

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**HERLENE GREYCE DA SILVERA QUEIROZ**

**QUALIDADE SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DA ABELHA MELIFERA  
(*Apis mellifera*) PRODUZIDOS A PARTIR DE DIFERENTES ORIGENS FLORAIS  
NO ESTADO DO CEARÁ.**

**FORTALEZA**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**HERLENE GREYCE DA SILVERA QUEIROZ**

**QUALIDADE SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DA ABELHA MELIFERA  
(*Apis mellifera*) PRODUZIDOS A PARTIR DE DIFERENTES ORIGENS FLORAIS  
NO ESTADO DO CEARÁ.**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues

FORTALEZA

2007

HERLENE GREYCE DA SILVERA QUEIROZ

QUALIDADE SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DA ABELHA MELLIFERA  
(*Apis mellifera*) PRODUZIDOS A PARTIR DE DIFERENTES ORIGENS FLORAIS  
NO ESTADO DO CEARÁ.

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

---

Dissertação aprovada em 31/08/2007

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Maria do Carmo Passos Rodrigues (Orientadora)  
Departamento de Tecnologia de Alimentos / UFC

---

Prof. PhD. Breno Magalhães Freitas  
Departamento de Zootecnia / UFC

---

Profa. Dra. Ana Maria Souza de Araújo  
Departamento de Estatística e Matemática Aplicada / UFC

A minha mãe que com carinho, amor e dedicação sempre me apoiou em todas as etapas da minha vida.

Aos meus irmãos Júnior, Herlano, Evandro, Heraldo e Hertenha, sobrinhos Herbston, Herglston, Hermano Neto, Jéssica, Jefté, Joyce, Débora, Victoria, Letícia e Natália, minha avó Franczy, tias Socorro e Lúcia e prima Cristiane por fazerem parte da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me dar saúde, sabedoria para enfrentar os momentos de dificuldade, iluminar meus caminhos e proporcionar-me uma realização profissional.

À minha Professora, amiga e orientadora Maria do Carmo Passos Rodrigues pela orientação, co-orientação, incentivo, apoio e amizade durante toda minha vida acadêmica.

Aos meus provadores que foram de fundamental importância no desenvolvimento da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) participando com profissionalismo, paciência e companheirismo.

À Universidade Federal do Ceará e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos pela oportunidade concedida para realização de um curso de Pós – Graduação.

À Coordenação de Apoio a Pesquisa (CAPES) pela concessão da bolsa em todo o Mestrado.

Ao professor Dr. Breno Magalhães Freitas pelos ensinamentos durante as aulas da disciplina de apicultura e ajuda.

À professora Dra. Ana Maria Souza de Araújo pelo comprometimento, dedicação às análises estatísticas e apoio.

À bolsista de iniciação científica Cinthia Regina pela amizade, ajuda e apoio durante todo o desenvolvimento do projeto de Dissertação.

Às estudantes de graduação Janaína, Valéria e Carla pela ajuda durante o ADQ e teste de aceitabilidade.

Aos técnicos do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DETAL) Gerla, Rose e Luiz e as bolsistas de iniciação científica Tatiane e Patrícia pela ajuda durante as análises físico-químicas.

À Neuma e Daniel pela ajuda durante as análises microbiológicas.

Ao apicultor Anderson Barroso de Farias pela doação de algumas das amostras utilizadas no projeto.

Ao apicultor e Zootecnista Igor Torres Reis pela doação de uma amostra de mel e ajuda na análise melissopalínológica.

À Paolo Germano Lima de Araujo pelo companheirismo, incentivo e apoio.

Aos meus amigos e funcionários do DETAL Pereira, Augusto, Paulo e Gil pela paciência, amizade e apoio.

Às minhas amigas de Mestrado Rachel Pinto, Juliana Vidal, Telma Melo, Silvana Prado, Débora Helena e Nair Amaral pelo apoio e amizade durante o Mestrado.

Ao Laboratório de Estatística e Matemática aplicada (LEMA) pela realização das análises estatísticas, em especial ao Manoel e Jarbas pela paciência e dedicação.

Aos professores do DETAL pelos ensinamentos técnicos obtidos na graduação e Mestrado.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade sensorial e físico – química de méis da abelha melífera (*Apis mellifera*) produzidos a partir de diferentes origens florais no Estado do Ceará. Foram utilizadas cinco amostras (A, B, C, D, E) que, após análises melissopalínológicas, apresentaram-se, respectivamente, com predominância de: Margaridinha (*Bidens tinctoria*), Vassourinha de botão (*Borreria verticillata*), Cajueiro (*Anacardium occidentale*), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) e amostra polifloral. Realizaram – se as análises de açúcares redutores, umidade, cinzas, pH, atividade de água, cor e viscosidade para a caracterização físico - química. Para verificação da inocuidade dos méis, foram realizadas análises microbiológicas de coliformes a 45°, salmonela, bolores e leveduras. No desenvolvimento de perfis sensoriais, empregou-se o método de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). Através de testes de reconhecimento de odor, gostos básicos, testes triangulares e Análise Seqüencial Wald, selecionaram – se provadores para a equipe descritiva. A terminologia descritiva foi gerada através do método rede (*Repertory Grid Method*). Os critérios poder discriminativo, reprodutibilidade e consenso com a equipe sensorial foram utilizados na seleção final de provadores. Os resultados foram submetidos à análise estatística univariada (ANOVA), teste de médias de Tukey, análise multivariada de componentes principais (ACP) e representação gráfica de boxplot e gráfico aranha. Para a medida de aceitabilidade empregaram-se as escalas de nove pontos hedônicas estruturadas mistas, atitude de consumo e a escala de cinco pontos de intenção de compra com 100 provadores. Os méis apresentaram-se inócuos podendo ser utilizados na análise sensorial. Quanto aos parâmetros físico-químicos de umidade, atividade de água, cor e viscosidade as amostras apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). Na Análise Descritiva, as amostras diferiram significativamente em sete descritores. A representação gráfica evidenciou perfis sensoriais distintos para as amostras A e C e perfis semelhantes para as amostras B, D e E. Alguns descritores levantados caracterizaram e quantificaram as diferenças sensoriais entre as amostras e estabeleceram um perfil sensorial para o mel de abelha elaborado a partir de diferentes origens florais no Estado do Ceará. A amostra B (vassourinha de botão) apresentou maior aceitação hedônica e de consumo e atitude positiva de compra junto aos consumidores. O mel de cajueiro (Amostra C) obteve uma menor aceitação na maioria dos atributos avaliados.

Palavras – chave: mel, análise descritiva quantitativa, aceitação.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the physical-chemical and sensory quality of the honey bee (*Apis mellifera*) produced from different floral sources in the State of Ceará. Five samples were used (A, B, C, D, E) that, after melissopalynological analysis showed up, respectively, with a predominance of: *Bidens tinctoria*, *Borreria verticillata*, *Anacardium occidentale*, *Mimosa caesalpiniiifolia*

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Descrição das amostras de méis com relação à localidade geográfica e a época de coleta.....	34
TABELA 2 -	Divisão dos aromas do grupo 1 em famílias e subfamílias.....	43
TABELA 3 -	Divisão dos aromas do grupo 2 em famílias e subfamílias.....	43
TABELA 4 -	Aromas selecionados com sua família e subfamília.....	44
TABELA 5 -	Delineamento Experimental para análise sensorial de três tipos de mel com 18 julgadores em 3 sessões distintas.....	55
TABELA 6 -	Delineamento Experimental para análise sensorial em 3 sessões de cinco tipos de méis com 10 julgadores.....	56
TABELA 7 -	Delineamento Experimental para Teste de Aceitação de cinco tipos de méis com 100 julgadores.....	58
TABELA 8 -	Resultados da análise melissopalínológica com cinco amostras de méis.....	60
TABELA 9 -	Resultados das análises físico - químicas dos cinco méis estudados.....	61
TABELA 10 -	Resultados das análises microbiológicas dos cinco méis estudados.....	66
TABELA 11 -	Resultados dos testes de reconhecimento de odor da etapa de pré-seleção de julgadores.....	68
TABELA 12 -	Resultados dos cinco testes dos gostos básicos com 25 julgadores.....	69
TABELA 13 -	Resultados dos testes triangulares e da análise seqüencial com 25 julgadores.....	70
TABELA 14 -	Termos gerados pelo método de rede para o atributo aparência.....	70
TABELA 15 -	Termos gerados pelo método de rede para o atributo aroma..	71
TABELA 16 -	Termos gerados pelo método de rede para o atributo sabor...	71
TABELA 17 -	Termos gerados pelo método de rede para o atributo sabor residual.....	72
TABELA 18 -	Agrupamento dos termos para o atributo aparência.....	72
TABELA 19 -	Agrupamento dos termos para o atributo aroma.....	73

TABELA 20 -	Agrupamento dos termos para o atributo sabor.....	73
TABELA 21 -	Agrupamento dos termos para o atributo sabor residual.....	74
TABELA 22 -	Termos similares agrupados por atributo após avaliação por escala de similaridade de termos.....	74
TABELA 23 -	Termos que apresentaram nenhuma, fraca ou moderada percepção nas duas amostras avaliadas.....	75
TABELA 24 -	Termos selecionados após consenso com a equipe.....	75
TABELA 25 -	Lista de definição dos descritores e referências usadas na Análise Descritiva Quantitativa de mel de abelhas.....	76
TABELA 26 -	Valores de p de $F_{amostra}$ obtidos na análise de variância para cada julgador, por descritor, na seleção final de julgadores....	80
TABELA 27 -	Valores de p de $F_{repetição}$ obtidos na análise de variância para cada julgador, por descritor, na seleção final de julgadores....	81
TABELA 28 -	Médias das notas atribuídas pelos julgadores e pela equipe para cada descritor na seleção final.....	82
TABELA 29 -	Valores de $F_{amostra}$ , $F_{providor}$ e $F_{amosxprov}$ obtidos na avaliação das amostras.....	93
TABELA 30 -	Valores médios das notas sensoriais da equipe para cada descritor das cinco amostras de méis.....	94
TABELA 31 -	Média dos valores de aceitabilidade, atitude de compra e de consumo.....	101

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Amostras de méis da abelha <i>Apis mellifera</i> de diferentes origens florais.....	34
FIGURA 2 -	Localização geográfica das cidades de Caucaia, Itapipoca e Paramoti no Estado do Ceará, onde foram coletadas as amostras deste estudo.....	35
FIGURA 3 -	Esquema do plano amostral de amostras de méis para as análises de caracterização físico – química.....	36
FIGURA 4 -	Ficha para recrutamento de voluntários.....	39
FIGURA 5 -	Roda de aroma e sabor proposta por International Honey Commission (IHC, 2001a).....	42
FIGURA 6 -	Ficha para testes de reconhecimento de odor .....	44
FIGURA 7 -	Ficha para avaliação dos gostos básicos.....	45
FIGURA 8 -	Retas de aceitação e rejeição utilizadas na análise seqüencial para a seleção inicial dos julgadores.....	47
FIGURA 9 -	Ficha para aplicação dos testes triangulares.....	47
FIGURA 10 -	Ficha para teste de ordenação.....	48
FIGURA 11 -	Ficha para levantamento de termos.....	49
FIGURA 12 -	Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo aparência.....	50
FIGURA 13 -	Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo aroma.....	51
FIGURA 14 -	Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo sabor.....	52
FIGURA 15 -	Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo sabor residual.....	53
FIGURA 16 -	Ficha para avaliação da intensidade de percepção dos julgadores com relação aos termos consensuais em duas amostras.....	53
FIGURA 17 -	Ficha para avaliação da aceitabilidade, atitude de compra e consumo das cinco amostras por consumidores.....	59
FIGURA 18 -	Médias dos valores de umidade encontrados para as cinco amostras de méis.....	62

FIGURA 19 -	Médias dos valores de cinzas encontrados para as cinco amostras de méis.....	63
FIGURA 20 -	Médias dos valores de pH encontrados para as cinco amostras de méis.....	63
FIGURA 21 -	Médias dos valores de $A_w$ encontrados para as cinco amostras de méis.....	64
FIGURA 22 -	Médias dos valores de cor encontrados para as cinco amostras de méis.....	64
FIGURA 23 -	Médias dos valores de viscosidade encontrados para as cinco amostras de méis.....	65
FIGURA 24 -	Médias dos valores de açúcares redutores encontrados para as cinco amostras de méis.....	66
FIGURA 25 -	Ficha de avaliação descritiva de mel de abelhas.....	78
FIGURA 26 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras para o descritor cor caramelo.....	84
FIGURA 27 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor brilhoso.....	85
FIGURA 28 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor límpido.....	85
FIGURA 29 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor viscoso.....	86
FIGURA 30 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma floral.....	86
FIGURA 31 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma vegetal seco.....	87
FIGURA 32 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma caramelizado.....	87
FIGURA 33 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma químico.....	88
FIGURA 34 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma medicinal.....	88
FIGURA 35 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor gosto ácido.....	89

FIGURA 36 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor gosto doce.....	89
FIGURA 37 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor chá.....	90
FIGURA 38 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor caramelizado.....	90
FIGURA 39 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor residual doce.....	91
FIGURA 40 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor residual de plantas medicinais.....	91
FIGURA 41 -	Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sensação ardente.....	92
FIGURA 42 -	Representação gráfica do perfil sensorial das cinco amostras de méis de abelha.....	95
FIGURA 43 -	Análise de Componentes Principais com a projeção dos descritores e amostras nos componentes principais CP I e CP II.....	97
FIGURA 44 -	Distribuição dos provadores por sexo.....	98
FIGURA 45 -	Distribuição dos provadores pela faixa etária.....	98
FIGURA 46 -	Distribuição dos provadores por escolaridade.....	99
FIGURA 47 -	Distribuição dos provadores pela freqüência de consumo.....	99
FIGURA 48 -	Distribuição dos provadores pelo modo de consumo de mel de abelha.....	100
FIGURA 49 -	Distribuição dos provadores pelo grau de gosto de Mel de abelha.....	100
FIGURA 50 -	Histograma de freqüência de aceitação da cor das cinco amostras de méis.....	101
FIGURA 51 -	Histograma de freqüência de aceitação da viscosidade das cinco amostras de méis.....	102
FIGURA 52 -	Histograma de freqüência de aceitação do aroma das cinco amostras de méis.....	102
FIGURA 53 -	Histograma de freqüência de aceitação do sabor das cinco amostras de méis.....	103

FIGURA 54 -	Histograma de frequência de aceitação global das cinco amostras de méis.....	103
FIGURA 55 -	Histograma de frequência de atitude de compra das cinco amostras de méis.....	104
FIGURA 56 -	Histograma de frequência de atitude de consumo das cinco amostras de méis.....	104

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A -	Resultados das análises estatísticas descritivas dos parâmetros físico - químicos das cinco amostras de méis.....	116
ANEXO B -	Análises descritivas das cinco amostras de méis utilizadas na avaliação final da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	117
ANEXO C -	Análise de variância por descritor dos dados da avaliação final das amostras (ADQ).....	120
ANEXO D -	Gráficos do comportamento dos julgadores para os descritores na fase final da ADQ.....	124
ANEXO E -	Análises descritivas das cinco amostras de méis utilizadas no teste de aceitação.....	129

## SUMÁRIO

	<b>RESUMO</b>	
	<b>ABSTRACT</b>	
	<b>LISTA DE TABELAS</b>	
	<b>LISTA DE FIGURAS</b>	
	<b>LISTA DE ANEXOS</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REVISAO DE LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Mel de abelha</b> .....	<b>20</b>
2.1.1	Produção.....	22
2.1.2	Qualidade.....	23
<b>2.2</b>	<b>Análise melissopalínológica</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3</b>	<b>Análises físico-químicas</b> .....	<b>27</b>
2.3.1	Açúcares.....	28
2.3.2	Cor.....	28
2.3.3	Cinzas.....	29
2.3.4	Umidade.....	29
2.3.5	pH.....	30
2.3.6	Viscosidade.....	30
<b>2.4</b>	<b>Análise Sensorial</b> .....	<b>30</b>
2.4.1.	Testes afetivos.....	31
2.4.2.	Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	31
2.4.3.	Análise sensorial de mel.....	32
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Aquisição das amostras de méis</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2</b>	<b>Análise Melissopalínológica</b> .....	<b>36</b>
<b>3.3</b>	<b>Caracterização físico-química</b> .....	<b>36</b>
3.3.1	Açúcares redutores.....	36
3.3.2	Umidade.....	37
3.3.3	Cinzas.....	37
3.3.4	pH.....	37
3.3.5	Atividade de água.....	38

3.3.6	Cor.....	38
3.3.7	Viscosidade.....	38
<b>3.4</b>	<b>Análise microbiológica.....</b>	<b>38</b>
<b>3.5</b>	<b>Análise sensorial.....</b>	<b>38</b>
3.5.1	Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	38
3.5.1.1	Recrutamento e pré – seleção.....	38
3.5.1.2	Seleção inicial.....	42
3.5.1.2.1	Reconhecimento de odor.....	42
3.5.1.2.2	Teste dos gostos básicos.....	45
3.5.1.2.3	Teste triangular.....	46
3.5.1.2.4	Teste de ordenação.....	48
3.5.1.3	Desenvolvimento da terminologia descritiva.....	49
3.5.1.4	Elaboração da ficha de avaliação.....	54
4.5.1.5	Treinamento e seleção da equipe de julgadores.....	54
4.5.1.6	Avaliação das amostras.....	56
4.5.1.7	Análise estatística.....	57
3.5.2	Teste de aceitabilidade.....	57
3.5.2.1	Análise estatística.....	58
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>60</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise melissopalínológica .....</b>	<b>60</b>
<b>4.2</b>	<b>Caracterização físico-química.....</b>	<b>61</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise microbiológica.....</b>	<b>66</b>
<b>4.4</b>	<b>Análise sensorial .....</b>	<b>67</b>
4.4.1	Análise descritiva quantitativa (ADQ).....	67
4.4.1.1	Pré – seleção e seleção inicial.....	67
4.4.1.1.1	Reconhecimento de odor.....	67
4.4.1.1.2	Teste dos gostos básicos.....	69
4.4.1.1.3	Teste triangular.....	69
4.4.1.2	Desenvolvimento da terminologia descritiva.....	70
4.4.1.2.1	Escala de similaridade de termos.....	74
4.4.1.2.2	Escala de intensidade.....	75
4.4.1.2.3	Lista final de descritores consensuais .....	75
4.4.1.2.4	Elaboração da Lista de Definições de Descritores e ficha de avaliação das amostras.....	76

4.4.1.3	Seleção final de Julgadores.....	79
4.4.1.4	Avaliação das amostras.....	84
4.4.2	Teste de Aceitabilidade.....	98
4.4.2.1	Caracterização dos Julgadores.....	98
4.4.2.2	Teste de aceitação.....	100
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>105</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>106</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>116</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O homem tem utilizado o mel de diversas maneiras, seja como alimento, ou como medicamento, devido às suas propriedades anti-sépticas e, ainda, como conservante de frutas e grãos (CORTOPASSI-LAURINO; GELLI, 1991).

O mel é considerado o produto apícola mais fácil de ser explorado, sendo também o mais conhecido e aquele com maiores possibilidades de comercialização. Além de ser um alimento, é também utilizado em indústrias farmacêuticas e cosméticas, pelas suas conhecidas ações terapêuticas (FREITAS; KHAN; SILVA, 2004).

Entende-se por mel, 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 de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRASIL, 2000).

O homem primitivo consumia o mel e outros produtos da colméia (pólen, larvas) de maneira predatória, isto é, sacrificando as abelhas. Esse hábito foi posteriormente substituído pela apicultura, cujo desenvolvimento após a segunda metade do século passado, tornou o mel um produto mundial (CRANE, 1983).

A abelha *Apis mellifera* L. é a espécie considerada como principal produtora do mel comumente utilizado para consumo humano e que produzem mel de boa qualidade, apesar da grande diversidade de espécies de abelhas existentes (ALVES et al., 2005).

Existem dezenas de tipos de mel de abelhas que podem ser diferenciados pela flora, pelo lugar ou época de colheita, ou ainda, segundo as formas de apresentação. O mel de origem floral pode proceder do néctar das flores de uma única espécie vegetal (méis monoflorais) ou de várias (méis poliflorais). Rigorosamente, não existe mel monofloral, contudo, uma pequena quantidade de néctar de outras plantas melíferas não influi marcadamente no sabor e cor de um mel onde predomine o néctar de uma única espécie de flores (BASTOS et al., 2002).

O conhecimento da origem floral dos méis é muito importante para a caracterização do produto. Assim, a análise melissopalínológica do mel é um

importante instrumento para o reconhecimento das plantas apícolas utilizadas pelas abelhas como suprimento de néctar e pólen (BARTH, 1989).

O Brasil possui reservas florais que podem proporcionar milhares de toneladas de saboroso mel, de primeira qualidade, aceito pelo mercado mais exigente do mundo (WIESE, 1993). No Nordeste, o ecossistema da Caatinga é responsável por uma considerável parte da produção do mel de abelhas que eleva a região nordestina à condição de segundo maior produtor do país (MELO; DUARTE; MATA, 2003).

O Estado do Ceará, região Nordeste do Brasil, vem se destacando na produção de mel, inclusive com produtores de mel orgânico (SODRÉ et al., 2005), porém poucos estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de caracterização dos méis produzidos no Ceará.

Estabelecer perfis sensoriais de méis produzidos no Estado do Ceará é de extrema importância para o conhecimento da influência da flora da região nas características do produto final.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo caracterizar a qualidade sensorial e físico - química de méis de abelhas produzidos a partir de diferentes origens florais no Estado do Ceará.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Mel de abelha

O mel não deve ser caracterizado diretamente como de origem animal, já que a abelha não o secreta (CAMPOS, 1987), mas o elabora a partir de matérias-primas coletadas em campo. Dessa forma, a composição do produto apresenta variações de acordo com a sua origem floral, sendo suas características finais dependentes da concentração, nas matérias-primas, de açúcares, minerais e vitaminas (CRANE, 1983).

Várias espécies de abelhas e de algumas vespas produzem mel, porém a abelha *Apis mellifera* L, devido a sua domesticação antiga e por ser originária dos principais países consumidores, é a espécie considerada como principal produtora do mel comumente utilizado para consumo humano (ALVES, 2005).

A elaboração do mel resulta de duas modificações sofridas pelo néctar: uma física, pela desidratação ou eliminação da água; e outra química, pela inversão do açúcar complexo em açúcar simples (STONOGA, 1990). Como o mel é resultado da desidratação e transformação do néctar, a quantidade de mel que pode ser obtida de uma determinada planta varia com os fatores que influenciam a produção e a concentração de néctar e, ainda, com a concentração e proporções de seus carboidratos, com a quantidade de flores da área e com o número de dias em que as flores estão secretando néctar (MENDES, 1998).

O mel é a única substância com poder adoçante que pode ser armazenado e usado exatamente como produzido na natureza. A utilização do mel na nutrição humana não deveria limitar-se apenas a sua característica adoçante, como substituto do açúcar, mas principalmente por ser um alimento de alta qualidade, de fácil digestão e assimilação, rico em energia e inúmeras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos de nosso corpo, por conter proporções adequadas de fermentos, vitaminas, proteínas, ácidos, aminoácidos, enzimas, hormônios, substâncias bactericidas e aromática (TREVISAN, 1981; BATISTA, 2004; POSSAMAI, 2005).

Tem sido utilizado como suplemento alimentar (AZEREDO et al., 2003), principalmente na alimentação de crianças e idosos, devido à riqueza de vitaminas e sais minerais e na área terapêutica em tratamentos profiláticos, por suas

propriedades antibacterianas e anti-sépticas (MELO, 2003). Foram identificadas várias substâncias no mel com propriedades antimicrobianas. Weston (2000) afirmou que o peróxido de hidrogênio, produzido pela enzima glicose-oxidase, é a única substância antibacteriana com alguma consequência no mel, e que outras substâncias como os fenólicos derivados da própolis, são insignificantes em comparação com o peróxido de hidrogênio. Outros autores acreditam que a atividade não peróxida é mais importante por não ser afetada pelo calor ou exposição prolongada à luz solar. Segundo Cooper (2002), os fitoquímicos, especialmente os flavonóides e ácidos aromáticos e os antioxidantes fenólicos são reconhecidos por inibir um amplo número de bactérias Gram positivas e Gram negativas. O mel de abelha está sendo utilizado como medicamento desde tempos antigos, principalmente para o tratamento de feridas na pele, queimaduras, úlceras, infecções oculares, dor de garganta, como também outras afecções (ESTRADA, 2005).

Segundo Mendes et al. (1998), apesar de não ser considerado um alimento completo, o mel é um alimento energético muito importante. De acordo com as recomendações de nutricionistas, participa com mais de 20% de energia consumida, sendo recomendado no café da manhã, quando a ingestão das principais calorias deve ser de glicídios para satisfazer ao apetite depois do descanso fisiológico da noite (ESTI et al. 1997).

A composição do mel depende, basicamente, da composição do néctar de cada espécie vegetal produtora, conferindo-lhe características específicas enquanto que as condições climáticas e o manejo do apicultor têm influência menor (WHITE JUNIOR, 1978). É composto principalmente de monossacarídeos e oligossacarídeos (60-85%) que variam com o conteúdo de umidade (12-23%), baixas proporções de materiais orgânicos e inorgânicos, como proteínas e polissacarídeos, e alto conteúdo de pólen (WHITE, 1969).

Apresenta-se de forma natural em três formas: líquida, sólida e em favo (CRANE, 1983). A mais conhecida é a líquida, geralmente utilizada em produtos alimentícios e na produção de remédios caseiros e a menos conhecida e menos confiável para os usuários é a sólida, devido seu aspecto cristalizado estar associado à adulteração do produto (AIDAR, 1997).

De acordo com Monteiro (1997), o mel, quando industrializado, oferece boas condições comerciais. Alcança cada vez mais espaço nas indústrias

alimentícia, cosmética e farmacêutica, onde a procura de produtos naturais tem aumentado de modo significativo. Essas indústrias investem na aquisição deste produto como base para os produtos industrializados (BASTOS et al., 1996).

Segundo Bastos et al. (1996), atualmente, o mel alcança preços altos no mercado devido à apicultura ter se tornado uma atividade valorizada no Brasil, embora seu consumo (60g/ pessoa/ ano) seja inferior ao de outros países. Esse alto preço representa, algumas vezes, um incentivo a sua adulteração por adição de açúcares comerciais, derivados de cana-de-açúcar e milho.

### 2.1.1 Produção

A apicultura tem se destacado como uma atividade de benefícios sociais, econômicos e ecológicos. Em todo o país, milhares de empregos são gerados nos serviços de manejo de abelhas, fabricação e comércio de equipamentos, beneficiamento de produtos e polinização de culturas agrícolas (SILVA, 2007).

No Brasil, assim como no resto do mundo, o consumo do mel como alimento e produto terapêutico têm crescido ao longo dos anos levando a uma maior comercialização e demanda por serviços de análise e certificação do produto. Apesar de sua grande extensão territorial, presença de vegetação e clima favoráveis, o Brasil ainda não tem uma participação na produção mundial de mel que expresse o seu potencial para a atividade (PATACA, 2006).

O Brasil apresentou, em 1991, uma produção de 18.668 toneladas de mel (IBGE, 1993). Essa produção vem aumentando, e foi responsável em 1995 por aproximadamente 34.500 toneladas, sendo que a produção nordestina responde por 25% da produção total (LEVY, 1998). Isso se deve, além de outros fatores, a grandes reservas florais que dão à produção do mel o suporte para as abelhas produzirem milhares de toneladas de um mel saboroso, de primeira qualidade, aceito pelo mercado externo mais exigente do mundo (WIESE,1993). De acordo com a Confederação Brasileira de Apicultores (CBA), esses dados representam menos da metade do valor real, devido à dificuldade de obtenção de informações precisas junto aos apicultores.

Segundo Noronha (1999) o Brasil, apesar de sua diversidade de flora e clima, apresenta potencial apícola subaproveitado. Isso acontece devido a alguns

fatores como: destruição indiscriminada, falta de tecnologia em algumas regiões e a inexistência de uma política apícola nacional.

Melo (2003) considera o ecossistema da Caatinga responsável por uma considerável parte da produção do mel de abelhas que eleva a região nordestina à condição de segundo maior produtor do país. Essa condição é garantida pela produção de um mel totalmente puro e livre de resíduos de agrotóxicos denominado mel orgânico.

A apicultura é uma das atividades do Nordeste brasileiro que mais tem crescido nos últimos anos, constituindo-se em uma alternativa capaz de elevar seu nível sócio-econômico aproveitando o potencial de diversas áreas onde é possível a exploração apícola. Essa expansão da apicultura acarretou a partir de 1996, uma série de dificuldades para o setor, pois os projetos implantados não contemplavam a comercialização da produção, requisito de grande importância para qualquer atividade produtiva. Passou a se formar grandes estoques de mel em todo o Estado, o que provocou o desestímulo do apicultor iniciante com relação à criação de abelha (SILVA, 2003).

Com a conquista do mercado externo em 2001, os estoques de mel existentes no Estado foram comercializados, parte como produto de mesa e parte como matéria-prima para indústria, devolvendo ao apicultor o crédito na atividade apícola. A partir daí, a demanda esteve sempre crescente, os preços se recuperando e o segmento apícola em franca expansão, se consolidando como uma nova opção de emprego e renda para o setor primário do Ceará (SILVA, 2003).

Segundo dados do IBGE o Estado do Ceará ocupou em 2005 o segundo lugar em produção de mel de abelhas no Nordeste, atrás somente do Piauí. Sua produção alcançou aproximadamente 2,395 toneladas, tendo a maior parte dessa produção sido exportada, principalmente para os Estados Unidos, Alemanha e Itália, o que lhe garantiu o 7º lugar na pauta das exportações no País. Supõe-se que esses valores sejam mais elevados, haja vista que uma grande parte do mel produzido por pequenos apicultores não é computada.

### 2.1.2 Qualidade

De acordo com Silva, Queiroz e Figueiredo (2004), quando se trabalha com mel, é comum encontrar variações na sua composição física e química, tendo em vista que variados fatores interferem na sua qualidade, como condições

climáticas, estágio de maturação, espécie de abelha, processamento e armazenamento, além do tipo de florada.

O mel pode sofrer várias alterações de causas diversas. Algumas acontecem devido à falta de informação do próprio apicultor, quanto à tecnologia de extração, a forma de manejo adequado, equipamentos a serem utilizados e principalmente à forma de armazenamento e conservação (MELO, 2003).

Após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e sensoriais, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento, afim de que se possa garantir um produto de qualidade.

Sistematicamente, apicultores e consumidores têm demonstrado grande preocupação com a qualidade e com constantes adulterações de amostras de méis. Geralmente esse processo é feito com a adição de outros carboidratos, principalmente açúcares comerciais (dissacarídeos) como glicose comercial, solução ou xarope de sacarose, melado e solução de sacarose invertida. A forma mais utilizada de adulteração é obtida a partir do caldo de cana-de-açúcar aquecido. A aparência dessa mistura é melhorada pela adição de iodo (cor) e pela adição de aditivos químicos (viscosidade) (ILG, 1988).

É importante conhecer a caracterização do mel, para garantir um produto de qualidade no mercado, cada vez mais exigente. Os méis são pouco estudados tendo em vista as suas qualidades nutricionais indiscutíveis. Análises físico-químicas de méis são realizadas objetivando a sua padronização, como também, a obtenção de subsídios para garantir a qualidade desse produto, detectando as suas possíveis adulterações.

Existe no Brasil uma legislação específica para mel de abelha a qual estabelece parâmetros de controle de qualidade para o produto, com indicação das análises e métodos a serem empregados. Segundo a legislação o mel deve apresentar umidade máxima de 20%, acidez de no máximo 40 miliequivalentes, pH entre 3,3 e 4,6, índice de formol variando entre 4,5 e 15ml/Kg. Para cinzas o teor máximo tolerado é 0,6%, enquanto para açúcares redutores o mínimo é de 72% para redutores em glicose e o máximo é de 10% para redutores em sacarose. A condutividade elétrica deve apresentar valor médio de 2 a  $8 \cdot 10^{-4}$  Siemens = mho, o hidroximetilfurfural (HMF) deve possuir o máximo de 40 mg/kg e a atividade diastásica um mínimo de 8 (BRASIL, 2000).

As análises físico-químicas contribuem na fiscalização de méis importados e no Controle de Qualidade do mel produzido internamente. Seus resultados são comparados aos padrões citados por órgãos oficiais internacionais ou com os estabelecidos pelo próprio país, protegendo o consumidor de adquirir um produto adulterado (MARCHINI, 2001). A obtenção de parâmetros físico-químicos de amostras de méis é importante para caracterização do mel, como também é primordial para garantir a qualidade desse produto no mercado. O desenvolvimento de metodologias de análise com custos menores, menor consumo de reagentes e resultados mais rápidos estão entre as necessidades dos profissionais que atuam na área (PATACA, 2006)

Os méis passam por transformações que alteram sua composição inicial (GONNET, 1982), podendo ser originadas de fatores internos e externos. Segundo Melo (2003), as enzimas presentes em alguns méis são responsáveis por transformações nas suas características físico-químicas e nutricionais durante o armazenamento. O mel no seu processo de formação contém enzimas próprias das plantas e dos insetos: invertase, amilase (diastase), glicose, oxidase, catalase e fosfatase. A invertase incorporada ao néctar pela saliva das abelhas transforma a sacarose em glucose e frutose. Por isso, quanto mais velho for o mel, menos sacarose conterà.

A cristalização do mel é um processo natural, porém indesejável porque afeta algumas propriedades como a textura. Além disso, em muitos casos, essa cristalização resulta em um aumento de umidade na fase não cristalizada o que pode resultar em fermentação indesejada (SILVA, 2007). Esse processo é influenciado pela temperatura, composição do mel, presença de partículas como pólen, cera, poeira, por bolhas de ar ou pelo tipo de embalagem e percentual de água (CRANE, 1983).

A atividade antibacteriana do mel foi descrita pela primeira vez em 1982. Allen (1991) mostrou que existem vários tipos de mel com e sem atividade antibacteriana e postulou que o tipo de flor onde foi retirado o néctar, determina a natureza da atividade antibacteriana do mel. Essa atividade antibacteriana é atribuída tanto por fatores físicos quanto por fatores químicos (FERRERES et al., 1992), devendo-se, em parte, ao valor de  $a_w$  que se encontra entre 0,56 e 0,62. Esse valor impede o crescimento de quase todos os microorganismos, com exceção de algumas leveduras e bactérias osmofílicas. Entretanto, segundo Ramírez (2003),

com a diluição do mel, a aw alcançada não é efetiva para inibir o crescimento dos microorganismos. Outro importante fator antimicrobiano é o pH ácido (3.5 - 4.5) devido à presença de ácidos orgânicos, sendo o principal o ácido glucônico, produto da ação da glucose-oxidase.

O mel produzido por *Apis mellifera*, quando comparado com outros produtos de origem animal, apresenta um baixo número e variedade de microorganismos, porém não é um alimento estéril e está susceptível a contaminações. A sua contaminação pode estar associada à veiculação de microorganismos pelas próprias abelhas melíferas, ao seu beneficiamento ou à manipulação inadequada, além de más condições de armazenamento e acondicionamento (SILVA, 2007).

Embora o mel seja um produto que por suas características físicas e químicas não apresente alta susceptibilidade à proliferação de microorganismos, a ação de fatores externos (ambientais, condição de manipulação, condições de estocagem), podem influenciar negativamente sua qualidade final (CAMARGO, 2002).

## **2.2 Análise melissopalínológica**

O pólen é coletado pelas abelhas e transportado nas pernas traseiras para as colméias. As abelhas manipulam-no separadamente do mel, porém alguns grãos de pólen podem ser encontrados no néctar, fazendo com que o mel contenha grãos de flores visitadas pela abelha (CRANE, 1983).

A análise do pólen é usada freqüentemente para identificar a origem floral do mel e sua qualidade (WHITE; BRYANT, 1996). Tradicionalmente, a determinação da origem floral é realizada através do método de análise melissopalínológica baseado na identificação do pólen por microscopia (DEVILLERS et al., 2004). Essa análise é um importante instrumento para o reconhecimento das plantas apícolas utilizadas pelas abelhas, como suprimento de néctar e pólen (BARTH, 1989). Em alguns casos, a identificação dos grãos de pólen é muito difícil, ficando os resultados dependentes do desempenho do operador (LOUVEAUX et al., 1978).

O estudo da origem floral é realizado a partir do grão de pólen existente no próprio mel. Porém, a presença do grão não indica necessariamente a origem

dele ou as plantas que forneceram néctar para sua elaboração, já que isso pode acontecer por agentes contaminantes do néctar (NORONHA, 1997). É de fundamental importância verificar a sub ou super – representação de determinados polens para não obter conclusões equivocadas sobre a real origem do mel (BARTH, 1989).

De acordo com Freitas (1991) nem toda planta é visitada pelas abelhas. Existem alguns fatores como cor da flor, seu agrupamento e densidade e quantidade e concentração do néctar que são determinantes na visita.

A identificação do valor apícola tem como base a contagem do pólen do mel e sua classificação como: dominante (PD), acessório (PA) ou isolado (PI) (NORONHA, 1999).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000), de acordo com sua origem floral, o mel pode ser classificado em: mel unifloral ou monofloral - quando o produto procede principalmente da origem de flores de uma mesma família, gênero ou espécie e possui características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias, e mel multifloral ou polifloral - quando obtido a partir de diferentes origens florais.

Rigorosamente, não existe mel monofloral, contudo, uma pequena quantidade de néctar de outras plantas melíferas não influi marcadamente no sabor e cor de um mel onde predomine o néctar de uma única espécie de flores (BASTOS, 1996).

A região Nordeste do Brasil possui uma diversidade floral com potencial para exploração apícola, porém existem poucas informações sobre as plantas melíferas dessa região (SODRÉ, 2000).

### **2.3 Análises físico-químicas**

Existe pouca informação sobre a composição físico-química de méis produzidos no Brasil. Os dados encontrados, na maioria das vezes, estão relacionados com os parâmetros empregados na fiscalização do produto, direcionados para verificação de fraude, estado sanitário, atividade antibacteriana e a origem botânica de méis brasileiros (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 1986; BARTH, 1990; RAMALHO et al., 1991; CORTOPASSI-LAURINO; GELLI, 1991).

A determinação de parâmetros físico-químicos de amostras de méis é importante para a caracterização do mel, como também é de fundamental importância para garantir a qualidade desse produto no mercado. Além disso, é essencial a caracterização regional de méis levando-se em consideração a grande diversidade botânica (ARRUDA, 2003).

A Comunidade Européia estabelece parâmetros de qualidade para o mel, como hidroximetilfurfural, umidade, atividade enzimática e nível de pesticidas, mas esses parâmetros não possuem relação com a origem botânica ou geográfica do mel (HERMOSI; CHICO; CABEZUDO, 2003).

De acordo com Mateo e Bosch-Reig (1998), a caracterização físico – química de méis (conteúdo de açúcar, condutividade elétrica, pH e a análise do pólen) é um critério para classificação de méis uniflorais.

As características físico-químicas e polínicas do mel ainda são pouco conhecidas, principalmente nas regiões tropicais onde existe grande diversidade de flora apícola associada às taxas elevadas de umidade e temperatura (SODRÉ, 2000).

### 2.3.1 Açúcares

Os principais componentes do mel são os açúcares, dos quais os monossacarídeos glucose e frutose, juntos, perfazem cerca de 70% do total e dissacarídeos, incluindo sacarose, somam 10% (CRANE, 1983). A alta concentração desses açúcares é responsável pelas diversas propriedades físicas do mel, tais como: viscosidade, densidade, higroscopicidade, capacidade de granulação (cristalização) e valores calóricos (CAMPOS, 1987; AZEREDO et al., 2003).

### 2.3.2 Cor

A cor do mel está correlacionada com a sua origem floral, o processamento e armazenamento, fatores climáticos durante o fluxo do néctar, a temperatura na qual o mel amadurece na colméia (SEEMANN; NEIRA, 1988; ARRUDA, 2003).

Os méis brasileiros possuem uma grande variação de cor o que pode influenciar na preferência do consumidor, que, na maioria das vezes, escolhe o

produto apenas pela aparência. As variedades correspondem a todas as cores, desde o branco-aquoso até próximo ao preto, com variantes de verde ou vermelho, ou mesmo azul. Esse parâmetro é tão relevante que o INTERNATIONAL TRADE FORUM (1979) considerou a cor como uma das características do mel que tem particular importância no mercado internacional. Influenciando diretamente no preço do produto (GONZÁLES; BURIN; BUERA, 1999).

### 2.3.3 Cinzas

O teor de cinzas expressa a riqueza do mel em minerais e constitui-se um parâmetro bastante utilizado nas determinações que visam verificar sua qualidade e segundo Bogdanov (1999) está relacionado com a sua origem botânica. Os sais minerais encontrados no mel podem ser modificados por fatores relativos às abelhas, ao apicultor, clima, solo e flora (LASCEVE; GONNET, 1974).

White Júnior (1984) verificou que o teor de minerais influencia diretamente na cor do mel. Quanto maior o teor de minerais mais escuro será o mel.

### 2.3.4 Umidade

Segundo Arruda (2003), a umidade é o segundo maior componente do mel (15 – 20%). Pode ser influenciada pela origem botânica da planta, condições climáticas e geográficas ou pela colheita do mel antes da maturação e manipulação do apicultor no período de colheita que varia de ano para ano (YANNIOTIS; SKALTSI; KARABURNIOTI, 2006). A umidade pode influenciar na viscosidade, no peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação e palatabilidade (WHITE JÚNIOR, 1978; SEEMANN; NEIRA, 1988).

Em condições especiais de níveis elevados de umidade, o mel pode fermentar pela ação de leveduras osmofílicas (tolerantes ao açúcar) presentes também em sua composição. Segundo Crane (1983), a maior possibilidade de fermentação do mel está ligada ao maior teor de umidade e leveduras.

### 2.3.5 pH

Todos os méis são ácidos e o pH é influenciado pela origem botânica como também pela concentração de diferentes ácidos e minerais. (SEEMAN; NEIRA, 1988). A determinação do potencial de hidrogênio é uma medida complementar na avaliação da Qualidade do mel (BRASIL, 1985), relacionando-se diretamente com a acidez.

A maior parte dos néctares são ácidos ou neutros, mas alguns são alcalinos, o que pode influenciar o pH do mel (CRANE, 1983).

### 2.3.6 Viscosidade

Viscosidade é uma das características físico-químicas e sensoriais mais importantes do mel, sendo influenciada pela temperatura, conteúdo de umidade e presença de cristais no produto. A importância desse parâmetro na engenharia de processo é crucial em todos os estágios de produção, começando na extração do mel das colméias (YANNIOTIS; SKALTSI; KARABURNIOTI, 2006).

Segundo Noronha (1997) os méis produzidos no primeiro semestre apresentam-se mais fluídos que os coletados no segundo semestre. A umidade e a precipitação pluviométrica podem ser os responsáveis por essas características.

## 2.4 Análise sensorial

A análise sensorial é uma ciência multidisciplinar que tem por objetivo a identificação e quantificação das características sensoriais de bebidas e alimentos (JANZANTTI, 2004).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) define-se Análise Sensorial como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

O uso de testes sensoriais na indústria de alimentos possibilita identificar a presença ou ausência de diferenças perceptíveis e definir características sensoriais importantes de um produto, além de ser capaz de detectar

particularidades que não podem ser detectadas por outros procedimentos analíticos (MUÑOZ et al., 1992).

Entre os testes empregados em análise sensorial estão os testes de diferença, os testes descritivos e os testes afetivos. O procedimento analítico a ser empregado deve ser definido detalhadamente em função da pesquisa e do problema em questão (JELLINEK, 1985).

#### 2.4.1 Testes afetivos

Os testes afetivos têm como objetivo avaliar a resposta dos indivíduos com relação à preferência e ou aceitação de um produto ou características específicas do produto através de consumidores habituais ou potenciais do mesmo (MEILGAARD et al., 1988).

A aceitabilidade de um produto é definida pela ABNT (1993), como o grau de aceitação de um produto por um indivíduo ou população em termos de propriedades sensoriais. Os testes afetivos que melhor avaliam a aceitabilidade de produtos são aqueles que utilizam os próprios consumidores desses produtos e os seus resultados proporcionam maiores oportunidades de ação (STONE; SIDEL, 1993).

De todas as escalas e métodos testados, a escala hedônica de nove pontos é a mais aplicada para medir a preferência e a aceitação de um produto por ser facilmente entendida pelos consumidores (STONE; SIDEL, 1993).

#### 2.4.2 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

Os testes descritivos permitem analisar e quantificar os diferentes atributos que configuram a qualidade sensorial de um alimento, e para tanto, várias técnicas foram desenvolvidas, como Perfil de Sabor , Perfil de Textura , Análise Descritiva Quantitativa e, mais recentemente, Perfil Livre e Método Spectrum (DAMASIO; COSTELL, 1991).

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é uma metodologia muito aplicada na caracterização de atributos sensoriais para diferentes alimentos e bebidas, pois proporciona uma completa descrição e quantificação de todas as propriedades sensoriais de um produto. Representa um dos métodos mais

completos e sofisticados para a caracterização sensorial de atributos importantes que formam o perfil sensorial dos produtos (STONE et al., 1974).

As principais etapas relacionadas à Análise Descritiva Quantitativa são: recrutamento e pré-seleção, desenvolvimento da terminologia descritiva, treinamento e seleção final de julgadores, avaliação do produto e análise estatística dos resultados.

De acordo com Umbelino (2005), os julgadores que participam da Análise Descritiva Quantitativa devem possuir capacidade descritiva, identificando os diferentes estímulos, capacidade discriminativa, percebendo diferenças mínimas de intensidade destes estímulos e capacidade quantitativa, sendo capazes de utilizar a escala em toda sua amplitude, com pequena dispersão entre as repetições e em consenso com a equipe de julgadores.

Na Análise Descritiva Quantitativa é feito o monitoramento de cada julgador e da equipe de uma maneira contínua através de testes sucessivos. É assumido que para uma determinada característica, cada julgador dará uma contribuição relevante e a magnitude da contribuição será refletida no nível de significância estatística e no grau de confiança atribuído ao resultado. O desempenho dos julgadores e a consistência dos resultados podem ser avaliados ao longo dos testes. O tratamento dos dados é feito por análise de variância de um ou dois fatores e também pelo grau de interação entre as respostas dos julgadores (ASTM, 1991).

Os resultados da Análise Descritiva Quantitativa fornecem uma descrição completa das similaridades e diferenças das características sensoriais de um conjunto de produtos, bem como permitem identificar quais são os atributos importantes que direcionam a aceitação do produto pelo consumidor (MUÑOZ et al., 1996).

#### 2.4.3 Análise sensorial de mel

Segundo Mendes et al. (1998) a origem floral do mel tem grande influência na preferência do consumidor, principalmente no sabor e no aroma.

As propriedades sensoriais são o principal parâmetro para determinar a qualidade do mel (ANUPAMA; BHAT; SAPNA, 2003).

Os méis podem se diferenciar quanto à cor, aroma e sabor. Em relação à coloração, o mel pode variar do branco até o castanho escuro, passando pelo amarelo. Os méis claros são os que obtêm maior cotação no mercado mundial (CRANE, 1983).

O sabor e o aroma de méis são mais importantes que sua cor, mas são muito mais difíceis de serem avaliados quantitativamente. O aroma pode ser descrito como extremamente suave e agradável ou ainda desagradável, como o mel do tabaco (IORISH, 1981).

O sabor do mel, excetuando-se a doçura, está relacionado com o aroma, que depende de quantidades diminutas de substâncias complexas, derivadas das fontes florais. Assim, méis diferentes possuem aromas e sabores diferentes, e pessoas treinadas podem identificar méis provenientes de uma fonte pelo seu aroma e sabor (BASTOS, 1996).

Grandes companhias do ramo de alimentos têm dedicado cada vez mais atenção à análise sensorial com vistas ao desenvolvimento e monitoramento de seus produtos (BECKLEY; KROLL, 1996). Desse modo, utilizando-se a análise sensorial como técnica de controle e monitoramento (COSTELL; DURAN, 1991), pode-se avaliar e controlar a qualidade de méis através de julgadores sensoriais treinados e familiarizados com as diferenças oriundas da origem floral.

Durante a estocagem o escurecimento do mel pode ocorrer, alterando as suas características sensoriais, mascarando o aroma original e prejudicando a qualidade. Isso leva a uma perda de competitividade no mercado (AUBERT; GONNET, 1983).

Poucos trabalhos são desenvolvidos com o objetivo de elucidar as diferenças sensoriais entre os méis de diferentes origens florais, muito embora o sabor seja um dos principais critérios de qualidade para o mel (CRANE, 1983; RAMALHO, 1986). Termos usados de maneira inconsistente para a descrição de méis são de pouca utilidade no seu controle e caracterização e, apenas pessoas bastante familiarizadas com mel, às vezes, são capazes de identificar sua origem botânica pelo aroma característico. No entanto, Crane (1983) relata que alguns méis podem ser reconhecidos pelo consumidor através de seu aroma e sabor.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Aquisição das amostras de méis

As amostras de cinco diferentes floradas de mel (FIGURA 1) foram obtidas diretamente de apicultores dos municípios de Caucaia, Itapipoca e Paramoti, Ceará entre os meses de maio e setembro de 2006, conforme TABELA 1e FIGURA 2. De cada florada foram adquiridos cinco litros de mel acondicionados em garrafas de um litro, identificadas com a denominação da possível florada, data da colheita e localidade. As amostras foram armazenadas no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, em local fresco e arejado até a realização das análises.



FIGURA 1 - Amostras de méis da abelha *Apis mellifera* de diferentes origens florais.

TABELA 1 - Descrição das amostras de méis com relação à localidade geográfica e a época de coleta.

Amostra de méis	Localidade	Época de coleta
Amostra A	Paramoti	10/06/2006
Amostra B	Caucaia	24/06/2006
Amostra C	Itapipoca	20/09/2006
Amostra D	Itapipoca	15/06/2006
Amostra E	Paramoti	10/07/2006

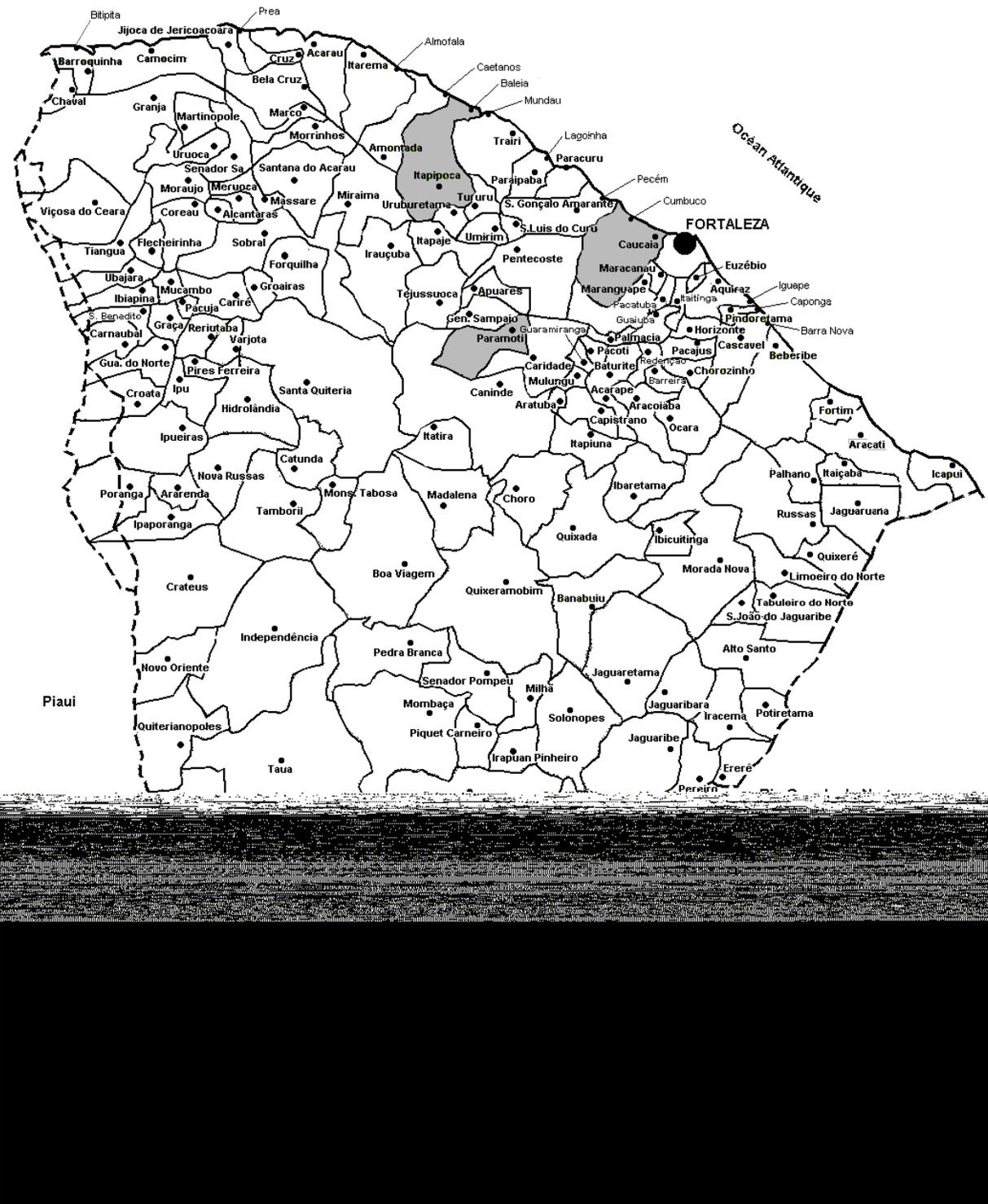


FIGURA 2 – Localização geográfica das cidades de Caucaia, Itapipoca e Paramoti no Estado do Ceará, onde foram coletadas as amostras deste estudo.

Para a caracterização físico-química utilizou-se um plano amostral elaborado pelo Laboratório de Estatística e Matemática Aplicada (LEMA) da Universidade Federal do Ceará onde de cada tipo de florada foram escolhidas aleatoriamente três garrafas e amostrados 300ml que foram armazenados em potes de 500ml codificados como mostra a FIGURA 3.

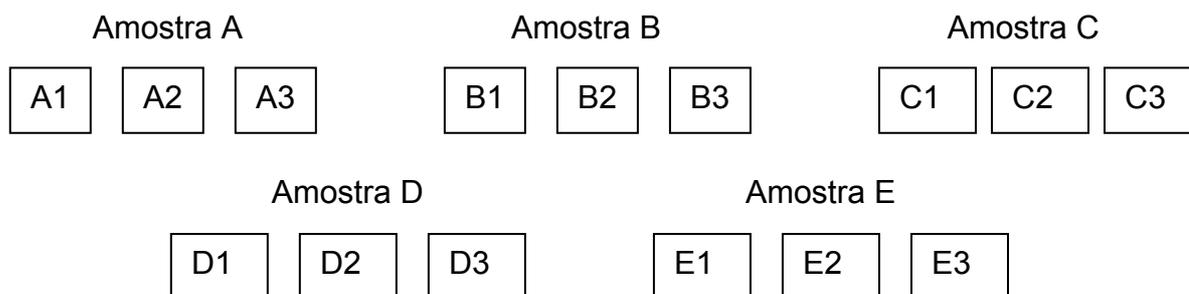


FIGURA 3 – Esquema do plano amostral de amostras de méis para as análises de caracterização físico – química.

As análises físico - químicas foram realizadas em duplicata, totalizando seis análises por amostra de mel.

### 3.2 Análise melissopalínológica

As amostras de méis foram preparadas de acordo com a técnica padrão de LOUVEAUX et al.(1978) para montagem de grãos de pólen em três lâminas por amostra de mel e observadas em microscópio. A análise foi conduzida no Laboratório de Apicultura da Universidade Federal do Ceará e os tipos polínicos foram identificados com o auxílio do laminário de referência do laboratório. Na análise quantitativa determinaram-se as porcentagens de pólen dominante - PD (superior a 45% do total) e pólen acessório – PA (entre 15 e 45%).

### 3.3 Caracterização físico-química

#### 3.3.1 Açúcares redutores

A determinação de açúcares redutores foi realizada por meio de espectrofotômetro a 540nm, segundo metodologia proposta por Milller (1959) e adaptada para mel.

Pesou-se 0,2g de amostra em becker de 100ml, adicionaram-se 40ml de água destilada e levou-se ao banho-maria (60-70°C) por 5 minutos. Transferiu-se para um balão volumétrico de 100ml e fez-se a aferição com água destilada.

Em tubos de ensaio, adicionou-se 1ml de ácido dinitrosalicílico (DNS), 0,5ml do líquido do balão volumétrico e 1ml de água destilada. Os tubos foram levados ao banho-maria a 100°C por 5 minutos e resfriados em banho de gelo. Posteriormente, foram adicionados 7,5ml de água destilada aos tubos e foi realizada a leitura. As absorbâncias foram colocadas na curva padrão e os teores de açúcares redutores foram obtidos.

### 3.3.2 Umidade

Determinou-se a umidade de acordo com Vilhena e Almeida - Muradian (1999). O princípio deste método consiste na determinação do índice de refração do mel a 20°C, que é convertido para o conteúdo de umidade através de uma tabela de referência, a qual fornece a concentração como uma função do índice de refração.

### 3.3.3 Cinzas

As cinzas foram determinadas por incineração da amostra segundo metodologia proposta por Vilhena e Almeida - Muradian (1999).

Pesaram-se 5g de cada amostra de mel liquefeito em cadinhos de porcelana previamente tarados. Para evitar transbordamento das amostras foi necessário aquecer previamente os méis em chapa aquecedora, controlando a temperatura, até carbonização. Em seguida, as amostras foram levadas à mufla aquecida a 600°C onde permaneceram por 5 horas.

### 3.3.4 pH

A determinação do pH foi realizada em potenciômetro segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

### 3.3.5 Atividade de água

A atividade de água ( $A_w$ ) foi medida através do aparelho Pawkit AquaLab CX-2, da marca Decagon Devices Inc., EUA.

### 3.3.6 Cor

Determinou-se a cor em espectrofotômetro modelo B582 a 420nm, após diluição de 5g de mel em 20ml de água destilada, conforme metodologia proposta por Barth e Singh (1999).

### 3.3.7 Viscosidade

A medida da viscosidade foi realizada em viscosímetro ViscoTester 6 L/R modelo LCP, usando haste nº 3 e velocidade 1.5 RPM, a 20°C.

## 3.4 Análise Microbiológica

Foram realizadas análises de coliformes a 45°, salmonela, bolores e leveduras, segundo metodologia da American Public Health Association (2001) para a verificação da inocuidade dos méis a serem analisados sensorialmente sem riscos para os consumidores.

## 3.5 Análise sensorial

### 3.5.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

#### 3.5.1.1 Recrutamento e pré-seleção

Foram entregues a 50 indivíduos (estudantes e funcionários do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará), questionários de recrutamento (FIGURA 4) contendo perguntas sobre idade, sexo, escolaridade, frequência de consumo de mel de abelha, condições médicas (alergias a alimentos, diabetes), disponibilidade de tempo para participar de treinamento e testes. Avaliou-se também o poder descritivo dos candidatos com relação a determinados atributos dos alimentos como viscosidade, aroma e sabor, bem como

a habilidade do mesmo em quantificar, através de escalas, determinadas proporções, utilizando apenas sua capacidade visual.

Os candidatos que apresentaram uma maior familiaridade com termos descritivos e demonstraram capacidade de representar quantitativamente um determinado valor em escalas foram selecionados para a fase seguinte.

Os candidatos selecionados no recrutamento participaram de uma reunião onde foi exposto aos presentes todo o processo que envolve a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), todas as etapas, o número de sessões aproximadamente que eles iriam participar e a importância de utilizar julgadores treinados na avaliação de mel de abelha.

<b>QUESTIONÁRIO</b>	
Nome: _____ Sexo: ( )M ( ) F Data: __/__/__	
Telefones: Trabalho _____ Residência _____ Celular _____	
Local de trabalho/estudo: _____ e-mail: _____	
Faixa Etária: ( ) < 20 anos ( ) 20 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos ( ) 41 a 50 anos ( ) > 50 anos.	
Escolaridade: Ensino Fundamental ( ) completo ( ) incompleto	
Ensino Médio ( ) completo ( ) incompleto	
Ensino Superior ( ) completo ( ) incompleto	
Pós-graduação ( ) completo ( ) incompleto	
Existe algum dia ou horário em que você não poderá participar das sessões de degustação? Qual (is)? _____	
Indique os períodos em que você pretende tirar férias, viajar ou se ausentar por qualquer motivo neste ano. _____	
Cite os alimentos ou ingredientes que você não pode comer ou beber por razões de saúde e explique o motivo, por favor. _____	
Cite alimentos e ingredientes que você desgosta muito. _____	
Você está tomando alguma medicação que interfere na sua capacidade de perceber odores ou sabores? ( ) Sim ( ) Não. Em caso positivo, explique, por favor.	
_____	
Você é alérgico a algum alimento? ( ) Sim ( ) Não Qual (is)? _____	
Indique se você possui: ( ) Diabetes ( ) Doenças bucais ( ) Hipertensão ( ) Outros Qual(is)? _____	

FIGURA 4 – Ficha para recrutamento de voluntários.

(continua)

Você está fazendo alguma dieta?  
 Sim       Não  
Qual e por quê? \_\_\_\_\_

Qual a sua frequência de consumo de mel?  
 Todo dia     De 2 a 3 vezes por semana     Uma vez por semana  
 Uma vez por mês     Uma vez por ano  
Indique o quanto você aprecia cada um destes produtos:

<b>Produtos</b>	<b>Gosto</b>	<b>Nem gosto/nem desgosto</b>
Mel de abelhas	_____	_____
Mel com própolis	_____	_____
Mel com geléia real	_____	_____
Mel com elementos da flora medicinal	_____	_____

Cite alimentos que apresentem:  
Viscosidade alta \_\_\_\_\_  
Viscosidade média \_\_\_\_\_  
Viscosidade baixa \_\_\_\_\_

Cite três alimentos que possuam aroma floral.  
\_\_\_\_\_

Cite três alimentos que possuam aroma queimado.  
\_\_\_\_\_

Cite três alimentos que possuam cor caramelo.  
\_\_\_\_\_

Cite três alimentos que possuam sabor de açúcar caramelizado.  
\_\_\_\_\_

Cite três alimentos com sabor ácido.  
\_\_\_\_\_

Cite três alimentos que possuam sabor residual.  
\_\_\_\_\_

Descreva algumas características de sabor que você percebe em mel.  
\_\_\_\_\_

Você já participou de testes de degustação anteriormente? Se afirmativo, para quais produtos?  
\_\_\_\_\_

FIGURA 4 – Ficha para recrutamento de voluntários.

(continua)

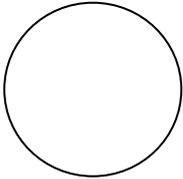
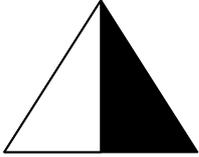
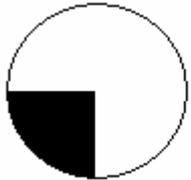
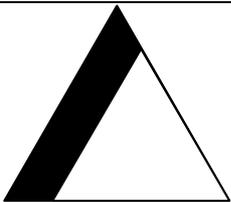
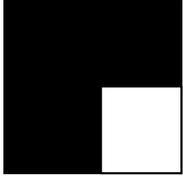
<p>Marque na linha direita de cada figura um ponto que indique a proporção da figura que foi coberta de preto. Não use régua, use apenas a sua visão.  <b>VEJA OS EXEMPLOS!</b></p>		
(a)		Nenhuma _____ Toda
(b)		Nenhuma _____ _____ Toda
(c)		Nenhuma _____ _____ Toda
<b>AGORA É A SUA VEZ!</b>		
(d)		Nenhuma _____ Toda
(e)		Nenhuma _____ Toda
(f)		Nenhuma _____ Toda
<b>OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO E ATÉ O PRÓXIMO CONTATO!</b>		

FIGURA 4 – Ficha para recrutamento de voluntários.

(conclusão)

### 3.5.1.2 Seleção inicial

#### 3.5.1.2.1 Reconhecimento de odor

Inicialmente foi apresentada aos julgadores a roda de aroma e sabor de mel de abelha proposta por International Honey Commission (FIGURA 5) (IHC, 2001). Foram selecionados 15 aromas dessa roda para a familiarização dos julgadores com odores previamente encontrados em méis.

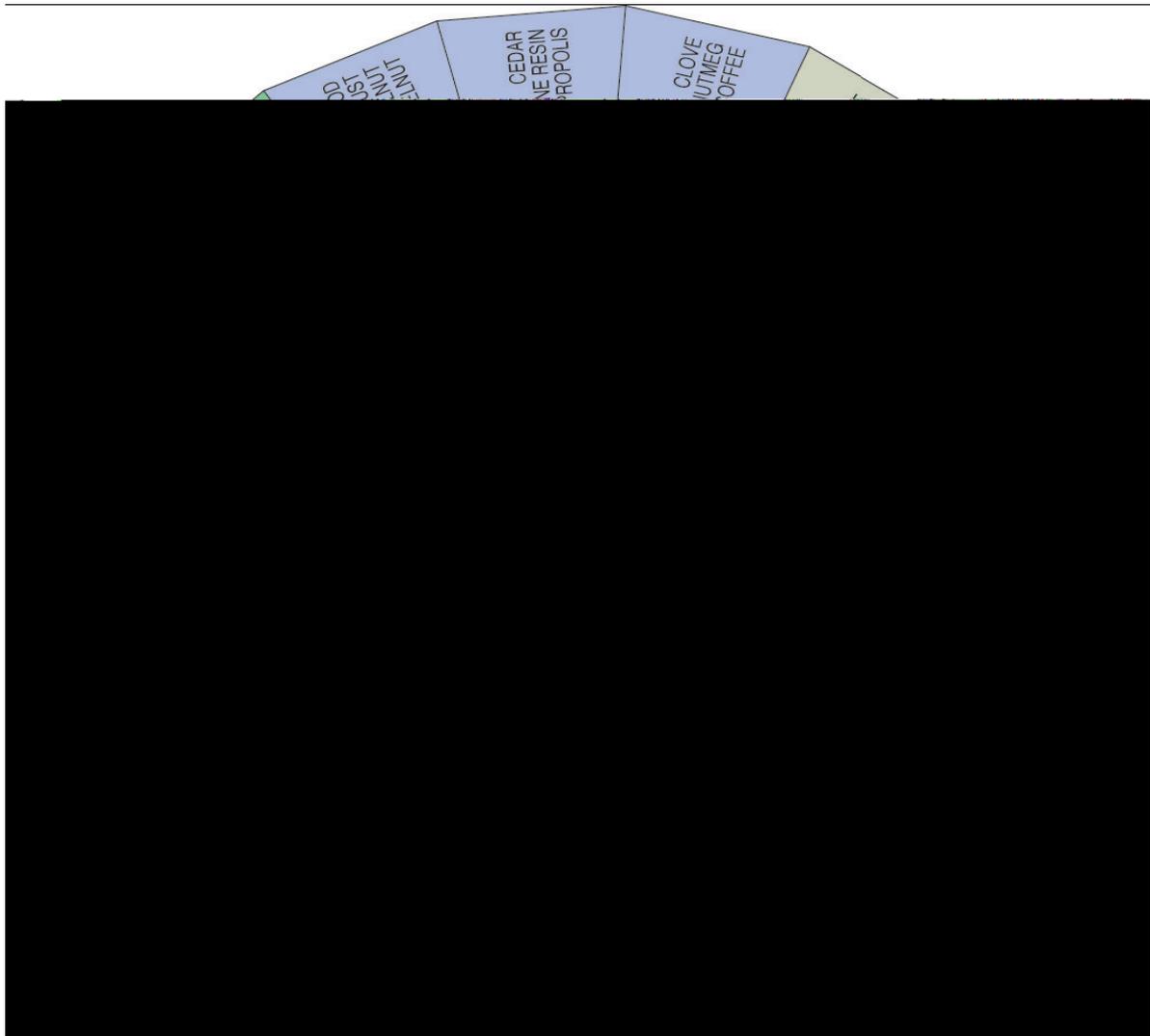


FIGURA 5 - Roda de aroma e sabor proposta por International Honey Commission (IHC, 2001a).

Na familiarização dos julgadores, agruparam-se os odores em famílias, subfamílias e material odorífero de referência, apresentando-os aos julgadores em 2 grupos, como apresentado nas TABELAS 2 e 3.

TABELA 2 - Divisão dos aromas do grupo 1 em famílias e subfamílias.

<b>GRUPO 1</b>		
<b>Família</b>	<b>Subfamília</b>	<b>Material odorífero</b>
1 Quente	1.1 Queimado 1.2 Delicado	1.1.1 Açúcar queimado 1.2.1 Baunilha
2 Madeira	2.1 Seco 2.2 Resinoso 2.3 Especiaria	2.1.1 Pó 2.2.1 Cedro 2.3.1 Cravo
3 Químico	3.1 Medicinal 3.2 Petroquímico	3.1.1 Sabão caseiro 3.2.1 Solvente

TABELA 3 - Divisão dos aromas do grupo 2 em famílias e subfamílias.

<b>GRUPO 2</b>		
<b>Família</b>	<b>Subfamília</b>	<b>Material odorífero</b>
4 Fresco	4.1 Refrescante 4.2 Frutas cítricas	4.1.1 Eucalipto 4.2.1 Laranja
5 Vegetal	5.1 Seco 5.2 Verde	5.1.1 Chá 5.2.1 Feijão cru
6 Fruta fresca floral	6.1 Floral 6.2 Fruta	6.1.1 Rosa 6.2.1 Coco
7 Estragado	7.1 Pungente 7.2 Sulfuroso	7.1.1 Vinagre 7.2.1 Repolho

Os julgadores foram familiarizados com os odores em quatro sessões sendo as duas primeiras referentes aos odores do grupo 1 e as duas últimas aos do grupo 2. Após cada familiarização, era solicitado ao julgador que realizasse um teste de reconhecimento de odor com os mesmos materiais odoríferos (FIGURA 6) para testar sua memória sensorial olfativa e habilidade descritiva.

Ao final das sessões de memorização, cada julgador realizou cinco testes de reconhecimento de odor (FIGURA 6) com os 15 aromas selecionados para avaliar se eles realmente tinham memorizado os aromas a eles apresentados.

<b>RECONHECIMENTO DO ODOR</b>	
Nome: _____ Data: _____	
Por favor, leve cada xícara codificada próxima ao seu nariz, retire a tampa de alumínio, faça 3 aspirações breves e tente identificar o odor ali presente. Caso não consiga identificar exatamente o nome da substância, tente descrever algo que esse odor lembre a você.	
É necessário um intervalo entre amostras para evitar fadiga do epitélio olfativo.	
<b>Amostra</b>	<b>Descrição</b>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
Comentários: _____	

FIGURA 6 – Ficha para testes de reconhecimento de odor.

Posteriormente, avaliaram novamente os odores presentes na roda, de forma diferente. A roda foi disponibilizada, com os odores encobertos, ficando visível somente as famílias e subfamílias. Eles foram solicitados a aspirar cada aroma e associá-lo à família ou subfamília a que pertencia. Os aromas escolhidos encontram-se descritos na TABELA 4.

TABELA 4 - Aromas selecionados com sua família e subfamília.

<b>Família</b>	<b>Subfamília</b>	<b>Material odorífero</b>
Químico	Medicinal	remédio
Estragado	Animal	Queijo
Quente	Fruta cozida	Ameixa seca
Fresco	Refrescante Frutas cítricas	Menta Limão
Vegetal	Verde Seco	Folha verde Folha seca
		Mel

Em seguida os julgadores realizaram testes dos gostos básicos e testes triangulares para avaliação da capacidade em detectar diferenças sensoriais com relação ao produto.

### 3.5.1.2.2 Teste dos gostos básicos

Para avaliação do poder discriminativo dos julgadores com relação aos gostos básicos: amargo, ácido, doce e salgado foram preparadas, respectivamente, soluções de cafeína (0,05%), ácido cítrico (0,05%), sacarose P.A. (0,8%) e cloreto de sódio (0,15%) segundo Dutcosky (1996). As soluções foram preparadas com água destilada e servidas em copos descartáveis codificados com números de três dígitos.

Cada julgador recebeu uma bandeja contendo seis amostras, onde quatro representavam os gostos básicos, uma continha água destilada e a outra representava uma repetição de algum gosto.

Os julgadores foram solicitados a avaliar as amostras da esquerda para direita e identificar o gosto percebido. Na amostra com água destilada, seria marcada a opção gosto não identificado. Foram instruídos a permanecer com a solução na boca por cerca de um minuto e não deglutir a amostra. Entre as amostra utilizou-se água para enxágüe da boca. Aplicaram-se os testes com cinco repetições para cada julgador, utilizando - se a ficha apresentada na FIGURA 7.

<b>RECONHECIMENTO DOS GOSTOS BÁSICOS</b>					
Nome: _____			Data: _____		
Por favor, prove cada amostra na ordem indicada, reconheça se o gosto é doce, amargo, ácido ou salgado e marque um <b>X</b> no espaço reservado. Lembre-se de beber água entre as amostras.					
<b>Atenção:</b> Pode haver amostras contendo apenas água.					
Amostras	Gosto não identificado	Doce	Ácido	Salgado	Amargo
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

FIGURA 7 – Ficha para avaliação dos gostos básicos.

### 3.5.1.2.3 Teste triangular

O teste triangular foi utilizado para seleção de julgadores através de análise seqüencial. Esse procedimento foi utilizado para reduzir o número de testes necessários para a escolha dos julgadores. Definiu-se *a priori*, os seguintes parâmetros:

$$P_0 = 0,45$$

$$P_1 = 0,70$$

$$\alpha = \beta = 0,05$$

Onde,

$\alpha$  = probabilidade de aceitar um julgador de baixo poder discriminativo.

$\beta$  = probabilidade de rejeitar um julgador de alto poder discriminativo.

$P_0$  = máxima habilidade inaceitável, definida pela proporção de respostas corretas que se espera obter ao acaso quando as amostras são idênticas (probabilidade permitida para errar).

$P_1$  = mínima habilidade aceitável, definida pela proporção de respostas corretas que se espera obter (probabilidade exigida de acertos).

Utilizando-se as equações abaixo foi possível construir duas retas que dividiram o plano cartesiano em três regiões: região de aceitação, região de rejeição e região de indecisão (FIGURA 8).

$$\text{Equações: Linha inferior } d_0 = - 2,81 + 0,578n$$

$$\text{Linha superior } d_1 = 2,81 + 0,578n$$

Onde,  $n$  = total de testes aplicados.

$d$  = número de respostas corretas.

As áreas superior, central e inferior do gráfico representam, respectivamente, aceitação, indecisão (aplicação de mais testes triangulares) e rejeição do julgador.

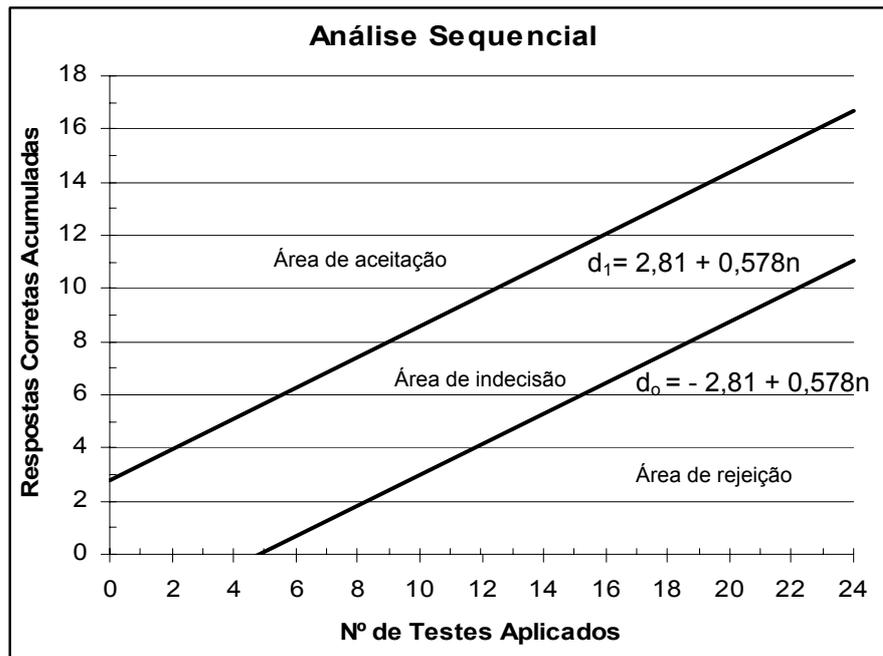


FIGURA 8 - Retas de aceitação e rejeição utilizadas na análise seqüencial para a seleção inicial dos julgadores.

Na aplicação dos testes triangulares, inicialmente utilizaram-se soluções de sacarose P.A. a 0,06% e 0,08% em duas sessões de três triangulares e, posteriormente, amostras de mel puro e diluído com água na proporção de 10mL de mel para 40mL de água em três sessões de dois triangulares. Os julgadores que permaneceram na área de indecisão continuaram os testes até serem selecionados ou excluídos da equipe. Aplicaram-se nesta etapa um máximo de 24 testes utilizando a ficha de avaliação encontrada na FIGURA 9.

<b>TESTE TRIANGULAR</b>			
Nome: _____		Data: _____	
<p>Você está recebendo três amostras codificadas. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Por favor, anote o código das amostras, prove-as da esquerda para a direita e circule a amostra diferente em cada grupo.</p>			
Grupo	Amostras		
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
Comentários: _____			

FIGURA 9 – Ficha para aplicação dos testes triangulares.

As amostras foram apresentadas em tríades, solicitando-se a cada julgador que avaliasse da esquerda para direita e identificasse a amostra diferente. Os julgadores foram instruídos a beber água entre as amostras e nas sessões com mel de abelha, entre os grupos, utilizou-se além de água, pão-de-forma sem casca para eliminação de sensações residuais.

#### 3.5.1.2.4 Teste de ordenação

Após os testes triangulares, os julgadores selecionados realizaram três testes de ordenação (FIGURA 10) para calibrar a intensidade do gosto doce, segundo metodologia proposta por Jellinek (1985).

<b>Teste de Ordenação</b>				
Nome: _____		Data: _____		
Você está recebendo amostras de diferentes intensidades de doçura.				
1. Comece identificando a intensidade aproximada de cada amostra de acordo com a escala de intensidade apresentada no quadro ao lado, e anote os resultados parciais no espaço reservado para tal finalidade. Após ter certeza, anote os resultados finais. Note que duas amostras possuem a mesma intensidade.				
2. Na etapa seguinte, coloque as amostras em ordem crescente de intensidade retestando somente amostras com intensidades questionáveis.				
3. Por fim, escreva os códigos das amostras que estão em duplicata.				
Amostras	Intensidade		Escala de Intensidade	
	Preliminar	Final		
_____	_____	_____	1 = Fraco	
_____	_____	_____	2 = Moderadamente forte	
_____	_____	_____	3 = Forte	
_____	_____	_____	4 = Muito forte	
Ordenação final:				
_____	_____	_____	_____	_____
Fraco				MuitoForte
Duplicata: _____				

FIGURA 10 – Ficha para teste de ordenação.

Os testes foram realizados com soluções de açúcar refinado nas concentrações 10g, 20g, 50g e 100g/L (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1988).

Cada julgador recebeu cinco amostras (quatro com concentrações diferentes e uma repetida) codificadas com números de três dígitos aleatorizados, variando a concentração da amostra repetida em cada uma das cinco repetições.

Inicialmente mediram a intensidade das amostras através de uma escala de quatro pontos (1 = fraco e 4 = muito forte). Em seguida ordenaram as amostras em ordem crescente de intensidade e identificaram quais amostras eram iguais.

### 3.5.1.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva

Para o levantamento inicial de termos, foram selecionadas três amostras que representavam o universo de variação entre os méis a serem analisados, ou seja, amostras que apresentavam diferenças marcantes nos atributos avaliados. Baseando-se no Método de Rede (“Grid”) (MOSKOWITZ, 1983), as amostras foram apresentadas aos pares aos dezoito julgadores, em três sessões, e foi solicitado que descrevessem as similaridades e diferenças com relação à aparência, aroma, sabor e sabor residual (FIGURA 11).

Nome: _____ Data: _____			
Por favor, avalie as duas amostras quanto à aparência, aroma, sabor e sabor residual, e descreva as similaridades e diferenças entre as amostras utilizando um vocabulário que lhe seja familiar.			
<b>SIMILARIDADES:</b> Amostras _____ e _____			
<b>Atributos</b>	<b>Antes de provar</b>	<b>Durante a prova</b>	<b>Após provar</b>
Aparência			
Aroma			
Sabor			
Sabor residual			

FIGURA 11 – Ficha para levantamento de termos.

(continua)

<b>DIFERENÇAS:</b> Amostras _____ e _____			
<b>Atributos</b>	<b>Antes de provar</b>	<b>Durante a prova</b>	<b>Após provar</b>
Aparência			
Aroma			
Sabor			
Sabor residual			

FIGURA 11 – Ficha para levantamento de termos.

(conclusão)

Após as sessões de descrição, os 264 termos gerados foram apresentados ao grupo em quatro sessões e, com a supervisão de um líder, após discussão, os termos semelhantes foram agrupados e os não percebidos pela maioria dos julgadores foram eliminados, alcançando-se 42 termos consensuais. Com a finalidade de obter um número de termos mais reduzido, cada julgador avaliou os mesmos através de duas escalas: escala de similaridade e escala de intensidade.

Na escala de similaridade, os termos foram divididos por atributos e comparados entre si usando uma escala de valores entre 0 e 3, onde 0 = nenhuma similaridade e 3 = grande similaridade (FIGURAS 12, 13, 14 e 15).

<b>ESCALA DE AVALIAÇÃO DE SIMILARIDADE DE TERMOS</b>							
Nome: _____				Data: ____/____/____			
0 = nenhuma similaridade   1 = pequena similaridade   2 = regular similaridade 3 = grande similaridade							
<b>APARÊNCIA</b>							
	Alar	Aver	A.que	Car	Bril	Límp	Visc
Alar							
Aver							
A. que							
Car							
Bril							
Límp							
Visc							

FIGURA 12 - Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo aparência.

Alar = alaranjado; Aver = avermelhado; A.que = açúcar queimado; Bril = brilhoso; Car = caramelizado; Límp = límpido; Visc = viscoso.

ESCALA DE AVALIAÇÃO DE SIMILARIDADE DE TERMOS															
Nome: _____ Data: ____/____/____															
0 = nenhuma similaridade    1 = pequena similaridade    2 = regular similaridade    3 = grande similaridade															
AROMA															
	Flor	Estr	Refr	Ve.se	Ve.ve	Álc	Fru	Cítr	A.que	Fum	Quí	Med	Doc	Caf	Cra
Flor															
Estr															
Refr															
Ve. se															
Ve. ve															
Álc															
Fru															
Cítr															
A.que															
Fum															
Quí															
Med															
Doc															
Caf															
Cra															

FIGURA 13 - Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo aroma.

Flor = floral; Estr = estragado; Refr = refrescante; Ve.se = vegetal seco; Ve.ve = vegetal verde; Álc = álcool; Fru = fruta; Cítr = cítrico; A.que = açúcar queimado; Fum = fumaça; Quí = químico; Med = medicinal; Doc = doce; Caf = café; Cra = cravo.

ESCALA DE AVALIAÇÃO DE SIMILARIDADE DE TERMOS													
Nome: _____ Data: ____/____/____													
0 = nenhuma similaridade    1 = pequena similaridade    2 = regular similaridade    3 = grande similaridade													
SABOR													
	Cítr	Estr	Amar	Doc	Ácid	Be.fer	Fo.ve	Car	A.que	Fum	Refr	Chá	Pung
Cítr													
Estr													
Amar													
Doc													
Ácid													
Be.fe													
Fo.ve													
Car													
A.que													
Fum													
Refr													
Chá													
Pung													

FIGURA 14 - Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo sabor.

Cítr = cítrico; Estr = estragado; Amar = amargo; Doc = doce; Ácid = ácido; Be.fer = bebida fermentada; Fo.ve = folha verde; Car = caramelizado; A.que = açúcar queimado; Fum = fumaça; Refr = refrescante; Pung = pungente.

ESCALA DE AVALIAÇÃO DE SIMILARIDADE DE TERMOS							
Nome: _____				Data: ____/____/____			
0 = nenhuma similaridade    1 = pequena similaridade    2 = regular similaridade 3 = grande similaridade							
SABOR RESIDUAL							
	Cítr	Amar	Doc	Pla.med	Alc	Trav	Ard
Cítr							
Amar							
Doc							
Pla.med							
Alc							
Trav							
Ard							

FIGURA 15 - Ficha para avaliação das similaridades dos termos com relação ao atributo sabor residual.

Legenda: Cítr = cítrico; Amar = amargo; Doc = doce; Pla.med = plantas medicinais; Alc = álcool; Trav = travoso; Ard = ardente.

A intensidade de percepção dos julgadores com relação aos termos consensuais selecionados foi avaliada através da escala de intensidade onde 0 = nenhum e 5 = fortíssimo (FIGURA 16).

Nome: _____				Data: _____			
Por favor, avalie as amostras e indique a intensidade com que você percebe os termos gerados para cada atributo no mel, utilizando a escala abaixo:							
0 = nenhum    1 = fraco    2 = moderado    3 = forte    4 = muito forte    5 = fortíssimo							
APARÊNCIA							
	Valores			Valores			
	Amostra A	Amostra B		Amostra A	Amostra B		
1. Alar	_____	_____	5. Bril	_____	_____		
2. Aver	_____	_____	6. Visc	_____	_____		
3. A.que	_____	_____	7. Límp	_____	_____		
4. Car	_____	_____					
AROMA							
	Valores			Valores			
	Amostra A	Amostra B		Amostra A	Amostra B		
8. Flor	_____	_____	16. A.que	_____	_____		
9. Estr	_____	_____	17. Fum	_____	_____		
10. Refr	_____	_____	18. Quí	_____	_____		
11. Ve.se	_____	_____	19. Med	_____	_____		
12. Ve.ve	_____	_____	20. Doc	_____	_____		
13. Alc	_____	_____	21. Caf	_____	_____		
14. Fru	_____	_____	22. Cra	_____	_____		
15. Cítr	_____	_____					

FIGURA 16 - Ficha para avaliação da intensidade de percepção dos julgadores com relação aos termos consensuais em duas amostras. (continua)

Alar = alaranjado; Aver = avermelhado; A.que = açúcar queimado; Bril = brilhoso; Car = caramelizado; Límp = límpido; Visc = viscoso; Flor = floral; Estr = estragado; Refr = refrescante; Ve.se = vegetal seco; Ve.ve = vegetal verde; Alc = álcool; Fru = fruta; Cítr = cítrico; Fum = fumaça; Quí = químico; Med = medicinal; Doc = doce; Caf = café; Cra = cravo.

SABOR					
Valores			Valores		
	Amostra A	Amostra B		Amostra A	Amostra B
23. Cítr	_____	_____	30. Car	_____	_____
24. Estr	_____	_____	31. A.que	_____	_____
25. Amar	_____	_____	32. Fum	_____	_____
26. Doc	_____	_____	33. Refr	_____	_____
27. Ácido	_____	_____	34. Chá	_____	_____
28. Be.fe	_____	_____	35. Pung	_____	_____
29. Fo.ve	_____	_____			
SABOR RESIDUAL					
Valores			Valores		
	Amostra A	Amostra B		Amostra A	Amostra B
36. Cítr	_____	_____	40. Alc	_____	_____
37. Amar	_____	_____	41. Trav	_____	_____
38. Doc	_____	_____	42. Ard	_____	_____
39. Pla.med	_____	_____			

FIGURA 16 - Ficha para avaliação da intensidade de percepção dos julgadores com relação aos termos consensuais em duas amostras. (conclusão)

Cítr = cítrico; Estr = estragado; Amar = amargo; Doc = doce; Ácid = ácido; Be.fer = bebida fermentada; Fo.ve = folha verde; Car = caramelizado; A.que = açúcar queimado; Fum = fumaça; Refr = refrescante; Pung = pungente; Pla.med = plantas medicinais; Alc = álcool; Trav = travoso; Ard = ardente.

#### 3.5.1.4 Elaboração da ficha de avaliação

Com os descritores escolhidos consensualmente, foi solicitado que os julgadores, individualmente, escrevessem definições para cada um deles e sugerissem referências para representar o mínimo e o máximo perceptível de cada termo gerado. Em quatro sessões posteriores as definições e as referências elaboradas foram discutidas até obter-se o consenso final. Posteriormente, uma ficha de avaliação foi elaborada com escalas não estruturadas de 10 cm ancorada em 0,5 cm nos extremos, com os termos fraco, pouco ou claro à esquerda e forte, muito ou escuro à direita. Uma lista final contendo as definições e as referências dos descritores foi desenvolvida para ser disponibilizada no momento da avaliação dos méis.

#### 4.5.1.5. Treinamento e seleção da equipe de julgadores

Para a avaliação dos méis foram servidos a cada julgador cinco (5) ml de cada amostra à temperatura ambiente em copos plásticos codificados com algarismos de três dígitos.

Os descritores relacionados à aparência foram avaliados em bancadas externas, sobre superfície branca e com luz natural. Os demais descritores foram avaliados em cabines individuais, sob luz branca, de forma monádica, de acordo com o delineamento proposto pelo Laboratório de Estatística e Matemática Aplicada

#### 4.5.1.6 Avaliação das amostras

O perfil sensorial das cinco amostras de méis foi avaliado pelos 10 julgadores treinados. A intensidade de cada descritor foi avaliada em cada amostra pela escala não estruturada de 10 centímetros, com termos de intensidade ancorados em 0,5 cm dos seus extremos, sendo o mínimo à esquerda e o máximo à direita. Foi utilizado delineamento proposto pelo Departamento de Estatística Matemática e Aplicada (TABELA 6) com três repetições, usando-se a técnica de apresentação monádica, ou seja, foi apresentada uma amostra de cada vez. Os julgadores receberam 5mL de amostra, servidas em copinhos descartáveis codificados com números de três dígitos. Novamente eles tiveram que beber água e comer pão de forma entre as amostras.

TABELA 6 - Delineamento Experimental para análise sensorial em 3 sessões de cinco tipos de méis com 10 julgadores.

Bloco	Julgador	Ordem de Apresentação dos méis				
		1	2	3	4	5
Sessão 1	1	M5	M4	M1	M3	M2
	2	M1	M5	M2	M4	M3
	3	M3	M2	M4	M1	M5
	4	M2	M1	M3	M5	M4
	5	M4	M3	M5	M2	M1
	6	M2	M3	M1	M4	M5
	7	M4	M5	M3	M1	M2
	8	M1	M2	M5	M3	M4
	9	M3	M4	M2	M5	M1
	10	M5	M1	M4	M2	M3
Sessão 2	1	M4	M2	M3	M1	M5
	2	M5	M3	M1	M4	M2
	3	M3	M4	M5	M2	M1
	4	M1	M5	M2	M3	M4
	5	M2	M1	M4	M5	M3
	6	M1	M2	M5	M4	M3
	7	M2	M4	M1	M3	M5
	8	M4	M3	M2	M5	M1
	9	M3	M5	M4	M1	M2
	10	M5	M1	M3	M2	M4
Sessão 3	1	M5	M1	M4	M3	M2
	2	M2	M4	M3	M5	M1
	3	M3	M2	M1	M4	M5
	4	M1	M3	M5	M2	M4
	5	M4	M5	M2	M1	M3
	6	M5	M4	M1	M2	M3
	7	M4	M2	M5	M3	M1
	8	M1	M5	M3	M4	M2
	9	M3	M1	M2	M5	M4
	10	M2	M3	M4	M1	M5

M1 - *Bidens tinctoria*; M2 - *Borreria verticillata*; M3 - *Anacardium occidentale*; M4 - *Mimosa caesalpinifolia*; M5 – polifloral

#### 4.5.1.7 Análise estatística

Os resultados da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foram submetidos à análise descritiva com apresentação dos dados através de gráficos Boxplot, Análise de Variância univariada (ANOVA) de fontes de variação: amostra, julgador e interação amostra x julgador, teste de Tukey a 5% de significância para a comparação entre as médias e análise multivariada Análise de Componentes Principais (ACP). Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo Laboratório de Estatística e Matemática da Universidade Federal do Ceará utilizando-se o programa estatístico SPSS v.13.0.

#### 3.5.2 Teste de Aceitabilidade

A aceitabilidade das cinco amostras de mel foram avaliadas por 100 consumidores do produto, recrutados verbalmente, através de escala hedônica não estruturada de nove centímetros (1= desgostei muitíssimo; 5= nem gostei, nem desgostei; 9=gostei muitíssimo), da escala do ideal de nove centímetros (1= muitíssimo menos intenso que o ideal; 5=ideal; 9= extremamente mais intenso que o ideal), escala de intenção de compra de 5 cm (1- Certamente não compraria o produto ; 5- Certamente compraria o produto) e escala de intenção de consumo de 9 cm (1- Consumiria se fosse forçado; 9- Consumiria sempre que tivesse oportunidade).

Os testes foram realizados no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Os julgadores receberam cinco (5) ml de cada amostra em copos descartáveis, codificados com algarismos de três dígitos casualizados e servidos aos julgadores de forma monádica em cabines individuais, seguindo o delineamento proposto pelo departamento de Estatística e Matemática Aplicada (TABELA 7).

Foi solicitado aos julgadores avaliar as amostras quanto: a aparência (cor e viscosidade), aroma, sabor, sabor residual, aceitação global, atitude de compra e intenção de consumo (FIGURA 17). Entre uma amostra e outra foi solicitado aos julgadores que comessem pão-de-forma e tomassem água para lavar a boca e eliminação de qualquer resíduo.



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

1. Por favor, avalie a **COR** e a **VISCOSIDADE** de cada uma das amostras utilizando a escala abaixo:

	Amostra	Cor	Viscosidade
9. Gostei muitíssimo	_____	_____	_____
8. Gostei muito	_____	_____	_____
7. Gostei moderadamente	_____	_____	_____
6. Gostei ligeiramente	_____	_____	_____
5. Nem gostei, nem desgostei	_____	_____	_____
4. Desgostei ligeiramente	_____	_____	_____
3. Desgostei moderadamente	_____	_____	_____
2. Desgostei muito	_____	_____	_____
1. Desgostei muitíssimo	_____	_____	_____

2. Avalie agora as amostras com relação ao **AROMA** e **SABOR**, utilizando a escala abaixo.

	Amostra	Aroma	Sabor
9. Gostei muitíssimo	_____	_____	_____
8. Gostei muito	_____	_____	_____
7. Gostei moderadamente	_____	_____	_____
6. Gostei ligeiramente	_____	_____	_____
5. Nem gostei, nem desgostei	_____	_____	_____
4. Desgostei ligeiramente	_____	_____	_____
3. Desgostei moderadamente	_____	_____	_____
2. Desgostei muito	_____	_____	_____
1. Desgostei muitíssimo	_____	_____	_____

3. Por favor, avalie cada uma das amostras utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto com relação à **ACEITAÇÃO GLOBAL**.

	Amostra	Valor
9. Gostei muitíssimo	_____	_____
8. Gostei muito	_____	_____
7. Gostei moderadamente	_____	_____
6. Gostei ligeiramente	_____	_____
5. Nem gostei, nem desgostei	_____	_____
4. Desgostei ligeiramente	_____	_____
3. Desgostei moderadamente	_____	_____
2. Desgostei muito	_____	_____
1. Desgostei muitíssimo	_____	_____

4. Descreva o que você gostou e o que você desgostou nas amostras.

Amostra	Gostou	Desgostou
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

5. Baseado na impressão global do produto, indique a sua **ATITUDE DE COMPRA** com relação às amostras, usando a escala abaixo:

	Amostra	Valor
5. Certamente compraria o produto	_____	_____
4. Provavelmente compraria o produto	_____	_____
3. Tenho dúvidas se compraria ou não o produto	_____	_____
2. Provavelmente não compraria o produto	_____	_____
1. Certamente não compraria o produto	_____	_____

6. Assinale, para cada uma das amostras, qual seria sua atitude quanto a **CONSUMIR** o produto, usando a escala abaixo:

	Amostra	Valor
9. Consumiria sempre que tivesse oportunidade	_____	_____
8. Consumiria muito frequentemente	_____	_____
7. Consumiria frequentemente	_____	_____
6. Gosto e consumiria de vez em quando	_____	_____
5. Consumiria se estivesse acessível, mas não me esforçaria para isso.	_____	_____
4. Não gosto, mas consumiria ocasionalmente.	_____	_____
3. Raramente consumiria	_____	_____
2. Só consumiria se não pudesse escolher outro alimento	_____	_____
1. Consumiria se fosse forçado	_____	_____

FIGURA 17 – Ficha para avaliação da aceitabilidade, atitude de compra e consumo das cinco amostras por consumidores.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise melissopalínológica

Os resultados da análise melissopalínológica das cinco amostras de méis encontram-se na TABELA 8. Na análise dos resultados considerou-se os tipos polínicos dominante (acima de 45% que representa a origem botânica do mel) e acessório (15% a 45% representam outras plantas visitadas).

TABELA 8 - Resultados da análise melissopalínológica com cinco amostras de méis.

Amostra	Nome científico	Nome Popular	Dominante	Acessório
A	<i>Bidens tinctoria</i>	Margaridinha	Margaridinha (90%)	
B	<i>Borreria verticillata</i>	Vassourinha de botão	Vassourinha de botão (58%)	Margaridinha (39%)
C	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	Caju (90%)	
D	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	Sabiá (81%)	Vassourinha de botão (19%)
E			Margaridinha (40%)	Jitirana roxa (33%) Mutamba (27%)

Observando a TABELA 8 verifica-se que as amostras A e C apresentaram, respectivamente, presença de pólen dominante de *Bidens tinctoria* e *Anacardium occidentale* e ausência de pólen acessório. Segundo Noronha (1997), o alto percentual de dominância associado a outros fatores como pouca expressão de outras espécies, sugere a possibilidade desses méis serem denominados como monofloral ou equivalentes.

A amostra B apresentou uma predominância de 58% de *Borreria verticillata*, porém a presença de 39% de *Bidens tinctoria* poderá influenciar nas características do mel.

A amostra D apresentou-se predominantemente como *Mimosa caesalpinifolia* com pequena representação de *Borreria verticillata* (19%). Apesar da

pequena participação da *Borreria verticillata*, não se pode denominar este mel como monofloral. Segundo Barh (1989), os méis com predominância de mimosa deverão ser considerados monofloral somente quando atingirem 98% de participação polínica.

A amostra E apresentou variação de tipos polínicos constando uma predominância de *Bidens tinctoria* e uma flora acompanhante composta dos tipos polínicos. Apesar da flora dominante ser de *Bidens tinctoria*, os tipos polínicos acessórios foram bastante representativos, o que possivelmente acarretará em modificações nas características do mel quando comparado com a amostra A que obteve quase 100% de predominância de *Bidens tinctoria*.

#### 4.2 Caracterização físico-química

Os resultados das análises estatísticas descritivas dos parâmetros físico - químicos das amostras de méis podem ser observados no Anexo A. As médias dos valores encontrados nas determinações físico - químicas estão apresentadas na TABELA 9.

Pela TABELA 9 verifica -se que para umidade, atividade de água, cor e viscosidade as amostras apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de significância. A amostra C foi diferente significativamente ( $p < 0,05$ ) das demais no teor de cinzas. Com relação ao pH e açúcares redutores as amostras não diferiram a 5% de significância.

TABELA 9 - Resultados das análises físico - químicas dos cinco méis estudados.

Atributo	Amostras				
	A	B	C	D	E
Umidade	18,13 c	17,80 d	18,26 c	19,13 b	19,40 a
Cinzas	0,09 b	0,08 b	0,15 a	0,10 b	0,06 b
pH	3,36 a	3,54 a	3,58 a	3,71 a	3,51 a
Atividade de água	0,59 ab	0,60 a	0,58 b	0,60 a	0,61 a
Cor	0,46 c	0,63 b	1,13 a	0,64 b	0,61 b
Viscosidade	4558,33 a	4673,33 a	4148,33 a	3245,00 b	2581,67 b
Açúcares Redutores	87,92 a	84,57 a	85,65 a	82,079 a	81,77 a

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

A média dos valores de umidade das cinco amostras de méis variou de 17,80% a 19,40%, obtendo média de 18,54%. Arruda (2003), estudando méis provenientes da Chapada do Araripe – Ce encontrou o valor máximo de umidade de 17,23%, inferior aos valores das amostras de méis em estudo. Entretanto, Almeida (2002) estudando méis de São Paulo - Brasil, Rodrigues et al. (2005) méis da Paraíba - Brasil e Soria et al. (2003) méis de Madrid – Espanha encontraram resultados de umidade próximos ao deste estudo, respectivamente 18,01%, 18,06% e 18,7%.

Analisando-se os valores médios de umidade (FIGURA 18) observa-se que a amostra B foi a que apresentou menor valor de umidade, seguida da amostra A. As amostras D e E obtiveram maiores níveis de umidade. Segundo Cano et al. (2001) a umidade influencia na cor, viscosidade e sabor do mel.

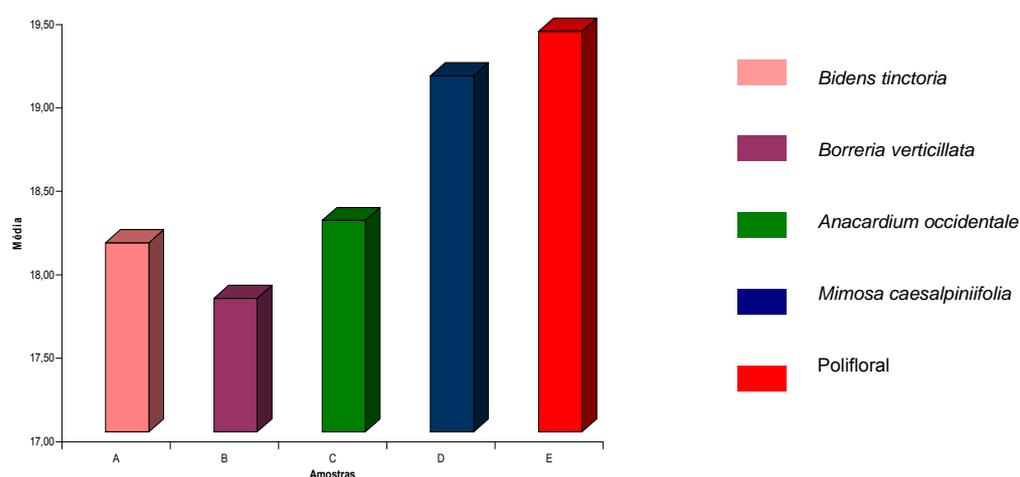


FIGURA 18 - Médias dos valores de umidade encontrados para as cinco amostras de méis.

O teor de cinzas (FIGURA 19) nos méis variou de 0,06% (amostra E) a 0,15% (amostra C). As amostras C e D, apesar de provenientes da mesma localidade, diferiram significativamente entre si, indicando a provável mudança no conteúdo de cinzas dependendo da flora visitada pela abelha na elaboração do mel.

Silva, Queiroz e Figueiredo (2004) estudando méis do Piauí encontraram uma variação similar a encontrada neste estudo (0,06% a 0,14%). Entretanto, Rodrigues et al. (2005) encontraram uma maior variação nos méis da Paraíba (0,02% a 0,17%). Marchini, Moret e Otsuk (2005) estudando méis de São Paulo encontraram valor médio de cinzas de 0,25%.

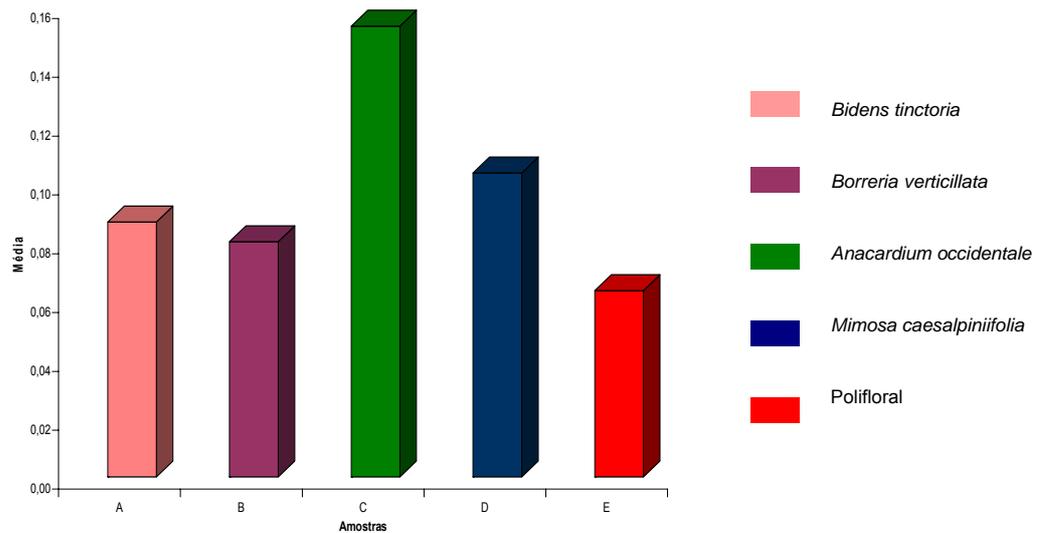


FIGURA 19 - Médias dos valores de cinzas encontrados para as cinco amostras de méis.

O pH das amostras de méis não apresentou grande variação como observado na FIGURA 20. A amostra D foi a que obteve um valor mais elevado de pH (3,71).

Merin, Bernstein e Rosenthal (1998) encontraram variação no pH de 3,71 a 4,19. Andrade et al. (1999) obtiveram valor médio de 4,01 para os méis portugueses estudados. Singh e Bath (1997) avaliando méis indianos obtiveram, em média, valor de pH de 4,4.

Valores de pH próximos ao deste estudo foram encontrados por Arruda (2003) 3,71, Souza et al. (2004) 3,27 e Anupama, Bhat e Sapna (2003) 3,7.

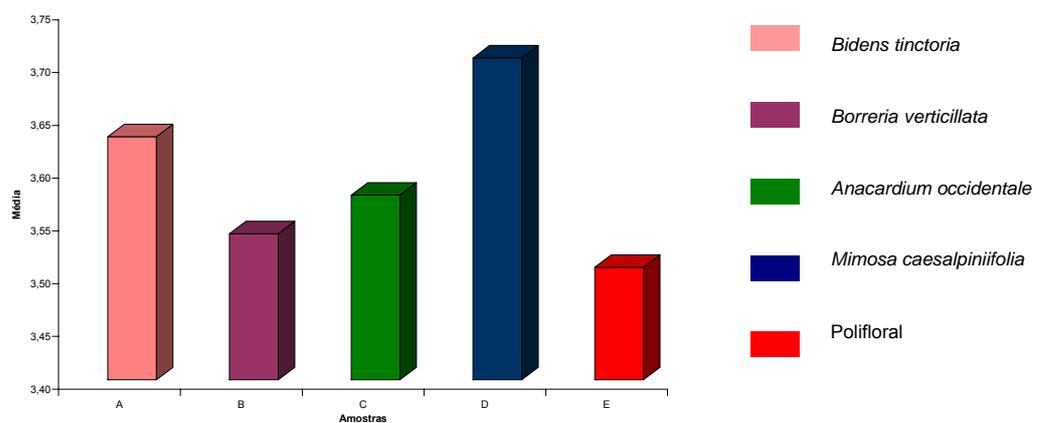


FIGURA 20 - Médias dos valores de pH encontrados para as cinco amostras de méis.

A atividade de água é o principal fator na prevenção ou crescimento de microrganismos (CHIRIFE; ZAMORA; MOTTO, 2006). Os valores de atividade de água obtidos variaram de 0,58 a 0,61 (FIGURA 21), observando-se maiores valores nas amostras B e E e menor valor na amostra C .

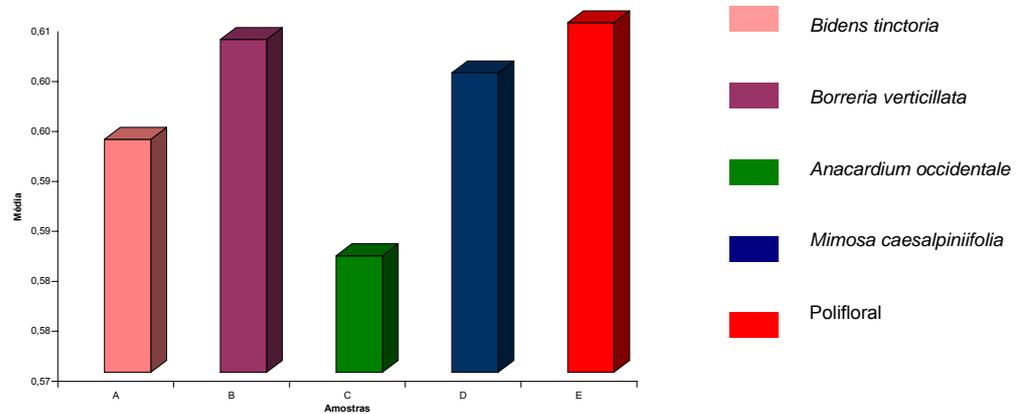


FIGURA 21 - Médias dos valores de  $A_w$  encontrados para as cinco amostras de méis.

Houve uma variação quanto à cor (FIGURA 22) de 0,46 (amostra A) a 1,13 (amostra C). Segundo Crane (1983) a cor é influenciada pela quantidade de minerais na amostra. Méis de cor clara, freqüentemente, contêm pouca matéria mineral e méis escuros apresentam quantidade mais elevada. Este fato pode ser observado com relação à amostra C que apresentou uma maior quantidade de cinzas e sua cor também foi a que obteve maior valor. Bath e Singh (1999) utilizando análise espectrofotométrica encontraram valores para cor entre 0,61 e 0,68 em méis indianos.

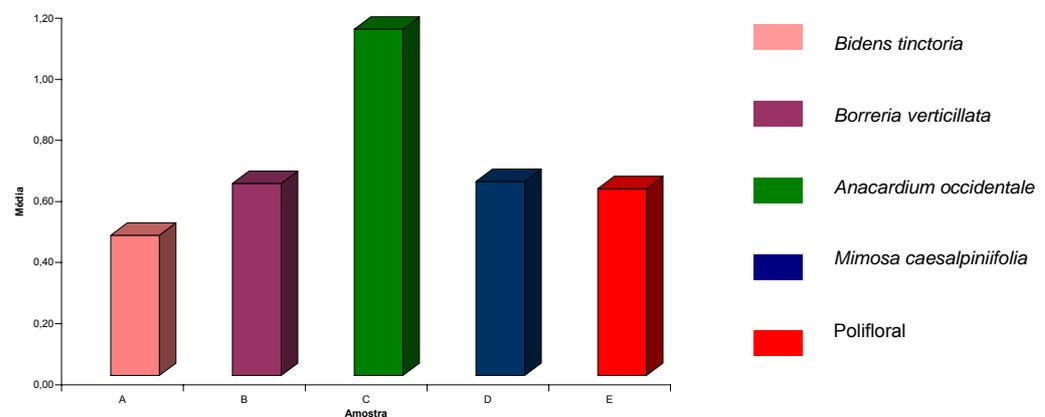


FIGURA 22 - Médias dos valores de cor encontrados para as cinco amostras de méis.

Os valores de viscosidade variaram de 2581,67cP (amostra E) até 4673,33cP (amostra B), indicando elevada variabilidade entre as amostras (FIGURA 23). Serra – Bonvehí e Granados – Tarrés (1993), em méis produzidos na Espanha, determinaram para viscosidade uma variação de 5198cP a 17325cP, valores mais elevados que os encontrados neste estudo. Enquanto Al –Khalifa e Al – Arify (1999) estudando méis da Arábia Saudita registraram valores variando de 104cP a 377cP, bastante inferiores. Possivelmente, os méis da Arábia Saudita apresentam pouca viscosidade quando comparados ao deste estudo. Marchini e Moreti (2001) encontraram méis com valores de viscosidade entre 9050cP a 19200cP.

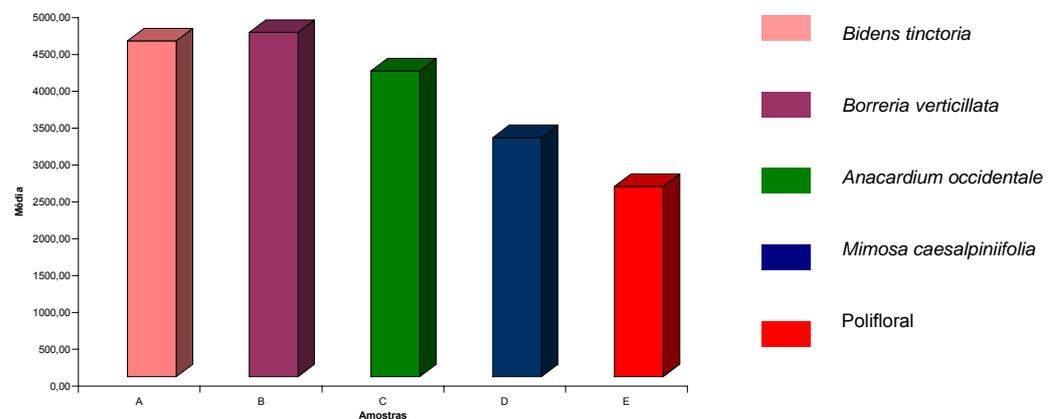


FIGURA 23 - Médias dos valores de viscosidade encontrados para as cinco amostras de méis.

Os valores de açúcares redutores variaram de 81,77% a 87,92% (FIGURA 24). Silva, Queiroz e Figueiredo (2004) encontraram valores entre 68,92% e 85,49%. Rodrigues et al. (2005) encontraram em méis de São Paulo valores de 77% a 80%. Arruda (2003) encontrou valor médio de 77,94% para méis da Chapada do Araripe – Ce. Assim, o percentual de açúcares redutores deste estudo foram superiores aos dos autores anteriormente citados.

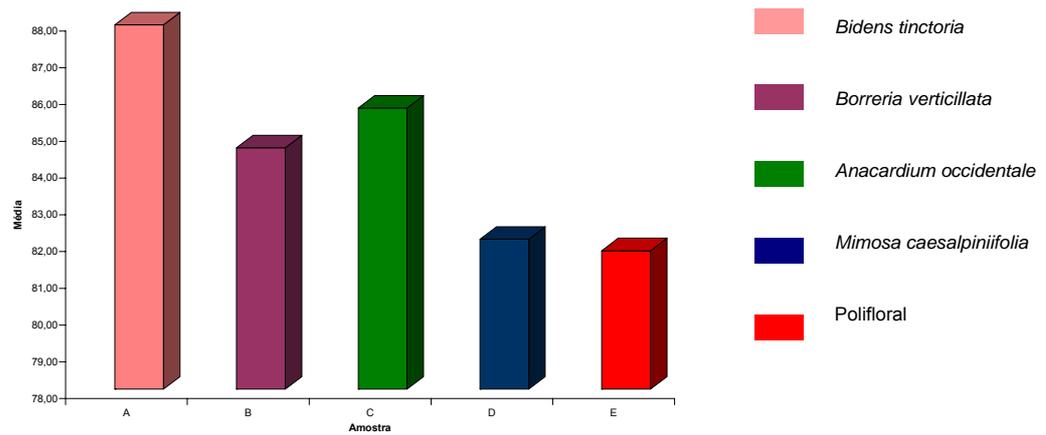


Figura 24 - Médias dos valores de açúcares redutores encontrados para as cinco amostras de méis.

### 4.3 Análise microbiológica

Na TABELA 10 encontram-se os resultados das análises de coliformes a 45°C, *salmonella sp*, bolores e leveduras.

TABELA 10 - Resultados das análises microbiológicas dos cinco méis estudados.

Amostras	Coliformes 45°C	Bolores e leveduras (UFC/g)	<i>Salmonella sp</i> /25g
A	Ausência	< 10	Ausência
B	Ausência	< 10	Ausência
C	Ausência	< 10	Ausência
D	Ausência	< 10	Ausência
E	Ausência	< 10	Ausência

Os resultados obtidos demonstraram que os méis encontravam-se aptos ao consumo e conseqüentemente às análises sensoriais.

## **4.4 Análise sensorial**

### 4.4.1 Análise descritiva quantitativa

#### 4.4.1.1 Pré – seleção e seleção inicial

Dos 50 candidatos recrutados através de questionários, 25 foram pré-selecionados por apresentarem habilidade descritiva superior a 70% e capacidade de uso de escalas considerando-se um desvio aceitável de 10% .

##### 4.4.1.1.1 Reconhecimento de odor

Os resultados do desempenho dos 25 julgadores pré-selecionados nos testes de reconhecimento de odor encontram-se na TABELA 11.

Analisando os resultados da TABELA 11 verificou-se que nos testes de memorização, os 25 julgadores alcançaram um percentual de acertos de 100% na maioria dos casos, o que demonstra excelente desempenho na avaliação olfativa. No teste confirmatório (TABELA 11) foi possível observar que os julgadores obtiveram resultados satisfatórios, ou seja, acima de 90% de acertos.

Com relação ao teste utilizando famílias e subfamílias (TABELA 11), os julgadores identificaram corretamente essa classificação de aromas.

TABELA 11 - Resultados dos testes de reconhecimento de odor da etapa de pré-seleção de julgadores.

		Total de acertos																								
Testes	Total de odores	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25
Inicial	7	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	6	4	5	5	4	4	4	4	5	4	7	5
Memorização A	7	7	6	7	7	7	7	7	7	6	7	5	5	6	7	7	7	5	5	5	7	6	7	6	5	6
Memorização A	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7
Memorização A	7	7		7			7	7							7			7	7	7						
Memorização B	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6	8	7	8	8	6	8	7	6	6	8	8	8	7
Memorização B	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8
Memorização B	8													8												
T1	15	10	15	15	14	15	14	15	13	15	15	14	14	15	15	15	15	15	15	15	13	15	15	15	15	14
T2	15	15	15	15	15	15	15	14	14	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15
T3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15
T4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
T5	15	15	15	15	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Odor (subfamília)	8	4	4	2	3	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	6	5	5	4	5	3	4	6	5	4	5
Odor (subfamília)	8	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	5	4	5	5	5	7	5	3	5

#### 4.4.1.1.2 Teste dos gostos básicos

Conforme os resultados obtidos na TABELA 12, verificou-se que os julgadores obtiveram um percentual de acertos acima de 70% em todos os gostos avaliados e de 100% para o gosto doce, desta forma nenhum julgador foi eliminado nesta fase. Esta habilidade em discriminar os gostos básicos é de fundamental importância, pois apesar do gosto doce ser o mais característico no mel, sabe-se que sua acidez é bastante elevada e variável.

TABELA 12 - Resultados dos cinco testes dos gostos básicos com 25 julgadores.

	<b>Nº Testes aplicados</b>	<b>Quantidade de acertos/testes</b>	<b>Acertos totais</b>	<b>% Acertos totais</b>
P1	5	6	25	73,3
P2	5	6	30	100
P3	5	6	25	73,3
P4	5	6	26	76,6
P5	5	6	30	100
P6	5	6	25	73,3
P7	5	6	30	100
P7	5	6	29	96,6
P9	5	6	30	100
P10	5	6	30	100
P11	5	6	25	73,3
P12	5	6	30	100
P13	5	6	25	73,3
P14	5	6	30	100
P15	5	6	30	100
P16	5	6	25	73,3
P17	5	6	29	96,6
P17	5	6	29	96,6
P19	5	6	26	76,6
P20	5	6	26	76,6
P21	5	6	27	90
P22	5	6	25	73,3
P23	5	6	30	100
P24	5	6	27	90
P25	5	6	30	100

#### 4.4.1.1.3 Teste triangular

Os resultados dos testes triangulares e da análise seqüencial podem ser observados na TABELA 13.

Como observado na TABELA 13 foram rejeitados sete julgadores, sendo selecionados dezoito para a fase de treinamento.

TABELA 13 - Resultados dos testes triangulares e da análise seqüencial com 25 julgadores.

Julgador	Nº de testes aplicados	Nº de Teste corretos	Situação no gráfico
P1	17	15	Área de aceitação
P2	22	16	Área de aceitação
P3	17	14	Área de aceitação
P4	24	17	Área de aceitação
P5	15	13	Área de aceitação
P6	10	2	<b>Área de Rejeição</b>
P7	7	1	<b>Área de Rejeição</b>
P7	10	10	Área de aceitação
P9	15	13	Área de aceitação
P10	22	16	Área de aceitação
P11	10	10	Área de aceitação
P12	7	2	<b>Área de Rejeição</b>
P13	12	10	Área de aceitação
P14	10	2	Área de Rejeição
P15	17	14	Área de aceitação
P16	10	10	Área de aceitação
P17	10	10	Área de aceitação
P17	12	12	Área de aceitação
P19	7	1	<b>Área de Rejeição</b>
P20	12	12	Área de aceitação
P21	24	17	Área de aceitação
P22	6	0	Área de Rejeição
P23	17	15	Área de aceitação
P24	22	16	Área de aceitação
P25	6	0	<b>Área de Rejeição</b>

## 4.4.1.2 Desenvolvimento da terminologia descritiva

As TABELAS 14, 15, 16 e 17 apresentam os 264 termos gerados pelo método de rede para os atributos de aparência, aroma, sabor e sabor residual, respectivamente.

TABELA 14 - Termos gerados pelo método de rede para o atributo aparência.

<b>APARÊNCIA</b>		
<b>COR</b>		
Açúcar caramelizado	Mel de cana	Xarope de frutas em calda
Caramelo	Tons quentes	Café
Amarelo	Conhaque	Cerveja Bok
Alaranjado	Gasolina	Açúcar queimado
Marrom	Cajuína	Mogno
Queimado	Cachaça amarela	Refrigerante/guaraná
Dourado	Calda	Acobreado
Óleo de Cozinha	Cobertura de pudim	Avermelhado
Café fraco	Karo	Laranja escuro
Mel medicinal com ervas	Wisque	
<b>BRILHO</b>		
Brilhoso	Cristalino	Clarificado
Transparente	Límpido	Opaco
<b>VISCOSIDADE</b>		
Denso	Suco concentrado	Viscoso
Grosso	Shampoo	Cedro

TABELA 15 - Termos gerados pelo método de rede para o atributo aroma.

AROMA			
Floral	Cravo	Caju	Rum
Adocicado	Xixi	Menta	Esterco
Pungente	Açúcar	Laranja	Pão velho
Vegetal	Defumados	Cedro	Areia
Estragado	Borracha	Folha seca	Caju estragado
Café	Plástico	Casca de árvore	Madeira molhada
Chá	Doce	Resina	Fruta podre
Seco	Fruta cozida	Caldo-de-cana	Elixir
Pó	Picante	Vômito	Cerveja velha
Animal	Cereal	Mau hálito	Laranja estragada
Característico de mel	Laranja estragada	Fumo	Limão
Mofado	Flor de laranjeira	Pétala de rosa	Cereja
Queimado	Repolho	Quente	Vinagre
Madeira	Feijão verde cru	Caramelo	Tinta
Apurado	Mel recém tirado	Fermentado	Fumaça
Remédio para resfriados	Mel velho	Caramelizado	Baunilha
Vômito de recém nascido	Alho	Solvente	Mato verde e molhado
Mato	Oriental ambarado	Erva	Caract. Das partes excretoras
Lambedor	Madeira seca	Xarope	Álcool
Penetrante	Fumaça de cigarro	Remédio	Rapadura
Refrescante	Fruta	Enxofre	Tinta velha
Cítrico	Flores doces	Romã	Perfume
Eucalipto	Cigarro	Café torrado	Pão molhado
Açúcar queimado	Cachaça	Vinho	Medicinal
Herbal	Graxo	Casca de uva	Perfume

TABELA 16 - Termos gerados pelo método de rede para o atributo sabor.

SABOR			
Doce mofado	Vinagre	Seco	Cravo
Vencido	Cítrico	Ferrugem	Chá
Vômito	Amargo	Vegetal	Álcool
Suave	Limão	Folha	Cajuína
Fino	Casca de limão	Mato molhado	Cachaça
Fruta mofada	Laranja	Planta	Erva
Açúcar queimado	Folha de laranja	Folha verde	Folha seca
Bala de café	Café	Caju	Banana verde
Doce	Cerveja	Fumaça	Travoso
Doce de calda de fruta	Remédio	Gengibre	
Baunilha	Limão com mel	Pungente	Ácido
Caldo de cana	Refrescante	Alho	Pólen
Doce de coco	Floral	Produtos	Salgado
		Caramelizados	
Chocolate	Eucalipto	Caramelo	Cana
Rapadura	Menta	Amendoim	Bombom de mel
Licor de cacau	Balas halls	Castanha	Suco de fruta
Açúcar	Própolis	Bebida fermentada	Glicosado
Karo	Manga		

TABELA 17 - Termos gerados pelo método de rede para o atributo sabor residual.

<b>SABOR RESIDUAL</b>			
Floral	Cravo	Pó	Azedo
Adocicado	Café	Rum	Travoso
Irrita a garganta	Cítrico	Esterco	Queimação
Vegetal	Fumaça	Vômito	Cereja
Ácido	Suco de laranja	Destilado	Doce de caju
Suave	Méd. a base de mel	Açúcar queimado	Abacaxi
Ardência	Doce de leite	Licor	Queimado
Fruta	Caramelo azedinho	Laranja	Bombom
Limão	Casca de limão	Doce de coco	Rapadura
Medicinal	Picante	karo	Mofo
Amargo	Gengibre	Aguardente	Açúcar cristalizado
Refrescância	Doce de banana	Planta	Caramelo
Caju	Romã	Alcoólico	Adstringente
Baunilha	Folhas verdes		

Verificou-se que o número de termos gerados nesta etapa foi bastante elevado, desse modo agrupou-se os termos semelhantes como descrito nas TABELAS 18, 19, 20 e 21.

TABELA 18 - Agrupamento dos termos para o atributo aparência.

<b>APARÊNCIA</b>			
	<u>COR</u>	<u>LÍMPIDO</u>	<u>VISCOSO</u>
ALARANJADO	CARAMELO	Clarificado	Cedro
Cachaça amarela	Karo	Transparente	Suco concentrado
Cajuína	Açúcar caramelizado	Cristalino	Shampoo
Refrigerante/guaraná Amarelo			
AVERMELHADO	AÇÚCAR QUEIMADO		<u>BRILHOSO</u>
Acobreado	Conhaque		
Conhaque	Laranja escuro		
Laranja escuro	Wísque		
Wísque	Avermelhado		

TABELA 19 - Agrupamento dos termos para o atributo aroma.

<u>AROMA</u>			
<u>FLORAL</u>	<u>REFRESCANTE</u>	<u>ÁLCOOL</u>	<u>QUÍMICO</u>
Adocicado	Menta	Cachaça	Borracha
Flor de laranja	Eucalipto	Fermentado	Plástico
Flores doces		Rum	Cedro
Herbal	<u>VEGETAL SECO</u>	Vinho	Tinta
Pétalas de rosas	Madeira		Solvente
Perfume	Pó	<u>FRUTA</u>	Tinta velha
Oriental ambarado	Casca de árvore	Fruta cozida	Resina
	Seco	Cereja	
	Cereal	Caju	<u>MEDICINAL</u>
<u>ESTRAGADO</u>	Folha seca		Chá
Pungente		<u>CÍTRICO</u>	Alho
Mofo	<u>VEGETAL VERDE</u>	Limão	Romã
Vômito de recém nascido			
Xixi	Mato verde	Laranja	Lambedor
Carac. Partes excretoras	Mato molhado		Xarope
Laranja estragada	Vegetal	<u>DOCE</u>	Remédio
Repolho	Feijão cru	Açúcar	
Mau hálito	Mato	Rapadura	<u>AÇÚCAR QUEIMADO</u>
			Queimado
Esterco	Casca de uva	Caldo de cana	
		Caramelizado	
Pão velho	<u>FUMAÇA</u>		
Caju estragado	Defumado	<u>CAFÉ</u>	<u>CRAVO</u>
Fruta podre	Fumaça de cigarro		
Enxofre	Cigarro		
Vinagre			
Vômito			

TABELA 20 - Agrupamento dos termos para o atributo sabor.

<u>SABOR</u>			
<u>CÍTRICO</u>	<u>AMARGO</u>	<u>DOCE</u>	<u>BEBIDA FERMENTADA</u>
Limão	Casca de limão	Doce de calda em fruta	Cachaça
Laranja	Folha de laranja	Doce de coco	Cajuína
Limão com mel	Café	Rapadura	Álcool
	Cerveja	Açúcar	
<u>ESTRAGADO</u>	remédio	Cana de açúcar	<u>CARMELIZADO</u>
Vômito		Cana	Prod. Caramelizado
Mofado	<u>FOLHA VERDE</u>	Bombom de mel	caramelo
Doce mofado	Vegetal	Glicosado	
	Folha	Caldo de cana	<u>AÇÚCAR QUEIMADO</u>
<u>REFRESCANTE</u>	Mato molhado	Karo	Bala de café
Eucalipto	Planta	Baunilha	
Menta			<u>FUMAÇA</u>
Bala halls	<u>CHÁ</u>	<u>PUNGENTE</u>	Cajuína
Própolis	Erva	Gengibre	
	Folha seca	Alho	<u>ÁCIDO</u>
	seco	Cravo	Vinagre

TABELA 21 - Agrupamento dos termos para o atributo sabor residual.

SABOR RESIDUAL			
<u>CÍTRICO</u>	<u>AMARGO</u>	<u>DOCE</u>	<u>PLANTAS MEDICINAIS</u>
Limão	Casca de limão	Caramelo	Vegetal
Laranja	Café	Adocicado	Folhas verdes
Abacaxi		Baunilha	Planta
	<u>ARDÊNCIA</u>	Doce de banana	<u>TRAVOSO</u>
<u>ALCOÓLICO</u>	Irrita a garganta	Doce de coco	
Aguardente	Gengibre	Doce de caju	
Alcoólico	Cravo	Açúcar	
Licor	Queimação	Doce de leite	
Destilado	Picante	Karo	
Rum	Refrescante	Rapadura	

O número de termos após o agrupamento consensual totalizou 42 que foram reduzidos posteriormente com o uso de escalas.

#### 4.4.1.2.1 Escala de similaridade de termos

A TABELA 22 apresenta o agrupamento dos termos após avaliação por escala de similaridade.

TABELA 22 - Termos similares agrupados por atributo após avaliação por escala de similaridade de termos.

#### **APARÊNCIA**

Alaranjado – avermelhado – açúcar queimado - caramelo

#### **AROMA**

Estragado – álcool – químico

Floral – refrescante – fruta – medicinal

Vegetal verde – vegetal seco

Álcool – químico – medicinal

Fruta – cítrico – doce

Açúcar queimado – fumaça – doce – café

Medicinal – cravo

#### **SABOR**

Cítrico – ácido – bebida fermentada – refrescante

Estragado – ácido – bebida fermentada – pungente

Amargo – folhas verdes – pungente

Doce – caramelizado – açúcar queimado

Álcool – bebida fermentada

Folhas verdes – refrescante – chá

Açúcar queimado - fumaça

#### **SABOR RESIDUAL**

Cítrico – amargo – plantas medicinais – travoso

Amargo – travoso – doce

Plantas medicinais – ardência – alcoólico

Travoso – ardência

#### 4.4.1.2.2 Escala de intensidade

Os termos que apresentaram nenhuma, fraca ou moderada intensidade encontram-se descritos na TABELA 23.

TABELA 23 - Termos que apresentaram nenhuma, fraca ou moderada percepção nas duas amostras avaliadas.

<u>APARÊNCIA</u>	<u>SABOR</u>
Cor	Estragado
Avermelhado	Folha verde
Açúcar queimado	Fumaça
<u>AROMA</u>	Amargo
Cravo	Açúcar queimado
Café	Refrescante
Refrescante	Pungente
Açúcar queimado	<u>SABOR RESIDUAL</u>
Fumaça	Alcoólico

#### 4.4.1.2.3 Lista final de descritores consensuais

Após discussão em grupo, levando em consideração os resultados obtidos com a Escala de similaridade (TABELA 22) e a intensidade de percepção nas amostras (TABELA 23) e através do consenso com a equipe sensorial, 26 termos foram eliminados e apenas 16 permaneceram na lista final consensual (TABELA 24).

TABELA 24 - Termos selecionados após consenso com a equipe.

<u>APARÊNCIA</u>	<u>SABOR</u>
Cor caramelo	Ácido
Brilhoso	Doce
Límpido	Chá
Viscoso	Caramelizado
<u>AROMA</u>	<u>SABOR RESIDUAL</u>
Floral	Doce
Vegetal seco	Plantas medicinais
Caramelizado	<u>SENSAÇÕES</u>
Químico	Ardente
Medicinal	

Anupama, Bhat e Sapna (2002) estudando méis indianos utilizaram 13 termos para avaliar os méis, número aproximado ao deste estudo, enquanto Galán – Soldevilla et al. (2004), estudando méis espanhóis, desenvolveram um maior número de termos, totalizando 24 termos. Um grande número de termos poderá dificultar a avaliação das amostras, principalmente se o número de amostras for elevado.

4.4.1.2.4 Elaboração da Lista de Definições de Descritores e ficha de avaliação das amostras.

A TABELA 25 mostra a lista contendo as definições dos descritores e as referências desenvolvidas consensualmente pelos julgadores para mel de abelhas.

A Ficha de Avaliação das amostras contendo os descritores, as escalas não estruturadas de 10 cm, ancoradas nos extremos em 0,5cm, bem como as referências encontra-se na FIGURA 25.

TABELA 25 - Lista de definição dos descritores e referências usadas na Análise Descritiva Quantitativa de mel de abelhas.

DESCRITORES	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIA
Cor caramelo	Tonalidade da cor caramelo variando entre o amarelo e o marrom.	<b>Claro:</b> 0,567g de preparado sólido para refresco sabor laranja diluído em 50mL de água. <b>Escuro:</b> 100g de açúcar cristal caramelizado por 3' 50".
Brilhoso	Que reflete luz.	<b>Pouco:</b> 2,4g de gelatina sem sabor em 100mL de água. <b>Muito:</b> 60g de glucose de milho (Karo).
Límpido	Que não é turvo. É transparente, sem impurezas.	<b>Pouco:</b> água de coco. <b>Muito:</b> água
Viscoso	Líquido que resiste ao escoamento ao inclinar-se a taça no ângulo de 45°.	<b>Pouco:</b> óleo de cozinha (canola). <b>Muito:</b> 50g de leite condensado (Italac).
Aroma Floral	Próprio das flores, levemente doce.	<b>Fraco:</b> 100mL de solução (1 gota de essência floral em 1 1/2 L de água) diluído em 500mL de água. <b>Forte:</b> 3 gotas de essência floral.
Aroma Vegetal Seco	Odor relativo a plantas secas, com cheiro característico de pó, serragem, madeira.	<b>Fraco:</b> 7g de serragem <b>Forte:</b> folhas secas

Lista de definição dos descritores e referências usadas na Análise Descritiva Quantitativa de mel de abelhas.

DESCRITORES	DEFINIÇÃO	REFERÊNCIA
Aroma Caramelizado	Açúcar aquecido, levemente queimado.	<b>Fraco:</b> 50g de açúcar cristal caramelizado por 2' 7". <b>Forte:</b> 50g de açúcar cristal caramelizado por 3' 50".
Aroma Químico	Aroma que lembra produtos químicos.	<b>Fraco:</b> sabão (Pavão) diluído em água. <b>Forte:</b> solvente.
Aroma Medicinal	Aroma de chás medicinais caseiros.	<b>Fraco:</b> 10 mL de chá concentrado de diversas folhas diluído em 40 mL de água. <b>Forte:</b> chá concentrado de diversas folhas (1g de eucalipto, 1g de erva doce, 0,5g de malva, 1g de boldo, 0,5g de camomila diluídos em 100mL de água fervente).
Gosto Ácido	Característico de soluções de ácidos orgânicos (ácido cítrico).	<b>Pouco:</b> 0,05g de ácido cítrico em 100mL de água. <b>Muito:</b> 0,1g de ácido cítrico em 100mL de água.
Gosto Doce	Associado à solução de sacarose.	<b>Pouco:</b> 2g de sacarose comercial em 100mL de água. <b>Muito:</b> 10g de sacarose comercial em 100mL de água.
Sabor de Chá	Sabor proveniente da infusão de folhas, cascas ou caules.	<b>Pouco:</b> 3,6g de eucalipto em 100mL de água fervente. <b>Muito:</b> 4,2g de mate em 100mL de água fervente.
Sabor Caramelizado	Gosto doce proveniente da caramelização dos açúcares.	<b>Pouco:</b> bombom de caramelo. <b>Muito:</b> 200mL de leite com 25g de açúcar queimado por 1' 9".
Sabor Residual Doce	Sabor intenso que permanece na boca após deglutição.	<b>Pouco:</b> batida (tipo de rapadura). <b>Muito:</b> sacarose comercial
Sabor Residual de Plantas medicinais	Residual amargo, travoso lembrando folha seca e verde, que permanece na boca após deglutição.	<b>Pouco:</b> 3,6g de eucalipto em 100mL de água fervente. <b>Muito:</b> 30g de malva em 100mL de água fervente.
Sensação Ardente	Sensação de ardor na garganta após deglutição.	<b>Pouco:</b> canela em pau. <b>Muito:</b> gengibre.

<b>ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA DE MEL</b>		
Nome: _____	Data: _____ / _____ / _____	
	AMOSTRA: _____	
Por favor, prove a amostra e avalie a intensidade percebida para cada atributo colocando um traço vertical nas escalas correspondentes.		
<b>APARÊNCIA</b>		
Cor caramelo	Claro	Escuro
Brilhoso	Pouco	Muito
Límpido	Pouco	Muito
Viscoso	Pouco	Muito
<b>AROMA</b>		
Floral	Fraco	Forte
Vegetal seco	Fraco	Forte
Caramelizado	Fraco	Forte
Químico	Fraco	Forte
Doce	Fraco	Forte
Medicinal	Fraco	Forte
<b>SABOR</b>		
Ácido	Pouco	Muito
Doce	Pouco	Muito
Chá	Pouco	Muito
Caramelizado	Pouco	Muito
<b>SABOR RESIDUAL</b>		
Doce	Pouco	Muito
Plantas medicinais	Pouco	Muito
<b>SENSAÇÕES</b>		
Ardente	Pouco	Muito

FIGURA 25 – Ficha de avaliação descritiva de mel de abelhas.

#### 4.4.1.3 Seleção final de Julgadores

Os valores de  $pF_{amostra}$  e  $pF_{repetição}$  para cada julgador e descritor utilizados na seleção final dos julgadores podem ser observados nas TABELAS 26 e 27, respectivamente. As médias consensuais da equipe e de cada julgador para cada descritor estão apresentadas na TABELA 28.

Considerou-se para a avaliação da capacidade discriminatória dos julgadores com relação aos descritores, um percentual de no mínimo 60% de discriminação. Desse modo, os julgadores 1, 4, 7, 13, 15, 17 e 18 não apresentaram habilidade discriminativa satisfatória (TABELA 26).

Quanto à reprodutibilidade (TABELA 27), dezessete julgadores apresentaram resultados excelentes, com deficiência em no máximo um descritor, exceto o julgador 10 que apresentou-se não repetitivo em três descritores. Entretanto, o julgador 10 alcançou um desempenho satisfatório com relação à capacidade discriminatória e consenso com a equipe, desse modo permaneceu na equipe, sendo retreinado nos descritores problemáticos.

Os julgadores foram avaliados também com relação ao consenso com a equipe (TABELA 28). Observa-se que, dos dezoito julgadores apenas os julgadores 9 e 17 não foram concordantes com a equipe em mais de cinco descritores.

Avaliando os três critérios de seleção (TABELAS 26 a 28) os julgadores 1, 4, 7, 9, 13, 15, 17 e 17 foram eliminados, permanecendo dez julgadores para a fase de avaliação final das amostras.

TABELA 26 – Valores de  $p_{amostra}$  obtidos na análise de variância para cada julgador, por descritor, na seleção final de julgadores.

Descritores	Provadores																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Aparência</b>																		
Cor caramelo	-	-	0,02	0,01	0,01	-	0,03	0,26	0,34	-	-	0,01	0,31	0,01	-	-	-	-
Brilhoso	0,62*	0,01	0,36	0,43	-	0,68*	0,05	0,18	0,46	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,19	0,11	0,02
Límpido	0,53*	-	-	0,36	0,16	0,02	0,34	0,31	0,48	0,20	0,09	0,33	0,42	0,15	0,22	0,08	0,07	-
Viscoso	0,01	0,03	0,48	0,16	0,88*	0,31	0,30	0,46	0,98*	0,04	0,27	0,22	0,60*	0,71*	0,26	-	0,96*	0,47
<b>Aroma</b>																		
Floral	0,25	0,07	0,13	0,06	0,06	0,01	0,33	0,41	1,00*	0,12	0,14	0,22	0,18	0,14	0,92*	0,63*	0,62*	0,93*
Vegetal seco	0,18	0,51*	0,16	0,07	0,68*	0,88*	0,43	0,40	0,50	0,16	0,42	0,24	0,71*	0,57*	-	0,29	0,98*	0,15
Caramelizado	0,26	0,15	0,38	0,77*	0,20	0,36	0,64*	0,95*	0,03	0,10	0,94*	0,71*	0,05	0,16	0,46	0,61*	0,10	0,88*
Químico	0,61*	0,22	0,19	-	0,45	0,95*	0,83*	0,59*	0,33	0,51*	0,27	0,25	0,51*	0,77*	0,82*	0,06	0,27	0,93*
Medicinal	0,58*	0,18	0,51*	0,51*	0,08	0,10	0,18	0,05	0,70*	0,44	0,62*	0,48	0,23	0,41	0,83*	0,04	0,63*	0,55*
Ácido	0,49	0,59*	0,20	0,93*	0,54*	0,71*	0,95*	0,36	0,30	0,97*	0,10	0,32	0,05	0,15	0,97*	0,03	0,28	0,61*
<b>Sabor</b>																		
Doce	0,91*	0,24	0,72*	0,47	0,42	0,42	0,03	0,48	0,10	-	0,27	0,05	0,97*	0,06	0,67*	-	0,62*	0,74*
Chá	0,08	0,53*	0,82*	0,47	0,73*	0,17	0,72*	0,18	0,44	0,35	0,69*	0,80*	0,25	0,52*	0,57*	0,49	0,34	0,42
Caramelizado	0,05	0,34	0,12	0,75*	0,57*	0,41	0,29	0,91*	0,36	0,22	0,66*	0,63*	0,92*	0,11	0,26	0,45	0,69*	0,96*
<b>Sabor residual</b>																		
Doce	0,67*	0,78*	0,20	0,58*	0,27	0,76*	0,55*	0,03	0,12	0,25	0,79*	0,34	0,58*	0,64*	0,41	-	0,22	0,93*
Plantas medicinais	0,17	0,17	0,22	0,72*	0,10	0,04	0,69*	0,12	-	0,25	0,12	0,64*	0,27	0,13	0,46	0,60*	0,14	0,12
<b>Sensação</b>																		
Ardente	0,84*	0,53*	0,77*	0,83*	0,22	0,47	0,58*	0,21	0,67*	0,12	0,91*	0,66*	0,85*	0,34	0,54*	0,01	0,89*	0,39
<b>Total de *</b>																		
( $p_{amostra} \geq 0,50$ )	7	5	4	7	5	5	7	3	4	2	6	5	7	5	7	3	7	8

(\*) Valor de  $p_{amostra}$  não significativo ( $p_{amostra} \geq 0,50$ ).

Valores de  $p_{amostra}$  seguidos de (\*) indicam poder discriminativo insuficiente.

(-) Indica que o julgador não identificou o descritor nas amostras.

TABELA 27 – Valores de  $pF_{\text{repetição}}$  obtidos na análise de variância para cada julgador, por descritor, na seleção final de julgadores.

Descritores	Provedores																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Aparência</b>																		
Cor caramelo	0,748	0,375	0,295	0,257	0,782	0,469	0,322	0,994	0,899	0,662	0,487	0,745	0,867	0,997	0,077	0,369	0,477	0,166
Brilhoso	0,914	0,311	0,168	0,634	0,193	0,286	0,090	0,799	0,989	0,863	0,400	0,773	0,980	0,135	0,054	0,261	0,591	0,109
Límpido	0,938	0,074	0,284	0,628	0,868	0,177	0,426	0,908	0,933	0,518	0,554	0,917	0,949	0,603	0,381	0,448	0,772	0,421
Viscoso	0,303	0,828	0,967	0,461	0,840	0,230	0,259	0,171	0,525	0,642	0,549	0,846	0,367	0,076	0,164	0,884	0,736	0,889
<b>Aroma</b>																		
Floral	0,391	0,829	0,169	0,091	0,179	0,482	0,666	0,250	0,444	0,032*	0,959	0,111	0,273	0,222	0,956	0,211	0,619	0,476
Vegetal seco	0,135	0,684	0,513	0,559	0,570	0,688	0,592	0,584	0,384	0,023*	0,279	0,854	0,550	0,818	0,214	0,241	0,409	0,263
Caramelizado	0,218	0,420	0,923	0,733	0,754	0,090	0,407	0,741	0,510	0,050*	0,429	0,310	0,760	0,562	0,570	0,300	0,133	0,958
Químico	0,119	0,152	0,016*	0,000*	0,993	0,184	0,826	0,618	0,188	0,816	0,968	0,250	0,695	0,849	0,615	0,660	0,815	0,754
Medicinal	0,155	0,878	0,078	0,512	0,002*	0,034*	0,609	0,712	0,899	0,574	0,936	0,936	0,203	0,401	0,516	0,538	0,255	0,998
<b>Sabor</b>																		
Ácido	0,946	0,112	0,292	0,663	0,286	0,843	0,777	0,971	0,154	0,900	0,406	0,295	0,189	0,114	0,568	0,815	0,589	0,790
Doce	0,858	0,802	0,256	0,299	0,477	0,323	0,565	0,104	0,439	0,069	0,647	0,093	0,505	0,024*	0,767	0,136	0,127	0,657
Chá	0,068	0,653	0,453	0,990	0,136	0,517	0,849	0,090	0,444	0,257	0,612	0,466	0,182	0,441	1,000	0,978	0,064	0,540
Caramelizado	0,414	0,082	0,129	0,416	0,209	0,107	0,532	0,829	0,299	0,514	0,870	0,986	0,550	0,196	0,146	0,897	0,742	0,714
<b>Sabor residual</b>																		
Doce	0,572	0,040*	0,653	0,571	0,423	0,344	0,649	0,308	0,586	0,076	0,507	0,162	0,156	0,556	0,452	0,078	0,374	0,883
Plantas medicinais	0,047*	0,055	0,996	0,507	0,278	0,835	0,686	0,073	0,000*	0,617	0,884	0,663	0,272	0,558	0,506	0,778	0,163	0,066
<b>Sensação</b>																		
Ardente	0,621	0,262	0,425	0,800	0,735	0,561	0,615	0,716	0,599	0,438	0,680	0,339	0,517	0,536	0,960	0,190	0,240	0,969
<b>Total de *</b>																		
( $p_{\text{repetição}} < 0,05$ )	1	1	1	1	1	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0

(\*) Valor de  $p_{\text{repetição}}$  não significativo ( $p_{\text{repetição}} < 0,05$ ).

Valores de  $p_{\text{repetição}}$  seguidos de (\*) indicam reprodutibilidade insuficiente.

TABELA 28 - Médias das notas atribuídas pelos julgadores e pela equipe para cada descritor na seleção final.

Descritor	Amostras	Equipe	Provadores																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Aparência</b>																				
Cor caramelo	A	2,54 b	1,97	1,73	4,30	3,37	2,23	1,73	4,10	3,23	4,33	2,53	2,20	1,63	2,53	1,97	2,70	2,23	1,10	1,67
	B	6,79 a	7,63	7,03	7,07	7,03	6,73	6,37	7,23	7,43	7,17	7,40	7,47	5,50	3,77	7,00	7,50	6,97	6,43	6,37
	C	6,62 a	7,17	6,33	6,97	7,27	7,93	7,17	7,77	4,47	7,70	6,70	6,97	4,70	5,50	6,13	7,77	5,67	6,67	5,07
Brilhoso	A	6,77 a	6,43	6,17	7,23	7,03	7,47	7,73	4,57	6,73	6,03	6,73	6,13	6,40	7,07	6,53	6,30	5,30	7,17	6,67
	B	4,05 c	4,10	1,77	6,70	7,37	6,20	7,43	1,77	3,73	3,70	1,53	1,37	2,73	4,97	3,77	3,93	4,57	5,00	1,57
	C	5,99 b	5,53	4,33	7,30	7,53	7,20	7,40	1,13	6,60	7,33	3,23	3,70	5,47	5,53	5,67	6,93	4,57	7,43	6,30
Límpido	A	5,24 a	5,67	6,77	6,73	7,17	6,90	7,50	2,73	4,53	4,63	2,73	5,67	1,93	4,67	5,53	5,60	4,10	2,37	7,77
	B	2,12 c	3,67	1,30	1,77	7,47	0,63	1,10	0,40	2,70	0,70	1,40	2,17	0,53	2,73	2,50	3,30	1,40	0,67	0,77
	C	3,57 b	5,60	3,00	2,13	7,37	3,90	3,67	2,10	6,03	3,43	3,93	3,70	1,37	3,70	3,90	5,40	2,03	0,53	4,13
Viscoso	A	6,04 b	3,53	5,77	7,53	6,70	7,00	6,73	5,90	7,47	7,60	3,90	6,77	4,53	6,07	4,47	6,53	4,27	7,77	3,70
	B	6,72 a	7,07	2,13	7,67	7,10	7,27	7,33	7,30	7,17	7,60	6,50	7,20	5,23	7,10	4,60	6,70	6,27	7,97	6,53
	C	6,12 b	7,33	2,03	7,10	7,70	7,90	6,40	7,40	7,47	7,57	2,63	5,93	3,90	5,77	4,43	7,13	6,33	7,90	4,13
<b>Aroma</b>																				
Floral	A	2,76 a	5,77	4,40	2,47	6,70	2,93	5,73	6,03	0,13	0,13	2,77	1,90	0,10	2,13	3,77	3,73	2,23	0,77	2,93
	B	2,70 a	4,73	1,50	4,73	6,40	4,70	1,73	2,17	0,20	0,13	3,10	0,50	0,33	1,97	5,00	3,70	2,03	0,77	2,33
	C	2,69 a	4,20	1,77	1,67	2,93	1,33	0,50	4,77	0,27	0,13	4,77	0,60	0,23	3,67	5,53	4,20	1,77	1,20	2,10
Vegetal seco	A	3,30 a	2,67	2,17	3,33	0,13	6,37	3,77	4,17	4,47	7,00	2,13	1,40	2,20	1,70	4,70	5,90	1,50	1,60	2,93
	B	3,21 a	3,57	2,70	1,70	0,63	5,93	3,93	2,17	2,10	5,77	2,13	2,40	3,47	1,70	5,13	4,73	2,37	1,57	5,53
	C	3,04 a	3,53	1,23	1,37	0,17	4,77	4,50	3,77	2,23	7,07	2,73	2,60	3,70	1,37	5,07	2,67	2,67	1,57	2,33
Caramelizado	A	3,43 a	5,77	2,67	6,70	3,27	2,23	2,23	3,40	2,70	0,33	5,70	1,53	2,03	3,17	4,77	3,67	3,00	4,53	4,03
	B	3,70 a	6,67	1,07	7,60	5,10	5,90	1,70	2,40	2,67	3,30	4,50	1,53	1,70	1,37	5,90	2,73	2,57	5,13	4,43
	C	3,97 a	6,23	1,53	7,40	3,27	6,67	2,77	3,77	2,43	7,73	4,63	1,73	1,40	2,43	5,50	3,63	2,70	4,37	3,20
Químico	A	1,75 a	4,47	2,63	3,23	0,00	0,27	2,20	3,50	0,40	2,97	1,07	1,43	0,07	3,13	1,93	3,13	1,20	0,43	1,23
	B	2,19 a	4,60	1,57	4,17	0,00	2,37	2,17	2,20	2,97	1,47	1,73	3,93	0,13	3,37	1,63	2,43	2,60	0,27	1,70
	C	1,90 a	4,03	1,17	3,97	0,00	4,47	1,93	3,73	2,13	0,43	1,33	1,63	0,10	1,37	1,73	2,77	1,37	0,57	1,33
Medicinal	A	2,62 a	4,33	5,13	6,03	0,20	1,30	2,50	1,33	1,63	5,07	1,50	1,23	1,27	3,10	4,13	3,77	1,30	1,67	1,60
	B	2,44 a	4,63	2,70	6,57	0,13	1,67	2,53	0,97	1,07	2,00	1,50	0,73	1,37	2,03	4,33	3,37	2,57	1,53	4,17
	C	2,49 a	4,40	3,40	5,90	0,40	1,33	3,73	0,20	3,77	2,70	1,67	0,93	0,57	1,40	4,93	4,07	1,17	1,57	2,53

Médias das notas atribuídas pelos julgadores e pela equipe para cada descritor na seleção final.

Descritor	Amostras	Equipe	Provedores																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Sabor</b>																				
Ácido	A	3,50 a	6,60	2,37	1,5	6,67	7,53	3,07	3,00	1,47	1,37	3,73	1,10	3,77	1,37	3,10	5,20	2,97	2,40	4,70
	B	3,72 a	5,23	3,00	1,7	6,37	7,53	1,77	2,17	2,77	2,47	4,03	3,97	1,77	1,33	4,00	5,37	1,73	1,73	6,73
	C	3,69 a	6,70	2,07	4,3	6,13	7,43	2,90	2,73	1,53	0,77	3,90	3,93	3,73	1,70	4,73	5,17	1,77	2,37	6,30
Doce	A	6,64 a	7,37	6,77	7,37	7,57	7,73	7,27	4,37	5,77	7,77	5,97	7,77	7,13	4,37	5,57	5,43	4,97	7,13	3,77
	B	6,49 a	7,23	4,37	7,17	7,77	7,60	7,37	7,10	5,57	2,73	6,37	7,10	5,90	4,17	6,77	6,23	6,97	7,00	3,27
	C	6,50 a	7,30	6,63	7,07	7,00	7,73	7,70	5,67	5,97	7,77	5,60	5,50	3,77	4,47	6,30	6,37	5,00	7,73	5,27
Chá	A	2,07 b	4,53	1,33	2,33	1,00	0,93	3,30	1,03	3,57	0,13	1,70	1,63	1,43	2,40	4,17	4,40	1,27	1,50	0,67
	B	2,74 a	4,10	2,10	2,13	1,47	1,37	5,37	2,13	5,33	0,10	2,37	2,43	1,23	2,70	5,13	5,73	2,43	1,60	3,23
	C	2,22 b	4,50	1,20	1,73	0,23	1,20	3,93	1,50	4,30	0,10	2,27	1,43	1,53	1,40	4,60	4,23	2,07	1,27	2,33
Caramelizado	A	4,39 a	6,33	4,60	6,67	5,23	7,33	3,53	3,30	3,60	1,10	6,20	2,50	4,53	2,4	6,10	4,77	3,93	4,50	2,57
	B	4,69 a	7,77	2,73	7,07	6,00	7,23	4,03	3,93	4,00	3,57	5,90	3,03	3,33	2,4	6,23	4,37	3,27	4,30	3,17
	C	4,74 a	5,73	4,73	7,30	6,47	7,37	3,00	4,63	3,50	5,23	5,37	2,93	4,03	2,7	4,73	5,63	2,90	4,77	2,67
<b>Sabor residual</b>																				
Doce	A	5,61 a	7,40	3,40	7,40	6,70	7,67	7,03	4,60	7,20	0,70	2,50	7,07	7,27	3,73	4,67	4,20	4,97	7,57	2,93
	B	5,71 a	7,43	3,47	7,17	7,77	7,13	7,37	6,37	4,73	1,27	1,70	7,63	5,33	2,13	4,97	5,37	7,20	7,57	2,90
	C	6,01 a	7,53	3,90	7,67	7,40	7,67	7,23	6,50	5,97	4,23	3,20	7,47	5,20	3,10	5,90	6,73	4,50	7,33	3,70
Plantas medicinais	A	1,74 b	4,50	1,67	2,43	0,63	0,23	2,10	0,27	1,97	0,10	1,27	0,20	1,27	1,40	4,33	4,90	1,40	1,40	1,33
	B	2,49 a	5,53	2,10	4,10	0,27	0,93	4,00	0,60	3,47	0,10	1,77	0,30	1,43	2,20	4,70	4,73	2,23	1,73	4,17
	C	2,10 ab	4,90	1,10	1,37	0,20	0,70	3,77	0,27	3,37	0,10	1,50	1,03	1,73	1,77	5,10	3,73	2,57	1,57	2,90
<b>Sensação</b>																				
Ardente	A	3,61 a	6,70	3,70	3,90	2,17	7,57	1,27	3,70	2,77	0,47	2,30	2,73	5,97	3,30	2,90	5,07	2,63	2,33	4,27
	B	3,97 a	6,73	2,50	5,07	4,00	7,73	2,93	1,73	4,40	0,33	4,10	2,77	6,00	2,73	4,70	4,07	4,57	2,53	3,40
	C	4,09 a	6,50	2,73	3,77	2,73	7,43	4,40	2,70	5,60	0,97	2,13	3,47	4,70	4,10	3,17	6,27	3,47	2,33	7,13

Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de tukey.

#### 4.4.1.4 Avaliação das amostras

As TABELAS do ANEXO B apresentam as estatísticas descritivas referente a cada uma das amostras de méis (A, B, C, D e E), contendo o número de observações, os valores mínimos e máximos, a média e as medidas de dispersão: desvio padrão e coeficiente de variação.

Os resultados da análise descritiva foram também expressos através de gráficos Boxplot (FIGURAS 26 a 41), cujos diagramas permitem avaliar a posição, dispersão, assimetria e dados discrepantes de cada amostra.

Através da FIGURA 26 observa-se que a amostra A obteve menores valores para o descritor cor caramelo, indicando coloração mais clara. As amostras B, C, D e E obtiveram 50% das notas acima de cinco, mostrando maior intensidade de cor. As amostras A, B e C apresentaram dados discrepantes.

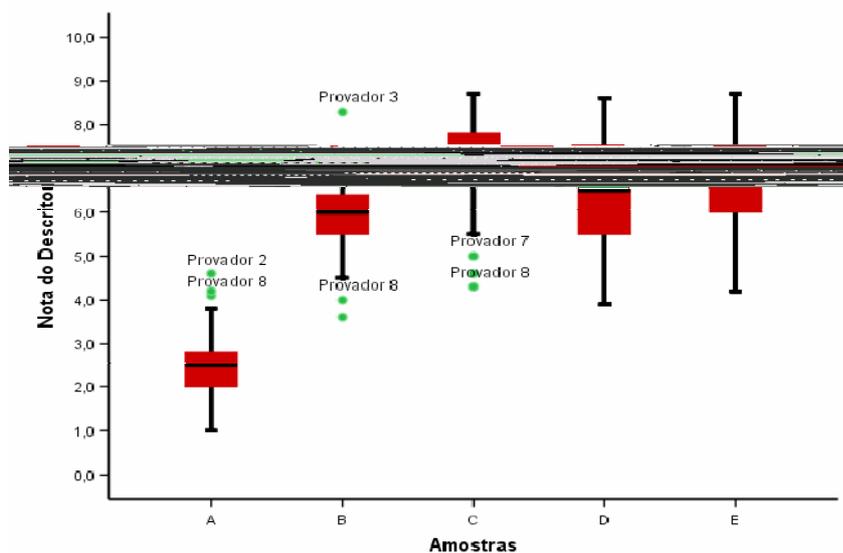


FIGURA 26 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras para o descritor cor caramelo.

Na avaliação do descritor brilhoso (FIGURA 27) a amostra C apresentou grande dispersão nos dados. Foram atribuídos valores em toda a escala com concentração de 50% dos dados entre 1,5 e 6,3. A amostra A apresentou valores maiores que o restante concentrando 50% dos dados entre 6 e 7,9. Para esse descrito não houve dados discrepantes.

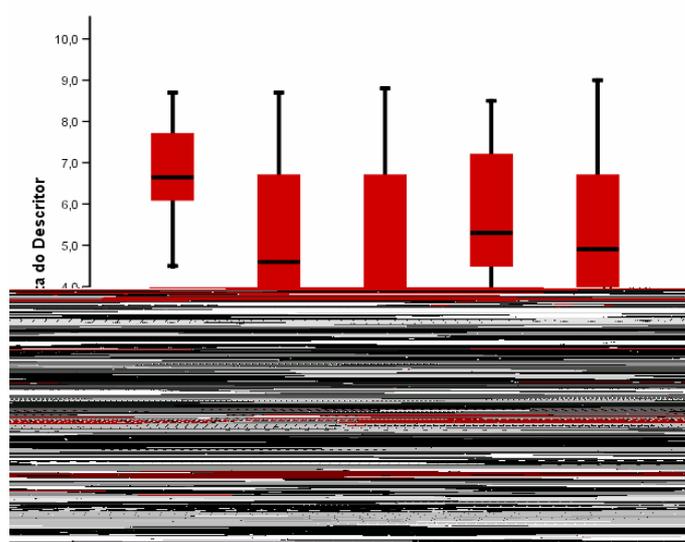


FIGURA 27 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor brilhoso.

Para o descritor límpido (FIGURA 28), as amostras D e E apresentaram dispersão nos dados além de comportamento similar. A presença de dados discrepantes podem ser observados nas amostras B e C. Observa-se que a amostra A foi a que apresentou maiores valores de intensidade.

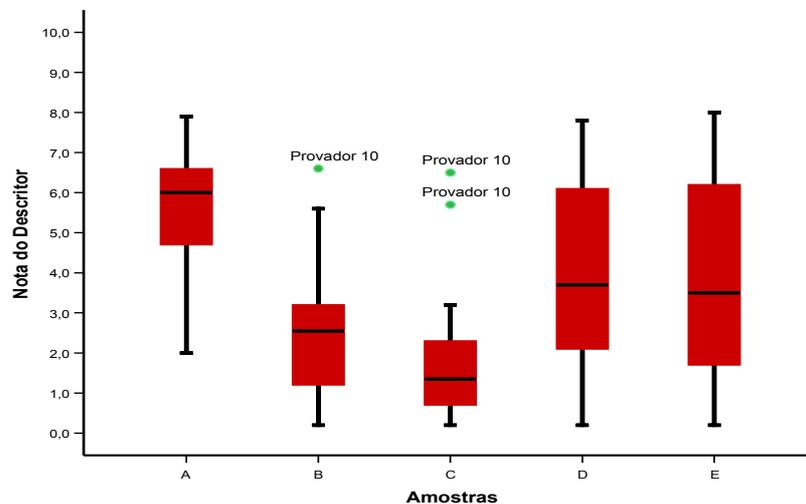


FIGURA 28 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor límpido.

Quanto à dispersão e simetria dos dados para o descritor viscoso (FIGURA 29), todas as amostras apresentaram um comportamento similar. Somente a amostra B apresentou dados discrepantes.

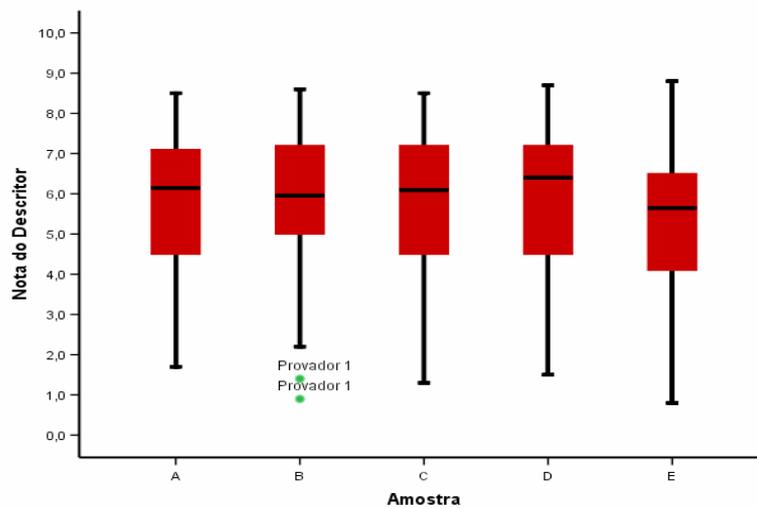


FIGURA 29 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor viscoso.

As amostras apresentaram dados simétricos e bem similares para o aroma floral (FIGURA 30), não havendo dados discrepantes.

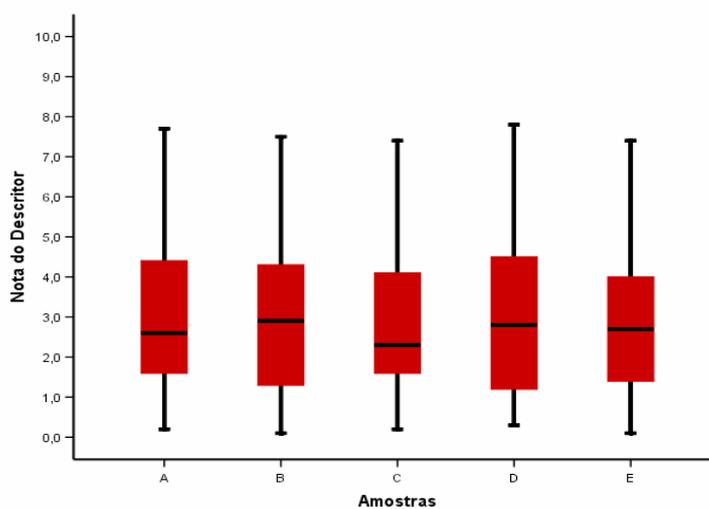


FIGURA 30 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma floral.

As amostras A, B, D e E apresentaram similaridade nos resultados da avaliação de aroma vegetal seco (FIGURA 31), com dados discrepantes de dois julgadores para a amostra 4. A amostra C apresentou uma pequena dispersão nos dados para aroma vegetal seco devido ao julgador 3.

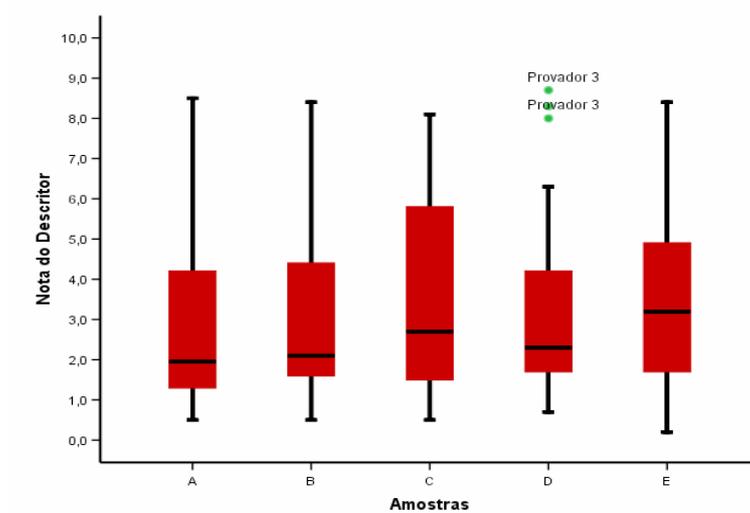


FIGURA 31 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma vegetal seco.

O aroma caramelizado (FIGURA 32) obteve valores entre 3 e 4,5 na amostra A. As amostras B e D apresentaram comportamento semelhante, assim como as amostras C e E. A amostra A apresentou dados discrepantes.

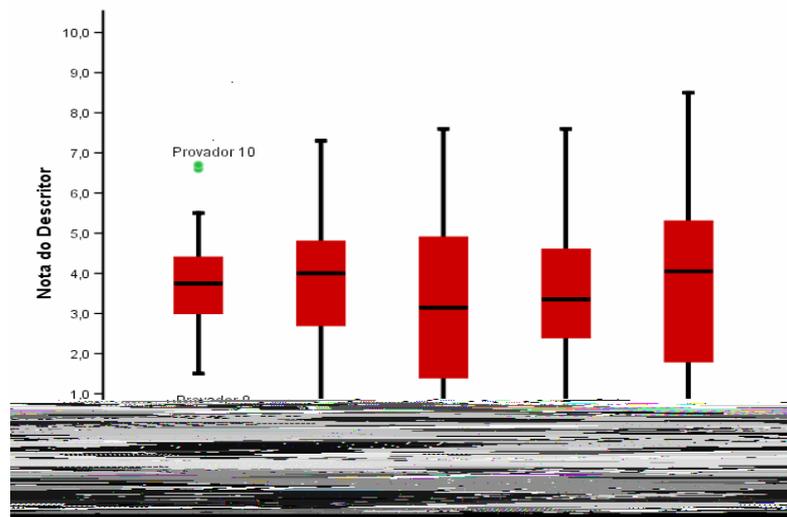


FIGURA 32 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma caramelizado.

Com relação ao aroma químico (FIGURA 33), as amostras A, B, D e E apresentaram dados discrepantes, porém não foi verificada dispersão nos dados para este descritor. A maioria das amostras obteve 50% dos dados entre valores variando de 1 a 3.

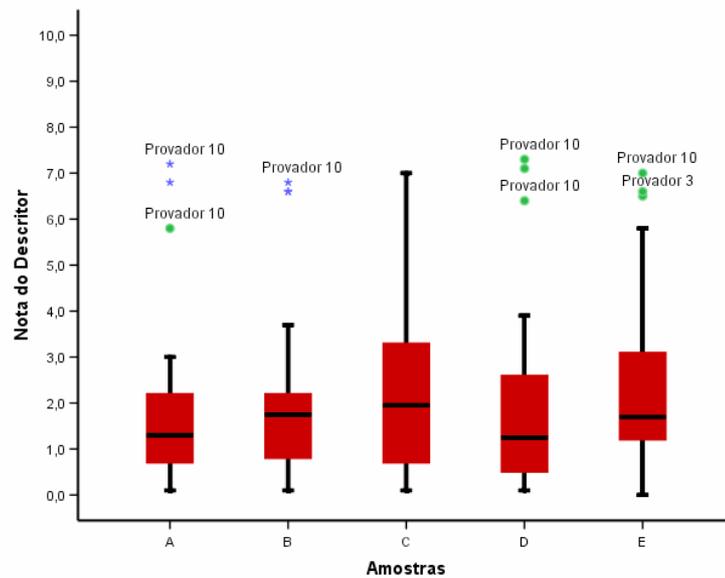


FIGURA 33 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma químico.

O descritor aroma químico (FIGURA 34) apresentou-se, em todas as amostras, com 50% dos dados na parte inferior dos gráficos, ou seja, sua intensidade de percepção foi fraca. Observaram-se dados discrepantes na amostra D.

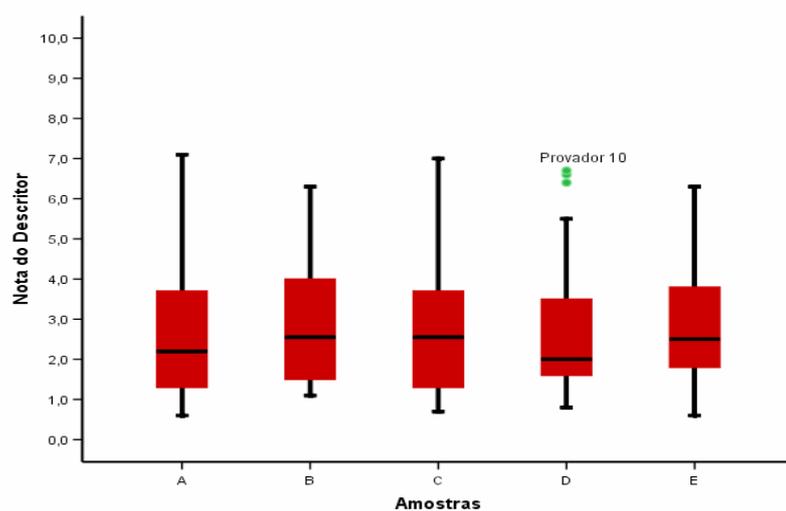


FIGURA 34 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor aroma medicinal.

Todas as amostras apresentaram dispersão nos dados com relação ao descritor gosto ácido (FIGURA 35), porém com menor intensidade para as amostras B e E. Não foram verificados dados discrepantes.

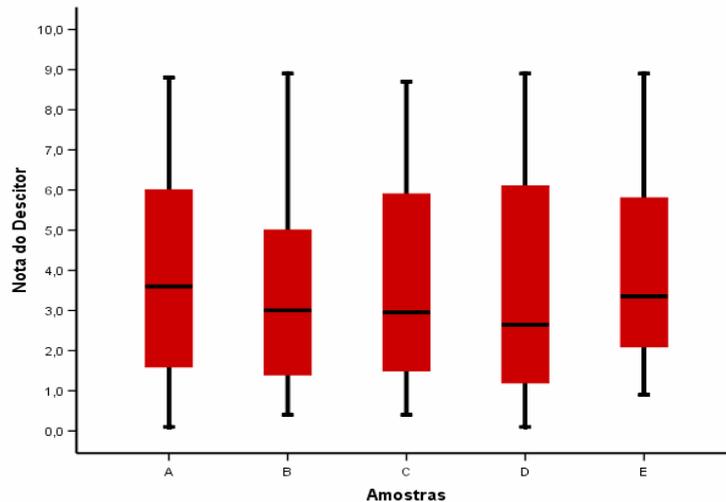


FIGURA 35 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor gosto ácido.

A distribuição dos dados para gosto doce (FIGURA 36) ficou concentrada na parte superior do gráfico, apresentando 50% dos valores acima de 4,5, com exceção da amostra C que variou de 4 a 7,5. A amostra D apresentou dados discrepantes.

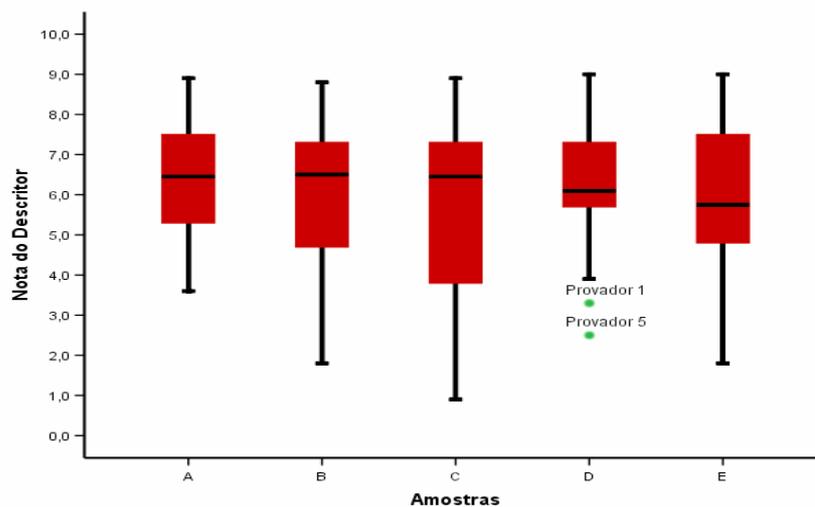


FIGURA 36 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor gosto doce.

O descritor sabor chá (FIGURA 37), apresentou simetria dos dados em todas as amostras. Dados discrepantes podem ser observados para as amostras A, B e D.

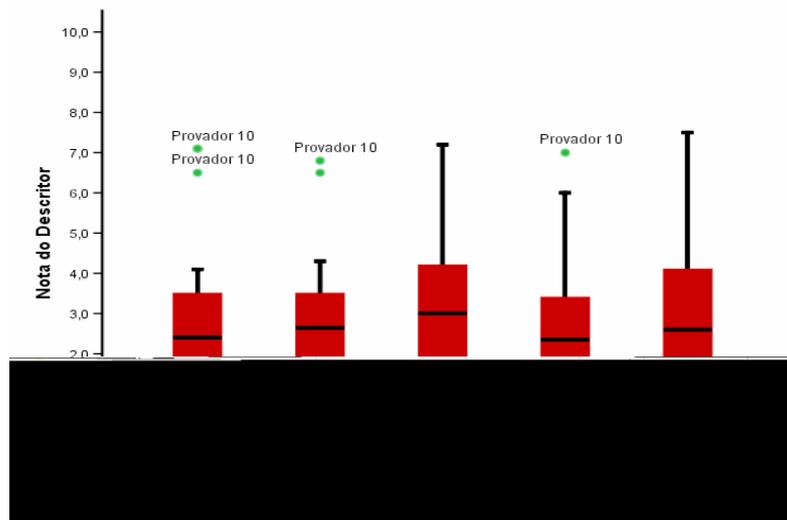


FIGURA 37 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor chá.

Observa-se que com relação ao sabor caramelizado (FIGURA 38) a amostra C apresentou maior dispersão nos dados. Dados discrepantes estão presentes na amostra E.

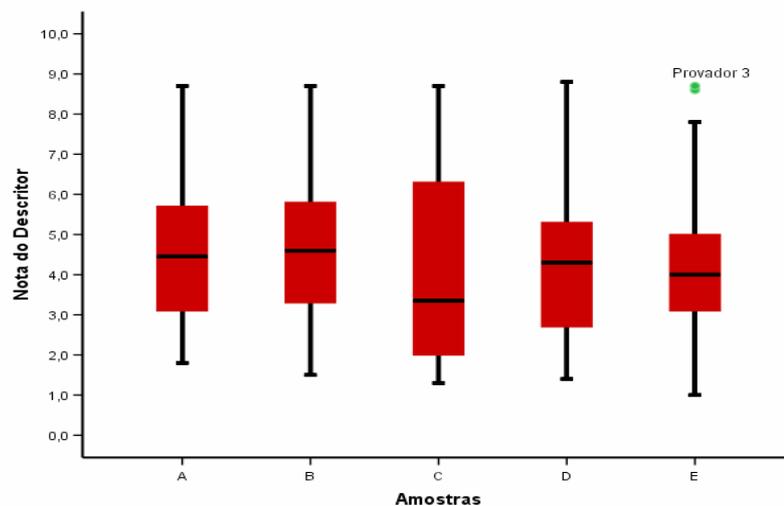


FIGURA 38 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor caramelizado.

Observa-se distribuição dos dados semelhante para sabor residual doce (FIGURA 39) nas amostras A, B, D e E, com concentração de 50% dos dados entre 4,5 e 7,9. A amostra C apresentou dispersão nos dados concentrando os 50% dos dados entre 3 e 7,7.

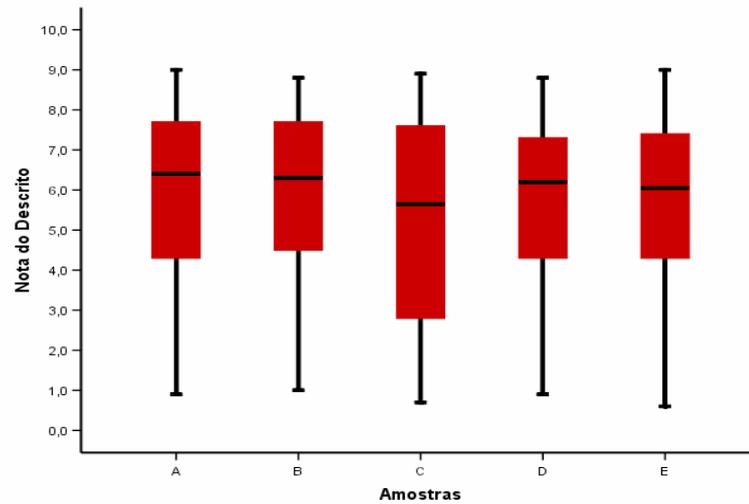


FIGURA 39 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor residual doce.

Os dados para o descritor sabor residual de plantas medicinais (FIGURA 40) apresentaram – se simétricos com concentração dos dados na parte inferior do gráfico. Houve discrepância nos dados para as amostras A, B e D.

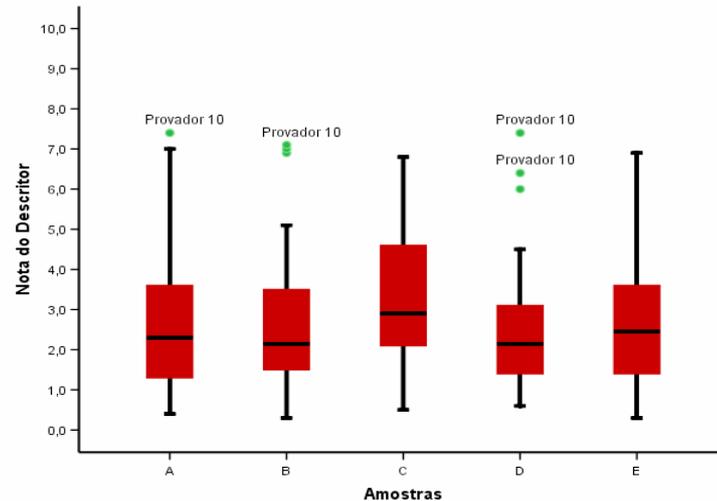


FIGURA 40 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sabor residual de plantas medicinais

Para o descritor sensação ardente (FIGURA 41) as amostras foram bem semelhantes quanto à dispersão dos dados, somente a amostra A apresentou-se de forma diferente. As amostras D e E apresentaram dados discrepantes.

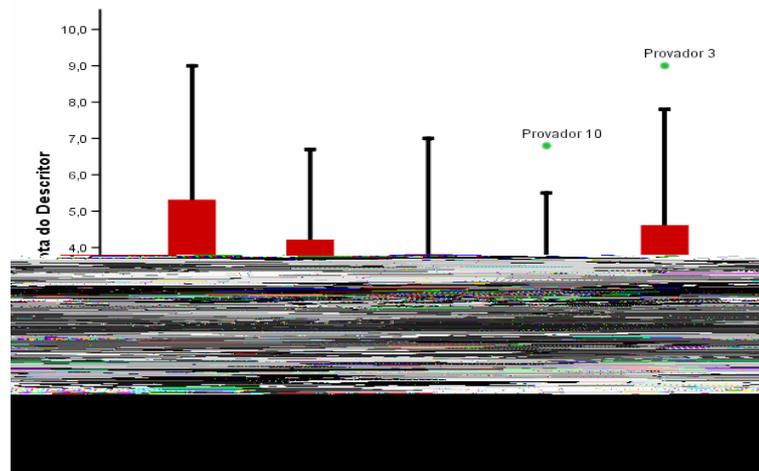


FIGURA 41 - Gráfico boxplot das notas das cinco amostras do descritor sensação ardente.

A TABELA 29 apresenta os valores de  $F_{amostra}$ ,  $F_{provedor}$  e interação  $F_{amosxprov}$  obtidos da análise de variância realizada com os dados da avaliação final das amostras. O ANEXO C apresenta a Análise de Variância (ANOVA) por descritor realizada com os dados da análise descritiva quantitativa dos méis.

Observa-se que ocorreram valores de  $F_{amosxprov}$  significativos (TABELA 29), porém essas interações não foram graves. Possivelmente, as interações foram causadas por diferenças na forma de avaliação das amostras pelos julgadores, e não por inconsistência de conceitos.

Houve interação significativa em sete descritores, mostrando que mesmo com o treinamento, os julgadores usaram faixas diferentes da escala para expressar a sensação provocada por uma mesma amostra, mas este fato não comprometeu a eficiência da equipe.

Para análise das interações foram graficadas as médias de cada julgador para cada descritor em cada uma das cinco amostras (ANEXO D).

TABELA 29 – Valores de  $F_{amostra}$ ,  $F_{provador}$  e  $F_{amosxprov}$  obtidos na avaliação das amostras.

Descritores	Valores de F					
	$F_{amostra}$	Nível descritivo	$F_{provador}$	Nível descritivo	$F_{amosxprov}$	Nível descritivo
Cor caramelo	157,08	<0,001 <sup>sig</sup>	8,823	<0,001 <sup>sig</sup>	1,955	0,005 <sup>sig</sup>
Brilhoso	48,682	<0,001 <sup>sig</sup>	67,403	<0,001 <sup>sig</sup>	2,933	<0,001 <sup>sig</sup>
Límpido	70,506	<0,001 <sup>sig</sup>	36,166	<0,001 <sup>sig</sup>	2,978	<0,001 <sup>sig</sup>
Viscoso	1,812	0,132	43,894	<0,001 <sup>sig</sup>	1,045	0,419
Aroma floral	0,205	0,935	41,587	<0,001 <sup>sig</sup>	1,695	0,021 <sup>sig</sup>
Aroma de vegetal seco	2,265	0,067	85,626	<0,001 <sup>sig</sup>	3,062	<0,001 <sup>sig</sup>
Aroma caramelizado	2,865	0,027 <sup>sig</sup>	66,403	<0,001 <sup>sig</sup>	2,702	<0,001 <sup>sig</sup>
Aroma químico	4,289	0,003 <sup>sig</sup>	75,832	<0,001 <sup>sig</sup>	4,338	<0,001 <sup>sig</sup>
Aroma medicinal	0,357	0,838	25,97	<0,001 <sup>sig</sup>	0,754	0,831
Gosto ácido	0,757	0,556	37,566	<0,001 <sup>sig</sup>	0,896	0,638
Gosto doce	1,919	0,113	34,43	<0,001 <sup>sig</sup>	1,029	0,441
Sabor chá	1,019	0,401	38,065	<0,001 <sup>sig</sup>	0,959	0,544
Sabor caramelizado	2,406	0,054	52,137	<0,001 <sup>sig</sup>	0,738	0,848
Sabor residual Doce	1,705	0,155	55,136	<0,001 <sup>sig</sup>	1,144	0,296
Sabor residual de Plantas medicinais	2,204	0,074	41,13	<0,001 <sup>sig</sup>	0,611	0,952
Sensação ardente	1,553	0,193	11,57	<0,001 <sup>sig</sup>	1,099	0,349

Os valores médios atribuídos pelos 10 julgadores que formaram a equipe final (TABELA 30), para cada descritor foram graficados formando os perfis sensoriais para cada amostra (FIGURA 42). O valor médio atribuído pelos julgadores a cada termo descritivo é marcado no eixo correspondente, sendo que o centro do gráfico representa o ponto zero da escala utilizada e o extremo de cada eixo o ponto nove.

Analisando os perfis sensoriais sugeridos para as cinco amostras (FIGURA 42) e os valores médios atribuídos pela equipe sensorial (TABELA 30), observa-se que as cinco amostras apresentaram perfis similares, demonstrando variações mínimas entre os méis avaliados. A amostra A foi caracterizada como sendo mais clara, mais límpida e brilhosa. Por ser um mel bastante claro, a limpidez e o brilho foram mais evidenciados. O gosto doce, e a sensação ardente também foram percebidos com maior intensidade nesta amostra.

Os descritores viscoso, aroma medicinal, sabor caramelizado e sabor residual doce obtiveram valores superiores para a amostra B com relação às demais amostras.

A amostra C apresentou cor mais escura e aroma químico e sabor residual de plantas medicinais mais intensos. O brilho e a limpidez foram percebidos com menor intensidade nessa amostra.

As amostras D e E foram bastante similares em quase todos os descritores, apesar da amostra E apresentar valores menores de intensidade para os descritores brilhoso, viscoso, aroma floral, gosto doce, sabor caramelizado e sabor residual doce. Entretanto, essas diferenças não foram significativas.

TABELA 30 – Valores médios das notas sensoriais da equipe para cada descritor das cinco amostras de méis.

Descritores	Amostras				
	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Amostra D	Amostra E
Cor caramelo	2,51 d	5,90 c	7,10 a	6,25 bc	6,63 ab

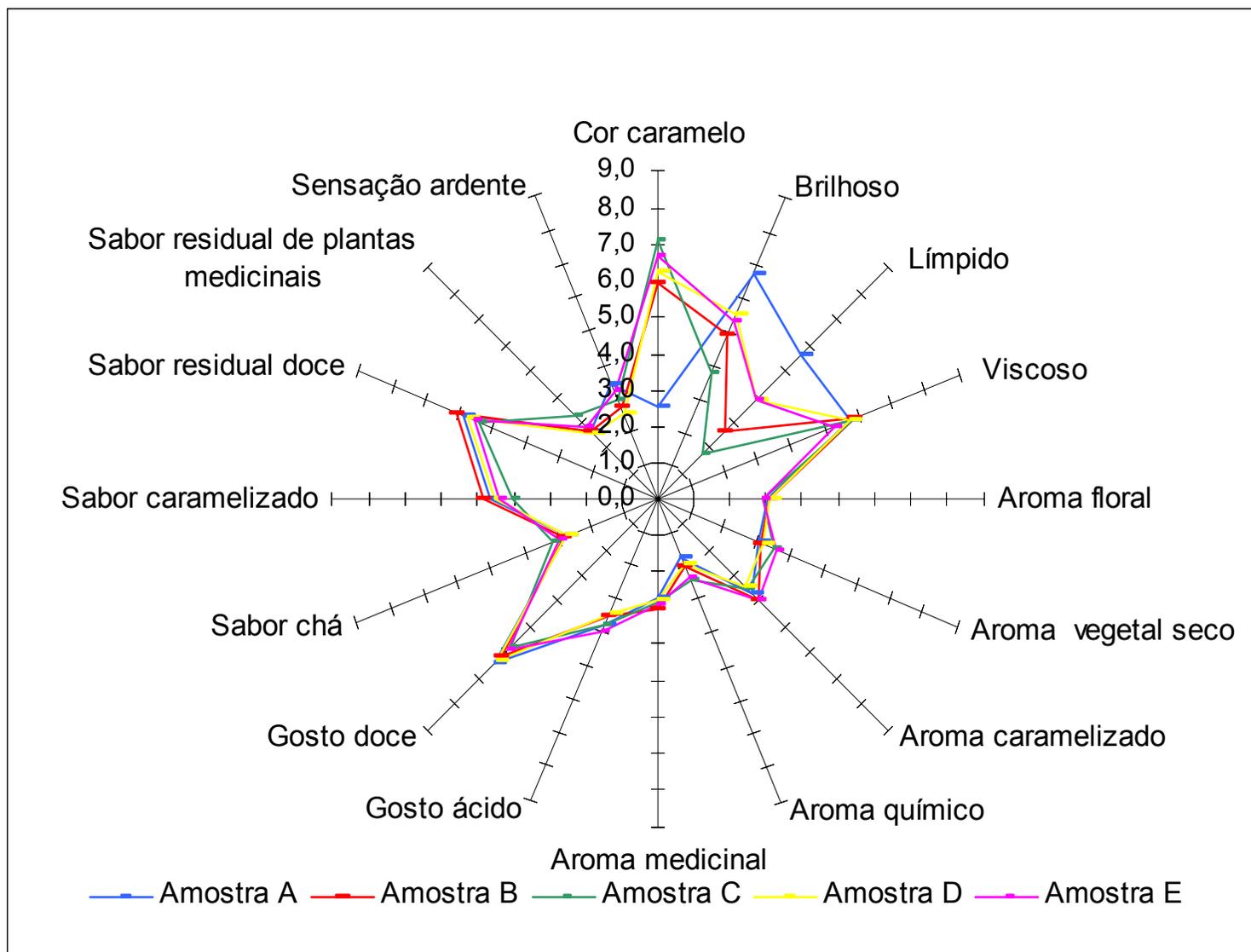


FIGURA 42 – Representação gráfica do perfil sensorial das cinco amostras de méis de abelha.

A técnica denominada de Componentes Principais (ACP), também foi utilizada para verificar as relações existentes entre as amostras, indicando os atributos que mais as caracterizaram. Para tal análise tornou-se necessário eliminar dois descritores, pois o número de observações deve ser inferior ao número de amostras x repetições. Desta forma, eliminaram-se os descritores límpido e Aroma vegetal seco que apresentaram interação significativa.

No gráfico da ACP (FIGURA 43), os descritores são representados como vetores, os quais caracterizam as amostras que se localizam próximas a eles. As amostras são representadas por triângulos, sendo cada vértice uma repetição. A Componente Principal I versus Componente Principal II mostra a melhor janela para observação dos dados (MOITA NETO; MOITA, 1998).

Na FIGURA 43, os dois componentes principais explicaram 77,97% da variabilidade dos dados. Nesse tipo de gráfico, quanto maior a decomposição do vetor nos eixos dos componentes, maior será sua contribuição para caracterizar as diferenças existentes entre as amostras.

As amostras A e C apresentaram comportamento diferente das demais sendo a amostra A caracterizada pelos descritores aparência brilhoso e sensação ardente com maior intensidade e por sabor caramelizado, gosto doce, gosto ácido e sabor residual doce com menor intensidade. A amostra C foi caracterizada pelos descritores aroma químico, sabor de chá e sabor residual de plantas medicinais.

As amostras B, D e E ficaram bem próximas no gráfico indicando elevada similaridade entre si, apesar da amostra E apresentar-se sem sobreposição. Caracterizaram-se pelos descritores cor caramelo, aroma químico, sabor de chá e sabor residual de plantas medicinais.

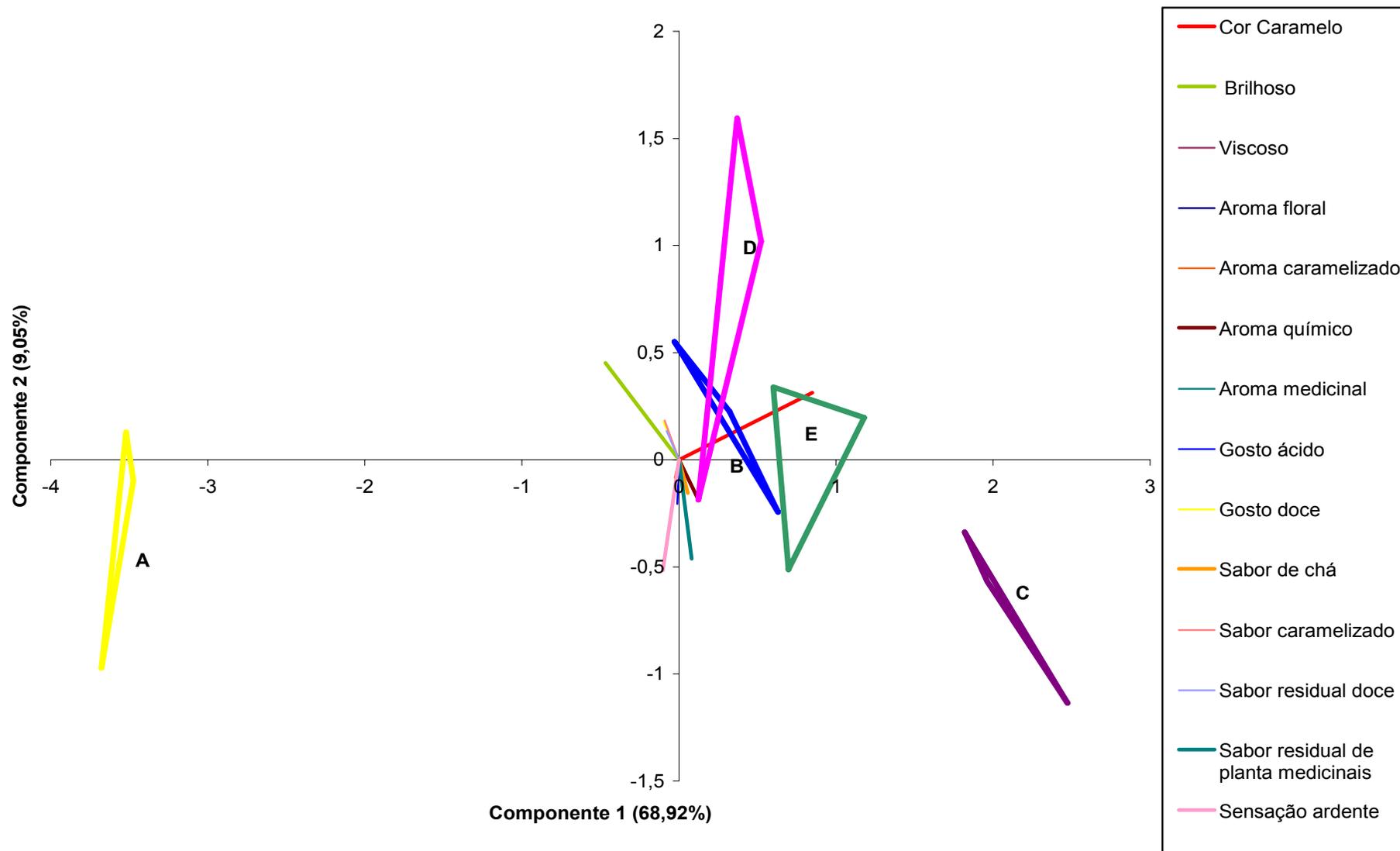


FIGURA 43 - Análise de Componentes Principais com a projeção dos descritores e amostras nos componentes principais CP I e CP II.

#### 4.4.2 Teste de Aceitabilidade

##### 4.4.2.1 Caracterização dos Julgadores

Dos 100 provadores que participaram do teste de aceitabilidade dos méis 60% era do sexo feminino e 40% do sexo masculino (FIGURA 44). Com relação à faixa etária, 83% pertenciam a faixa entre 20 e 30 anos (FIGURA 45). A maioria dos provadores apresentou escolaridade de ens

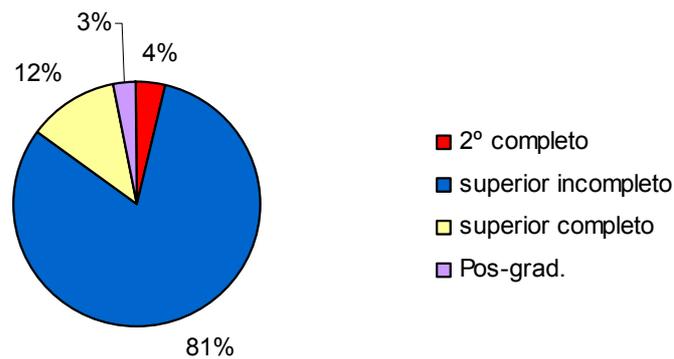


FIGURA 46 - Distribuição dos provadores por escolaridade.

A freqüência de consumo de mel (FIGURA 47) foi de 46% para consumo 1 vez por mês e de 23% e 24% para o consumo em 1 vez por semana e de 2 a 3 vezes por semana, respectivamente. Quanto à forma de consumo (FIGURA 48), os que apresentaram maior representação foi o consumo de mel ao natural (32%) seguido de produtos contendo mel de abelha (31%). Para o grau de gostar de mel (FIGURA 49) 80% afirmaram “gostar moderadamente” ou “gostar muito” de mel.

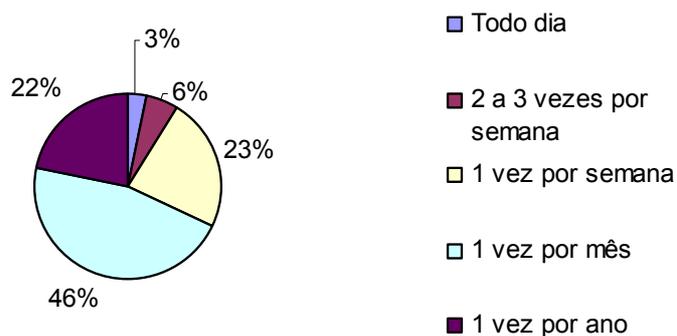


FIGURA 47 - Distribuição dos provadores pela freqüência de consumo.

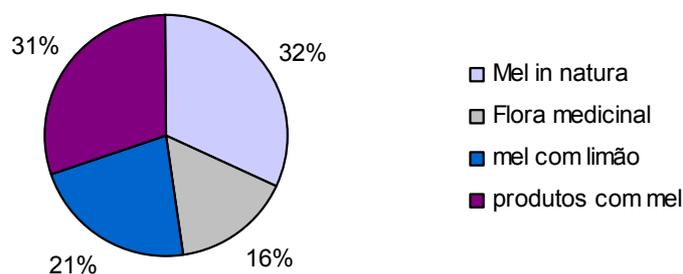


FIGURA 48 - Distribuição dos provadores pelo modo de consumo de mel de abelha.

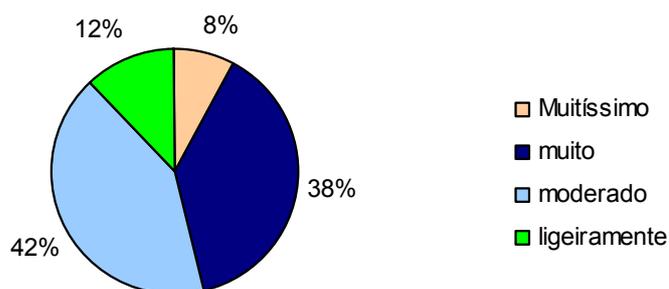


FIGURA 49 - Distribuição dos provadores pelo grau de gosto de Mel de abelha.

#### 4.4.2.2 Teste de aceitação

Os resultados da análise estatística descritiva dos dados de aceitação para os atributos: cor, viscosidade, aroma, sabor, aceitação global e os de atitude de compra e atitude de consumo encontram – se no ANEXO E.

Para os atributos avaliados pela escala hedônica (TABELA 31), observa-se que a amostra A foi diferente significativamente das demais para cor. Com relação à viscosidade, a amostra E apresentou diferença significativa. As amostras C e D foram similares para aroma, diferindo das amostras A, B e E. Para o sabor, verifica-se diferença significativa da amostra C. As amostras A e B foram similares para atitude de compra, diferindo significativamente das demais.

TABELA 31 - Média dos valores de aceitabilidade, atitude de compra e de consumo.

	Amostras				
	A	B	C	D	E
<b>Cor</b>	6,61 a	7,53 b	7,27 b	7,53 b	7,04 ab
<b>Viscosidade</b>	7,19 b	7,64 b	7,3 b	7,21 b	6,54 a
<b>Aroma</b>	7,09 c	7,01 bc	5,96 a	6,07 a	6,4 ab
<b>Sabor</b>	6,93 cd	7,14 d	5,37 a	6,28 bc	5,93 ab
<b>Aceitação Global</b>	6,81 b	6,96 b	5,46 a	6,11 a	5,93 a

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância.

Através do histograma de freqüência (FIGURA 50), observa-se que para cor, todas as amostras apresentaram grande freqüência de citação na faixa de aceitação do produto, uma freqüência de no máximo 20% de rejeição (Amostra A) e 5% de indecisão. A amostra B foi a que obteve uma maior aceitação, 95% dos dados encontram-se no grupo do gostei.

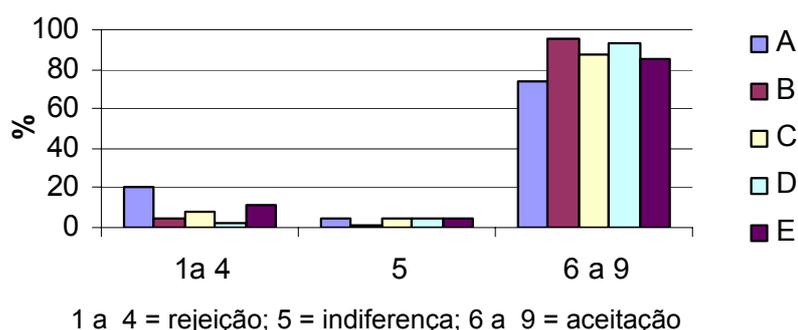


FIGURA 50 – Histograma de freqüência de aceitação da cor das cinco amostras de méis.

Para viscosidade, o histograma (FIGURA 51) mostra que todas as amostras obtiveram maior freqüência de citação na área de aceitação, com um mínimo de 75% (Amostra E) e o máximo de 96% (Amostra B). A amostra E obteve maior freqüência no grupo de indecisão (7%) e no grupo de rejeição (18%).

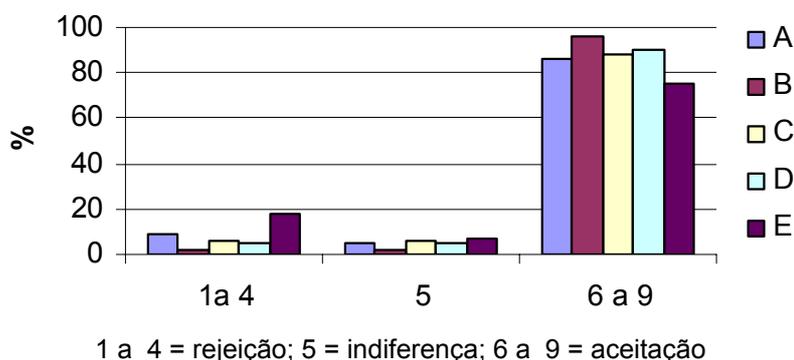


FIGURA 51 – Histograma de frequência de aceitação da viscosidade das cinco amostras de méis.

O aroma (FIGURA 52) obteve boa aceitabilidade, obtendo frequência de 86% (amostra A e B) no grupo do gostei. A amostra E obteve 14% das notas na área de indecisão. As amostras C e D obtiveram frequência semelhante na área de rejeição (26%).

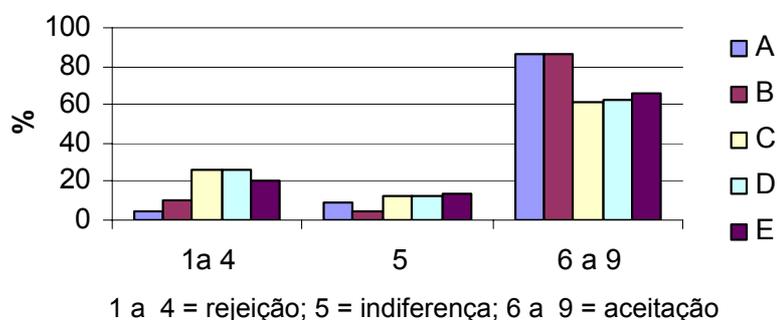


FIGURA 52 – Histograma de frequência de aceitação do aroma das cinco amostras de méis.

O histograma de frequência (FIGURA 53) para sabor mostra que somente as amostras A e B apresentaram frequência dominante (82% e 84%, respectivamente) para o grupo do gostei, as demais amostras apresentaram frequência inferior a 70%, tendo a amostra C apresentado 51% das notas na faixa de aceitação. As amostras C e E obtiveram frequência de citação elevada (41% e 30%, respectivamente) na área de rejeição.

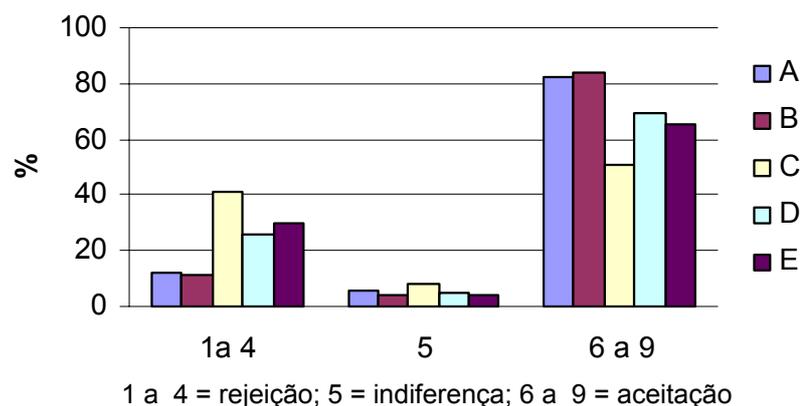


FIGURA 53 – Histograma de frequência de aceitação do sabor das cinco amostras de méis.

Com relação à aceitação Global (FIGURA 54), as amostras B apresentou maior frequência (86%) no grupo gostei, tendo a amostra C uma menor frequência (53%). A amostra E obteve 12% das notas na faixa de indecisão. A amostra C obteve a maior rejeição, com 36% de frequência.

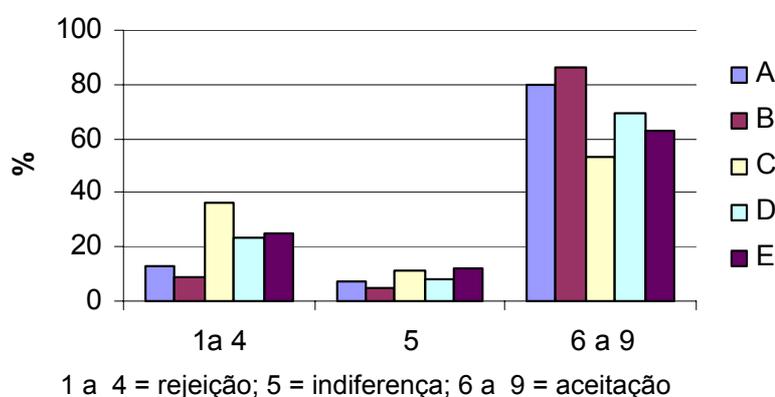


FIGURA 54 – Histograma de frequência de aceitação global das cinco amostras de méis.

Quanto à atitude de compra (FIGURA 55) a amostra B obteve 70% das notas na faixa de aceitação, ou seja, comprariam as amostras se estivesse à venda. A amostra C apresentou a maior frequência na faixa de rejeição (39%), mostrando que não seria comprada se estivesse à venda, 26 % na área de indecisão, isto é, não teriam certeza da compra e somente 35% na faixa de aceitação.

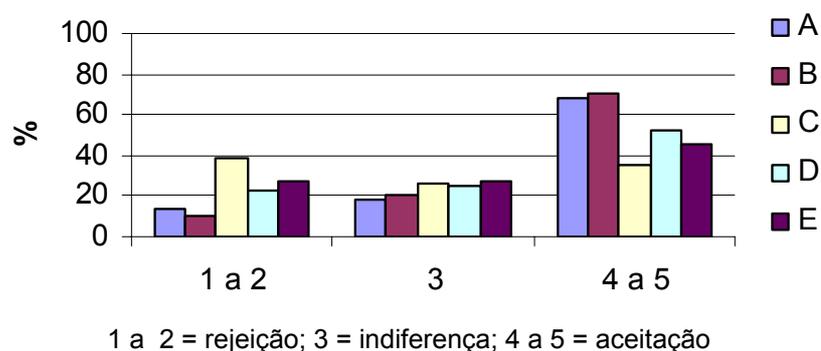


FIGURA 55 – Histograma de frequência de atitude de compra das cinco amostras de méis.

Para atitude de consumo (FIGURA 56) a amostra B foi a que obteve maior citação (67%) na área de aceitação, porém inferior a 70%. A amostra C apresentou 40% de frequência na faixa de rejeição, ou seja, não consumiriam e 31% na faixa de indecisão.

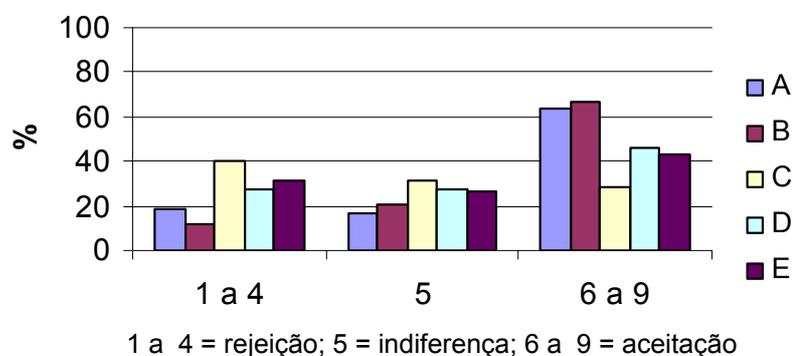


FIGURA 56 – Histograma de frequência de atitude de consumo das cinco amostras de méis.

## 5 CONCLUSÕES

- A origem floral das amostras influenciou nos parâmetros físico-químicos, com exceção do pH e açúcares redutores.
- Todas as amostras apresentaram – se isentas de contaminação microbiológica estando aptas ao consumo.
- Os méis que não apresentaram diversificação de tipos polínicos mostraram perfis sensoriais distintos.
- Os descritores cor caramelo, brilhoso, aroma químico, sabor residual de plantas medicinais e sensação ardente foram importantes para descrever o perfil sensorial e discriminar as amostras.
- A amostra B apresentou maior aceitabilidade em todos os atributos, obtendo maior intenção de compra e consumo. A amostra C apresentou menor aceitação na maioria dos atributos avaliados.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, D. S. Melioponíneos e Ecosistema: Importância da Preservação das Espécies. **Informativo Ambiental**, n. 6, 1997.

ALLEN, K. L.; MOLAN, P. C.; REID, G.M. A survey of the antibacterial activity of some new zealand honeys. **Journal Pharm Pharmacol**, v. 43, p.187–221, 1991.

ALMEIDA, D. **Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em áreas de cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo**. 2002.103p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

AL – KHALIFA, A. S.; AL – ARIFY, I.A. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Saudi honeys. **Food chemistry**, v.67, n.1, p.21 – 25, 1999.

ALVES R.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de *melipona mandacaia* smith (hymenoptera: apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 644-650, 2005.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washigton, 2001.

ANDRADE, P.B.; AMARAL, M.T.; ISABEL, P. Physicochemical attributes and pollen spectrum of portuguese heather honeys. **Food chemistry**, v.66, n.4, p.503 – 510, 1999.

ANUPAMA, D.; BHAT, K. K.; SAPNA, V. K. Sensory and physico-chemical properties of commercial. **Food Research International**, v.36, p.183 -191, 2003.

ARRUDA C. M. F. **Características físico – químicas e polínicas de amostras de méis de *appis mellifera* L., 1758 (hymenoptera apidae) da região da Chapada do Araripe, município de Santana do Cariri, Estado do Ceará**. 2003, 86p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806**. Rio de Janeiro, 1993, 8p.

ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **Guidelines for the selection and training of sensory panel members**. Philadelphia- ASTM, 1981, 75p.

AUBERT, S.; GONNET, M. Measure de la couleur des miels. **Apidologie**, v.14, p.105-118, 1983.

AZEREDO, L. C.; AZEREDO, M. A. A.; SOUZA, S. R.; DUTRA, V. M. L. Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. **Food Chemistry**. v. 80, p. 249 -254, 2003.

BARTH, O. M. **O pólen no mel Brasileiro**. Rio de Janeiro: Luxor, 1989,152p.

BARTH, O.M. Pollen in monofloral honeys from Brazil. **Journal of Apicultural Research**, Cardiff, v.29, n. 2, p. 89-94, 1990.

BATH, P. K.; SINGH, N. A comparison between *Helianthus annuus* and *Eucalyptus lanceolatus* honey. **Food Chemistry**, v. 67, p. 389-397, 1999.

BASTOS, D. H. M. **Compostos voláteis de méis de eucalipto e laranja**. 1996. 148p. Dissertação (Doutorado em Ciências de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

BASTOS, D. H. M; FRANCO, M. R. B; SILVA, A. A.P.; JANZANTTI, N.S.; MARQUES, M. O. M. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n.2, p.122 -129, 2002.

BATISTA, C. A Natureza é o meio. **Almanaque Rural Apicultura**. São Paulo: Escala. n.1, p. 64-65, 2004.

BECKLEY, J. P.; KROLL, D. R. Searching for sensory research excellence. **Food Technology**, p. 61- 63, 1996.

BOGDANOV, S. Honey quality and international regulatory standars: review by the internacional honey commition. **Bee World**, v.80, n.2, p.61-69, 1999.

BRASIL. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17.

BRASIL, MINISTÉRIO DE AGRICULTURA. Normas higiênic-sanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados. SNAP – SIPA. Portaria N° 006 de 25 de julho de 1985. Brasília/DF, DOU de 02/08/85.

CAMARGO, R. C. R. **Boas práticas de manipulação na colheita do mel**. Teresina: Embrapa Meio – Norte, 2002. 3p. (Embrapa Meio – Norte. Comunicado técnico 140). Disponível em:  
[www.Cpamn.Embrapa.br/publicações/ct/ct140/pdf](http://www.Cpamn.Embrapa.br/publicações/ct/ct140/pdf). Acesso: Agosto/2005.

CAMPOS, R. G. M. Contribuição para o estudo do mel, pólen, geléia real e própolis. **Boletim da Faculdade de Farmacia de Coimbra**, vol.11, n.2, p.17-47, 1987.

CANO, C. B.; FELSNER, M. L.; MATOS, J. R.; BRUNS, R. E.; WHATANABEA, H. M.; ALMEIDA-MURADIAN, B. Comparison of Methods for Determining Moisture Content of Citrus and Eucalyptus Brazilian honeys by Refractometry. **Journal of food composition and analysis**, v. 14, p. 101-109, 2001.

CHIRIFE, J.; ZAMORA M. C.; MOTTO, A. The correlation between water activity and % moisture in honey: Fundamental aspects and application to Argentine honeys. **Journal of Food Engineering**, v. 72, p. 287–292, 2006.

COOPER R. A.; MOLAN P.C.; HARDING K. The sensitivity to honey of gram-positive cocci of clinical significance isolated from wounds. **Journal Applied Microbiological**; v. 93, p. 857-863, 2002.

CORTOPASSI-LAURINO, M; GELLI, D.S. Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de Méliponinés du Brésil. **Apidologie**, v.22, n.1, p.61-73, 1991.

COSTELL, E.; DURAN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. L. **Agroquímica y Tecnología de los Alimentos**, v.21, n.1, p.165-178, 1991.

CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983, 226p.

DAMASIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Agroquímica y Tecnología de los Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 165-178, 1991.

DEVILLERS, J.; MORLOT, M.; PHAM-DELÈGUE, M. H.; DORÉ, J. C. Classification of monofloral honeys based on their quality control data. **Food Chemistry**, v.86, p. 305 -312, 2004.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Campagnat, 1996. 123p.

ESTI, M.; PANFILI, G.; MARCONI, E.; TRIVISONNO, M. C. Valorization of honeys from the Molise region through physico-chemical, organoleptic and nutritional assessment. **Food Chemistry**, v. 58, n. 1-2, p. 125-128, 1997.

ESTRADA, H; GAMBOA, M. M.; CHAVES, C.; ARIAS, M. L. Evaluación de la actividad antimicrobiana de la miel de abeja contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Listeria monocytogenes* y *Aspergillus niger*. Evaluación de su carga microbológica. **ALAN**, v.55, n.2, 2005.

FERRERES, F.; ORTIZ, A.; SILVA, C.; GARCIA-VIGUERA, C.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; TOMÁS-LORENTE, F. Flavonoids of “La Alcarria” honey. A study of their botanical origin. **Zeitschrift fur Lebensmittel - tel- Untersuchung und Forschung**, v.194, p. 139-143, 1992.

FREITAS, B. M. **Potencial da caatinga para produção de pólen e néctar para exploração apícola**. Fortaleza: 1991. 140p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Ceará.

FREITAS, D. G. F.; KHAN, A. S.; SILVA, L.M.R. Nível Tecnológico e Rentabilidade de Produção de Mel de Abelha (*Apis Mellifera*) no Ceará. **RER**, v. 42, n. 1, p. 171-188, 2004.

GALÁN-SOLDEVILLA, H.; RUIZ-PÉREZ-CACHO, M.P.; JIMÉNEZ, S. S.; VILLAREJO, M. J.; MANZANARES, A. B. Development of a preliminary sensory lexicon for floral honey. **Food Quality and Preference**, v. 6, p. 71–77, 2005.

GONNET, M. **Le mile: composition, propriétés, conservation**, 2ed. Montfavet: OPIDA, 1982.

GONZALES A. P.; BURIN, L.; BUERA, M. P. Color changes during storage of honeys in relation to their composition and initial color. **Food Research International**, v. 32, p. 185-191, 1999.

HERMOSI, I.; CHICO, R. M.; CABEZUDO, M.D. Free amino acid composition and botanical origin of honey. **Food Chemistry**, v. 83, p. 263 – 268, 2003.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil**, Seção 3, p. 59, 1993.

ILG, R. Avaliação de métodos de controle de qualidade e adulteração de mel, utilizando adulterações simuladas. 1988. Tese de mestrado, Universidade Federal de Viçosa.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Characterization of some southern Brazilian honey and bee plants through pollen analysis. **Journal of Apicultural Research**; v. 30, n. 2, p. 81-86, 1991.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v.1, 3ª ed, São Paulo, 1985.

International Honey Commission (IHC), **Minutes of the IHC meetings**: Toledo (1998), Dijon (1999), Celle (2000) Louvain-la-Neuve (2001a), Atene (2001b), Celle (2002). Disponível em:< [http:// www. apis. admin. ch/host/honey/minutes.htm](http://www.apis.admin.ch/host/honey/minutes.htm) >. Acesso em: Agosto/ 2005.

INTERNATIONAL TRADE FORUM. Upswing in the honey market, v. 13, n. 3, p. 21-31, 1977. Resumo em **Apicultural Abstracts**, v. 30, n. 3, p. 214, 1979.

IOIRISH, N. **As abelhas farmacêuticas com asas**. Tradução: José Antônio Marques. Moscou: Mir, 1981, 228p.

JANZANTTI, N. S. **Compostos Voláteis e Qualidade de Sabor da Cachaça**. 2004, 179p. (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

JELLINECK, G. **Sensory evaluation of food: Theory and practice**. England: Elis Horwood, p.239 – 242, 1985.

LASCEVE, G.; GONNET, M. Analyse par radioactivation du contenu mineral d'un miel. Possibilité de préciser son origine géographique. **Apidologie**, V 5, n.3, p-201-223, 1974.

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. **Bee World**, v. 59, p.139-157, 1978.

LEVY, P. S. O desenvolvimento apícola no semi-árido do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 12. Salvador, 1998. **Anais**. Confederação Brasileira de Apicultura, p 169-170, 1998.

MARCHINI L. C.; MORETI, A. C. C. C. Características físico – químicas de amostras de mel de cinco diferentes espécies de eucaliptos. In: Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos, 4. Campinas, 2001. **Resumos**. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2001, p.42.

MARCHINI, L. C. Caracterização das amostras de méis de *Apis mellifera* L.1758. (Hymenoptera: Apidae) do Estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos. Piracicaba, 2001. 111p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARCHINI L. C.; MORETI, A. C. C. C; OTSUK, I.P. Análise de agrupamento com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n. 1, p. 8-17, jan/mar, 2005.

MATEO, R.; BOSCH-REIG, F. Classification of Spanish Unifloral Honeys by Discriminant Analysis of Electrical Conductivity, Color, Water Content, Sugars, and Ph. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, p.390-400, 1998.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**, CRC Press, Inc. Chicago, 1988.

MELO, Z. F. N.; DUARTE, M.E. M.; MATA, M. E.R. M. Estudo das alterações do hidroximetilfurfural e da atividade diastásica em méis de abelha em diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.5, n.1, p.89-99, 2003.

MENDES, E.; PROENÇA, E. B; FERREIRA, I.M.P.L.V.O; FERREIRA, M.A. Quality evaluation of Portuguese honey. **Carbohydrate Polymers**, v.37, 219–223, 1998.

MERIN , U.; BERNSTEIN, S.; ROSENTHAL, I. A parameter for quality of honey **Food Chemistry**, v. 63, n. 2, p. 241-242, 1998.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Biochemistry**, v.31, p 426 – 428, 1959.

MOITA NETO, J. M.; MOITA, G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Revista Química Nova**, v. 21, n.4, p. 467 – 469, 1998.

MONTEIRO, W. R. Meliponicultura. **Mensagem Doce**, n. 44, 1997.

MOSKOWITZ, H. R. Product testing and sensorial evaluation of foods: marketing and R & D approaches, Westport: **Food and Nutrition Press**, 1983.

MUÑOZ, A. M.; CHAMBERS I.V.; HUMMER, S. A. Multifaceted Category Study :How to Understand a Product Category and its Consumer Responses. **Journal Sensory Studies**, v.1, p. 261-294, 1996.

MUÑOZ, A. M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation in Quality Control**. New York: Van Reinhold, p. 23-51, 1992.

NORONHA, P.R.G. **Caracterização de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas: Parâmetros químicos, composição botânica e colorimetria**. 2006.147p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Ceará.

PATACA, L. C. M. **Análises de mel e própolis utilizando métodos Quimiométricos de Classificação e Calibração**. 2006.97p. Tese (Doutorado), Instituto de Química, São Paulo.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, Microbiológica e sensorial**. 2005. 68p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Paraná.

RAMALHO, M. Valores e critérios do concurso de méis. **Apicultura no Brasil**. v. 17, p. 25 – 27, 1986.

RAMALHO, M.; GUIBU, L. S.; GIANNINI, T. C.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. Characterization of some southern Brazilian honey and bee plants through pollen analysis. **Journal of Apicultural Research**, v. 30, n. 2, p. 81 -86, 1991.

RAMÍREZ, J.; CALDERÓN, R.; ORTIZ, R.; SÁNCHEZ, L. **Manual de Apicultura**. Programa de Publicaciones e Impresiones de la Universidad Nacional, Costa Rica. Tomo I, p.44-77, 2003.

RODRIGUES, A. E.; SILVA, E. M. S.; BESERRA, E. M. F.; RODRIGUES, M. L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1166-1171, set/out, 2005.

SEEMANN, P.; NEIRA, M. **Tecnología de la producción apícola**. Valdivia: Universidad Austral de Chile/ Facultad de Ciencias Agrarias Empaste, 1988. 202p.

SERRA – BONVEHÍ, j.; GRANADOS – TARRÉS, E. Physicochemical properties, composition and pollen spectrum of ling heather (*calluna vulgaris* (L) Hull) honey produced in Spain. **Apidologie**. v.24, p.586 – 596, 1993.

SILVA, M. B. L. **Diagnóstico do sistema de produção e qualidade do mel de *Apis mellifera***. 2007. 80p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa – UFV, Minas Gerais, 2007.

SILVA, C. L.; QUEIROZ A. J. M.; FIGUEIREDO, R M. F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n.2/3, p.260-265, 2004.

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

SODRÉ, G. da S. **Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L; 1758. (Hymenoptera: Apidae) da região litoral norte do Estado da Bahia**. 2000, 83 p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SODRE, G.S.; MARCHINI, L.C.; ZUCCHI, O.L.A.D.; FILHO, V.F.N.; MORETI, A.C.C.C., OTSUK, I.P. Minerais encontrados em amostras de méis de *apis mellifera* africanizada (hymenoptera: apidae) provenientes de alguns municípios do Estado do Ceará. **Boletim Indústria animal**, v.62, n.1, p. 09-18, 2005.

SORIA, A.C; GONZÁLEZ, M.; LORENZO, C.; MARTÍNEZ-CASTRO, I.; SANZ, J. Characterization of artisanal honeys from Madrid (Central Spain) on the basis of their melissopalynological, physicochemical and volatile composition data. **Food Chemistry**. v. 85, p. 121–130, 2004.

SOUZA B. A.; CARVALHO C.A. L.; SODRÉ, G.S.MARCHINI, L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai*. **Ciência Rural**, v.34, n.5, p.1623-1624, set/out, 2004.

STONE, H. SIDEL, J. L. . **Sensory Evaluation Practices**. 2ed. San Diego: Academic Press, 1993. 338p.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R.C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food technology**, v. 28, n. 11, p.24-34, 1974.

STONOGA, V. I. **Características de qualidade dos méis da região metropolitana de Curitiba**. 1990. 206 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) – Universidade Federal do Paraná, Paraná.

TREVISAN, M. D. P.; TREVISAN, M.; VIDAL, R. **Os produtos das abelhas**. SNAP, STA-SEP, Fundação Educacional de Barretos, p.24, 1981.

UMBELINO, D. C. **Caracterização sensorial por análise Descritiva Quantitativa e análise tempo – intensidade de suco e de polpa de manga (*Mangífera indica L.*) adoçados com diferentes edulcorantes**. 2005, 190p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

VILHENA, F.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. **Manual de análises físico-químicas do mel**. São Paulo-SP: Apacame, 1999. 16p.

WESTON, R. J. The contribution of catalase and other natural products to the antibacterial activity of honey: a review. **Food Chemistry**, V. 71, P. 235–239, 2000.

WHITE, J. W. Moisture in honey: Review of chemical and physical methods. **AOAC**. v. 52, n.4, p. 729 -737, 1969.

WHITE, J. W, BRYANT JR., V. M. Assessing Citrus Honey Quality: Pollen and Methyl Anthranilate Content . **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 44, p. 3423 - 3425, 1996.

WHITE JÚNIOR, J. W. Honey. **Advances in Food Research**, v. 22. p. 287-374, 1978.

WHITE JUNIOR, J. W. **Honey in the hive and the honey bee**. Hamilton: Dadant e sons, p 491- 530, 1984.

WIESE, H. **Nova Apicultura**, Guaíba-RS: Agropecuária, 1993, 493p.

YANNIOTS, S.; SKALTSI, S.; KARABURNIOTI, S. Effect of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. **Journal of Food Engineering**, p. 372 - 377, 2006.

## ANEXOS

ANEXOS A - Resultados das análises estatísticas descritivas dos parâmetros físico - químicos das cinco amostras de méis

TABELA 1 - Análises descritivas da Amostra A.

	N	Min	Max	$\bar{X}$	$\sigma$	CV
Umidade	3	18,000	18,200	18,133	0,115	0,006
Cinzas	3	0,080	0,090	0,087	0,006	0,067
Ph	3	3,611	3,660	3,630	0,026	0,007
Atividade de Água	3	0,590	0,600	0,593	0,006	0,010
Cor	3	0,445	0,480	0,459	0,019	0,041
Viscosidade	3	4.415,0	4.745,0	4.558,3	169,2	0,037
Açúcares Redutores	3	82,73	92,29	87,92	4,83	0,055

TABELA 2 - Análises descritivas da Amostra B.

	N	Min	Max	$\bar{X}$	$\sigma$	CV
Umidade	3	17,800	17,800	17,800	0,000	0,000
Cinzas	3	0,070	0,090	0,080	0,010	0,125
Ph	3	3,325	3,670	3,538	0,186	0,053
Atividade de Água	3	0,600	0,610	0,603	0,006	0,010
Cor	3	0,604	0,665	0,628	0,033	0,052
Viscosidade	3	4.420,000	5.015,000	4.673,333	307,178	0,066
Açúcares Redutores	3	83,584	85,649	84,569	1,036	0,012

TABELA 3 - Análises descritivas da Amostra C.

	N	Min	Max	$\bar{X}$	$\sigma$	CV
Umidade	3	18,200	18,400	18,267	0,115	0,006
Cinzas	3	0,130	0,170	0,153	0,021	0,136
Ph	3	3,570	3,580	3,575	0,005	0,001
Atividade de Água	3	0,580	0,585	0,582	0,003	0,005
Cor	3	1,132	1,136	1,134	0,002	0,002
Viscosidade	3	3.935,000	4.330,000	4.148,333	199,395	0,048
Açúcares Redutores	3	82,883	87,653	85,649	2,475	0,029

TABELA 4 - Análises Descritivas da Amostra D.

	N	Min	Max	$\bar{X}$	$\sigma$	CV
Umidade	3	19,000	19,200	19,133	0,115	0,006
Cinzas	3	0,080	0,120	0,103	0,021	0,201
Ph	3	3,685	3,720	3,705	0,018	0,005
Atividade de Água	3	0,600	0,600	0,600	0,000	0,000
Cor	3	0,623	0,645	0,635	0,011	0,018
Viscosidade	3	2.990,000	3.690,000	3.245,000	386,749	0,119
Açúcares Redutores	3	79,747	84,268	82,080	2,264	0,028

Redutores

TABELA 5 - Análises descritivas da Amostra E.

	N	Min	Max	$\bar{X}$	$\sigma$	CV
Umidade	3	19,400	19,400	19,400	0,000	0,000
Cinzas	3	0,040	0,080	0,063	0,021	0,329
Ph	3	3,500	3,510	3,507	0,006	0,002
Atividade de Água	3	0,600	0,610	0,605	0,005	0,008
Cor	3	0,611	0,613	0,612	0,001	0,002
Viscosidade	3	2.520,000	2.650,000	2.581,667	65,256	0,025
Açúcares	3	81,269	82,624	81,767	0,745	0,009
Redutores						

ANEXO B - Análises descritivas das cinco amostras de méis utilizadas na avaliação final da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).

TABELA 1 - Análises descritivas da amostra A no ADQ.

Descritores	N	Min	Max	$\bar{X}$	$\sigma$	CV
Cor caramelo	30	1,00	4,60	2,51	0,90	0,36
<b>Brilhoso</b>	30	4,50	8,70	6,74	1,19	0,18
<b>Límpido</b>	30	2,00	7,90	5,62	1,48	0,26
<b>Viscoso</b>	30	1,70	8,50	5,73	1,72	0,30
<b>Aroma floral</b>	30	0,20	7,70	3,01	2,06	0,68
<b>Aroma de vegetal seco</b>	30	0,50	8,50	3,01	2,34	0,78
<b>Aroma caramelizado</b>	30	0,40	6,70	3,72	1,51	0,41
<b>Aroma químico</b>	30	0,10	7,20	1,75	1,82	1,04
<b>Aroma medicinal</b>	30	0,60	7,10	2,71	1,74	0,64
<b>Gosto ácido</b>	30	0,10	8,80	3,75	2,58	0,69
<b>Gosto doce</b>	30	3,60	8,90	6,35	1,54	0,24
<b>Sabor de chá</b>	30	0,00	7,00	2,73	1,70	0,62
<b>Sabor caramelizado</b>	30	1,80	8,70	4,61	2,04	0,44
<b>Sabor residual doce</b>	30	0,90	9,00	5,80	2,33	0,40
<b>Sabor residual de plantas medicinais</b>	30	0,40	7,40	2,60	1,83	0,70
<b>Sensação ardente</b>	30	0,30	9,00	3,40	2,39	0,70

TABELA 2 - Análises descritivas da Amostra B no ADQ.

<b>Atributo</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	$\bar{X}$	<b>CV</b>	
<b>Cor caramelo</b>	30	3,60	8,30	5,90	0,95	0,16
<b>Brilhoso</b>	30	1,30	8,70	4,85	2,12	0,44
<b>Límpido</b>	30	0,20	6,60	2,57	1,56	0,61
<b>Viscoso</b>	30	0,90	8,60	5,87	1,97	0,34
<b>Aroma floral</b>	30	0,10	7,50	3,06	2,15	0,70
<b>Aroma de vegetal seco</b>	30	0,50	8,40	3,11	2,32	0,75
<b>Aroma caramelizado</b>	30	0,40	7,30	3,91	1,69	0,43
<b>Aroma químico</b>	30	0,10	6,80	2,00	1,82	0,91
<b>Aroma medicinal</b>	30	1,10	6,30	3,01	1,63	0,54
<b>Gosto ácido</b>	30	0,40	8,90	3,53	2,49	0,71
<b>Gosto doce</b>	30	1,80	8,80	6,09	1,67	0,27
<b>Sabor de chá</b>	30	1,00	7,0	2,76	1,54	0,56
<b>Sabor caramelizado</b>	30	1,50	8,70	4,79	2,09	0,44
<b>Sabor residual doce</b>	30	1,00	8,80	6,02	2,01	0,33
<b>Sabor residual de plantas medicinais</b>	30	0,30	7,10	2,66	1,84	0,69
<b>Sensação ardente</b>	30	0,20	6,70	2,70	1,83	0,68

TABELA 3 - Análises descritivas da Amostra C no ADQ.

<b>Atributo</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	$\bar{X}$	<b>CV</b>	
<b>Cor caramelo</b>	30	4,30	8,70	7,10	1,09	0,15
<b>Brilhoso</b>	30	0,90	8,80	3,78	2,63	0,70
<b>Límpido</b>	30	0,20	6,50	1,72	1,46	0,85
<b>Viscoso</b>	30	1,30	8,50	5,79	2,03	0,35
<b>Aroma floral</b>	30	0,20	7,40	2,91	1,90	0,65
<b>Aroma de vegetal seco</b>	30	0,50	8,10	3,49	2,49	0,71
<b>Aroma caramelizado</b>	30	0,50	7,60	3,43	2,07	0,60
<b>Aroma químico</b>	30	0,10	7,00	2,41	2,10	0,87
<b>Aroma medicinal</b>	30	0,70	7,00	2,81	1,63	0,58
<b>Gosto ácido</b>	30	0,40	8,70	3,75	2,57	0,68
<b>Gosto doce</b>	30	0,90	8,90	5,75	2,15	0,37
<b>Sabor de chá</b>	30	0,00	7,00	3,13	1,91	0,61
<b>Sabor caramelizado</b>	30	1,30	8,70	3,99	2,42	0,61
<b>Sabor residual doce</b>	30	0,70	8,90	5,34	2,53	0,47
<b>Sabor residual de plantas medicinais</b>	30	0,50	6,80	3,20	1,74	0,54
<b>Sensação ardente</b>	30	0,10	7,00	2,92	2,09	0,72

TABELA 4 - Análises descritivas da Amostra D no ADQ.

<b>Atributo</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	$\bar{X}$		<b>CV</b>
<b>Cor caramelo</b>	30	3,90	8,60	6,25	1,18	0,19
<b>Brilhoso</b>	30	1,80	8,50	5,51	1,80	0,33
<b>Límpido</b>	30	0,20	7,80	3,80	2,13	0,56
<b>Viscoso</b>	30	1,50	8,70	5,75	2,03	0,35
<b>Aroma floral</b>	30	0,30	7,80	3,06	2,18	0,71
<b>Aroma de vegetal seco</b>	30	0,70	8,70	3,14	2,21	0,70
<b>Aroma caramelizado</b>	30	0,10	7,60	3,40	1,96	0,58
<b>Aroma químico</b>	30	0,10	7,30	1,93	1,97	1,02
<b>Aroma medicinal</b>	30	0,80	6,70	2,77	1,74	0,63
<b>Gosto ácido</b>	30	0,10	8,90	3,37	2,63	0,78
<b>Gosto doce</b>	30	2,50	9,00	6,29	1,53	0,24
<b>Sabor de chá</b>	30	0,00	7,00	2,71	1,68	0,62
<b>Sabor caramelizado</b>	30	1,40	8,80	4,51	2,10	0,47
<b>Sabor residual doce</b>	30	0,90	8,80	5,67	2,10	0,37
<b>Sabor residual de plantas medicinais</b>	30	0,60	7,40	2,54	1,69	0,67
<b>Sensação ardente</b>	30	0,20	6,80	2,51	1,61	0,64

TABELA 5 - Análises descritivas da Amostra E no ADQ.

<b>Atributo</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	$\bar{X}$		<b>CV</b>
<b>Cor caramelo</b>	30	4,20	8,70	6,63	1,10	0,17
<b>Brilhoso</b>	30	2,10	9,00	5,29	1,92	0,36
<b>Límpido</b>	30	0,20	8,00	3,83	2,40	0,63
<b>Viscoso</b>	30	0,80	8,80	5,24	1,92	0,37
<b>Aroma floral</b>	30	0,10	7,40	2,87	1,99	0,69
<b>Aroma de vegetal seco</b>	30	0,20	8,40	3,57	2,34	0,66
<b>Aroma caramelizado</b>	30	0,10	8,50	3,94	2,41	0,61
<b>Aroma químico</b>	30	0,00	7,00	2,37	1,96	0,83
<b>Aroma medicinal</b>	30	0,60	6,30	2,89	1,51	0,52
<b>Gosto ácido</b>	30	0,90	8,90	3,95	2,41	0,61
<b>Gosto doce</b>	30	1,80	9,00	5,88	1,93	0,33
<b>Sabor de chá</b>	30	0,00	8,00	2,87	1,82	0,64
<b>Sabor caramelizado</b>	30	1,00	8,70	4,39	2,05	0,47
<b>Sabor residual doce</b>	30	0,60	9,00	5,51	2,40	0,44
<b>Sabor residual de plantas medicinais</b>	30	0,30	6,90	2,77	1,76	0,64
<b>Sensação ardente</b>	30	0,10	9,00	3,22	2,42	0,75

ANEXO C - Análise de variância por descritor dos dados da avaliação final das amostras (ADQ).

TABELA 1 - Análise de variância do descritor Cor caramelo.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provedor	50,647	9	5,627	8,823	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	400,752	4	100,188	157,084	<0,001 <sup>sig</sup>
Interação	44,889	36	1,247	1,955	0,005 <sup>sig</sup>
Resíduo	63,780	100	0,638		
<b>Total</b>	<b>560,068</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 2 - Análise de variância do descritor Brilhoso.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provedor	428,763	9	47,640	67,403	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	137,633	4	34,408	48,682	<0,001 <sup>sig</sup>
Interação	74,640	36	2,073	2,933	<0,001 <sup>sig</sup>
Resíduo	70,680	100	0,707		
<b>Total</b>	<b>711,717</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 3 - Análise de variância do descritor Límpido.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provedor	302,056	9	33,562	36,166	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	261,719	4	65,430	70,506	<0,001 <sup>sig</sup>
Interação	99,499	36	2,764	2,978	<0,001 <sup>sig</sup>
Resíduo	92,800	100	,928		
<b>Total</b>	<b>756,073</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 4 - Análise de variância do descritor Viscoso.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provedor	403,214	9	44,802	43,894	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	7,398	4	1,849	1,812	0,132
Interação	38,410	36	1,067	1,045	0,419
Resíduo	102,067	100	1,021		
<b>Total</b>	<b>551,089</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 5 - Análise de variância do descritor Aroma floral

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	428,906	9	47,656	41,587	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	0,938	4	0,235	0,205	0,935
Interação	69,916	36	1,942	1,695	0,021 <sup>sig</sup>
Resíduo	114,593	100	1,146		
<b>Total</b>	<b>614,354</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 6 - Análise de variância do descritor Aroma vegetal seco.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	624,726	9	69,414	85,626	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	7,345	4	1,836	2,265	0,067
Interação	89,348	36	2,482	3,062	<0,001 <sup>sig</sup>
Resíduo	81,067	100	0,811		
<b>Total</b>	<b>802,486</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 7 - Análise de variância do descritor Aroma caramelizado.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	415,911	9	46,212	66,403	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	7,976	4	1,994	2,865	0,027 <sup>sig</sup>
Interação	67,694	36	1,880	2,702	<0,001 <sup>sig</sup>
Resíduo	69,593	100	0,696		
<b>Total</b>	<b>561,174</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 8 - Análise de variância do descritor Aroma químico.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	395,207	9	43,912	75,832	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	9,934	4	2,484	4,289	0,003 <sup>sig</sup>
Interação	90,426	36	2,512	4,338	<0,001 <sup>sig</sup>
Resíduo	57,907	100	0,579		
<b>Total</b>	<b>553,473</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 9 - Análise de variância do descritor Aroma medicinal

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	255,587	9	28,399	25,970	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	1,563	4	0,391	0,357	0,838
Interação	29,670	36	0,824	0,754	0,831
Resíduo	109,353	100	1,094		
<b>Total</b>	<b>396,173</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 10 - Análise de variância do descritor gosto ácido.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	670,954	9	74,550	37,566	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	6,008	4	1,502	0,757	0,556
Interação	63,984	36	1,777	0,896	0,638
Resíduo	198,453	100	1,985		
<b>Total</b>	<b>939,399</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 11 - Análise de variância do descritor gosto doce.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	318,714	9	35,413	34,430	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	7,895	4	1,974	1,919	0,113
Interação	38,113	36	1,059	1,029	0,441
Resíduo	102,853	100	1,029		
<b>Total</b>	<b>467,575</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 12 - Análise de variância do descritor Sabor de chá.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	313,279	9	34,809	38,065	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	3,729	4	0,932	1,019	0,401
Interação	31,559	36	0,877	0,959	0,544
Resíduo	91,447	100	0,914		
<b>Total</b>	<b>440,013</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 13 - Análise de variância do descritor Sabor caramelizado.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	526,196	9	58,466	52,137	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	10,794	4	2,699	2,406	0,054
Interação	29,798	36	0,828	0,738	0,848
Resíduo	112,140	100	1,121		
<b>Total</b>	<b>678,928</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 14 - Análise de variância do descritor Sabor residual doce.

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	588,587	9	65,399	55,136	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	8,088	4	2,022	1,705	0,155
Interação	48,862	36	1,357	1,144	0,296
Resíduo	118,613	100	1,186		
<b>Total</b>	<b>764,150</b>	<b>149</b>			

sig=significativo

TABELA 15 - Análise de variância do descritor Sabor residual de plantas medicinais

Fontes de Variação	Somas de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	Valor F	Nível Descritivo
Provador	343,716	9	38,191	41,130	<0,001 <sup>sig</sup>
Amostra	8,188	4	2,047	2,204	0,074
Interação	20,435	36	0,568	0,611	0,952
Resíduo	92,853	100	0,929		
<b>Total</b>	<b>465,192</b>				

ANEXO D – Gráficos do comportamento dos julgadores para os descritores na fase final da ADQ.

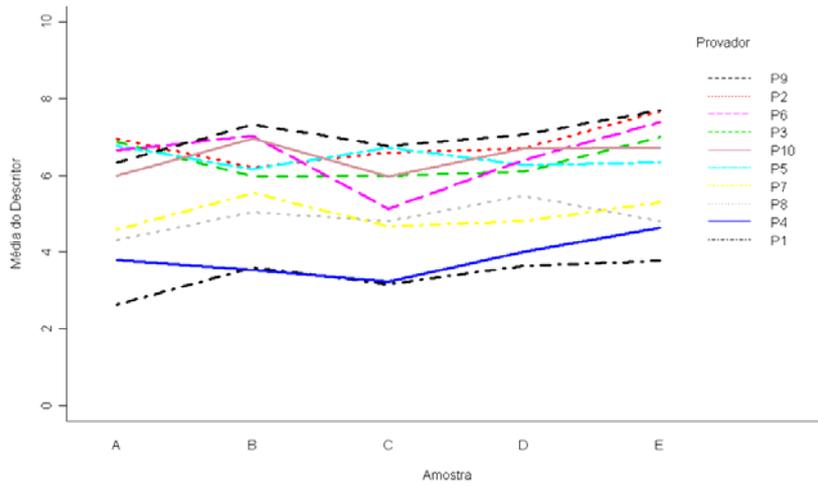


FIGURA 1 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor cor caramelo.

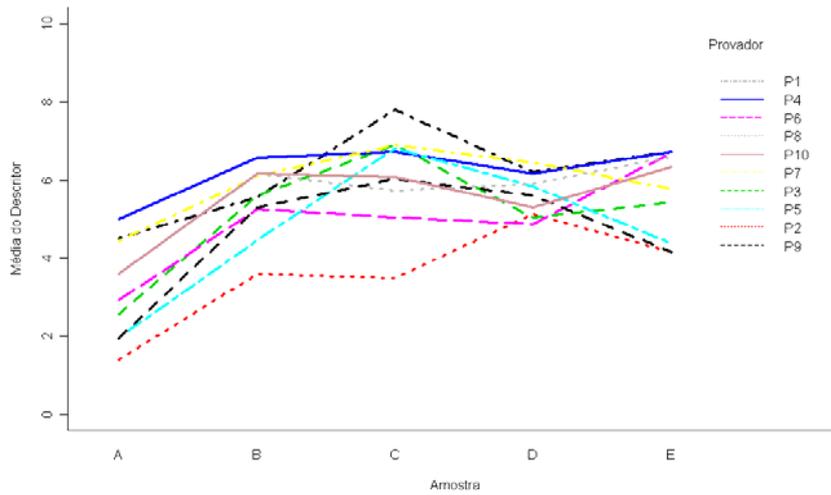


FIGURA 2 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor brilhoso.

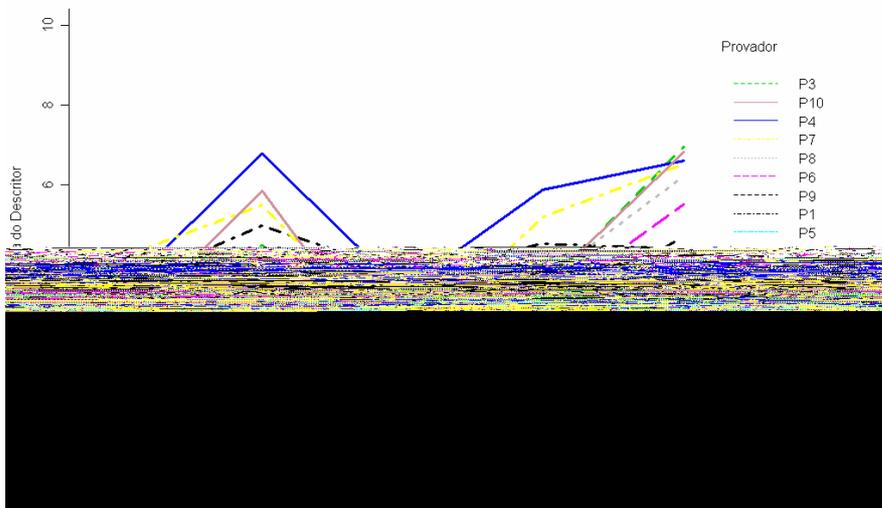


FIGURA 3 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor límpido.

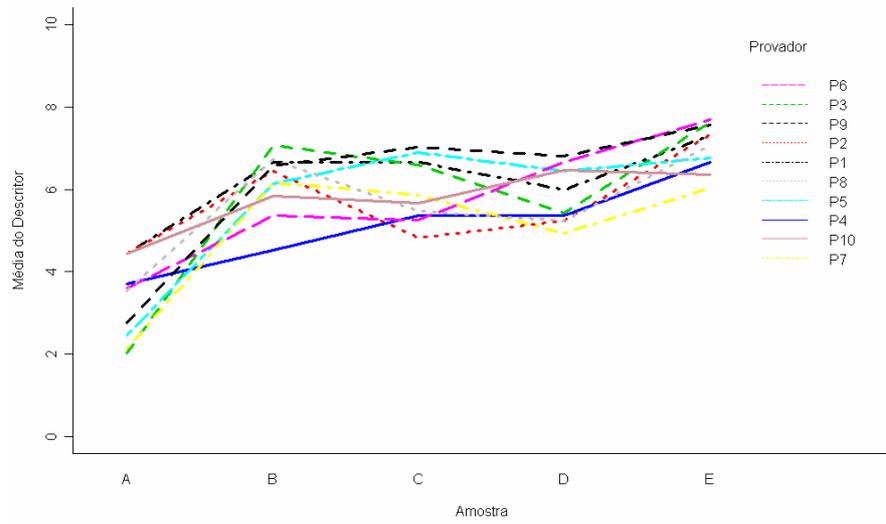


FIGURA 4 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor viscoso.

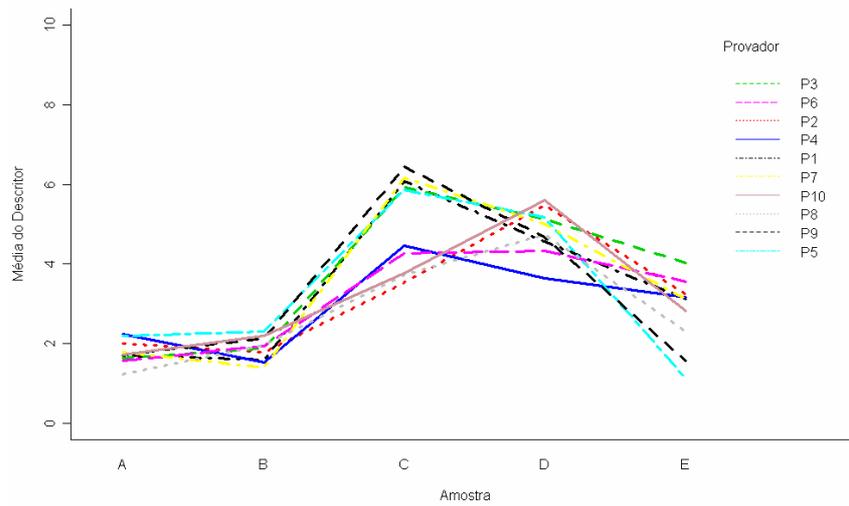


FIGURA 5 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor aroma floral.

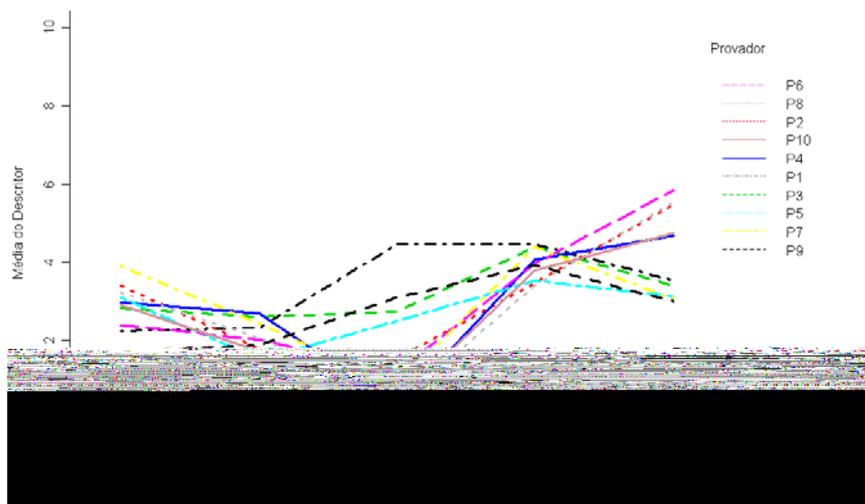


FIGURA 6 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor aroma vegetal seco.

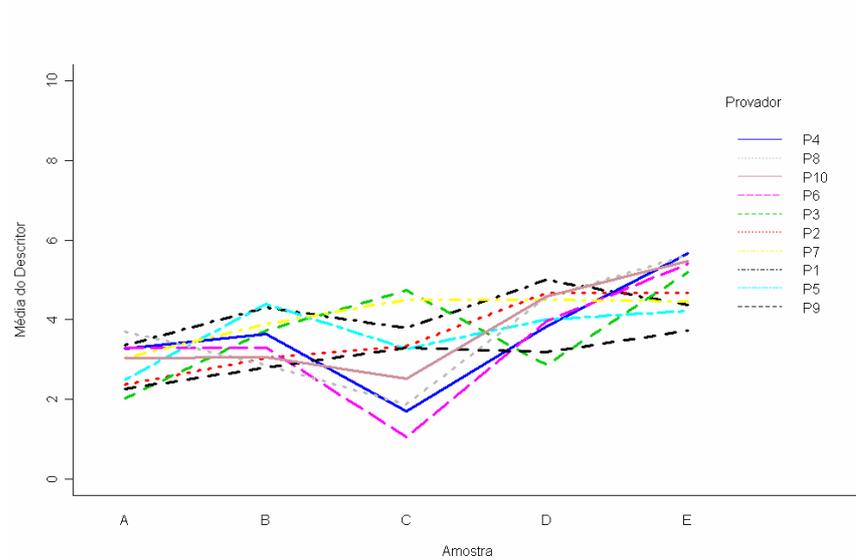


FIGURA 7 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor aroma caramelizado.

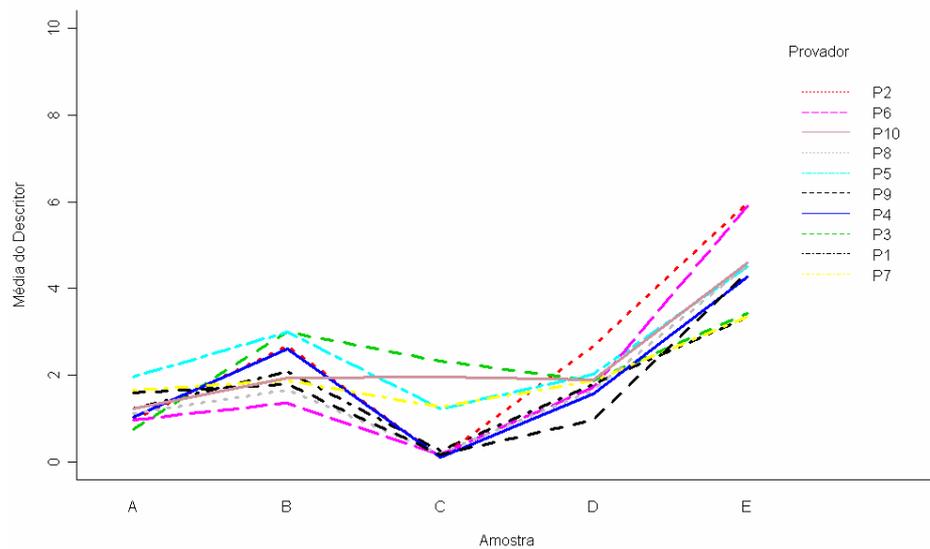


FIGURA 8 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor aroma químico.

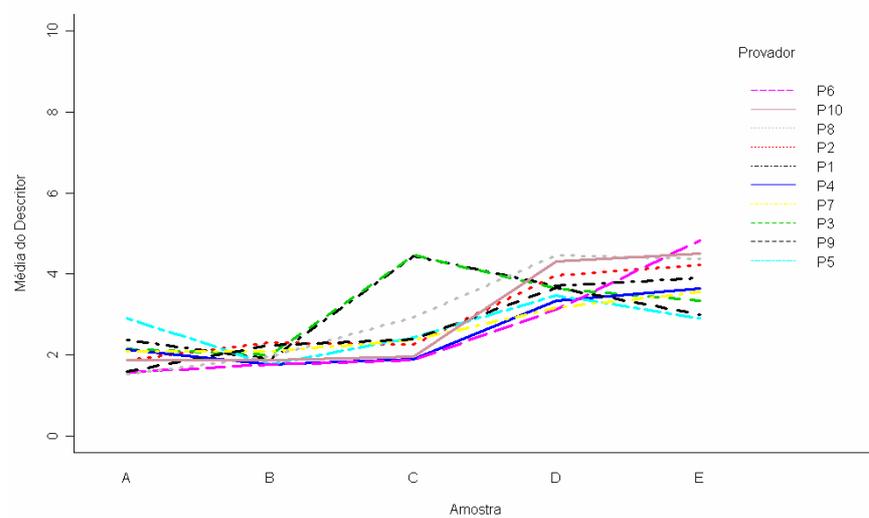


FIGURA 9 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor aroma medicinal.

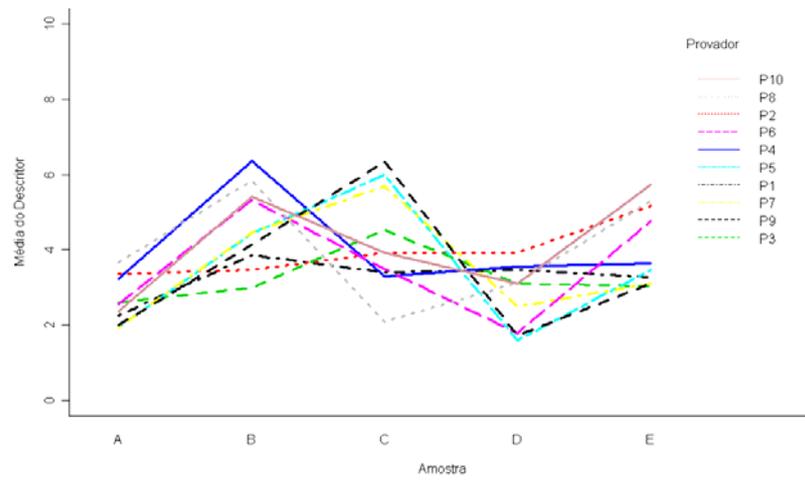


FIGURA 10 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor gosto ácido.

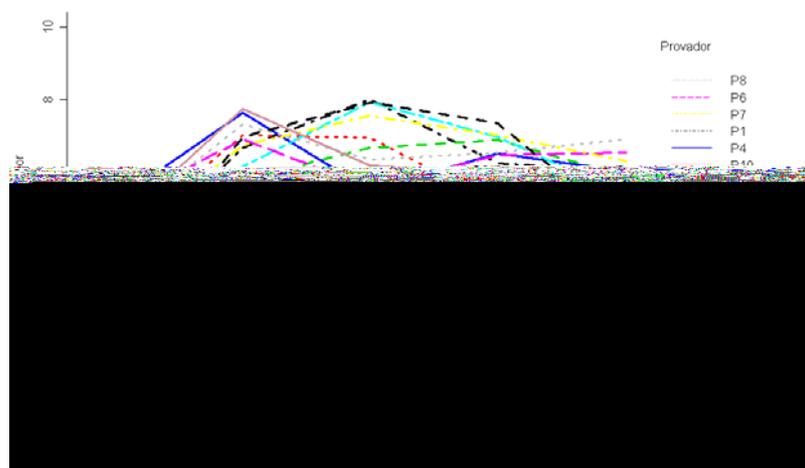


FIGURA 11 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor gosto doce.

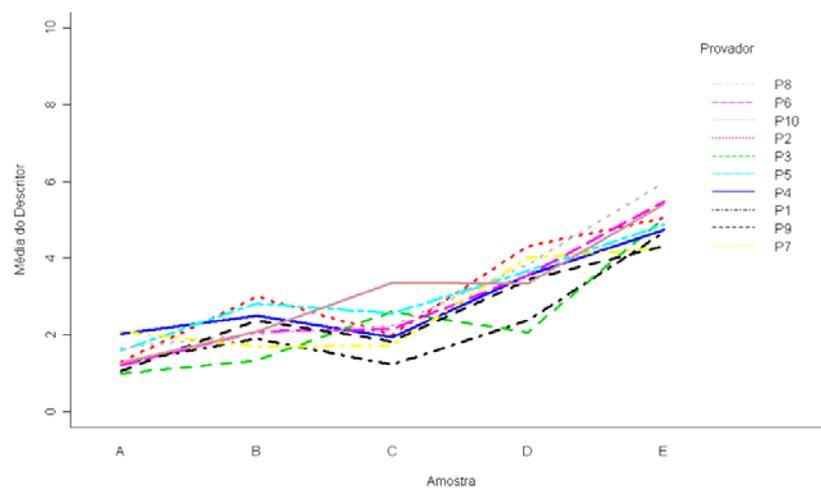


FIGURA 12 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor sabor de chá.

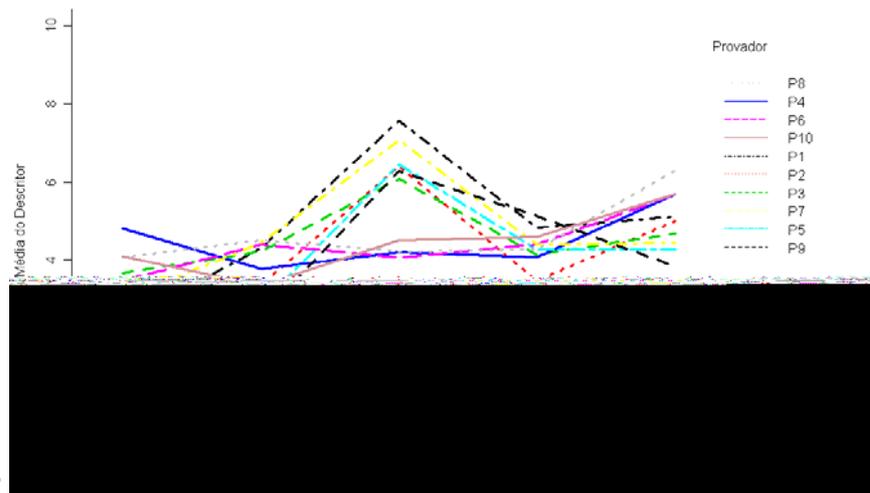


FIGURA 13

caramelizado.

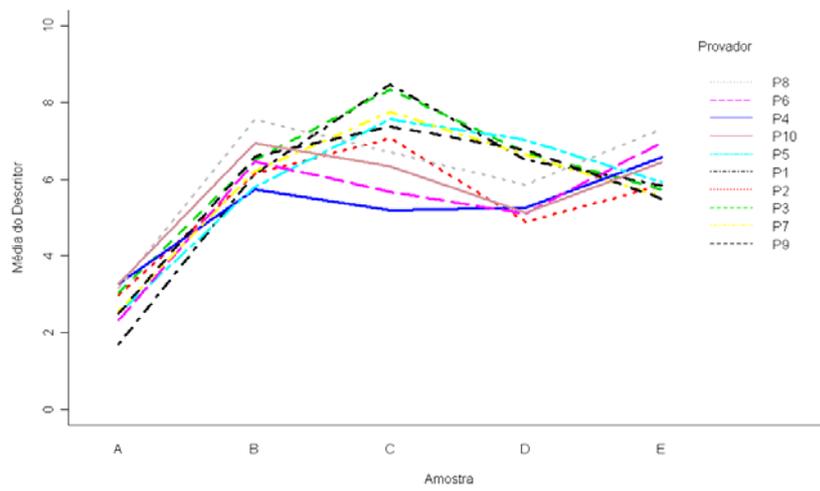


FIGURA 14 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor sabor residual doce.

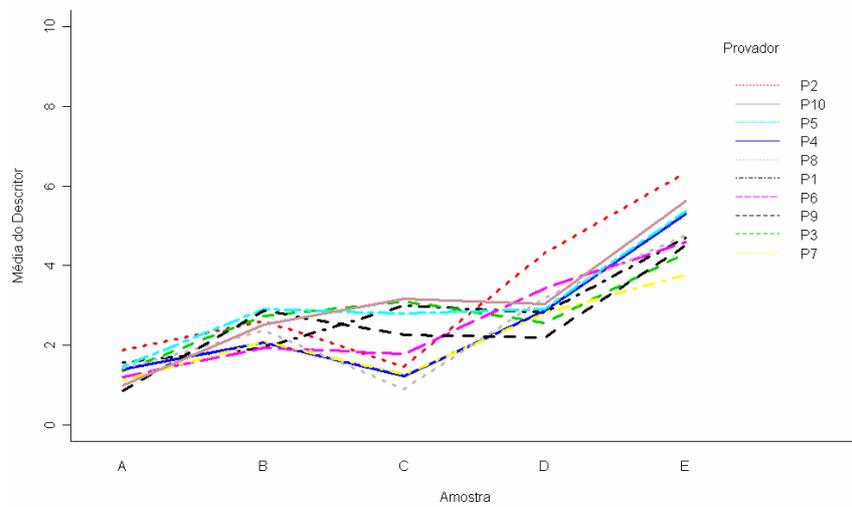


FIGURA 15 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor sabor residual de plantas de medicinais.

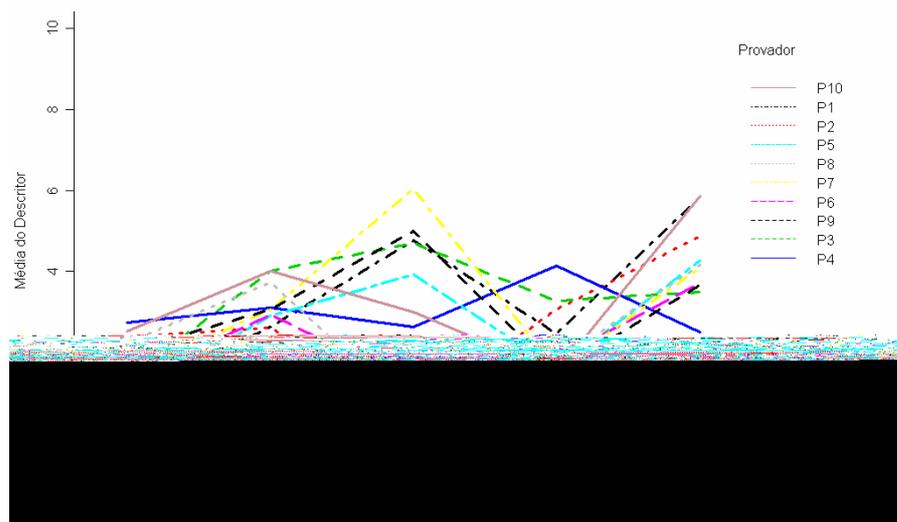


FIGURA 16 - Gráfico do comportamento dos julgadores para o descritor sensação ardente.

ANEXO E - Análises descritivas das cinco amostras de méis utilizadas no teste de aceitação.

TABELA 1 - Medidas descritivas dos valores obtidos no teste de aceitação para amostra A.

	N	Minimo	Maximo	Média	Desvio Padrão	CV
Cor	99	2	9	6,61	1,921	0,2908
Viscosidade	100	3	9	7,19	1,475	0,2051
Aroma	100	2	9	7,09	1,450	0,2045
Sabor	100	1	9	6,93	1,929	0,2784
Aceitação Global	100	1	9	6,81	1,779	0,2613
Atitude de Compra	100	1	5	3,77	1,188	0,3151
Atitude de Consumo	100	1	9	5,89	2,117	0,3595

TABELA 2 - Medidas descritivas dos valores obtidos no teste de aceitação para amostra B.

	N	Minimo	Maximo	Média	Desvio Padrão	CV
Cor	100	4	9	7,53	1,210	0,1607
Viscosidade	100	4	9	7,64	1,115	0,1459
Aroma	100	2	9	7,01	1,487	0,2122
Sabor	99	1	9	7,14	1,654	0,2316
Aceitação Global	100	2	9	6,96	1,569	0,2255
Atitude de Compra	100	1	9	3,90	1,133	0,2904
Atitude de Consumo	100	1	9	6,10	1,812	0,297

TABELA 3 - Medidas descritivas dos valores obtidos no teste de aceitação para amostra C.

	N	Minimo	Maximo	Média	Desvio Padrão	CV
Cor	100	2	9	7,27	1,556	0,214
Viscosidade	100	2	9	7,30	1,501	0,2056
Aroma	100	1	9	5,96	1,979	0,3321
Sabor	100	1	9	5,37	2,411	0,4489
Aceitação Global	100	1	9	5,46	2,091	0,383
Atitude de Compra	100	1	5	2,84	1,253	0,4412
Atitude de Consumo	100	1	9	4,63	2,053	0,4434

TABELA 4 - Medidas descritivas dos valores obtidos no teste de aceitação para amostra D.

	N	Minimo	Maximo	Média	Desvio Padrão	CV
Cor	100	4	9	7,35	1,218	0,1656
Viscosidade	100	1	9	7,21	1,445	0,2004
Aroma	100	1	9	6,07	2,085	0,3435
Sabor	100	1	9	6,28	2,075	0,3304
Aceitação Global	100	1	9	6,11	1,901	0,3111
Atitude de Compra	100	1	5	3,37	1,134	0,3365
Atitude de Consumo	100	1	9	5,30	1,992	0,3759

TABELA 5 - Medidas descritivas dos valores obtidos no teste de aceitação para amostra E.

	N	Minimo	Maximo	Média	Desvio Padrão	CV
Cor	100	1	9	7,04	1,601	0,2275
Viscosidade	100	1	9	6,54	1,778	0,2718
Aroma	100	1	9	6,40	1,869	0,2921
Sabor	99	1	9	5,93	2,300	0,3879
Aceitação Global	100	1	9	5,93	2,031	0,3426
Sabor Residual	100	1	9	5,52	1,714	0,3106
Atitude de Compra	100	1	5	3,24	1,224	0,3777
Atitude de Consumo	100	1	9	5,09	2,045	0,4019

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)