	4,22	15	4,04	7	3,79	16	3,19	31	5,29	17	4,98	32	3,11	24	3,35
12	5,67	21	5,61	20	4,40	18	4,14	34	3,54	25	3,73	36	3,13	22	4,83	28	4,46	21	2,79	3	2,43
21	5,62	12	5,46	18	4,26	20	3,73	13	3,37	16	3,23	21	3,05	10	4,68	18	4,44	26	2,76	29	2,39
22	5,19	14	4,98	3	3,69	35	3,59	9	3,36	27	2,87	12	3,04	29	4,44	3	4,28	34	2,64	32	2,28
14	5,05	30	4,96	31	3,66	40	3,48	32	3,33	4	2,74	38	3,00	1	4,36	20	4,21	38	2,49	40	2,13
1	4,84	22	4,76	23	3,51	17	3,45	27	2,93	13	2,49	26	2,97	8	4,34	23	3,76	15	2,48	5	2,11
8	4,76	13	4,71	28	3,16	39	3,23	14	2,84	37	2,41	7	2,94	23	4,33	19	3,66	33	2,48	31	2,11
16	4,74	38	4,63	39	3,08	6	3,21	4	2,59	5	2,38	27	2,94	5	4,31	2	3,65	6	2,38	2	1,98
13	4,63	8	4,58	9	2,77	33	3,07	6	2,42	22	2,14	5	2,93	2	4,24	26	3,53	30	2,38	11	1,97
5	4,61	32	4,48	24	2,65	28	3,04	17	2,23	9	2,13	1	2,91	11	4,20	21	3,52	25	2,33	19	1,96
2	4,45	25	4,45	17	2,61	9	2,91	7	2,18	29	2,11	39	2,86	24	4,16	10	3,34	12	2,29	13	1,95
39	4,37	31	4,38	35	2,54	23	2,86	22	2,18	32	2,06	30	2,82	30	4,11	12	3,32	37	2,29	27	1,94
25	4,23	36	4,38	30	2,51	10	2,80	1	2,17	14	2,03	33	2,82	21	4,09	35	3,29	1	2,26	39	1,89
19	4,20	16	4,36	40	2,46	36	2,71	12	2,11	6	1,79	25	2,76	39	4,09	29	3,24	9	2,25	16	1,83
30	4,19	17	4,33	26	2,43	11	2,67	37	2,09	8	1,78	8	2,69	19	3,99	39	3,23	13	2,24	25	1,83
36	4,19	15	4,31	7	2,42	30	2,62	2	2,06	34	1,72	34	2,68	12	3,98	6	3,21	27	2,21	10	1,73
24	4,17	1	4,26	1	2,41	13	2,60	29	2,04	11	1,71	29	2,63	15	3,98	8	3,18	2	2,18	34	1,61
31	4,14	34	4,26	37	2,38	2	2,57	5	2,03	12	1,68	14	2,62	6	3,94	24	3,11	14	2,16	37	1,60
7	4,12	37	4,24	4	2,36	1	2,53	16	1,98	40	1,68	37	2,62	13	3,87	25	3,11	3	2,11	4	1,50
37	4,12	6	4,22	6	2,35	21	2,51	20	1,98	1	1,42	6	2,61	4	3,84	38	3,04	5	2,11	35	1,45
11	4,04	28	4,21	12	2,29	37	2,46	3	1,94	15	1,41	28	2,58	7	3,77	30	2,96	4	2,09	36	1,43
29	4,03	27	4,19	14	2,20	15	2,44	24	1,81	21	1,41	24	2,52	14	3,74	13	2,91	22	2,09	1	1,39
38	4,01	5	4,15	2	2,10	7	2,43	25	1,69	24	1,38	32	2,39	20	3,74	16	2,89	17	2,04	33	1,37
4	3,95	39	4,10	22	2,08	4	2,41	8	1,59	10	1,34	13	2,37	36	3,68	22	2,89	7	2,03	9	1,36
34	3,87	2	4,08	32	2,07	22	2,38	18	1,57	23	1,27	19	2,36	16	3,61	36	2,87	8	2,01	22	1,35
10	3,86	29	4,05	36	2,05	12	2,34	26	1,56	3	1,26	9	2,34	9	3,59	1	2,81	16	1,98	20	1,29
15	3,86	24	3,99	11	2,01	16	2,34	21	1,53	28	1,25	40	2,31	35	3,54	32	2,77	18	1,93	15	1,27
32	3,85	9	3,96	21	2,01	31	2,34	10	1,46	17	1,23	2	2,29	28	3,52	37	2,75	11	1,91	21	1,25
18	3,83	40	3,88	13	1,99	26	2,33	11	1,43	19	1,23	22	2,26	3	3,49	33	2,73	10	1,88	17	1,24
6	3,67	11	3,87	19	1,98	24	2,29	19	1,39	2	1,22	31	2,23	17	3,45	5	2,72	23	1,80	8	1,23
28	3,67	23	3,86	8	1,97	32	2,29	40	1,33	39	1,06	11	2,21	26	3,43	15	2,70	24	1,79	6	1,21
9	3,65	18	3,82	29	1,92	25	2,28	23	1,29	20	1,03	17	2,19	32	3,41	14	2,67	20	1,77	23	1,18
20	3,63	19	3,69	27	1,91	27	2,24	38	1,20	33	1,01	4	2,11	25	3,39	4	2,66	31	1,75	12	1,14
27	3,53	33	3,69	5	1,88	14	2,21	33	1,19	35	0,97	20	2,11	27	3,38	31	2,64	28	1,74	18	1,13
40	3,51	7	3,68	16	1,84	38	2,17	39	1,19	18	0,94	23	2,10	38	3,36	7	2,63	39	1,73	26	1,13
23	3,49	10	3,61	25	1,83	29	2,08	28	1,18	36	0,89	15	2,08	40	3,23	40	2,56	29	1,72	38	1,11
35	3,46	20	3,49	38	1,81	19	2,03	35	1,11	38	0,85	18	2,08	18	3,20	34	2,39	19	1,69	7	1,06
17	3,33	4	3,36	15	1,74	8	2,00	31	1,09	31	0,81	35	2,08	37	3,17	11	2,34	35	1,63	14	1,04
33	3,23	35	3,24	33	1,74	34	1,99	36	1,04	26	0,79	3	2,00	34	2,74	9	2,26	40	1,61	30	0,98
3	2,79	3	2,93	34	1,58	5	1,91	30	0,99	30	0,74	10	1,97	33	2,73	27	2,21	36	1,44	28	0,91

### Anexo 3

#### Médias ajustadas dos atributos de viscosidade e pegajosidade das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão

Amostra	Viscosidade	Amostra	Pegajosidade
4	7,79	26	6,63
9	7,46	9	6,52
26	7,37	39	6,10
34	7,21	34	6,09
39	7,08	4	6,06
29	6,78	29	5,64
16	6,76	36	5,63
11	6,69	16	5,24
22	6,63	27	5,08
24	6,44	24	5,03
15	6,41	15	4,96
1	6,26	22	4,92
36	6,24	12	4,81
12	6,11	11	4,66
19	5,78	19	4,64
25	5,78	25	4,54
21	5,73	1	4,49
8	5,54	33	4,43
14	5,52	2	4,38
5	5,48	21	4,29
27	5,39	30	4,19
7	5,33	32	4,16
10	5,28	14	4,11
33	5,10	5	4,06
31	5,04	8	3,99
30	5,03	38	3,98
37	4,94	31	3,81
32	4,89	10	3,76
2	4,84	7	3,74
6	4,74	37	3,74
38	4,74	28	3,71
13	4,69	13	3,69
20	4,68	6	3,67
28	4,46	40	3,65
40	4,28	35	3,54
35	3,93	20	3,31
23	3,88	17	2,96
17	3,31	23	2,91
18	3,09	3	2,69
3	2,79	18	2,33



Anexo 4

Médias ajustadas dos atributos do sabor/gosto/sensação bucal das 40 amostras de mel do Estado do Maranhão

Nº	Carac	Nº	Doce	Nº	Refre	Nº	Ácido	Nº	Melado	Nº	Fuma	Nº	Cera	Nº	Floral	Nº	Frutal	Nº	Cara	Nº	Adstr
16	6,54	30	7,15	10	6,66	17	4,78	15	6,03	7	3,93	27	2,87	31	5,60	17	5,76	34	4,28	5	2,96
26	6,51	26	7,13	20	3,83	18	4,64	9	5,62	25	2,42	7	2,84	11	4,89	18	4,84	9	3,83	3	2,91
36	6,43	36	7,13	3	3,55	32	4,56	34	4,84	9	2,20	24	2,72	23	4,66	20	4,72	26	3,66	32	2,82
21	6,38	14	7,00	31	3,33	20	4,54	13	3,94	13	2,08	33	2,70	12	4,58	28	4,58	21	3,65	11	2,79
12	6,54	29	7,00	24	3,23	40	4,49	4	3,88	16	1,95	16	2,67	1	4,36	19	4,51	15	3,57	40	2,71
29	6,32	21	6,89	18	3,08	37	4,48	14	3,70	4	1,69	22	2,62	8	4,31	3	4,35	33	3,50	4	2,65
39	6,31	12	6,86	23	3,04	13	4,08	5	3,27	1	1,68	26	2,62	39	4,29	40	4,31	38	3,46	9	2,58
8	6,01	39	6,81	28	3,03	6	4,04	2	2,99	11	1,66	31	2,60	6	4,21	24	4,23	4	3,23	24	2,55
1	5,96	38	6,79	4	2,98	3	4,03	32	2,99	27	1,55	30	2,57	10	4,09	6	4,14	12	3,21	13	2,51
14	5,96	1	6,64	17	2,93	24	3,81	37	2,95	34	1,53	8	2,51	21	4,04	8	4,12	25	3,21	2	2,39
25	5,94	15	6,60	6	2,76	5	3,80	22	2,94	24	1,43	32	2,51	5	3,92	13	4,06	36	3,17	1	2,38
38	5,38	22	6,58	35	2,70	34	3,80	24	2,94	15	1,38	10	2,49	25	3,91	2	4,03	1	3,11	7	2,38
22	5,36	16	6,54	40	2,59	16	3,75	3	2,87	5	1,30	39	2,48	24	3,87	35	4,00	13	3,09	15	2,35
11	5,31	25	6,52	32	2,49	7	3,65	6	2,68	23	1,19	40	2,48	36	3,85	16	3,99	30	3,09	6	2,33
2	5,28	33	6,49	1	2,48	35	3,38	17	2,61	22	1,09	36	2,47	14	3,83	12	3,98	14	3,06	27	2,29
19	5,22	8	6,46	13	2,43	2	3,31	1	2,54	2	1,04	29	2,46	26	3,83	32	3,93	32	2,97	19	2,26
30	5,05	31	6,37	22	2,39	22	3,22	29	2,49	6	1,03	5	2,44	2	3,77	27	3,92	29	2,91	20	2,24
27	5,03	35	6,35	11	2,32	4	3,15	27	2,47	17	1,02	11	2,44	29	3,75	23	3,89	24	2,87	18	2,23
31	5,01	27	6,34	5	2,31	8	3,09	12	2,24	32	1,02	38	2,43	4	3,74	5	3,88	19	2,83	34	2,21
4	4,96	9	6,30	7	2,27	10	3,06	10	2,19	37	1,02	18	2,41	30	3,71	4	3,79	27	2,83	17	2,20
32	4,63	28	6,19	21	2,27	9	3,01	8	2,16	3	1,01	37	2,40	38	3,64	37	3,79	37	2,82	16	2,17
5	4,53	19	6,12	26	2,27	28	3,00	16	2,15	10	1,01	12	2,38	3	3,63	11	3,78	2	2,81	31	2,12
28	4,51	11	6,08	12	2,21	19	2,99	7	2,13	29	0,93	1	2,36	35	3,61	14	3,64	8	2,74	37	2,11
23	4,39	4	5,99	16	2,20	11	2,89	25	2,05	14	0,89	14	2,35	16	3,56	21	3,61	22	2,74	14	2,09
7	4,38	24	5,96	8	2,16	14	2,86	11	2,04	19	0,88	15	2,35	22	3,51	10	3,53	5	2,73	29	2,09
13	4,38	23	5,92	19	2,11	23	2,83	26	1,87	39	0,86	25	2,32	15	3,41	22	3,49	6	2,69	22	2,08
6	4,33	2	5,84	37	2,11	15	2,79	40	1,85	40	0,86	35	2,32	7	3,40	36	3,47	11	2,69	8	2,07
33	4,26	13	5,84	25	2,10	31	2,78	21	1,84	8	0,85	9	2,29	20	3,36	39	3,43	3	2,66	28	2,04
35	4,19	6	5,79	9	2,08	27	2,64	20	1,83	28	0,83	17	2,29	9	3,31	31	3,33	10	2,64	35	1,94
9	4,14	32	5,79	2	1,98	21	2,63	18	1,66	12	0,80	34	2,29	40	3,31	1	3,29	16	2,64	10	1,93
20	4,14	20	5,73	34	1,89	33	2,61	19	1,64	20	0,80	2	2,24	27	3,30	25	3,29	28	2,62	12	1,92
34	4,03	5	5,63	14	1,88	25	2,59	36	1,50	31	0,76	28	2,23	19	3,17	30	3,29	17	2,59	25	1,87
10	3,98	34	5,56	27	1,84	30	2,58	39	1,41	36	0,74	19	2,18	13	3,13	26	3,25	18	2,48	26	1,82
40	3,93	10	5,44	33	1,84	12	2,51	35	1,36	18	0,70	21	2,15	37	3,13	7	3,14	7	2,46	30	1,76
37	3,81	7	5,33	39	1,81	1	2,34	28	1,33	21	0,66	13	2,14	28	3,12	33	3,12	23	2,44	23	1,73
24	3,66	37	5,33	29	1,80	29	2,21	23	1,26	26	0,66	6	2,11	17	3,04	29	3,10	39	2,43	39	1,56
15	3,58	40	5,29	36	1,80	36	2,14	31	1,24	33	0,63	23	2,06	18	2,97	38	3,05	20	2,41	21	1,49
17	3,51	3	5,23	30	1,73	39	2,01	38	1,08	30	0,61	4	2,01	33	2,89	34	2,89	40	2,33	33	1,46
18	3,45	18	5,16	38	1,66	26	1,98	30	1,03	38	0,57	3	1,97	32	2,84	9	2,85	35	2,29	38	1,38
3	3,23	17	4,93	15	1,54	38	1,81	33	0,93	35	0,56	20	1,96	34	2,43	15	2,80	31	2,20	36	1,27

## Anexo 5

### Comparações entre médias duas a duas dos atributos sensoriais do mel (continua)

#### Aroma característico

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	-		*			*			*								*			*																			*	
2		-	*									*					*				*					*								*						*
3			-	*	*		*	*		*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4				-				*				*		*				*	*		*	*			*	*														*
5					-							*				*				*	*			*	*						*	*			*					*
6						-		*				*		*		*				*	*			*	*															*
7							-					*						*	*		*	*			*	*														*
8								-	*							*			*	*		*	*			*	*					*	*			*				*
9									-			*				*			*	*		*	*			*	*													*
10										-		*		*					*	*		*	*			*	*													*
11											-	*						*	*		*	*			*	*														*
12												-			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13													-				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14														-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15															-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*
34																																		-	*	*	*	*	*	*
35																																			-	*	*	*	*	*
36																																					-	*	*	*
37																																						-	*	*
38																																							-	*
39																																								-
40																																								-

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Aroma doce**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	-		*									*									*					*										*								
2		-	*									*									*					*																		
3			-		*	*		*	*			*	*	*	*	*	*				*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*			
4				-				*				*	*	*							*	*			*	*				*	*	*					*	*	*					
5					-							*									*	*			*	*												*	*	*				
6						-						*									*	*			*	*													*	*				
7							-					*	*	*							*	*			*	*				*														
8								-				*		*						*	*			*	*												*							
9									-			*		*						*	*			*	*															*				
10										-		*	*	*						*	*			*	*					*										*				
11											-	*		*						*	*			*	*					*											*			
12												-			*	*	*	*	*	*	*			*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
13													-							*	*			*	*								*	*	*	*	*	*	*	*	*			
14														-				*	*	*	*			*									*	*	*	*	*	*	*	*	*			
15															-					*	*			*	*											*	*	*	*	*				
16																-				*	*			*	*											*	*	*	*	*				
17																		-		*	*			*	*											*	*	*	*	*				
18																			-	*	*			*	*					*										*	*			
19																				-	*	*			*	*					*									*	*			
20																					-	*	*			*	*				*								*	*	*			
21																						-	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
22																							-	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
23																								-	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
24																									-	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
25																										-	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
26																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
27																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
28																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
29																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
30																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
31																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
32																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*		
33																																			-	*	*	*	*	*	*	*		
34																																				-	*	*	*	*	*	*		
35																																					-	*	*	*	*	*		
36																																						-	*	*	*	*		
37																																							-	*	*	*		
38																																								-	*	*		
39																																									-	*	*	
40																																										-	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Aroma refrescante**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	-	*							*								*	*	*										*															
2		-	*						*								*	*	*					*					*		*								*	*				
3			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
4				-					*								*	*	*				*						*		*										*			
5					-				*								*	*	*				*					*		*											*			
6						-			*								*	*	*				*						*		*													
7							-		*								*	*	*				*						*		*													
8								-	*								*	*	*				*						*		*											*		
9									-	*						*	*	*				*				*				*		*							*	*				
10										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11											-						*	*	*				*						*		*									*	*			
12												-					*	*	*				*						*		*										*	*		
13													-				*	*	*				*						*		*										*	*		
14														-			*	*	*				*						*		*										*	*		
15															-		*	*	*				*						*		*										*	*		
16																-	*	*	*				*						*		*										*	*		
17																	-	*	*	*				*					*		*										*	*		
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*		
35																																			-	*	*	*	*	*	*	*		
36																																				-	*	*	*	*	*	*		
37																																						-	*	*	*	*		
38																																							-	*	*	*		
39																																								-	*	*	*	
40																																									-	*	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Aroma ácido**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	-	*															*	*		*														*					*			
2		-	*														*	*		*															*					*		
3			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
4				-													*	*		*															*					*		
5					-	*			*	*							*	*		*			*						*				*	*	*				*	*		
6						-		*				*		*		*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
7							-										*	*		*															*				*			
8								-	*								*	*	*	*		*							*				*	*	*	*	*	*	*	*		
9									-								*	*	*	*													*	*	*	*	*	*	*	*		
10										-							*	*	*	*																						
11											-						*	*	*	*																*						
12												-					*	*	*	*																*			*	*		
13													-				*	*	*	*															*	*	*	*	*	*		
14														-			*	*	*	*									*				*	*	*	*	*	*	*	*		
15															-		*	*	*	*															*	*	*	*	*	*		
16																-	*	*	*	*															*	*	*	*	*	*		
17																	-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*
34																																			-	*	*	*	*	*	*	*
35																																				-	*	*	*	*	*	*
36																																					-	*	*	*	*	*
37																																						-	*	*	*	*
38																																							-	*	*	*
39																																								-	*	*
40																																									-	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Aroma de melado**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	-							*					*		*													*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
2		-						*					*		*													*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
3			-					*					*	*	*												*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
4				-				*		*	*		*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
5					-			*		*			*		*											*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
6						-		*	*	*		*		*		*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7							-	*					*		*									*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
8								*		*			*	*	*											*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
9								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10									-				*	*	*											*		*		*		*		*		*		*		*		*	
11											-		*	*	*											*		*		*		*		*		*		*		*		*	
12												-	*		*										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
13													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
14													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16															-										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17																-							*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
18																									*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
19																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																										*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
27																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
29																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
31																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
33																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
34																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
35																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
36																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
37																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
38																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
39																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
40																										*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Aroma de fumaça**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40						
1	-			*			*						*			*									*		*																			
2		-		*	*		*						*			*										*		*											*							
3			-	*	*		*						*			*									*		*													*						
4				-			*			*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
5					-		*			*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
6						-	*									*									*		*				*															
7							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
8								-								*									*	*	*			*																
9									-							*		*		*					*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
10										-			*			*									*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
11											-		*			*									*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
12												-		*		*									*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
13													-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
14														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
19																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
20																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
21																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
22																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
23																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
24																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
27																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
29																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
31																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
33																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
34																																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
35																																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
36																																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	
37																																						-	*	*	*	*	*	*	*	
38																																							-	*	*	*	*	*	*	
39																																										-	*	*	*	
40																																											-	*	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Aroma de cera**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	-		*	*						*					*		*		*		*														*								
2		-													*																					*							
3			-	*	*		*					*			*					*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
4				-	*		*				*				*					*	*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
5					-					*					*	*	*	*	*	*	*			*												*							
6						-																																					
7							-			*					*			*	*	*	*			*												*							
8								-																																			
9									-						*						*																*						
10										-		*			*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
11											-	*			*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
12												-			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
13													-		*																												
14														-																													
15															-	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	
35																																			-	*	*	*	*	*	*	*	
36																																				-	*	*	*	*	*	*	
37																																					-	*	*	*	*	*	
38																																						-	*	*	*	*	
39																																								-	*	*	*
40																																									-	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05



**Aroma floral**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	-																*							*	*					*	*	*			*	*	*						
2		-																*												*	*	*				*			*				
3			-							*											*								*														
4				-																	*									*	*	*											
5					-													*												*	*	*				*				*			
6						-															*									*	*	*											
7							-														*									*	*	*											
8								-		*								*										*			*	*					*	*		*			
9									-	*										*										*								*	*	*			
10										-						*	*	*							*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
11											-							*												*	*	*				*	*	*		*			
12												-									*									*	*	*						*	*	*			
13													-								*									*	*	*											
14														-							*									*	*	*											
15															-						*									*	*	*											
16																-					*									*	*	*											
17																	-				*									*	*	*											
18																		-			*	*	*							*	*	*											
19																			-		*									*	*	*											
20																				-	*									*	*	*											
21																					-	*								*	*	*											
22																						-	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
23																						-	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
24																							-	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
25																								-	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
26																									-	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
27																										-	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*			
28																											-	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		
29																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
30																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
31																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
32																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
33																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
34																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*		
35																																		-	*	*	*	*	*	*	*		
36																																			-	*	*	*	*	*	*		
37																																				-	*	*	*	*	*		
38																																					-	*	*	*	*		
39																																							-	*	*	*	
40																																								-	*	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Aroma frutal**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
1	-		*														*	*		*			*					*																	
2		-		*	*		*		*		*			*	*		*										*			*		*	*	*				*			*				
3			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
4				-													*	*	*	*	*		*			*		*		*		*		*											
5					-												*	*	*	*	*		*			*		*		*		*		*											
6						-			*		*						*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*										
7							-										*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*											
8								-	*								*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*										
9									-	*		*					*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
10										-	*						*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
11											-	*					*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
12												-					*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
13													-				*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
14														-			*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
15															-		*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
16																-	*	*	*	*	*	*		*			*		*	*		*		*		*		*			*				
17																	-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
18																		-		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
19																			-		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
29																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
30																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
31																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
32																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
33																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
34																																			-	*	*	*	*	*	*	*	*		
35																																				-	*	*	*	*	*	*	*		
36																																					-	*	*	*	*	*	*		
37																																							-	*	*	*	*		
38																																								-	*	*	*		
39																																									-	*	*	*	
40																																										-	*	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05

### Aroma caramelizado

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	-																														*				*								
2		-																													*				*								
3			-																												*												
4				-																	*										*												
5					-																*										*												
6						-															*										*			*	*						*		
7							-													*								*			*												
8								-												*								*			*												
9									-											*								*			*					*							
10										-										*							*			*		*											
11											-								*	*							*			*		*											
12												-								*											*						*						
13													-							*										*						*							
14														-						*	*								*	*	*	*			*	*	*			*	*		*
15															-				*	*								*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*	
16																-			*	*		*					*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
17																	-		*	*		*					*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
18																		-	*	*		*					*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
19																			-	*	*		*				*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
20																			-	*	*		*				*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
21																			-	*	*	*	*				*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
22																				-	*	*	*				*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
23																					-	*				*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*			
24																						-	*			*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*			
25																							-	*		*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*			
26																								-	*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*				
27																									-	*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*			
28																										-	*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*		
29																											-	*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*	
30																												-	*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*
31																												-	*	*	*	*			*	*	*		*	*		*	*
32																													-	*	*	*	*		*	*	*		*	*		*	*
33																														-	*	*	*	*		*	*		*	*		*	*
34																															-	*	*	*		*	*		*	*		*	*
35																																-	*	*	*		*	*		*	*		
36																																	-	*	*	*		*	*		*	*	
37																																			-	*	*	*		*	*		
38																																					-	*	*		*	*	
39																																								-	*	*	
40																																									-	*	*

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Aroma ervas**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	-																						*																					
2		-																					*																					
3			-			*	*	*	*			*		*	*			*	*			*	*	*		*		*		*		*								*				
4				-																			*																					
5					-									*									*				*		*															
6						-																	*				*		*		*													
7							-																*				*		*	*												*		
8								-															*				*		*		*													
9									-														*				*																	
10										-													*				*																	
11											-												*				*																	
12												-											*				*			*														
13													-										*				*			*														
14														-									*			*		*		*	*												*	
15			*												-								*			*		*		*														
16																-							*			*		*		*														
17																		-					*			*		*		*														
18																			-				*			*		*		*		*												
19																				-			*			*		*		*														
20																					-		*			*		*		*														
21																						-	*			*		*		*														
22																							*			*		*		*														
23																							*			*		*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30		*																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38																																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
39																																					-	*	*	*	*	*	*	*
40																																												-

AM : amostras \* : significativa p<0,05

**Viscosidade**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	-	*	*	*		*			*				*				*	*		*			*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2		-	*	*					*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5					-				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6						-			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7							-		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*
35																																			-	*	*	*	*	*	*
36																																					-	*	*	*	*
37																																						-	*	*	*
38																																							-	*	*
39																																								-	*
40																																									-

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Pegajosidade**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	-		*	*					*								*	*		*			*			*		*					*		*			*				
2		-	*	*					*								*	*		*			*			*		*		*		*		*		*		*				
3			-	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
4				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
5					-				*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
6						-			*			*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
7							-		*			*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
8								-	*			*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
9									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
10										-		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
11											-		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
12												-	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
13													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
14														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																																		-	*	*	*	*	*	*	*	
33																																			-	*	*	*	*	*	*	
34																																				-	*	*	*	*	*	
35																																					-	*	*	*	*	
36																																							-	*	*	*
37																																								-	*	*
38																																									-	*
39																																									-	*
40																																										-

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Sabor característico**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	-		*		*	*	*		*	*			*		*		*	*		*			*	*				*			*	*	*	*		*			*		*			
2		-	*						*	*					*	*	*	*		*			*	*		*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
3			-	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
4				-				*				*	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
5					-			*				*	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
6						-		*				*	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
7							-					*	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
8								-	*	*			*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
9									-	*	*			*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
10										-	*	*			*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
11											-	*	*			*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
12												-	*	*			*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
13													-	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
14														-	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
15															-	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
16																-	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17																	-	*	*	*	*	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34																																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35																																				-	*	*	*	*	*	*	*	*
36																																					-	*	*	*	*	*	*	*
37																																						-	*	*	*	*	*	
38																																							-	*	*	*	*	
39																																								-	*	*	*	
40																																									-	*	*	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Gosto doce**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
1	-		*		*	*	*			*			*				*	*		*										*		*				*		*		*					
2		-										*		*			*				*					*		*	*	*	*	*			*		*		*	*					
3			-					*	*		*	*	*	*	*	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
4				-								*		*	*	*	*	*			*					*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
5					-			*				*		*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
6						-						*		*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
7							-	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
8								-		*							*	*																*			*		*		*				
9									-	*							*	*				*				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
10										-	*		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
11											-	*		*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
12												-	*		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
13													-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
14														-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
31																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
32																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
33																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
34																																			-	*	*	*	*	*	*	*	*		
35																																				-	*	*	*	*	*	*	*		
36																																					-	*	*	*	*	*	*		
37																																						-	*	*	*	*	*		
38																																							-	*	*	*	*		
39																																								-	*	*	*	*	
40																																									-	*	*	*	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05



**Refrescante**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	-		*						*						*				*																									
2		-	*	*					*								*	*		*				*	*			*			*													
3			-	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
4				-					*	*				*	*					*				*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
5					-				*							*			*					*				*			*													
6						-			*						*				*					*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
7							-		*							*			*					*			*			*														
8								-	*							*			*					*			*			*														
9									-	*						*			*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
10										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11											-								*					*			*			*														
12												-							*					*			*			*														
13													-		*				*					*			*			*														
14														-	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
19																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
27																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
29																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
31																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
33																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
34																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
39																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40																			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Gosto ácido**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	-	*	*		*	*	*						*			*	*	*		*				*						*		*	*		*		*		*		
2		-															*	*		*									*						*	*	*	*	*		
3			-						*		*	*		*	*				*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
4				-												*	*		*		*					*				*					*	*	*	*	*	*	
5					-						*		*		*				*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
6						-			*	*	*	*		*	*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7							-				*					*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
8								-				*				*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
9									-			*				*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
10										-		*				*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11											-	*				*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
12												-	*			*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
13													-	*	*			*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
14														-	*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
15															-	*	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
16																-	*		*		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
17																	-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	
34																																		-	*	*	*	*	*	*	
35																																			-	*	*	*	*	*	*
36																																				-	*	*	*	*	*
37																																					-	*	*	*	*
38																																						-	*	*	*
39																																							-	*	*
40																																								-	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Sabor melado**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
1	-			*					*				*	*	*								*					*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		
2		-							*		*			*				*	*	*	*	*	*	*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
3			-	*					*			*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
4				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6						-		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
7							-	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
8								-	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
9									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10										-			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
11											-		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
12												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35																																			-	*	*	*	*	*	*	*	*
36																																				-	*	*	*	*	*	*	*
37																																					-	*	*	*	*	*	*
38																																							-	*	*	*	
39																																								-	*	*	
40																																									-	*	

AM : amostras \* : significativa p<0,05

Sabor fumaça

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	-						*											*			*					*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
2		-					*		*			*		*	*										*																			
3			-				*		*				*		*																													
4				-			*		*			*						*			*					*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
5					-		*		*																	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
6						-	*		*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
7							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
8								-	*			*		*		*									*																			
9								-	*		*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
10										-		*		*		*									*																			
11											-		*		*			*		*		*		*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
12												-	*		*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
13													-	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
14														-	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
15															-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*		
35																																			-	*	*	*	*	*	*	*		
36																																				-	*	*	*	*	*	*		
37																																						-	*	*	*	*		
38																																							-	*	*	*		
39																																								-	*	*	*	
40																																									-	*	*	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Sabor floral**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	-							*									*	*	*	*							*	*			*	*	*	*			*			*		
2		-									*													*							*	*	*	*								
3			-								*													*							*	*	*	*								
4				-									*																	*	*	*	*									
5					-																									*	*	*	*									
6						-						*		*			*	*	*										*	*	*	*						*				
7							-				*	*						*					*							*	*	*	*					*				
8								-	*		*		*				*	*	*									*	*	*	*			*	*	*	*		*			*
9									-		*	*											*							*	*	*	*									
10										-							*	*												*	*	*	*									
11											-		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12												-	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13													-											*						*	*	*	*									*
14														-										*						*	*	*	*									
15															-									*						*	*	*	*									
16																-								*						*	*	*	*			*						
17																	-				*		*	*					*	*	*	*									*	
18																		-			*		*	*				*	*	*	*										*	
19																			-		*		*	*				*	*	*	*										*	
20																				-	*		*	*				*	*	*	*											*
21																					-	*		*	*				*	*	*	*										*
22																						-	*		*	*			*	*	*	*										*
23																							-	*	*	*			*	*	*	*						*	*	*	*	
24																								-	*	*	*			*	*	*	*									*
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*	*
35																																			-	*	*	*	*	*	*	*
36																																				-	*	*	*	*	*	*
37																																						-	*	*	*	*
38																																								-	*	*
39																																								-	*	*
40																																									-	*

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Sabor frutal**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	-		*						*						*	*	*	*										*												*		
2		-							*					*	*									*	*								*					*				
3			-				*		*					*	*									*	*			*	*	*		*	*						*			
4				-				*	*					*	*	*																			*							
5					-			*	*					*	*	*																			*							
6						-	*		*					*	*	*													*				*	*					*			
7							-	*						*	*	*	*	*	*	*	*			*					*					*	*					*		
8								-	*					*	*	*												*		*		*	*					*		*		
9									-			*	*			*	*	*	*	*	*			*	*			*	*			*		*		*			*		*	
10										-				*	*	*	*	*	*	*	*								*									*			*	
11											-			*	*	*	*	*	*	*	*																			*		
12												-		*	*	*	*	*	*	*	*														*						*	
13													-	*	*	*	*	*	*	*	*									*				*						*		
14														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18																		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19																			-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20																				-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21																					-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
22																						-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23																							-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
24																								-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25																									-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
26																										-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
27																											-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
28																												-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
29																													-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
30																														-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
31																															-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
32																																-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
33																																	-	*	*	*	*	*	*	*	*	
34																																		-	*	*	*	*	*	*	*	
35																																			-	*	*	*	*	*	*	
36																																				-	*	*	*	*	*	
37																																					-	*	*	*	*	
38																																						-	*	*	*	
39																																							-	*	*	
40																																								-	*	

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

**Sabor caramelizado**

AM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	-																																							*	
2		-							*																															*	
3			-						*												*					*															*
4				-					*																					*											*
5					-				*																																*
6						-			*																																*
7							-		*						*						*					*						*						*			*
8								-	*																																*
9									-	*	*					*	*	*	*	*	*	*	*				*	*				*				*		*	*	*	*
10										-											*																			*	
11											-																														*
12												-																				*									*
13													-																												*
14														-																											*
15															-		*		*		*											*				*			*	*	
16																-				*		*				*											*			*	
17																		-		*		*				*											*			*	
18																			-	*		*				*								*		*		*		*	
19																				-	*						*											*		*	
20																				-	*					*								*	*			*		*	
21																					-	*			*				*			*			*		*		*	*	
22																						-													*			*		*	
23																							-		*									*	*			*		*	
24																								-																*	
25																									-							*		*		*			*	*	
26																										-		*			*			*		*			*	*	
27																											-								*				*	*	
28																												-						*				*	*		
29																													-				*		*		*		*		
30																														-		*		*		*		*	*		
31																															-		*	*	*		*		*		
32																																-	*	*		*		*	*		
33																																	-	*	*	*		*	*		
34																																	-	*	*	*	*	*	*		
35																																		-	*		*		*		
36																																			-	*		*		*	
37																																					-	*		*	
38																																					-	*	*		
39																																						-	*	*	
40																																							-	*	

AM : amostras      \* : significativa p<0,05

## Anexo 6

### Resultados da análise de variância para cor e adesividade instrumental do mel

Parâmetro	Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
L	Amostra	39	1452,30	37,24	77,20*
	Erro	120	57,885	0,482	
	Total	159	1510,19		
a	Amostra	39	3800,75	97,46	83,46*
	Erro	120	140,11	1,17	
	Total	159	3940,87		
b	Amostra	39	4838,0	62,55	12,07*
	Erro	120	998,32	1,66	
	Total	159	5836,32		
$\Delta E$	Amostra	39	2439,37	1,49	37,59*
	Erro	120	199,65	0,12	
	Total	159	2639,03		
Adesividade	Amostra	39	2475,156	1,49	12,07*
	Erro	120	102,022	0,85	
	Total	159	2577,18		

\* significativo  $p < 0,05$