

1. INTRODUÇÃO:

Pela definição da legislação brasileira (BRASIL, 2000), entende-se por mel “o produto alimentício produzido pelas abelhas a partir do néctar das flores e de secreções procedentes de partes vivas de certas plantas ou de secreções de insetos sugadores de plantas que vivem sobre algumas espécies vegetais e que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia”.

O mel é o principal produto da apicultura. A produção mundial desse produto oscila em torno de 500.000 toneladas. Atualmente, estima-se a produção nacional de mel em mais de 40 mil toneladas de mel/ano, destacando-se como grandes produtores os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Piauí, Ceará, Bahia e Pernambuco. O total de exportações do agronegócio no Brasil em 2003 atingiu a soma de 32,4 bilhões de dólares (GONÇALVES, 2004).

Silveira (1993) considera como flora melífera o conjunto de plantas que fornece alimento para as abelhas em uma determinada região. Assim, o reconhecimento da flora provedora dos recursos necessários para a produção do mel (néctar e pólen) pelas abelhas é de suma importância para o estabelecimento de uma apicultura racional e economicamente viável.

A caracterização florístico-geográfica dos méis pode ser usada na identificação e seleção de plantas apícolas, previsão de safras, adequação das técnicas de processamento e controle da qualidade, além de valorizar o produto perante os mercados interno e externo (MARCHINI, 2000). Nesse sentido, muitos países europeus têm desenvolvido regulamentações com o objetivo de se criar sistemas de proteção e de valorização dos produtos agro-alimentares. Isso é feito através de normas de determinação da origem geográfica que tem o propósito de incentivar e proteger o produtor local e os papéis social, cultural e ecológico desempenhados por ele.

Dessa maneira, o produto é valorizado a partir da identificação de suas características próprias, relacionadas ao tipo de solo, clima, fatores ambientais, sociais e culturais da região de produção. O consumidor por sua vez, pode mais facilmente direcionar sua compra a partir das características do produto, podendo até permitir que particularidades da própria região de origem influenciem na sua compra. Ou seja, produtos originários de regiões contempladas por características ambientais únicas,

como áreas de preservação permanente, produções orgânicas, que podem ser preferíveis, assim como os produtos provenientes de agricultura familiar ou de qualquer outro tipo de comércio solidário.

Os diferentes tipos de solos e altitudes conferem à região Nordeste do Brasil, a presença de uma rica e diversa vegetação, além da formação de diferentes micro-regiões com suas próprias e distintas floradas, com diferentes períodos de florescimento. Conseqüentemente, as abelhas melíferas estão sempre ativas em qualquer período do ano e os apicultores tiram vantagem dessa diversidade ao possuírem e/ou transportarem seus apiários por essas diferentes micro-regiões. A área costeira dos três Estados nordestinos, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, é uma dessas micro-regiões detentora de espécies provedoras de recursos florais às abelhas, porém a maior parte do mel produzido nessa região é proveniente das áreas de florada do cajueiro (FREITAS, 1994).

A cajucultura é uma atividade econômica de grande importância para a região Nordeste, ocupando extensas áreas de cultivo destinadas à produção de castanha e pedúnculo, principalmente. A mesorregião “norte cearense”, por sua vez, apresenta a maior área ocupada pela cajucultura no Estado do Ceará. A microrregião de Cascavel faz parte da referida mesorregião e ocupa a segunda posição em área plantada, entre as principais microrregiões ocupadas pela cajucultura que, está presente em todos os seus municípios agregados: Beberibe, Cascavel e Pindoretama, e ocupa 54.200 hectares. A microrregião se destaca também na produção de mel, alcançando no ano de 2004 o total de 81.956 Kg (IBGE/SIDRA, 2006).

Sendo assim, a exploração dessas áreas pela apicultura pode resultar no mel monofloral proveniente da respectiva florada e sua caracterização pela origem botânica e geográfica pode identificar um produto regional e agregar valor ao mesmo.

A introdução da apicultura em unidades agrícolas centradas na cultura do caju pode representar uma alternativa interessante de diversificação nesse sistema de produção. O mel produzido a partir da florada do caju, tipicamente brasileiro, é considerado um produto exótico e atraente aos mercados interno e externo. Além disso, segundo Holanda Neto (1999), as abelhas melíferas apresentam comportamento de pastejo favorável à polinização cruzada, podendo então contribuir com o aumento da produtividade dos pomares de cajueiro.

Portanto, a caracterização do mel de caju se faz necessária no sentido de valorizar o produto e o produtor perante o mercado, cada vez mais exigente de

informações referentes à qualidade e origem dos alimentos que adquire. Além do que, através de sua aceitação e comercialização, incentiva-se esse tipo de consórcio e diversificação de culturas.

Nesse sentido, o presente trabalho pretende caracterizar o mel proveniente do cajueiro, através de parâmetros físico-químicos, polínicos e sensoriais, como contribuição para uma estratégia de valorização do produto oriundo da região Nordeste do Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

2.1. Apicultura nos Estados do Piauí e Ceará.

2.1.1. A consolidação da apicultura no Brasil.

A apicultura no Brasil foi iniciada no período de colonização, com a introdução das abelhas *Apis mellifera mellifera* pelo padre Antônio Carneiro, no Estado do Rio de Janeiro, em 1839 (NOGUEIRA-NETO, 1972). Outras introduções aconteceram em seguida, sempre de subespécies de origem européia, na sua maioria realizadas por imigrantes europeus que se instalaram nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Porém, foi em 1956 que a apicultura brasileira teve seu marco principal, com a introdução da abelha africana (*Apis mellifera scutellata*) e a conseqüente africanização das colônias em todo território nacional.

Após 50 anos da introdução das abelhas africanas no Brasil, a apicultura atualmente tem recebido considerável apoio e investimentos que têm resultado em um grande crescimento da atividade. Para se chegar ao atual estágio de desenvolvimento foram necessários anos de pesquisas, observações e treinamentos para a adaptação a nova realidade (SOMMER, 2000).

A apicultura tem despertado grande interesse entre as atividades agropecuárias, principalmente por se tratar de uma atividade que não exige muito tempo, nem requer alto custo para o investimento inicial. Apesar de existirem inovações de equipamentos e técnicas – que sem dúvida ajudam bastante na melhoria da atividade –, a produtividade na apicultura está relacionada principalmente ao manejo adequado e às condições da flora apícola que, adicionada às novas técnicas e à eficiência na comercialização, fazem-na destacar-se dentre as atividades agropecuárias (FREITAS *et al*, 2004).

2.1.2. A Apicultura na região Nordeste:

A alta agressividade e a tendência enxameatória das abelhas resultantes do processo de africanização causaram, inicialmente, um grande impacto na apicultura brasileira, levando muitos apicultores a abandonarem a atividade. Nos anos 60 e 70, fase de sua dispersão em todo o território nacional, os problemas se agravaram, ocorreram

vários acidentes, alguns deles fatais. Isso levou a uma retração da atividade. Somente com o desenvolvimento de técnicas e equipamentos adequados ao manejo desta nova abelha, ocorrido nos anos 70 e 80, a criação racional passou a crescer e se expandiu para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (VELOSO-FILHO *et al*, 2004).

Durante a sua dispersão, a abelha africanizada atingiu o sul da Bahia em 1966, mas ainda neste ano foi detectada em Patos-PB e em 1966-1967 em Natal-RN. Sendo que até 1971, toda a área do Nordeste já tinha as suas abelhas africanizadas. Depois dos anos 70 a apicultura brasileira experimentou grande crescimento, na área produtiva, na pesquisa, no desenvolvimento de novos equipamentos e manejo adequados à nova realidade. A apicultura nordestina teve um grande impacto no seu desenvolvimento, liderado pelo estado do Piauí, grande produtor nacional atualmente. Outros Estados da região destacam-se na produção de mel como o Ceará, Pernambuco e Bahia (MENDONÇA & LIRA, 2006).

No Piauí, a criação racional das abelhas do gênero *Apis* se iniciou na década de 70, com a chegada de grandes produtores paulistas, que se instalaram na região de Picos e trouxeram toda a técnica de uma apicultura moderna já desenvolvida por eles em São Paulo. A criação racional de abelhas contrastava com o modelo de extração predatória realizada na região pelos chamados “meleiros” e despertou dessa maneira, o interesse dos habitantes locais. Logo a apicultura foi se desenvolvendo nesta e em outras microrregiões do Estado, chamando a atenção do Governo através de dados estatísticos sobre o potencial piauiense nesse setor. Assim, foi elaborado um documento específico para a promoção do desenvolvimento da apicultura, surgindo então, em 1980, o Projeto Apicultura (PROAPI).

Segundo Vilela (2000), o PROAPI foi elaborado pela Fundação CEPA (Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Piauí) em abril de 1980, visando aproveitar o potencial melífero do Estado, tendo em vista, beneficiar 83 municípios com a capacitação de 1905 apicultores, para atingir um total de 89550 colméias num período de cinco anos (1981-1985), numa produção média de 3582 toneladas a partir do último ano. Além disso, previa a instalação, em Teresina, de um entreposto de beneficiamento de mel e cera.

Depois disso, a partir da divulgação quanto à importância socioeconômica da atividade apícola, alguns convênios, parcerias e financiamentos foram firmados em prol do desenvolvimento da apicultura. Cursos, palestras, projetos de pesquisa, passaram a ser realizados principalmente através da Fundação CEPA-PI, SUDENE, EMATER

entre outras instituições, além de uma parceria fundada entre o CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa) e a Universidade Federal do Piauí, com o objetivo de pesquisar principalmente sobre as plantas melíferas do Estado.

Vale ressaltar também a influência da Igreja Católica, que através de ações como a distribuição de material apícola para grupos de famílias sertanejas e promoção de cursos de capacitação, tem contribuído sobremaneira para a expansão dessa atividade no Estado.

A participação do Banco do Nordeste como agente financiador da atividade apícola no Piauí a partir de 1985 promoveu um crescimento muito grande da apicultura. Outras instituições financeiras em parceria com o Sebrae – Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas –, também abriram linhas de financiamento.

O reconhecimento dessa atividade passou a ser demonstrado através da criação de várias cooperativas. Uma delas, a CAMPIL – Cooperativa Apícola de Micro Região de Picos –, com 35 sócios, já recebeu investimentos de 82 mil dólares do BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento. Já no Ceará, o Projeto Rainha – Programa de Criação Racional de Abelhas –, treinou 585 produtores e instalou mais de 25 mil colméias (SOUZA, 2000).

Devido ao regime climático do semi-árido, ecossistema predominante na região Nordeste, caracterizado por longos períodos de seca e escassez de recursos florais disponíveis para as abelhas, muitos apicultores nordestinos realizam a chamada apicultura migratória, ou seja, transportam seus enxames já desenvolvidos e prontos para a produção de mel, para outras regiões contempladas com condições climáticas favoráveis que lhes conferem floração abundante nessa época. Essa estratégia, apesar de utilizada por um número pequeno de apicultores em comparação aos que realizam a apicultura fixa, confere uma diversidade de méis provenientes das mais diversas floradas visitadas pelas abelhas.

A expansão da atividade e a diversidade de pastos apícolas isentos de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes químicos freqüentemente utilizados em outras regiões brasileiras, conferiram à região nordestina uma posição privilegiada no que se refere à produção de mel. No entanto, os resultados das análises físico-químicas de 57 amostras de méis provenientes de onze estados brasileiros correspondentes às cinco regiões revelaram que em 1996, a região nordestina praticamente não poderia exportar, nem fornecer o seu mel para o consumo interno, segundo as normas vigentes. Segundo os autores, Horn *et al* (1996), os méis do nordeste apresentaram resultados

negativos quanto à qualidade revelando, principalmente, a falta de manejo adequado das colméias pelos apicultores e a necessidade um aprimoramento técnico para o estabelecimento de uma apicultura economicamente viável.

Um quadro muito distinto se revela atualmente em menos de uma década, como demonstrado através da TABELA 1:

Tabela 1: Brasil, regiões e estados do nordeste: produção de mel nos anos de 1990, 2000, 2001, 2002 e 2004. (unidade: quilos)

Regiões/ Estados	1990	2000	2001	2002	2004
Brasil	16.181.289	21.865.144	22.219.675	23.995.332	32.290.462
Norte	69.546	301.696	317.515	371.143	518.834
Nordeste	1.782.081	3.748.108	3.799.504	5.562.006	10.401.191
Centro-Oeste	407.012	631.704	670.833	683.466	916.724
Sul	3.567.454	4.513.538	4.686.222	5.101.275	15.266.363
Sudeste	10.355.196	12.670.098	12.745.601	12.277.442	5.187.350
Estados do Nordeste					
Alagoas	17.980	13.941	21.200	14.513	116.098
Bahia	610.272	520.908	688.105	873.278	1.494.713
Ceará	425.175	654.791	671.873	1.373.377	2.933.133
Maranhão	5.274	132.478	133.026	158.076	436.161
Paraíba	36.135	30.036	32.364	41.228	73.031
Pernambuco	127.434	344.325	320.109	577.016	883.196
Piauí	437.468	1.862.739	1.741.078	2.221.510	3.894.437
Rio Grande do Norte	114.136	171.084	160.749	247.048	515.215
Sergipe	8.207	17.806	31.000	55.960	55.207

FONTE: SIDRA/IBGE.

Enquanto que em 2001 o Sul do país contribuiu com 77,8% das exportações de mel e o Sudeste com 12%, a região Nordeste contribuiu com 10%, fato interessante uma vez que essa região era desconhecida como exportadora de mel. No ano de 2002 houve um acréscimo de aproximadamente mais 10% nas exportações do Nordeste e no ano de 2003 o Nordeste despontou com um acréscimo de mais 10% tendo sido responsável por 32,1% das exportações de mel, equiparando-se à região Sul (32,0%) e muito próximo à região Sudeste (35,7%), passando a ser, em menos de três anos, um importante pólo de produção e exportação do mel brasileiro (GONÇALVES, 2004).

2.2. A cajucultura:

Apesar de encontrado em todo o território nacional, o cajueiro, *Anacardium occidentale* L., originário do Brasil, tem sua exploração concentrada na região Nordeste, principalmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Portanto, é na região nordestina que o cajueiro apresenta maior diversidade e adaptação e sendo assim, a cajucultura pode ser denominada como uma atividade agrícola típica dessa região, como demonstra a TABELA 2.

Tabela 2. Área Plantada de Cajueiro por hectare/ano no Brasil e respectivas regiões geográficas.

Brasil e regiões geográficas	Ano		
	1990	2000	2004
Brasil	594.367	652.599	691.331
Norte	9.024	7.605	2.425
Nordeste	585.343	644.974	688.562
Sudeste	-	20	-
Sul	-	-	-
Centro-Oeste	-	-	344

Fonte: SIDRA/IBGE, 2006.

Os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, representam juntos 93% da área total ocupada pela cajucultura no Nordeste (FIGURA 1) e 92,58% da área ocupada pela cajucultura no Brasil.

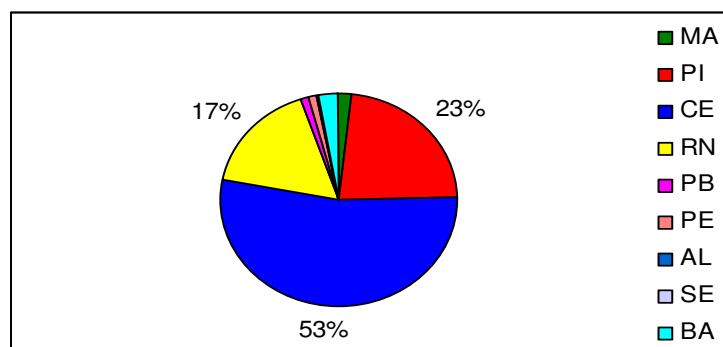


FIGURA 1: Porcentagem da área ocupada pela cajucultura nos Estados da Região Nordeste.

A exploração da cajucultura até meados da década de 60 caracterizava-se como extrativista, ocorrendo sob a forma de aglomerados dispersos ao longo dos tabuleiros costeiros nordestinos. A expansão da fronteira agrícola com a implantação de cultivos sistematizados de cajueiros iniciou-se a partir da década de 70. Aproveitando-se do declínio da oferta do mercado da Índia e de Moçambique, o Brasil passou a ocupar aos poucos a posição de processador e exportador da castanha. Esse processo deu-se através de um amplo programa de incentivo governamental que permitiu o desenvolvimento e inserção da agroindústria do caju no mercado internacional.

Atualmente, a agroindústria do caju no Nordeste tem grande relevância sócio-econômica para o país em função da exploração de 691.331 hectares de cajueiros, que mobilizam no campo cerca de 280 mil pessoas e proporcionam uma produção de 186.258 toneladas de castanha e 2 milhões de toneladas de pedúnculo por ano. A matéria-prima, castanha, alimenta um parque industrial formado por cerca de doze fábricas de grande porte e dezenas de mini-fábricas, responsáveis pela obtenção de amêndoa de castanha de caju – ACC, destinada, na sua maioria, para a exportação, gerando divisas da ordem de US\$ 143 milhões anuais. Por sua vez, o consumo de caju-de-mesa no mercado interno (caju *in natura*) vem crescendo significativamente, principalmente na região Sudeste (OLIVEIRA & ANDRADE, 2004). A TABELA 3 demonstra o crescimento da produção de castanha no Brasil e em suas regiões geográficas.

TABELA 3: Produção de castanha de caju no Brasil e regiões geográficas (ton).

Brasil e regiões geográficas	Ano		
	1990	2000	2004
Brasil	107.664	138.608	187.839
Norte	990	8.252	1.509
Nordeste	106.674	130.320	186.258
Sudeste	-	36	-
Sul	-	-	-
Centro-Oeste	-	-	72

Fonte: SIDRA/IBGE, 2006.

Segundo dados do SEBRAE – PI (2004), a cajucultura piauiense vem tendo um destaque superior à média do Nordeste, estando presente em quase todos os municípios piauienses, divididos em 3 pólos que compreendem 82 cidades onde estão concentrados 86% da área cultivada. O agronegócio do caju ganhou impulso no final da década de 70 dando ênfase à castanha, produto mais valorizado nos mercados interno e externo.

Já no estado do Ceará, segundo dados do IBGE e do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA) a capacidade das indústrias instaladas atinge aproximadamente um volume de processamento da ordem de 280.000 t/ano. Em anos normais o referido Estado produz 85.000 t/ano de castanha, enquanto que a produção nos estados do Piauí e Rio Grande do Norte são de 50.000 t/ano e de 30.000 t/ano, respectivamente.

2.2.1. O consórcio cajucultura - apicultura.

Os custos de implantação, os grandes espaços livres entre as linhas e entre as plantas e o longo período de tempo decorrido até a estabilização da produção tornam imperativa a exploração de outras culturas em consórcio com o cajueiro. O consórcio, além da geração de rendas paralelas, já a partir do primeiro ano, com conseqüente redução dos custos de implantação do cajueiral, apresenta-se como alternativa para a ocupação da mão-de-obra durante o ano todo, diminuindo o problema da sazonalidade do trabalho manual, característica da cajucultura. Dentre os diversos tipos de consórcio que podem ser feitos na cajucultura, a exploração de apiários em plantios de cajueiros destaca-se pelo rendimento adicional que pode propiciar – daí ser uma atividade de consórcio – a apicultura traz grandes benefícios para o cajueiral, especialmente no período produtivo, pela melhoria da polinização e, conseqüentemente, da produção (BARROS, 1988; PARENTE & OLIVEIRA, 1995).

O florescimento e a frutificação ocorrem, nos estados do Nordeste, em épocas diferentes. No Ceará, principal produtor, o florescimento vai de julho a dezembro e a frutificação de setembro a janeiro. O crescimento do número de apicultores em áreas de cultivo de cajueiro e a abundância de recursos florais disponibilizados durante sua floração têm atraído cada vez mais apicultores migratórios. Juntos, são mais de 15000 colméias de *Apis mellifera* a cada florada e suas abelhas são provavelmente as principais polinizadoras das flores do cajueiro. Além disso, o mel proveniente do cajueiro é facilmente comercializado tanto na região nordestina quanto em qualquer

outra região do país. Geralmente, os apicultores vendem todo o mel durante o ano da produção. Os compradores desse produto são supermercados, mercearias, lojas especializadas em produtos naturais e o preço é em média de US\$ 2,60/kg. No entanto, o preço chega a alcançar até de US\$ 5,50/kg em mercados de São Paulo e Rio de Janeiro (FREITAS, 1994).

[M1] Comentário: Buscar o Anais do Congresso de Teresina e falar sobre a competição entre cajueiro e vassourinha

O estado do Ceará aparece nas estatísticas do IBGE como o segundo maior produtor de mel de abelhas da região Nordeste, participando com cerca de 25% da produção, e ainda com grande potencial de crescimento, ficando atrás do estado do Piauí que detém quase 50% da produção na região nordestina. Pacajus, Chorozinho e Mombaça são municípios que apresentaram nos últimos anos, uma produção representativa no setor apícola, destacando-se entre os dez municípios do estado do Ceará com maior produção de mel (FREITAS *et al*, 2004).

No Piauí, o município de Picos destaca-se na apicultura sendo responsável por até 26% da produção total do estado, bem como na cajucultura, atingindo cerca de 2.053.454 toneladas de castanha de caju (GOMES *et al*, 2005). Os autores sugerem que essas duas atividades consorciadas podem ser consideradas importantes sistemas de produção, protagonizando transformações na realidade econômica da região. Recentemente o escritório do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) em Bom Jesus, cidade do sul do Piauí localizada a 632 quilômetros de Teresina, iniciou um trabalho para desenvolver a cajucultura e a apicultura em 12 municípios da região (MAGALHÃES, 2006).

2.2.2. Biologia Floral do Cajueiro:

As flores do cajueiro apresentam características consideradas atrativas às abelhas melíferas (KHAIRUDDIN & KIEW, 1985; BARROS, 1988; FREITAS, 2002; VIT, 2003; BHATTACHARYA, 2004). Freitas & Paxton (1998) estudando a biologia floral do cajueiro no estado do Ceará, investigaram o tempo de antese e a presença de pólen nos estames, além do tempo de exposição do estigma em flores hermafroditas em 500 flores dos dois tipos, masculinas e hermafroditas. Nas panículas terminais foram observadas as presenças de flores hermafroditas (10%) e de flores masculinas (90%). Ambos os tipos de flores apresentaram cores brancas durante a antese com duas listras rosa em cada pétala, que com o tempo, adquirem a coloração rosa. A antese das flores masculinas ocorre às 6:00 h, com $88,2 \pm 3,1\%$ das flores abertas às 10:00 h. Nas flores

hermafroditas a antese e a exposição do estigma se iniciou por volta das 10:00 h e $95,0 \pm 2,3\%$ dessas flores estavam abertas às 12 h.

O horário de abertura das flores coincide com o horário de pico da atividade forrageira das abelhas (KHAIRUDDIN & KIEW, 1985) e com a maior abundância de volume de néctar e concentração de açúcares (BHATTACHARYA, 2004). Freitas (1996), avaliando o volume, concentração e açúcar total do néctar secretado por flores de distintos materiais genéticos de cajueiro no Ceará, constatou que a maior quantidade de néctar sempre estava disponível logo após a antese das flores, depois, seu volume diminui rapidamente, provavelmente, devido a evaporação e/ou reabsorção, até o horário de maior visitação pelas abelhas, entre 10:00 e 11:00h.

Ao estudar o comportamento de coleta das espécies de abelhas *Apis mellifera* e *Centris tarsata*, Freitas & Paxton (1998) observaram que as duas espécies visitam as flores do cajueiro em períodos similares durante o dia, coincidindo com o horário em que os grãos de pólen estavam expostos e os estigmas mais receptivos, sugerindo que essas espécies sejam eficientes na polinização do cajueiro. Porém, as abelhas *Apis mellifera* buscavam principalmente o néctar sendo que o contato com os grãos de pólen ocorre de maneira acidental.

2.3. A caracterização do mel monofloral.

2.3.1. Mel:

O mel é a um alimento produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou de secreções de plantas que elas recolhem e transformam, combinam com substâncias específicas próprias e armazenam nos favos da colméia (SCHWEITZER, 2001).

O néctar, matéria-prima para a produção do mel pelas abelhas, é uma secreção aquosa e açucarada proveniente de glândulas vegetais denominadas nectários. Essas glândulas podem ser encontradas em qualquer parte da planta que estiver acima do solo. De acordo com sua posição na planta, podemos distinguir entre nectários florais, situados nas flores e extraflorais, situados em outras regiões da planta. Existem muitas dúvidas quanto à função do néctar para a planta, porém acredita-se que os nectários funcionem como uma válvula, regulando a pressão da seiva dentro da planta, bem como

o conteúdo de açúcares no sistema vascular. Como função secundária, atribui-se aos nectários florais atrair a visita de insetos polinizadores (MAURIZIO, 1976).

As campeiras de uma colônia são representadas pelas abelhas mais velhas, que são capazes de coletar todos os recursos florais disponíveis à alimentação, para isso, é necessário que haja número suficiente de abelhas jovens para alimentar a cria e manter a temperatura do ninho estável a 35° C. Assim como o néctar, as campeiras devem coletar pólen provendo proteína para o desenvolvimento da cria. Portanto, a capacidade de produção de mel de uma colônia depende da população de abelhas, bem como do balanço entre as diferenças de idade dessa população (CRANE, 1976).

Quando a abelha encontra uma fonte atrativa de alimento passa a informação a respeito dessa fonte para suas companheiras através de uma dança, evento descrito pelo pesquisador alemão Karl von Frisch. Com o auxílio dessa dança, a abelha não somente comunica às companheiras a exata localização do alimento, como também a sua riqueza como fonte de néctar ou de pólen. A grande maioria das abelhas da colônia coletam na fonte já detectada, mas outras campeiras saem à procura de novos recursos alimentares, principalmente em dias ensolarados. Cada colônia de um mesmo apiário pode, por isso, apresentar ligeiras diferenças com relação à partida do mel produzido. Conforme as flores escolhidas para a visita das abelhas, o mel e o pólen obtidos apresentarão características próprias; é assim que surgem partidas excelentes de mel e outras de características desagradáveis, inclusive com relação ao aroma e ao sabor (IMPERATRIZ-FONSECA, 1985).

A abelha campeira registra a distância da jornada externa até a fonte de alimento, ou, mais precisamente, a energia gasta nesse voo. Antes de voar para fora da colméia ela se abastece com o alimento que serve como combustível para a jornada externa, e, se o alimento que irá coletar estiver a uma grande distância, ela irá consumir maiores quantidades de alimento do que se estiver perto. Sendo assim, quanto menor a distância da fonte dos recursos florais disponíveis para a coleta, maior é o ganho para a colônia (CRANE, 1985).

Segundo Garcia-Cruz *et al* (1999), a transformação compreende essencialmente as seguintes etapas: espessamento do néctar, aumento da taxa de açúcar invertido, incorporação das substâncias protéicas das plantas e das abelhas, de ácidos procedentes do corpo do inseto, adição de minerais, vitaminas e substâncias aromáticas dos vegetais e de enzimas das glândulas salivares e da vesícula melífera das abelhas. Os alvéolos dos favos são fechados com uma película de cera quando a taxa de umidade alcança entre

16% e 19%. Somente nesse ponto é que o mel pode ser considerado “maduro”, pronto para ser extraído pelo apicultor.

2.3.2. Caracterização do mel:

A composição e o valor nutritivo do mel dependem fundamentalmente da origem floral. Como nossa flora apícola é muito diversificada e varia de um lugar para o outro, é fundamental conhecer a composição e as qualidades dos produtos obtidos em cada região, para caracterizá-los e estabelecer padrões (MARCHINI, 2000).

A caracterização de méis provenientes de diferentes regiões e floradas têm se tornado cada vez mais importante para avaliar a qualidade do produto, bem como valorizar o mesmo perante os mercados interno e externo. Nesse sentido, muitos países europeus têm desenvolvido regulamentações com o objetivo de criar sistemas de proteção e de valorização dos produtos agro-alimentares. Isso é feito através de normas de determinação da origem geográfica que tem o propósito de incentivar e proteger o produtor local e os papéis social, cultural e ecológico desempenhados por ele.

Atualmente, a importância da caracterização florístico-geográfica dos méis, das análises de controle de qualidade e adulteração são reconhecidas mundialmente. As comparações entre composição, características sensoriais e origem florístico-geográfica dos méis podem ser usadas na identificação e seleção de plantas apícolas, previsão de safras, adequação das técnicas de processamento e controle de qualidade.

Denomina-se mel monofloral, o mel originário totalmente ou em sua maior parte de uma única espécie floral. Esse tipo de mel apresenta as mesmas características físico-químicas e organolépticas e é bem apreciado para a comercialização e consumo (BARTH, 2004).

No entanto, existem poucos estudos relacionados à caracterização de méis provenientes de determinadas regiões e/ou floradas brasileiras. O consultor apícola, Peter Martin, em visita ao Piauí em 2002, questionou a falta de informações sobre as características do mel oriundo desse Estado. Segundo ele, estudos como a identificação dos grãos de pólen presentes no mel poderiam contribuir para o melhor conhecimento de suas características. Anklam (1998) afirma que a combinação entre análises físico-químicas, melissopalínológicas e sensoriais pode ser um avanço no sentido de se provar a autenticidade do mel, especialmente quando aliadas a um método estatístico aplicado.

2.3.2.1. Melissopalínologia

Quando a abelha coleta o néctar, ela entra em contato com as anteras da flor e, assim, o produto final da elaboração do néctar (o mel) vai conter proporções variáveis de grãos de pólen. Os grãos de pólen são estruturas que contêm o gameta masculino da flor. Aparecem agrupados em pequenos “estojos”, as anteras, de onde são liberados quando atingem a maturidade. Uma vez liberados das anteras, os grãos de pólen podem cair no interior da flor, onde, eventualmente, existe néctar acumulado. Outras vezes, durante a visita, a abelha se impregna com o pólen, “contaminando” em seguida o néctar que está ingerindo. Por isso, em geral, no mel aparecem os grãos de pólen das flores onde o néctar foi coletado. Como as flores de diferentes espécies vegetais possuem tipos diferentes de grãos de pólen, é possível através da sua identificação e contagem, estimar a origem floral do mel (BARTH, 2004).

A melissopalínologia é um instrumento utilizado para definir a origem botânica do mel, a partir do pressuposto de que o mel é contaminado com grãos de pólen das espécies visitadas pelas abelhas, pode-se através da análise microscópica de lâminas de mel quantificar e qualificar os tipos polínicos presentes na amostras.

Segundo Louveaux & Maurizio (1978), o tipo polínico dominante (acima de 45%) representa a origem botânica do mel; o acessório (de 15 à 45%) indica outras plantas visitadas e o isolado (menor que 15%) fornece a procedência geográfica.

2.3.1.2. Composição físico-química:

O mel é constituído essencialmente de diferentes açúcares, predominantemente frutose e glicose, assim como outras substâncias: ácidos orgânicos, enzimas e partículas sólidas provenientes da coleta do mel. A cor do mel varia de claro à marrom escuro. A consistência pode ser fluida, viscosa ou cristalizada. O sabor e aroma variam, entretanto, são derivados da origem botânica (CODEX ALIMENTARIUS, 1990).

O estudo da composição físico-química de méis provenientes de diferentes origens florais, assim como a melissopalínologia é um instrumento para a sua caracterização. A determinação de intervalos de variação para cada parâmetro analisado estabelece um padrão físico-químico do mel em questão.

- Umidade:

A umidade é uma das características mais importantes do mel e exerce grande influência sobre a sua preservação, granulação e viscosidade. O conteúdo de umidade pode mudar após a sua retirada da colméia, como resultado das condições climáticas durante o processo de extração, beneficiamento e armazenamento. Todavia, no mel maduro, ou seja, devidamente desidratado e operculado pelas abelhas, o conteúdo de água é bastante constante, ao redor de 18% (WHITE, 1977; YANNIOTIS *et al*, 2006).

Os resultados encontrados na região nordestina por Arruda *et al* (2002), Silva *et al* (2002), Carneiro *et al* (2002), Costa *et al* (2004), Evangelista-Rodrigues *et al* (2005) variaram entre 14,6 à 19,7%.

- Densidade:

A densidade é uma propriedade que está intimamente relacionada ao conteúdo de água do mel, ou seja, sua massa por unidade de volume. A densidade do mel infere quanto à viscosidade, sendo essa uma característica relevante, já que méis mais viscosos são mais apreciados pelo mercado europeu (PIANA, 2005 - informação pessoal).

A viscosidade é uma das características físicas e sensoriais mais significativas do mel, influenciando na qualidade do produto bem como no design dos equipamentos para o processamento do mel. Essa característica é influenciada pela temperatura, umidade, assim como pela presença de cristais e colóides no mel (YANNIOTIS *et al*, 2006).

- Atividade de Água:

A maior ou menor intensidade com que a água se liga ao alimento pode ser expressa pela chamada atividade de água (A_w). O mel é um alimento altamente higroscópico, o valor normal de sua atividade de água poderá sofrer um pequeno aumento, dando condições às leveduras que normalmente já estão presentes no mel de se desenvolverem. Assim, a fermentação do mel é um processo que está diretamente relacionado com o seu conteúdo de água, com isso, a atividade de água do mel é um indicador do período de sua conservação (VERÍSSIMO, 1987). Segundo Gleiter *et al* (2006), os valores para a atividade de água no mel se apresentam entre 0,5 à 0,65.

- Minerais:

Em relação às partículas sólidas constituintes do mel, o total de minerais (cinzas) não supera 0,2% em méis claros, sendo os principais: cálcio, magnésio, potássio, ferro, cobre, magnésio, boro, fósforo e silício. Em méis escuros, a porcentagem pode subir, alcançando até 1%. Segundo Felsner *et al* (2004), o conteúdo de cinzas pode ser associado aos recursos florais coletados pelas abelhas, sendo assim um importante parâmetro para a caracterização do mel. Segundo Carvalho *et al.* (2000) a quantidade de cinzas (minerais) encontradas no mel varia com a região, em função das condições do terreno e da planta. Os resultados encontrados por trabalhos realizados para méis da região nordestina variaram, segundo Silva *et al* (2002), Carneiro *et al* (2002) e Silva *et al* (2004) entre 0,01 à 0,32%.

- Proteínas:

O conteúdo de proteína que está presente no mel de abelhas pode ter duas origens distintas: animal ou vegetal, ou seja, segundo White *et al* (1978), o néctar e o pólen representam a origem vegetal, enquanto que as proteínas de origem animal provêm das glândulas salivares das próprias abelhas campeiras. Segundo, Crane (1985), em geral, a maior importância da análise dos aminoácidos constituintes das proteínas do mel é que eles podem fornecer "impressões digitais" que distinguem um tipo de mel de outros. Dentre os aminoácidos encontrados no mel, a prolina é o que está presente em maior quantidade (BOGDANOV, *et al*, 2004).

- Hidroximetilfurfural (HMF):

De acordo com a vida de prateleira do mel a transformação dos açúcares, frutose e glicose em meio ácido, resulta na formação de um hidroximetilfurfural (HMF), o que se verifica naturalmente no mel. Porém, não é um constituinte do mel recém colhido e estocado pelas abelhas. A quantidade desse composto que se forma no mel depende do grau de temperatura e do tempo de exposição (WHITE, 1994). Bogdanov (1999), define esse composto como um indicador da qualidade do mel, pois o aumento do seu teor corresponde a um declínio apreciável do valor nutricional do mel de abelhas.

- Acidez e pH:

Todos os méis são ácidos com valores de pH variando geralmente entre 3,5 e 5,5. A acidez contribui para a estabilidade do mel contra o desenvolvimento microbiano e também no sentido de configurar seu sabor (WHITE, 1975). Estão presentes no mel os ácidos oxálicos, cítricos, málicos, glutâmicos, piroglutâmicos e o principal e em menor proporção, o glucônico; encontra-se também as vitaminas ácidas, (GACETA DEL COLMENAR, 1992).

Costa *et al* (1999), encontraram valores para acidez total em amostras de méis provenientes das quatro regiões brasileiras que variaram entre 8,20 à 50 meq/kg. Arruda *et al* (2002), analisando méis provenientes de amostras da região nordestina, encontraram média de $8,81 \pm 0,61$ meq/kg.

- Condutividade Elétrica:

A condutividade elétrica é a propriedade relativa à concentração de íons numa solução em relação aos elementos presentes. Trata-se de uma característica muito utilizada para a determinação da origem botânica do mel de abelhas, podendo substituir o conteúdo de cinzas nas análises de rotina (BOGDANOV, 1999).

Horn *et al* (1996) analisando 57 amostras de méis oriundas de diferentes regiões brasileiras encontraram resultados para condutividade elétrica que variaram de 123 à 2103μ S/cm. Já Marchini *et al* (2004) revisando resultados encontrados por diversos autores, relatam que os méis brasileiros, oriundos de diferentes origens, apresentam valores em relação à condutividade elétrica que variam de 66 à 2200μ S/cm.

Campos (1998) observou que méis da mesma origem floral apresentam condutividade elétrica muito semelhante, apesar de origens geográficas e condições climáticas diferentes. De acordo com Bogdanov *et al* (2004) no momento, trata-se de um dos mais importantes parâmetros de qualidade para a classificação de méis monoflorais.

2.3.1.2. Análise sensorial

A análise sensorial é considerada um instrumento utilizado para complementar as informações obtidas através das análises melissopalínológicas e físico-químicas, caracterizando o mel proveniente de uma determinada origem floral ou geográfica. Trata-se da avaliação das características do produto por meio dos sentidos, onde, a partir da definição de um vocabulário próprio pode-se descrever o mel analisado.

Além de um instrumento para a caracterização do mel, a análise sensorial permite que o apicultor coloque-se como consumidor, conhecendo seu produto e entendendo as exigências do mercado, constituindo-se assim numa ferramenta para o controle de qualidade do mel simples e de uso no campo. O conhecimento das características sensoriais do mel permite que os produtores conheçam e divulguem seu próprio produto, ao mesmo tempo em que permite a identificação dos consumidores específicos para cada tipo de mel.

Méis provenientes de diferentes origens botânicas possuem aromas e sabores diferentes, de modo que pessoas treinadas podem identificar méis de uma determinada fonte através de seu aroma e sabor. O aroma pode ser descrito como extremamente suave e agradável, ou ainda, como no mel de tabaco, ser descrito como muito desagradável (BASTOS *et al*, 2002).

A grande diversidade de vegetações existentes no Brasil concede aos apicultores a possibilidade de obter diferentes tipos de méis monoflorais das mais distintas floradas, cada um com sua particularidade sensorial sempre ligada à flora explorada pelas abelhas. A riqueza de odores e aromas distintos é ainda dificilmente contemplada, já que poucos trabalhos têm se dedicado a desenvolver com precisão um vocabulário específico para descrevê-la (GUYOT-DECLERCK 2005).

2.4. Denominações de Origem:

A classificação do território com um sistema de denominações de origem foi incentivada e bastante desenvolvida a partir de 1970 quando a Europa decidiu generalizar um sistema de qualificação e etiquetagem de seus territórios, visando relacionar o produto ao território produtor e aos produtores responsáveis pelo processo de elaboração, identificado por características semelhantes utilizadas em seus processos de produção. Implantou-se esse sistema com o objetivo de sistematizar, organizar,

padronizar, comercializar e promover os vinhos produzidos nesse continente (CALDAS *et al*, 2005).

Segundo Navarro (2001), a configuração de uma denominação de origem conflui três interesses fundamentais: por um lado, o do mercado nacional, contribuindo para a promoção dos produtos autóctones. Em segundo lugar, segundo o autor, mais importante, a Denominação da Origem concilia interesses de produtores e empresários (existem repercussões econômicas para esse setor apresentar uma denominação da origem, já que sua obtenção levaria de maneira quase simultânea a um incremento no mercado do preço do produto em questão); por último, mas nem por isso menos importante, uma Denominação da Origem seria de interesse dos consumidores, que gozariam de meios para a distinção dos produtos adquiridos.

A primeira definição normativa histórica é encontrada no artigo 2.1 da Ordem de Lisboa relativo à proteção das denominações da origem e seu registro internacional, de 31 de outubro de 1958, no qual, pode ser generalizada através da concepção da Denominação de Origem como *“o nome de um país, uma região ou lugar determinado que serve para designar um produto que é originário de algum destes espaços geográficos e que, possui uma qualidade ou características devidas exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico com seus fatores naturais e/ou humanos”*.

Na Espanha, o artigo 79 da Lei 25/1970, do Estatuto do Vinho, Vinhedos e Álcoois (EVVA) estabelece que a Denominação da Origem é *“o nome geográfico da região, comarca, lugar ou localidade utilizado para designar um produto procedente da videira, do vinho ou de álcoois de uma respectiva zona, que tenham características diferenciais, devido principalmente ao meio natural e à sua criação e elaboração.”*

Por último, o Regulamento CEE número 2081/92, relativo à proteção das Indicações Geográficas e das Denominações de Origem dos produtos agrícolas e alimentícios, em seu artigo 2.2 demonstra definições mais transparentes. Na Europa observam-se cada vez mais cooperativas e associações de apicultores buscando uma distinção dos méis produzidos em suas respectivas regiões, a fim de conhecer as características de cada região, agregando valor ao seu produto local.

Tabela 4: Principais regulamentações sobre denominações de origem e indicações geográficas.

Data	Regulamentação
1883	Convenção de União de Paris – Proteção contra a utilização Direta de uma indicação falsa em relação à proveniência do produto.
1891	Acordo de Madri – Entende-se a proteção ao emprego de indicações geográficas falsas em símbolos, documentos, publicidade.
1958	Acordo de Lisboa – Define denominações de origem e institui e regulamenta o registro e a proteção internacional.
1992	Regulamento (CEE) nº 2081/92 – Proteção e regulamentação internacional das indicações geográficas e das denominações de origem de produtos agrícolas e alimentares. Regulamento (CEE) nº 2082/92 – Regulamentação internacional sobre as certificações de especificidade de produtos.

Fonte: Adaptado de Arcuri (1999): <<http://www.inea.it/reteleader/pubblica/atti/1-2giugno/arcuri.pdf>>

Dessa maneira, segundo dados disponíveis pela União Européia, vários países tem seus respectivos tipos de méis certificados através da denominação de origem protegida. A Grécia conta com apenas um tipo de mel, o Meli Elatis Menalou Vanilia. Já a Espanha tem os méis de Granada e de la Alcarria certificados. A França conta com os seguintes produtos: Miel d’Alsace, Miel de Corse - Mele de Corsica, Miel de Provence e o Miel de Sapin des Vosges. A Itália apresenta o Miele della Lunigiana e Luxemburgo tem o Miel luxembourgeois de marque nationale. Finalmente, Portugal que conta com o maior número de produtos certificados: o Mel da Serra da Lousã , mel da Serra de Monchique, mel da Terra Quente, mel das Terras Altas do Minho, mel de Barroso, mel do Alentejo, mel do Parque de Montezinho, mel do Ribatejo Norte (Serra D’aire, Albufeira de Castelo de Bode, Bairro, Alto Nabão) e o mel dos Açores. (http://ec.europa.eu/agriculture/foodqual/protec/types/index_pt.htm)

A concepção desses produtos certificados deve resultar de um processo natural de construção social, refletida na sua identificação com o território de origem em suas

dimensões geográfica, histórica e cultural. O produto apresentaria forte apelo mercadológico, especialmente em função da sua relação harmônica com o meio ambiente. Entretanto, características como essas precisam ainda de uma construção pelo “marketing”, posicionando este produto no mercado através de trabalho de comunicação mais amplo sobre sua imagem. É isso que é praticado por um sem-número de países com vários produtos das regiões mais desfavorecidas, onde predominam pequenos agricultores familiares (GUIMARÃES-FILHO, 2005).

Krücken-Pereira (2001) vê as denominações de origem como uma alternativa viável de valorização de produtos e comunicação entre produtor e consumidor. A partir da troca efetiva de informações e conhecimentos – incorporadas nas denominações de origem e qualidade – acredita-se que possam ser desenvolvidas relações estáveis entre produtores e consumidores.

Caldas *et al*, (2005), ressalta que a certificação de um produto, sob os critérios de uma denominação de origem, é uma forma de enfrentar as barreiras comerciais do mercado internacional, no sentido de se atingir a rastreabilidade alimentar, uma das principais reivindicações do consumo mundial. Logo, se torna premente reconhecer o direito do consumidor de conhecer a qualidade, as características de produção e a procedência do que se está consumindo.

Souza (2006) observa que com a alta do mel no comércio internacional, ocorreu a ampliação da base produtiva em todo o mundo, os países produtores aumentaram o número de colméias e a produção mundial cresceu. Com isso, o mercado ficou muito mais competitivo, agora a qualidade, o preço, as condições de atendimento passam a ser decisivos para manter-se no mercado. Essa situação coloca a apicultura nacional à prova e testa a sua capacidade de se adequar às novas condições. Ou seja, a apicultura no Brasil precisa se profissionalizar, ser mais competitiva e lançar mão das boas condições ambientais que possui para colocar no mercado produtos diferenciados e competitivos.

Portanto, com base no que foi colocado, uma das alternativas futuras para quem dispõe de produção de qualidade, como a que o Brasil se dispõe a fornecer, é preciso investir em especialização, como se faz na União Européia com diversos produtos agro-alimentares, de forma que em um futuro não muito longínquo esses produtos raros e valiosos possam ser colocados no mercado como DOP - Denominação de Origem Protegida, ou IGP - Indicação Geográfica Protegida, havendo maior identificação dos produtos fornecidos com a sua região de origem de produção (PAULA-NETO & ALMEIDA-NETO, 2005).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANKLAM, E. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, v. 63, n. 4, p. 549-562. 1998.
- ARCURI, E. Qualit  e tipicit : Marketing e organizzazione. IN: La qualit  quale fattore per valorizzazione dei prodotti agroalimentari tipici. 1-2 giorno, 1999, Treviso, Itália. <http://www.inea.it/reteleader/pubblica/atti/1-2giugno/arcuri.pdf> (Acesso: jan/2006).
- ARRUDA, C.M.F., MARCHINI, L.C., SODRÉ, G.S., LEVY, P.S. Parâmetros físico-químicos de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE) do Nordeste Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Campo Grande. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Apicultura, Campo Grande, 2002.
- BARTH, O.M. Melissopalynology in Brazil: A Review of Pollen Analysis of Honeys, Propolis ad Pollen Loads of Bees. *Sci. Agric.*, v. 61, n. 3, p. 342-350. 2004.
- BARTH, O. M., RIBEIRO, M., DE MARIA, C. A. B. Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chemistry*, v. 65, n. 3, p. 347-352. 1999.
- BARTH, O. M. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. *Revista Mensagem Doce*, n. 81. 2005.
- BARROS, L.M. Aspectos Técnicos do Plantio e Condução do Cajueiral. IN: LIMA, V.P.M.S. (Org.) A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil - BNB, 1988. cap. 7, p. 159-193.
- BHATTACHARYA, A. Flower visitors and fruitset of *Anacardium occidentale*. *Ann. Bot. Fennici*. n. 41. 2004. Disponível em: <http://www.sekj.org/PDF/anv41-free/anv41-385.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2006.
- BOGDANOV, S. Honey quality and international regulatory standards: review by the International Honey Commission. *Bee World*, v. 80, n.2, p. 61-69. 1999.
- BOGDANOV, S., RUOFF, K., PERSANO ODDO, L. Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, v. 35, p. 4-17. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa n  11. *Diário Oficial da União*, seção 1, p.16-17, 23/10/2000.

CALDAS, A.S., CERQUEIRA, P.S., PERIN, T.F., OLIVEIRA-FILHO, J.E. A importância da denominação de origem para o desenvolvimento regional e inclusão social: O caso do território da cachaça de Abaíra. *Revista Desenharia*, v. 02, n. 03, p. 181-200. 2005.

CAMPOS, G. Melato no mel e sua determinação através de diferentes metodologias. 1998. 178 f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

CARNEIRO, J.G.M.; SOUZA, D. C.; MURATORI, M.C.S.; MOURA, S.G.; MELO, S.; SILVA, E.P. ; RÊGO, J. G.S. Características físico-químicas de 132 amostras de mel de abelhas da micro-região de Simplício Mendes, PI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., Campo Grande, 2002. Anais: XIV Congresso Brasileiro de Apicultura. Campo Grande: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002. p. 76-76.

CARVALHO, C.A.L.; MARCHINI, L.C., SODRÉ, G. da S. et al. Análises de amostras de méis provenientes do recôncavo da Bahia. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., Ribeirão Preto, 2000. Anais: IV Encontro sobre abelhas. Ribeirão Preto: Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, 2000. P.352.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (s.d.) Codex Standards for Honey. Disponível em: <http://www.apicultura.com/articles/codexstandardsforhoney.htm> Acesso: 23 mar. 2000.

COSTA, L.S.M.; ALBUQUERQUE, M.L.S.; TRUGO, L.C.; QUINTEIRO, L.M.C.; BARTH, O.M.; RIBEIRO, M.; DE MARIA, C.A.B. Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chemistry*, v. 65, p. 347-352, 1999.

EMBRAPA MEIO-NORTE, 2002. Entrevista: Consultor Inglês Analisa Qualidade do Mel. Teresina (PI). Ano 4. No 08. Mar/Abr. p. 8.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A., SILVA, E. M.S.B., E. M.F. et al. Physical-Chemical analysis of honeybee *Apis mellifera* and *Melipona scutellaris* on two regions at Paraíba State, Brazil, *Cienc. Rural*, v.35, p. 1166-1171. 2005.

FELSNER, M.L., CANO, C.B., BRUNS, R.E., WATANABE, H.M., ALMEIDA-MURADIAN., MATOS, J.R. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 17, n. 6, p. 737-747. 2004.

- FREITAS, B.M. Beekeeping and cashew in north-eastern Brazil: the balance of honey and nut production. *Bee World*, v. 75, n. 04, p. 160-166. 1994.
- FREITAS, B.M. 1996b Pasto apícola: Volume, concentração e açúcar total do néctar secretado por flores de distintos materiais genéticos de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). *Anais da XXXIII Reunião Anual da Soc. Brasil. de Zootecnia*, Vol. 2. Pp. 395-397.
- 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. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, v.42, n.1. 2004.
- GLEITER, R.A., HORN, H., ISENGARD, H.D. Influence of type and state of crystallisation on the water activity of honey. *Food Chemistry*, v. 96, p. 441-445. 2006.
- GOMES, J.M.A., CARVALHO, F.P.A., SILVA-FILHO, J.S. Indicadores das condições de vida na Microrregião de Picos-PI. Disponível em: <http://www.ebape.fgv.br/radma/doc/FET/FET-050.pdf> Acesso 22 de março de 2005.
- GONÇALVES, L.S. Perspectivas da exploração da apicultura com abelhas africanizadas no contexto apícola mundial. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Apicultura*. Florianópolis: Sonopress. 2000 [CD ROM].
- GUIMARÃES-FILHO, C. A Certificação de Origem como estratégia de viabilização da caprino-ovinocultura de base familiar do semi-árido. Disponível em: <http://www.capritec.com.br/art050601.htm> Acesso em 23 de nov. de 2005.
- GUYOT-DECLERCK, C. Análisis sensorial de mieles: Un léxico de olores y aromas para mieles: Primeros pasos. Disponível em: http://www.apicultura.com/articulos/analisis_sensorial.htm Acesso em 23 de nov. de 2005.
- HOLANDA NETO, J.P. 1999. O papel do comportamento de pastejo da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) e o tipo de polinização na produtividade do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). 1999. 77f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998. 77p.
- HORN, H., DURÁN, J.E.T., CORTOPASSI-LAURINO, M., ISSA, M.R.C., TOLEDO, V.A.A., BASTOS, E., SOARES, A.E.E. Méis brasileiros: Resultados de análises físico-químicas e palinológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., Teresina, 1996. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Apicultura*. Teresina: FBA, 1996. p. 403-429.

- IBGE. Macrozoneamento geoambiental da bacia do Rio Parnaíba. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. 111p.
- IBGE. Pesquisa da Pecuária Municipal - 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Acesso: 10 de mar. 2006.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; KLEINERT-GIOVANNINI, A; AMARAL, A.D. Méis Brasileiros: estudo de sua origem floral. Revista Apicultura no Brasil. Ano 2. n. 10. 1985.
- Instituto de Economia Agrícola. Mel: Câmbio E Embargo Europeu Podem Prejudicar Exportações Em 2006. Disponível em: <http://www.ica.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=5209> Acesso em 25 de fev. 2006.
- KHAIRUDDIN, TK, KIEW, R. Beekeeping: Malaysia Research and development. Disponível em: http://archive.idrc.ca/library/document/030819/chap2_e.html . Acesso em: 28 de abril de 2006.
- KRÜCKEN-PEREIRA, L. O processo de valorização de produtos alimentícios através das denominações de origem e qualidade: um estudo exploratório. 2001, 179f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORRWOHL, G. Methods of melissopalynology. Bee World, Gerrards, v. 59, p. 139-157. 1978
- MAGALHÃES, F. Consórcio de apicultura e cajucultura: Projeto para 12 cidades do sul do Piauí. Agência Sebrae de Notícias: Piauí. Disponível em: <http://sebraepi.interjornal.com.br/noticia.kmf?canal=247>> Acesso em 02 de maio de 2006.
- MARCHINI, L.C. Um padrão nacional para o mel. Pesquisa FAPESP, v. 59: 58-60. 2000.
- MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. da S.; MORETI, A. C. C. C. Mel brasileiro: composição e normas. Ribeirão Preto: A.S.P., 2004. 111 p.
- MAURIZIO, A. How bees make honey. In: CRANE, E. (ed.). Honey: A comprehensive survey. London: Bee Research Association, p. 77-97. 1976.
- MENDONÇA, G. A., LIRA, G.A. A abelha africanizada como diferencial na apicultura nordestina. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16., 2006, Aracaju. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Apicultura. Aracaju: Imagem. 2006 [CD ROM].
- NAVARRO, M.S. Denominaciones de Origen. Vida Apícola, n. 110. 2001.

- NOGUEIRA-COUTO, R.H; COUTO, L.A. Apicultura: Manejo e Produtos. Jaboticabal, Jaboticabal: FUNEP, 1996. 154p.
- NOGUEIRA NETO, P. Notas sobre a história da apicultura brasileira. In: CAMARGO, J.M. F. (Ed). Manual de apicultura. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1972. p. 17-32.
- OLIVEIRA, V. H. ; ANDRADE, A. P. S. . Produção integrada melhora a qualidade do caju. Agroanalysis, v. 24, n. 05, p. 28 – 29. 2004.
- PIANA, M.L. Curso sobre análise sensorial de mel. Informação pessoal.
- PARENTE, J.I.G.; OLIVEIRA, V.H. Manejo da cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P.; SILVA, V.V. da (Org.). Cajucultura: Modernas técnicas de produção. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. 292p. p. 203-247.
- PAULA NETO, F.L.; ALMEIDA NETO, R.M: Principais Mercados Apícolas Mundiais e a Apicultura Brasileira. Revista Mensagem Doce, n. 84. 2005.
- REVISTA APICULTURA & POLINIZAÇÃO. Méis Brasileiros: Sob a óptica da origem floral. Ano VI, n. 34, pp. 37-44. 1989.
- SCHWEITZER, P. 2001. Qualidade do mel. Mensagem Doce 61: 17–19.
- SILVA, E.M.S., EVANGELISTA-RODRIGUES, A., FREITAS, B.M. Análise físico-química dos méis das abelhas melíferas (*Apis mellifera*) e urucu (*Melipona scutellaris*). In: XIV Congresso Brasileiro de Apicultura. Campo Grande. 2002.
- SILVA, C. L. da, QUEIROZ, A. J. de M., FIGUEIREDO, R. M. F. de. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. Rev. bras. eng. agríc. ambient., v.8, n.2-3, p. 260-265. 2004.
- SILVEIRA, F. A. Flora apícola: um desafio á apicultura brasileira. Inf. Agropec, v.9, n. 106, p. 26-31, 1993.
- SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C. Composição físico-química de méis de *Apis melífera* de diferentes municípios do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15., 2004, Natal. Anais do XV Congresso Brasileiro de Apicultura. Natal. 2004 [CD ROM].
- SOMMER, P.G. Perspectivas da exploração da apicultura com abelhas africanizadas no contexto apícola mundial. In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Apicultura. Florianópolis: Sonopress. 2000 [CD ROM].
- SOUZA, D.C. Apicultura: Os novos horizontes do mel. Rev. Globo Rural, n. 178. ago. 2000. Disponível em: <http://globorural.globo.com/barra.asp?d=/edic/179/sumario.htm>. Acesso em 17 de out. de 2005.

SOUZA, D.C. A profissionalização da apicultura no Brasil. Revista SEBRAE AGRONEGÓCIOS, n. 03, p. 50-51. 2006.

VELOSO, F. A. Estudo dos Arranjos Produtivos da Apicultura no Estado do Piauí. Teresina: UFPI e REDESIST/IE/UFRJ, 2003 (projeto de pesquisa).

VERÍSSIMO, M.T.L. Por que o mel fermenta? Apicultura no Brasil, v. 4, n. 20, p. 34-35. 1987.

VIT, P. Anacardium occidentale L. Ficha botânica de interés apícola en Venezuela, No. 6 Merey. Rev. Fac. Farm, v.45, n.1, p.77-79. 2003.

YANNIOTIS, S., SKALTSI, S., KARABURNIOTI, S. Effect of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. Journal of Food Engineering, v. 72, p. 372-377. 2006.

4. ARTIGOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEL PROVENIENTE DA FLORADA DO CAJUEIRO (*Anacardium occidentale* L.)

ARTIGO ENVIADO À REVISTA CIÊNCIA RURAL.

AUTORES

J.N. BENDINI

D.C. SOUZA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DE ABELHAS (*Apis mellifera*)
PROVENIENTE DA FLORADA DO CAJUEIRO (*Anacardium occidentale* L.).

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE BEE (*Apis mellifera*)
HONEY ORIGINATING IN THE CASHEW FLOWERING

Juliana do Nascimento Bendini¹, Darcet Costa Souza^{1,2}

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos identificar e caracterizar o mel proveniente da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Em novembro de 2005, foram coletadas 24 amostras de mel procedentes de colméias de apiários distribuídos num cajueiral de aproximadamente 1000 hectares, localizado no município de Cascavel, estado do Ceará, Brasil. As mesmas foram submetidas a análises melissopalínológicas e físico-químicas (umidade, acidez total, cinzas, açúcares totais, Lund, pH, condutividade elétrica, HMF, atividade de água e densidade). Com base nas análises melissopalínológicas o mel foi considerado monofloral, proveniente da florada do cajueiro. Os intervalos de variação dos parâmetros físico-químicos analisados foram: 16,5-19,2% (Umidade), 22-40 meq (Acidez Total), 0,182-0,301% (Cinzas), 80,8-83,5% (Açúcares Totais), 1,0-2,0 ml (Lund), 3,48-3,83 (pH), 179-198 (Condutividade elétrica), 9,6-30,91 meq (HMF), 0,62-0,76 (Atividade de água) e 1,337-1,437 g/ml (densidade). Os resultados encontrados revelam se tratar de um produto de excelente qualidade e características peculiares que identificam o mel proveniente da florada do cajueiro.

Palavras – chaves: mel de abelhas, mel de cajueiro, determinação de origem.

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE BEE (*Apis mellifera*)
HONEY ORIGINATING IN THE CASHEW FLOWERING

ABSTRACT

The present study aimed the identification and characterization of the honey bee (*Apis mellifera*) originating from the cashew flowers (*Anacardium occidentale* L.). In November 2005, 24 samples of honey were collected from beehives placed in a cashew plantation of about 1000 hectares, located in the area around the town of Cascavel, in the state of Ceará, Brazil. The samples were submitted to analyses, both melissopalinalogical and physicochemical (humidity, total acidity, ashes, total sugars, Lund, pH, electrical conductivity, HMF, water activity, and density). Having the melissopalinalogical analyses as a basis, the honey was considered unifloral, with its origin traced to the cashew flowering. The variation intervals of the physicochemical parameters under analysis were: 16.5 – 19.2% (humidity), 22 – 40 meq (total acidity), 0.182 – 0.301% (ashes), 80.8 – 83.5% (total sugars), 1.0 – 2.0 ml (Lund), 3.48 – 3.83 (pH), 179 – 198 (electrical conductivity), 9.6 – 30.91 meq (HMF), 0.62 – 0.76 (water activity), and 1.337 – 1.437 g/ml (density). The results suggest that the product is of excellent quality and presents the unique traits that characterize the honey originating from cashew flowering.

Key-words: Honey, cashew, characterization, origin identification.¹

¹ Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste – TROPEN, Universidade Federal do Piauí. Av. Universitária, 1000. Teresina – Piauí - Brasil. CEP: 64049-550. email: jbendini@yahoo.com.br

² Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. *Campus* da UFPI. Teresina- Piauí- Brasil. email: darcet@terra.com.br¹

1. INTRODUÇÃO:

A composição e o valor nutritivo do mel dependem fundamentalmente de sua origem floral. Como a flora apícola brasileira é muito diversificada e varia de um lugar para o outro, é fundamental conhecer a composição e as qualidades dos produtos obtidos em cada região para caracterizá-los e estabelecer padrões (MARCHINI, 2000). No Brasil, existem poucos estudos relacionados à caracterização de méis provenientes de determinadas regiões e/ou floradas. O pesquisador e membro da Comissão Internacional de Mel, Peter Martin, questionou a falta de informações referentes às características dos diferentes tipos de méis provenientes do território brasileiro (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2002).

No nordeste brasileiro, em especial nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, existem grandes áreas de cultivo de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), utilizadas para a produção de castanha e pedúnculo. Trata-se de uma cultura atrativa às abelhas melíferas, que em grandes áreas podem produzir o mel monofloral a partir da respectiva florada. SOUZA (2003 – informe verbal) observou durante a realização de prospecção de mercado para o mel do Piauí realizado na Alemanha, um grande interesse por parte de importadores pela a caracterização do mel oriundo da floração do cajueiro. Embora este tipo de mel seja disponibilizado anualmente no mercado em quantidades razoáveis, pouco se conhece sobre suas características.

Nesse sentido, a caracterização do mel monofloral proveniente da florada do cajueiro é importante comercialmente por identificar um produto regional, podendo ainda agregar valor ao mesmo. Além disso, a caracterização do produto viria de encontro aos anseios dos consumidores cada vez mais sedentos por informações sobre a procedência e qualidade do produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

A escolha da área de cajucultura para a coleta das amostras foi determinada em função do seu isolamento em relação a outras floradas, de forma a assegurar a produção do mel monofloral. Para tanto, trabalhou-se em uma área de aproximadamente 1000 hectares de consórcio, cajucultura e apicultura, localizada no município de Cascavel, no estado do Ceará, Brasil.

Selecionou-se para coleta das amostras quatro colméias em três apiários localizados na parte central do plantio. Assim, as doze colméias selecionadas receberam melgueiras vazias, completamente isentas de mel remanescente de outras floradas. No momento da colocação das melgueiras foi retirado todo o mel existente nos quadros dos ninhos, para evitar que este fosse levado pelas abelhas às melgueiras, como algumas vezes acontece. Durante o período de coleta, a floração do cajueiro era exuberante e não havia frutificação. Vale salientar também que na ocasião da coleta, a vassourinha de botão, planta de sob-bosque do cajueiral, que segundo Freitas (1996) pode ser mais procurada pelas abelhas para a coleta de néctar, já havia encerrado seu período de florescimento.

Na época da coleta do mel escolheu-se de cada colméia quatro quadros completamente operculados, dos quais foram retiradas duas amostras, totalizando assim, vinte quatro amostras.

As amostras de mel foram submetidas à análise melissopalínológica, através da confecção e análise de varredura das lâminas. A referida análise foi realizada no Setor de Apicultura da Universidade Federal do Ceará e a identificação dos tipos polínicos foi realizada através de seu laminário polínico de referência.

Posteriormente, foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Produtos Apícolas do Centro de Estudos Apícola (CEA) do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté-SP, e submetidas às análises físico-químicas (umidade, acidez total, HMF, açúcares totais, pH, cinzas, condutividade elétrica, Lund, cor, densidade e atividade de água). Os resultados foram expressos de acordo com as especificações das Normas Nacionais (BRASIL, 2002) e Internacionais (BOGDANOV, 2001, em consonância ao Codex Alimentarius Commission - CAC, 1990).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A análise melissopalínológica revelou a dominância do pólen do cajueiro em todas as amostras, predominando de 49% à 81% em todas as amostras. Assim, o mel analisado foi considerado monofloral proveniente da florada do cajueiro. Este resultado ratifica observações anteriores que relataram a atratividade das flores do cajueiro às abelhas melíferas (KHAIRUDDIN E KIEW, 1985; FREITAS *et al*, 2002; VIT 2003 e BHATTACHARYA, 2004). Segundo COSTA *et al* (2005), o cajueiro foi uma das espécies mais citadas quanto ao seu potencial melitófilo na região de Castelo do Piauí. FREITAS (1994), observou outras plantas com florescimento simultâneo ao período de floração do cajueiro numa região próxima ao litoral do Ceará (*Borreria verticillata*, *Piptadenia moliniformis*, *B.latifolia*), porém, a grande maioria do mel produzido na região aonde existe esse consórcio é proveniente do cajueiro. Estas informações fazem das áreas de cajucultura um espaço potencial para a produção de mel, podendo este ser caracterizado como um produto regional.

Quanto às análises físico-químicas realizadas (umidade, acidez total, HMF, açúcares totais, pH, cinzas, condutividade elétrica, Lund, cor, densidade e atividade de água), todas as amostras coletadas apresentaram para cada parâmetro, intervalos de

variação condizentes aos limites estabelecidos pelas Normas Nacionais e Internacionais, conforme representado através da Tabela 1.

A média do teor de umidade dos méis foi de $18,46 \pm 0,61\%$, com os resultados variando entre 16,5% à 19,2%. Todas as amostras dentro do limite estabelecido pelas normas nacionais e internacionais. Vale ressaltar, que, o teor de umidade é um parâmetro que se refere à qualidade do mel, sendo menos relevante na sua caracterização, uma vez que seus valores estão mais relacionados ao manejo na coleta e extração. Pode-se afirmar que a média de umidade do mel do cajueiro equipara-se às médias de méis monoflorais de eucalipto e laranjeira, $18,6 \pm 0,17\%$ e $18,1 \pm 0,19\%$, respectivamente encontrados por KOMATSU *et al* (2002), bem como ao valor médio encontrado para o mel de algaroba (18,06%) (EVANGELISTA-RODRIGUES *et al*, 2005).

A média para acidez total nas amostras analisadas foi de $30,21 \pm 4,51$ meq/kg e para o pH, o mel avaliado apresentou média de $3,67 \pm 0,09$. Todos os méis são ácidos por natureza, contudo, a acidez elevada pode ser uma característica do mel ou então estar relacionada à fermentação do produto. Considerando o curto período entre a coleta das amostras e as análises realizadas e os cuidados no processo de extração e manipulação do mel, admite-se que a acidez encontrada não tenha sido proveniente da fermentação.

Foi encontrada uma correlação positiva ($r = 0,98$) entre a acidez total e a dominância do pólen do cajueiro nas amostras analisadas. Assim, quanto maior a dominância do pólen do cajueiro, maior a acidez total do mel (FIGURA 1):

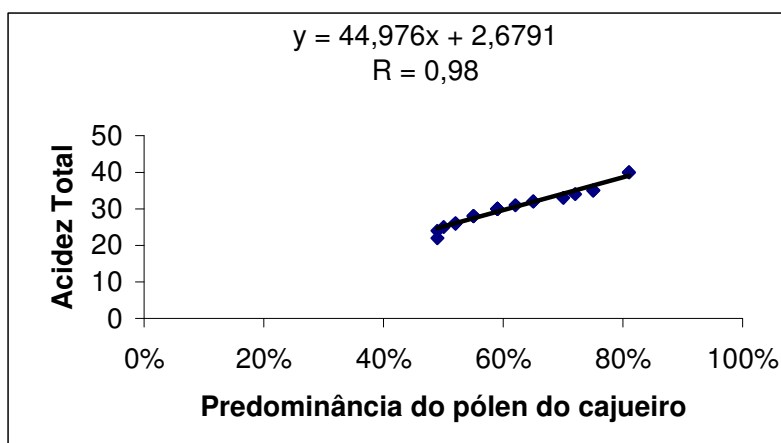


Fig. 1: Regressão linear – Acidez total e predominância do pólen do cajueiro.

SODRÉ *et al* (2004) encontraram o valor médio de acidez total de 26.79 ± 0.23 meq/kg para amostras de méis provenientes de diferentes municípios do Ceará. Já ARRUDA *et al* (2004) investigando amostras de méis da região da Chapada do Araripe, encontraram o valor médio de 8,81 meq/kg. Dessa maneira, consideramos a acentuada acidez encontrada nas amostras como uma característica própria do mel da florada do cajueiro.

A quantidade de hidroximetilfurfural (HMF) no mel do cajueiro apresentou média de $14,21 \text{ mg/kg} \pm 4,21$. Este composto resulta da quebra de açúcares hexoses, tais como glicose e frutose, em meio ácido. Segundo White (1994), a importância de sua detecção no mel está relacionada à sua utilização como indicador de qualidade. Isso porque a quantidade de HMF é aumentada em méis submetidos a altas temperaturas ou a longos períodos de armazenamento. Dessa maneira, o parâmetro em questão está mais relacionado à qualidade do produto do que às características referentes à origem floral e/ou geográfica. Bogdanov (1999), constatou que a quantidade de HMF no mel é mais utilizado como um indicador da qualidade do mel, pois o aumento do seu teor corresponde a um declínio apreciável do valor nutricional do mel de abelhas.

Os minerais estão presentes em quantidades muito pequenas nos méis, nas amostras em estudo representaram em média 0,2% do peso total, tendo variado de 0,182 a 0,3%. Segundo White (1993) os teores de minerais nos méis variam de 0,02 a 1,0% do peso, estando em média na faixa de 0,17%. Contudo, na legislação nacional o limite máximo para esse parâmetro é de 0,6g/100g. Silva *et al* (2004) encontraram o valor médio de 0,1% de minerais nos méis provenientes do estado do Piauí, enquanto Sodré *et al* (2004) obtiveram o valor médio de 0,197% de minerais para amostras de méis oriundas do estado do Ceará. Para os méis provenientes da região da Chapada do Araripe, o valor médio de minerais encontrado foi de 0,185% (ARRUDA, *et al*, 2004).

Pode-se caracterizar o mel proveniente da florada do cajueiro como tendo valores moderados de minerais, considerados um pouco elevados quando comparados aos resultados encontrados para méis oriundos de regiões dos estados do Piauí e Ceará. A quantidade de minerais pode ser correlacionada positivamente à dominância do pólen do cajueiro nas amostras analisadas, através da regressão linear ($r = 0,80$).

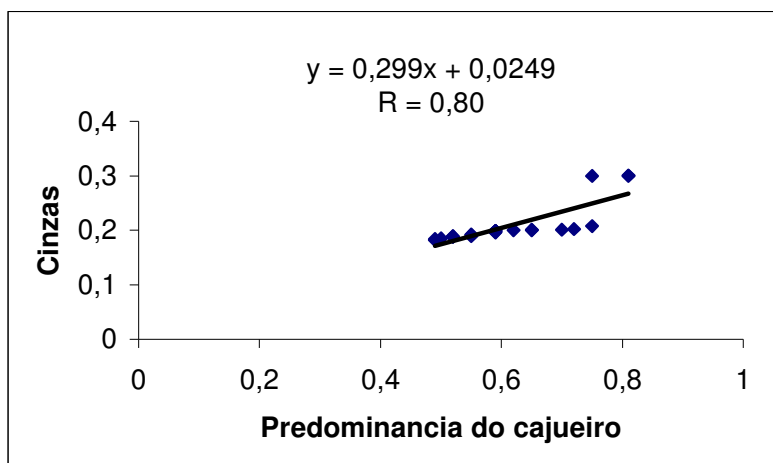


Fig. 2: Regressão linear – Cinzas e predominância do cajueiro.

O mel analisado apresentou resultados referentes à condutividade elétrica que variaram entre 179 a 198 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sendo que o valor médio ($187 \pm 4,8 \mu\text{S}/\text{cm}$) apresentou-se dentro do intervalo de variação (100 à 2103 $\mu\text{S}/\text{cm}$) encontrado para méis de diversas regiões do Brasil (HORN *et al*, 1996). A condutividade elétrica é a propriedade relativa à concentração de íons numa solução em relação aos elementos presentes e trata-se de uma característica muito utilizada para a determinação da origem botânica do mel de abelhas (BOGDANOV, 1999).

A análise de Lund aponta quanto à quantidade de aminoácidos constituintes do mel e revela importantes características da florada a partir da qual o mel foi elaborado. Segundo Crane (1985), em geral, a maior importância da análise dos aminoácidos constituintes das proteínas do mel é que eles podem fornecer "impressões digitais" que distinguem um tipo de mel de outros. A média dos resultados da quantidade de aminoácidos ($1,75 \pm 0,29$) do mel do cajueiro pode ser considerada alta quando comparada às médias dos méis monoflorais de eucalipto e laranjeira ($0,6\text{mL} \pm 0,005$ e $0,4 \text{ mL} \pm 0,02$), encontradas por KOMATSU *et al* (2002). E pode-se inferir de acordo com a regressão linear que, quanto maior a dominância do pólen do cajueiro nas amostras analisadas, maior também a quantidade de aminoácidos (Figura 3).

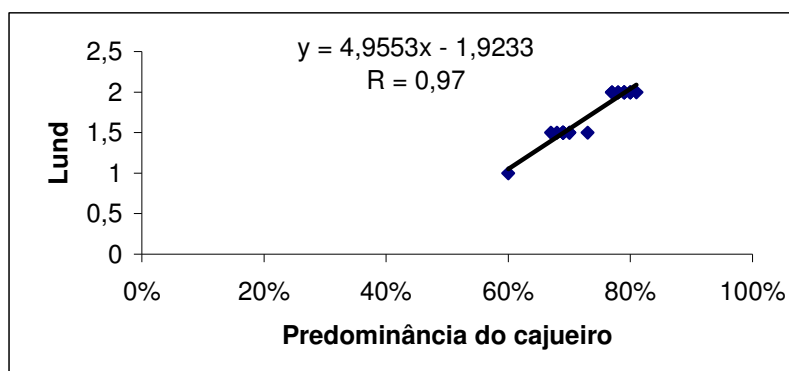


Fig. 3: Regressão linear - Lund e Predominância do cajueiro.

O mel do cajueiro apresentou cor âmbar, apresentando resultados que variaram de 85 a 114 mm na escala PFUND. A determinação da cor é um critério de classificação muito utilizado para méis monoflorais, variando de branco água, através de tons âmbar, até o quase negro. A intensidade da cor do mel do cajueiro tende a aumentar conforme se prolonga a florada, obedecendo à fenologia da planta e chega a ser descrita como quase negra (FREITAS, 1994).

A densidade encontrada para as amostras analisadas foi de $1,41 \pm 0,03$ g/ml, considerada elevada quando relacionada ao valor máximo de referência da legislação brasileira que é de 1,4239 g/ml. Este resultado corrobora ao relatado por Freitas (1994).

A média dos resultados referentes à atividade de água observada foi de $0,72 \pm 0,04$, resultado ligeiramente acima do intervalo relatado por Gleiter *et al* (2006) que foi de 0,5 à 0,65.

4. CONCLUSÕES:

Concluiu-se que as características observadas referenciam o mel do cajueiro como um produto único, típico da região nordestina, podendo conceder ao mesmo, uma denominação da origem geográfica, agregando assim valor à produção regional.

5. AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem primeiramente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), financiadora da pesquisa. Ao Grupo Edson Queiroz, por disponibilizar a área de coleta das amostras, ao Setor de Apicultura da Universidade Federal do Ceará (UFC), por conceder seu laminário de referência para a análise melissopalínológica das amostras. Finalmente, ao Centro de Estudos Apícolas da Universidade de Taubaté-SP (CEA/UNITAU), por disponibilizar seu Laboratório de Análises de Produtos Apícolas para a realização das análises físico-químicas, e em especial à memória do Sr. Odair Pessotti.

Informe verbal:

Prof. Dr. Darcet Costa Souza. Prospeção de mercado do mel do Piauí. Alemanha.

Av. Universitária, 1000. Ininga. Teresina – PI. Brasil. email: darcet@terra.com.br

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARRUDA, C.M.F. *et al* Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE) da região da Chapada do Araripe, município de Santana do Cariri, Estado do Ceará, B. Industr. Anim., v. 61, p. 141-150. 2004.

BHATTACHARYA, A. Flower visitors and fruitset of *Anacardium occidentale*. Capturado em 02 mai. 2006. On line. Disponível na Internet: <http://www.sekj.org/PDF/anv41-free/anv41-385.pdf>

BOGDANOV, S., LULLMANN, C., MARTIN, P. et al. Calidad de la miel de abejas y estándares de control: revisión realizada por la comisión internacional de la miel. Capturado em 19 dez. 2001. On line. Disponível na Internet <http://www.beekeeping.com/articulos/calidad-miel>

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa 11, Diário Oficial, 20 de outubro de 2000. Seção 1, p. 19696-19697. Aprova as Normas do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel.

CAC. Códex Alimentarius Commission. Official methods of analysis. Vol. 3, Supl. 2, ed. 1990.

COSTA, J.M. Estudo Fitossociológico e sócio-ambiental de uma área de cerrado com potencial melitófilo no município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil. 2005. 151f. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, Núcleo de Referência em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Piauí.

EMBRAPA MEIO-NORTE. Entrevista: Consultor Inglês Analisa Qualidade do Mel. Ano 4, n. 08. Mar/Abr. p. 8. 2002

EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. Physical-Chemical analysis of honeybee *Apis mellifera* and *Melipona scutellaris* on two regions at Paraíba State, Brazil, *Cienc. Rural*, v.35, p. 1166-1171. 2005.

FREITAS, B. Beekeeping and cashew in north-eastern Brazil: the balance of honey and nut production, *Bee world*, v.75, n. 4, p. 160-166. 1994.

FREITAS, B.M. Polinização em cajueiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., Teresina, 1996. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Apicultura Teresina: FBA*, 1996. p. 143-157.

FREITAS, B.M.; PAXTON, R.J.; HOLANDA-NETO, J.P. (2002). Identifying pollinators among an array of flower visitors, and the case of inadequate cashew pollination in NE Brazil, in: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - *Pollinating Bees - The conservation link between agriculture and nature*, Ministry of Environment, Brasília, pp. 229-244.

GLEITER, R.A., HORN, H., ISENGARD, H.D. Influence of type and state of crystallisation on the water activity of honey. *Food Chemistry*, v. 96, p. 441-445. 2006.

HORN, H., DURÁN, J.E.T., CORTOPASSI-LAURINO, M., ISSA, M.R.C., TOLEDO, V.A.A., BASTOS, E., SOARES, A.E.E. Méis brasileiros: Resultados de análises físico-químicas e palinológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., Teresina, 1996. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Apicultura Teresina: FBA*, 1996. p. 403-429.

KHAIRUDDIN, TK, KIEW, R. 1985. Beekeeping: Malaysia Research and development. Capturado em 28 abr. 2006. On line. Disponível na Internet <http://archive.idrc.ca/library/document/030819/chap2_e.html> Acesso em: 28-04-2006.

KOMATSU, S.S. *et al.* Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE) no Estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açúcares e de proteína, Ciência e Tecnologia de Alimentos. V. 22, n. 2, p. 143-146. 2002.

MARCHINI, L. C. Apicultura: Um padrão nacional para o mel. Pesquisa: FAPESP, São Paulo, p. 58 - 60, 01 nov. 2000.

SILVA, C. L. *et al* Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. Rev. bras. eng. agríc. ambient., vol.8, no.2-3, p.260-265. 2004.

SODRÉ, G.S.; MARCHINI, L.C. Composição físico-química de méis de *Apis mellifera* de diferentes municípios do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15., 2004, Natal, RN. Anais do XV Congresso Brasileiro de Apicultura: Confederação Brasileira de Apicultura, 2004. [CD ROM].

VIT, P. *Anacardium occidentale* L. Ficha botânica de interés apícola en Venezuela, No. 6 Merey. Rev. Fac. Farm, vol.45, n.1, p. 77-79. 2003.

WHITE, J.W.JR. Honey. In: GRAHAN, J.M. The Hive and The Honey Bee. Illinois: Dadant & Sons. Inc., 1993. Cap.21. p. 871-925.

Tabela 1: Resultados das Análises físico-químicas realizadas nas amostras de mel proveniente da florada do cajueiro:

Parâmetro	Média	Intervalo	Desvio Padrão	Limites
Umidade (%)	18,46	16,5-19,2	0,61	20
Acidez total (meq/kg)	30,21	22-40	4,51	50
Cinzas (%)	0,2	0,182-0,301	0,03	Máximo 0,6
Açúcares totais (%)	81,25	80,8-83,5	0,61	--
Lund (mL)	1,75	1,0-2,0	0,29	0,6 – 3,0
pH	3,67	3,48-3,83	0,09	3,3 - 4,6
Condutividade elétrica μS/cm	187	179-198	4,8	Máximo 800
HMF (mg/kg)	14,21	9,6-20,91	4,21	Máximo 60
Atividade de água	0,72	0,62-0,76	0,04	0,5 – 0,65
Densidade (kg/L)	1,41	1,337-1,437	0,03	1,3950 - 1,4239

4. ARTIGO

4.2. ARTIGO A SER ENVIADO À REVISTA APIDOLOGIE

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DO MEL PROVENIENTE DA FLORADA DO
CAJUEIRO

AUTORES

BENDINI, J.N

SOUZA, D.C

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DO MEL PROVENIENTE DA FLORADA DO
CAJUEIRO.

Bendini^{1*}, Juliana do Nascimento; Souza, Darcet Costa^{1,2}.

¹ Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste,
Universidade Federal do Piauí. Fone: (003186)-32155566.

email: jbendini@yahoo.com.br

² Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

email: darcet@terra.com.br

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DO MEL DO CAJUEIRO.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos identificar e caracterizar o mel proveniente da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Em novembro de 2005, foram coletadas 24 amostras de mel procedentes de colméias de apiários distribuídos num cajueiral de aproximadamente 1000 hectares, localizado no município de Cascavel, estado do Ceará, Brasil. As mesmas foram submetidas às análises melissopalínológicas e sensoriais (cor, odor, sabor, consistência). Com base nas análises melissopalínológicas o mel foi considerado monofloral, proveniente da florada do cajueiro. Quanto às análises sensoriais foi caracterizado como de cor marrom (âmbar) e considerado um produto com forte odor e aroma, descritos respectivamente como caramelizado e que remete a frutas. A avaliação tátil o caracterizou como viscoso. Os resultados encontrados revelam tratar-se de um produto de excelente qualidade e características peculiares que identificam o mel proveniente da florada do cajueiro.

Palavras – chaves: mel, cajueiro, análises melissopalínológica e sensoriais.

1. INTRODUÇÃO:

Os diferentes tipos de solos e altitudes conferem à região Nordeste do Brasil, a presença de uma rica e diversa vegetação, além da formação de diversas micro-regiões com suas próprias e distintas floradas e diferentes períodos de florescimento. A área costeira dos três Estados nordestinos, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, é uma dessas áreas, detentora de espécies provedoras de recursos florais às abelhas, porém a maior parte do mel produzido nessa micro-região é proveniente da florada do cajueiro (Freitas, 1994).

As flores do cajueiro apresentam características consideradas atrativas às abelhas melíferas (Khairuddin & Kiew, 1985; Barros, 1988; Freitas, 2002; Vit, 2003; Bhattacharya, 2004). Freitas (1994) observou outras plantas com florescimento simultâneo ao período de floração do cajueiro numa região próxima ao litoral do Ceará, porém, a grande maioria do mel produzido aonde existe esse consórcio é proveniente do cajueiro.

Souza (2003) observou durante a realização de uma prospecção de mercado para o mel do Piauí realizada na Alemanha, um grande interesse por parte de importadores pela a caracterização do mel oriundo da floração do cajueiro. Embora este tipo de mel seja disponibilizado anualmente no mercado em quantidades razoáveis, pouco se conhece sobre suas características. (informe verbal)

Nesse sentido, a análise sensorial é considerada um instrumento utilizado para complementar as informações obtidas através das análises melissopalínológicas e físico-químicas, caracterizando o mel proveniente de uma determinada origem floral ou geográfica. Trata-se da avaliação das características do produto por meio dos sentidos, onde a partir da definição de um vocabulário próprio pode-se descrever o mel analisado.

2. MATERIAL E MÉTODOS:

A escolha da área de cajucultura para a coleta das amostras foi determinada em função do seu isolamento em relação a outras floradas, de forma a assegurar a produção do mel monofloral. Para tanto, trabalhou-se em uma área de aproximadamente 1000 hectares de consórcio, cajucultura e apicultura, localizada no município de Cascavel, no estado do Ceará, Brasil.

Selecionou-se para coleta das amostras quatro colméias em três apiários localizados na parte central do plantio. Assim, as doze colméias selecionadas receberam melgueiras vazias, completamente isentas de mel remanescente de outras floradas. No momento da colocação das melgueiras foi retirado todo o mel existente nos quadros dos ninhos, para evitar que este fosse levado pelas abelhas às melgueiras, como algumas vezes acontece.

Na época da coleta do mel escolheu-se de cada colméia quatro quadros completamente operculados, dos quais foram retiradas duas amostras, totalizando, vinte quatro amostras.

A análise polínica foi realizada através da confecção de lâminas das amostras com o intuito de se discriminar o tipo polínico dominante presente nas mesmas. Para as observações e contagens de pólen ao microscópio óptico, utilizou-se três lâminas para cada amostra de mel. Os grãos de pólen foram identificados através de análise microscópica por comparação com o material de referência polínica do Setor de Apicultura da Universidade Federal do Ceará - UFC e consulta bibliográfica. O tipo polínico dominante (acima de 45%) foi determinado a fim de se constatar a origem floral predominante das amostras.

Finalmente, para a realização da análise sensorial do mel do cajueiro foi selecionado um grupo formado por oito provadores, a partir da capacidade dos provadores de reconhecer as diferentes sensações olfato-gustativas básicas como:

amarga, salgada, doce e ácida. Formado o grupo, as amostras foram submetidas às seguintes avaliações: visuais (estado físico, aparência, cor); olfativas (intensidade e descrição do odor); olfato-gustativa (intensidade e descrição do aroma, persistência e outras sensações na boca); tátil (consistência e presença de cristais) e por fim uma classificação do produto no espectro de muito inferior à muito superior, a partir da metodologia descrita por Piana (2005). As provas foram realizadas, no Setor de Apicultura da Universidade Federal do Piauí - UFPI, a partir do preenchimento de uma planilha. (Apêndice A)

3. RESULTADOS:

A análise melissopalínológica revelou a dominância do pólen do cajueiro em todas as amostras, predominando de 49% à 81%.

Quanto à análise sensorial, o mel se apresentou líquido e sem nenhum processo de formação de cristais, sendo assim considerado homogêneo. De acordo com a avaliação realizada, o mel do cajueiro foi considerado como escuro.

O mel proveniente da florada do cajueiro apresentou intensidade forte de odor, sendo caracterizado como caramelizado. A sensação olfato-gustativa representa o aroma. Avaliou-se, então, como forte a intensidade do aroma do mel proveniente da florada do cajueiro. A avaliação do aroma remeteu as pessoas a características de frutas, descrito como caramelizado, de caju cozido. A persistência do aroma foi considerada fraca e como outra sensação na boca diagnosticou-se a característica ácida. O mel do cajueiro foi considerado viscoso e não se constatou nenhuma formação de cristais nas amostras experimentadas. Em uma escala de avaliação o mel foi descrito como superior.

4. DISCUSSÕES:

De acordo com o presente estudo, apesar de estarem presentes outros tipos polínicos correspondentes às respectivas espécies vegetais, o mel analisado foi considerado monofloral proveniente da florada do cajueiro. Freitas (1994), também observou outras plantas com florescimento simultâneo ao período de floração do cajueiro numa região próxima ao litoral do Ceará, porém, a grande maioria do mel produzido na região aonde existe esse consórcio é proveniente do cajueiro.

Segundo a avaliação realizada, o mel do cajueiro foi considerado escuro. Os méis de néctar têm coloração variada, desde quase transparente até o marrom escuro, sendo que a cor escura não indica qualidade inferior, ao contrário, tendem a ser méis ricos em sais minerais e substâncias essenciais. A informação referente à cor corrobora o encontrado através da análise físico-química realizada por Bendini & Souza (2006) (no prelo) nas mesmas amostras avaliadas.

O mel do cajueiro apresentou forte intensidade do aroma que remeteu as pessoas a características de frutas, descrito como caramelizado e de caju cozido. A partir do estudo sobre os compostos do aroma de méis monoflorais de *Anacardium occidentale* (caju) e *Croton* sp. (marmeleiro), ambos oriundos do nordeste brasileiro, De Maria & Moreira (2003), concluíram que o mel de caju apresentou cerca de 82% mais compostos voláteis que o mel de marmeleiro. Isso pode indicar que o mel do caju apresente aroma intenso, sendo esse um possível atrativo para os consumidores.

Bastos et al (2002), caracterizando amostras de méis monoflorais de laranja e de eucalipto, concluíram que primeiro apresentou maior intensidade do que odor, foram descritos sabor floral e de cera, enquanto o mel de eucalipto apresentou maior intensidade de odor e sabor queimado.

A análise sensorial realizada pelo presente estudo revelou que o mel avaliado apresentou-se líquido e sem nenhum processo de formação de cristais, sendo assim, considerado homogêneo. A consistência de mel pode ser líquida, líquido-cristalizada, líquido-granulada, cristalizada, granulada e cremosa (Lengler, 2001). O mel do cajueiro foi considerado viscoso e não se constatou nenhuma formação de cristais nas amostras experimentadas, corroborando o encontrado por Freitas (1994) e Bendini & Souza (2006).

Como outra sensação olfato-gustativa, foi diagnosticada a sensação ácida e percebeu-se uma forte persistência do sabor. Bendini & Souza (2006) estudando as características físico-químicas do mel proveniente da florada do cajueiro encontraram para acidez total resultados considerados elevados quando comparados a méis estudados por outros autores na mesma região de coleta.

Portanto, a análise sensorial é considerada um instrumento utilizado para complementar as informações obtidas através das análises melissopalínológica e físico-químicas, caracterizando o mel proveniente de uma determinada origem floral ou geográfica. Trata-se da avaliação das características do produto por meio dos sentidos, onde a partir da definição de um vocabulário próprio pode-se descrever o mel analisado. Além de um instrumento para a caracterização do mel, a análise sensorial permite que o apicultor coloque-se como consumidor, conhecendo seu produto e entendendo as exigências do consumidor, constituindo-se assim numa ferramenta para o controle de qualidade do mel simples e de uso no campo. O conhecimento das características sensoriais do mel permite que os produtores conheçam e divulguem seu próprio produto, ao mesmo tempo em que permite a identificação dos consumidores específicos para cada tipo de mel.

O mel proveniente da florada do cajueiro foi considerado através da análise sensorial como superior, revelando a aceitação do consumidor quanto ao referido produto. As características observadas referenciam o mel do cajueiro como um produto único, típico da região nordestina, podendo conceder ao mesmo, uma denominação da origem geográfica, agregando valor à produção regional.

5. AGRADECIMENTOS:

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), financiadora da pesquisa;

Ao Grupo Edson Queiroz, por disponibilizar a área de coleta das amostras;

Ao Setor de Apicultura da Universidade Federal do Ceará (UFC);

Ao Centro de Estudos Apícolas da Universidade de Taubaté-SP (UNITAU).

SUMÁRIO GERAL:

O mel proveniente da florada do cajueiro foi caracterizado, a partir das análises melissopalínológica e sensoriais de amostras coletadas em apiários distribuídos num cajueiral de aproximadamente 1000 hectares, localizada no município de Cascavel, no estado do Ceará, Brasil. O mel foi considerado monofloral proveniente da florada do cajueiro e apresentou características peculiares que identificam o produto.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Barros, L.M. (1988) Aspectos Técnicos do Plantio e Condução do Cajueiral. IN: Lima, V.P.M.S. (Org.), A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil – BNB, Fortaleza, pp. 159-193.
- Bastos, D.H.M., Franco, M.R.B., Silva, M.A.A.P., Janzantti, N.S., Marques, M.O.M. (2002) Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. Ciênc. Tecnol. Aliment., v.22, (02), 122-129.
- Bhattacharya, A. (2004) Flower visitors and fruitset of *Anacardium occidentale*. Ann. Bot. Fennici. n. 41, pp. 385-392. [on-line]: <http://www.sekj.org/PDF/anv41-free/anv41-385.pdf> Acesso: 02 de maio de 2006.
- Bendini, J.N., Souza, D.C. (2006) Caracterização físico-química do mel de abelhas (*Apis mellifera*) proveniente da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Revista Ciência Rural. (no prelo).
- De Maria, C.A.B.; Moreira, R.F.A. (2003) Volatile compounds in floral honeys. Rev. Quím. Nova, v.26, (1), 90-96.
- Freitas, B. (1994) Beekeeping and cashew in north-eastern Brazil: the balance of honey and nut production, Bee world. 75, (4), 160-166.
- Freitas, B.M.; Paxton, R.J.; Holanda-Neto, J.P. (2002). Identifying pollinators among an array of flower visitors, and the case of inadequate cashew pollination in NE Brazil, in: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - Pollinating Bees - The conservation link between agriculture and nature, Ministry of Enviroment, Brasília, pp. 229-244.
- Khairuddin, Tk, Kiew, R. (1985) Beekeeping: Malaysia Research and development. [on-line]: <http://archive.idrc.ca/library/document/030819/chap2_e.html> . Acesso em: 28-04-2006.

Marchini, L.C. (2000). Um padrão nacional para o mel. Revista Pesquisa FAPESP. 59, 58-60.

PIANA, M.L. (2005) Introdução à análise sensorial do mel. SEBRAE/RN.

Vit, P. (2003) *Anacardium occidentale* L. Ficha botânica de interés apícola en Venezuela, N° 6 Merey. Rev. Fac. Farm, v.45, (01), 77-79.

4. ARTIGO

4.3. COMUNICAÇÃO A SER ENVIADA À REVISTA ECONOMICA DO NORDESTE.

A CARACTERIZAÇÃO DO MEL COMO UM ELEMENTO PARA A VALORIZAÇÃO DO PRODUTO.

AUTORES

BENDINI, J.N

SOUZA, D.C

VELOSO-FILHO, F.A

A CARACTERIZAÇÃO DO MEL COMO UM ELEMENTO PARA A
VALORIZAÇÃO DO PRODUTO.

Juliana do Nascimento Bendini,

Darcet Costa Souza,

Francisco de Assis Veloso Filho.

Resumo

O mel proveniente da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) pode ser considerado um produto tipicamente brasileiro e nordestino, já que essa espécie, nativa do Brasil, é cultivada em grandes áreas, conferindo à referida região, de longe, a maior área ocupada pela cajucultura do país. Apesar das flores do cajueiro serem consideradas atrativas às abelhas melíferas, por diversos trabalhos realizados em países de destaque na cajucultura, apenas o Brasil apresenta dados de produção do mel resultante do referido consórcio. O presente artigo tem o objetivo de apresentar as características do mel proveniente da florada do cajueiro, inferindo sobre os benefícios gerados com sua denominação de origem, tanto para o produtor, que passa a ser reconhecido através de seu produto, como para o consumidor, que adquire informações relativas à procedência e características do produto, direcionando assim a sua compra. O mel proveniente do cajueiro apresenta características físico-químicas e sensoriais únicas e a indicação de origem geográfica, a exemplo do que é feito na União Européia com diversos produtos agro-alimentares, permitiria sua identificação e referência às suas regiões de origem de produção, agregando valor ao produto e beneficiando os produtores e consumidores.

Palavras-chave: mel do cajueiro, indicação geográfica, caracterização.

A apicultura brasileira vive uma nova época desde 2001, quando ingressou no mercado internacional e passou a ter como referência de qualidade e produtividade os padrões internacionais. O país desfruta de uma situação bastante vantajosa, por possuir uma apicultura limpa, sem uso de químicos e bem distribuída em todo seu território, podendo realizar grandes produções com preços bastante competitivos, em função dos baixos custos de produção. Porém, o grande desafio da apicultura brasileira é assegurar aos nossos clientes a comprovação da qualidade exigida e oferecer produtos diferenciados, alcançando assim, uma maior competitividade no mercado (SOUZA, 2006).

MEL COM QUALIDADE:

Atualmente, a base do controle de qualidade nas indústrias de alimento consiste na aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e da Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Todas as etapas da produção, ou seja, localização, instalação do apiário, manejo das colméias, colheita do mel, transporte, extração, beneficiamento, envasamento e armazenamento, são monitorados no sentido de garantir a máxima qualidade do produto exigida pelo mercado internacional.

Como um exemplo de sucesso nesse sentido, vale ressaltar a iniciativa da Universidade Federal do Piauí que, em 2001, realizou um trabalho junto a Associação dos Apicultores da Microrregião de Simplício Mendes, estado do Piauí – o Projeto *Mel com Qualidade*, com o objetivo de melhorar a qualidade do mel produzido pelos associados. O projeto teve o apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas - SEBRAE/PI e Delegacia Federal de Agricultura - DFA/PI, levantou as

condições do trabalho do apicultor no campo, inspecionou as casas de mel e analisou amostras de mel de todos os grupos de trabalho da associação. A referida microrregião conta com uma produção anual de 39.702 kg, segundo dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA/IBGE, 2004), em novembro de 2002 já atingia uma meta de exportação de 16 toneladas de mel para a Itália.

Segundo SOUZA (2006), o Brasil possui um amplo potencial de diferenciação para os seus produtos apícolas e isso precisa ser explorado comercialmente. Outra maneira de assegurar a qualidade do produto e diversificar a oferta dos méis brasileiros está na caracterização florístico-geográfica. As comparações entre composição, características sensoriais e origem florístico-geográfica dos méis podem ainda ser usadas na identificação e seleção de plantas apícolas, previsão de safras, adequação das técnicas de processamento e controle de qualidade.

Porém, no Brasil, existem poucos estudos relacionados à caracterização de méis provenientes de determinadas regiões e/ou floradas. O pesquisador e membro da Comissão Internacional de Mel, Peter Martin, questionou a falta de informações referentes às características dos diferentes tipos de méis provenientes do território brasileiro (EMBRAPA MEIO-NORTE, 2002).

ESTRATÉGIAS PARA A DIFERENCIAÇÃO DO MEL:
CERTIFICAÇÃO ORGÂNICA E A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA.

Uma das estratégias para alcançar uma diferenciação do mel brasileiro no mercado, consiste na certificação orgânica. Nesse sentido, vale ressaltar a iniciativa da empresa CEARAPI, sediada no estado do Ceará, que está no mercado desde 1998, trabalhando principalmente com mel orgânico. As vendas externas da empresa representam 13% das exportações de mel do país. Segundo LEVY (2006), o preço do mel orgânico chega a ser 30% mais valorizado do que o mel comum.

Não menos importante, porém pouco utilizada no Brasil, a certificação de um produto sob critérios de uma denominação de origem pressupõe a delimitação de territórios, onde produção, práticas culturais, produções máximas, sistemas de elaboração, controle de qualidade, base tecnológica, qualificação profissional, marketing, critérios de produção e elaboração e a configuração territorial, reunidos numa marca, garantem a especificidade da região e a fazem diferenciar-se de outras regiões produtoras (CALDAS *et al*, 2005).

Na Europa, segundo a Comissão Européia, vários países têm seus respectivos tipos de méis certificados através da denominação de origem protegida: O meli Elatis Menalou vanília, da Grécia; os méis de Granada e de la Alcarria, da Espanha. A França conta com os seguintes produtos certificados: Miel d'Alsace, miel de Corse – mele de Corsica, miel de Provence e o miel de Sapin dês Vosges. A Itália apresenta o miele della Lunigiana e Luxemburgo tem o miel luxembourgeois de marque nationale. Finalmente, Portugal, que conta com o maior número de produtos certificados: o mel da Serra da Lousa, mel da Serra de Monchique, mel da Terra Quente, mel das Terras Altas do Minho, mel de Barroso, mel do Alentejo, mel do Paruque de Montezinho, mel do

Ribatejo Norte (serra D'aire, Albufeira de Castelo do de Bode, Bairro, Alto Nabão) e o mel dos Açores.

CAJUCULTURA E APICULTURA:

Os diferentes tipos de solos e altitudes conferem à região nordeste do Brasil, a presença de uma rica e diversa vegetação, além da formação de diferentes microrregiões com suas próprias e distintas floradas com diferentes períodos de florescimento. A área costeira dos três estados nordestinos, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, é detentora de muitas espécies provedoras de recursos florais às abelhas, porém a maior parte do mel produzido é proveniente da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) (FREITAS, 1994).

Apesar de encontrado em todo o território nacional, o cajueiro, *Anacardium occidentale* L., originário do Brasil, tem sua exploração concentrada na região Nordeste, principalmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Portanto, é na região nordestina que o cajueiro apresenta maior diversidade e adaptação e sendo assim, a cajucultura pode ser denominada como uma atividade agrícola típica dessa região, como demonstra a Tabela abaixo.

Tabela 1. Área Plantada de Cajueiro por hectare/ ano no Brasil e respectivas regiões geográficas.

Brasil e regiões geográficas	Ano		
	1990	2000	2004
Brasil	594.367	652.599	691.331
Norte	9.024	7.605	2.425
Nordeste	585.343	644.974	688.562
Sudeste	-	20	-
Sul	-	-	-
Centro-Oeste	-	-	344

Fonte: SIDRA/IBGE

As flores do cajueiro apresentam características consideradas atrativas às abelhas melíferas (KHAIRUDDIN & KIEW, 1985; BARROS, 1988; FREITAS, 2002; VIT, 2003; BHATTACHARYA, 2004). De acordo com Reddi, 1993 *apud* Freitas (1994) e Bhattacharya (2004), na Índia, país de destaque no cultivo do cajueiro, não se observa produção de mel proveniente da florada do cajueiro pelas abelhas melíferas. Por outro lado, no Brasil as flores do cajueiro secretam néctar em quantidade suficiente para atrair as abelhas. Assim, pode-se sugerir que o mel proveniente da florada do cajueiro seja mesmo um produto tipicamente brasileiro.

As grandes áreas de cultivo de cajueiro são utilizadas principalmente para a produção de castanha e pedúnculo. Assim, trata-se de uma cultura atrativa às abelhas melíferas, que em grandes áreas podem produzir o mel monofloral a partir da respectiva florada.

SOUZA (2003 – informe verbal) observou durante a realização de prospecção de mercado para o mel do Piauí realizado na Alemanha, um grande interesse por parte de importadores pela caracterização do mel oriundo da floração do cajueiro. Embora este tipo de mel seja disponibilizado anualmente no mercado em quantidades razoáveis, pouco se conhece sobre suas características.

CARACTERIZAÇÃO DO MEL PROVENIENTE DA FLORADA DO CAJUEIRO:

O mel proveniente da florada do cajueiro foi caracterizado por Bendini & Souza (2006), a partir de amostras colhidas em uma área de 1000 hectares de consórcio entre cajucultura e apicultura, localizada em Cascavel, Ceará, Brasil. Assim, a coleta das amostras foi realizada no mês de novembro, período em que, no ano de realização do trabalho (2005), o cajueiral apresentava a sua floração mais exuberante, disponibilizando às abelhas os recursos florais necessários para a produção do mel a partir da referida cultura. A área de coleta apresentava sua produção certificada pelo Instituto Biodinâmico – IBD, como orgânica, ou seja, isenta de agrotóxicos e fertilizantes químicos.

O mel monofloral da florada do cajueiro, caracterizado por BENDINI & SOUZA (2006), apresentou resultados que podem descrevê-lo como um produto de acidez acentuada e com quantidades elevadas de minerais quando comparado a méis provenientes de floradas diversas dos estados do Piauí e Ceará. Apresentou maiores quantidades de proteínas do que os também monoflorais méis de eucalipto e de laranjeira. Foi classificado como denso e de coloração escura (âmbar) e apresentou atividade de água ligeiramente alta.

Quanto às características sensoriais, o mel foi conceituado através de uma escala de avaliação como superior. Foi avaliado como de cor marrom (âmbar) e considerado um produto com forte odor e aroma, descritos respectivamente como caramelizado e que remete a frutas. A avaliação tátil caracterizou-o como viscoso, característica também observada por Freitas (1994).

A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA (IG):

Os produtos agrícolas e agro-alimentares locais e tradicionais, freqüentemente designados pela literatura por Produtos de Qualidade Superior (PQS), ocupam um lugar central nas preocupações da atualidade. Quase ignorados até há bem pouco tempo, este tipo de produtos tem-se convertido no centro das atenções de políticos, técnicos, de investigadores e outros profissionais ligados ao setor agrícola e agro-alimentar e ao desenvolvimento rural em geral. Caldentey & Gómez (1996) *apud* Tibério (2003), referem que, no âmbito das perspectivas de dualização da agricultura, a que a liberalização dos mercados está a conduzir e segundo a qual o panorama agrário ficará dividido em agricultura competitiva e agricultura não competitiva (subsidiada), o desenvolvimento da produção de produtos tradicionais típicos e diferenciados começa a adquirir um elevado interesse como alternativa, podendo tornar-se num trunfo importante para as zonas agro-rurais mais desfavorecidas, uma vez que a sua produção assenta sobre alguns dos escassos elementos em que muitas zonas podem ser competitivas: *diferenciação, qualidade e território* (TIBÉRIO, 2003).

A prática da apicultura está muito ligada ao meio natural do meio ambiente, às culturas, aos tratamentos. Todos esses elementos influenciam na qualidade do mel. Com a globalização da economia, aparecem no mercado méis nem sempre de boa qualidade.

A tendência atual está na diversificação das produções e nas denominações: méis “todas flores”, da primavera, do verão, silvestre etc. Denominações monoflorais (acácia, colza etc.) geográficas, topográficas (montanha, floresta). Com os diferentes negócios da agro-indústria, os controles de qualidade dos produtos de consumo serão cada vez mais freqüentes e cada vez mais sofisticados. Devemos estar atentos à produção e só oferecer produtos de qualidade. A produção começa nas colméias, prossegue na extração e no acondicionamento. Todos os elementos da corrente intervêm em sua qualidade e sua produção passa, igualmente, pela criação de marcas e denominações (SCHWEITZER, 2001).

Segundo Tibério (2003), a decisão da União Européia de proteger os produtos agrícolas e agro-alimentares identificáveis pela sua proveniência geográfica e cujas características qualitativas são devidas quer à sua origem geográfica quer ao seu modo particular de produção, constitui o ponto de partida de uma política européia de qualidade dos produtos agrícolas e agro-alimentares.

A segunda metade desse século é marcada por modificações profundas que afetam todos os setores do consumo, inclusive o setor dos produtos alimentares e, particularmente o agrícola. A comercialização segmentada concede ao consumidor o poder de escolha do produto a partir de suas próprias necessidades e expectativas.

A certificação de um produto, sob os critérios de uma denominação de origem, é uma forma de enfrentar as barreiras comerciais do mercado internacional, no sentido de atingir a rastreabilidade alimentar, uma das principais reivindicações do consumo alimentar mundial. Logo, se torna imprescindível reconhecer o direito do consumidor de conhecer a qualidade, as características de produção e a procedência do que está consumindo (CALDAS *et al*, 2005).

No Brasil, pode-se requerer registro de Indicação de Origem Geográfica (IG), através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, na qualidade de substitutos processuais, associações, institutos e pessoas jurídicas representativas da coletividade legitimada ao uso exclusivo do nome geográfico e estabelecidas no respectivo território. É necessário um requerimento, no qual conste: a) o nome geográfico; b) a descrição do produto ou serviço; e c) as características do produto ou serviço.

O Brasil possui um amplo potencial de diferenciação para os seus produtos apícolas e isso precisa ser explorado comercialmente, a caracterização do mel proveniente da florada do cajueiro pode servir como base para se requerer junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, uma certificação de indicação geográfica para o produto.

Dessa forma, a utilização das estratégias mencionadas, em especial, a caracterização florístico-geográfica dos diferentes tipos de méis e a certificação quanto à indicação geográfica configuram um processo de valorização do mel brasileiro, concedendo à apicultura uma contribuição importante para o desenvolvimento de seu mercado interno já que, para Barboza (2006) Diretor Técnico do SEBRAE, esse é um dos grandes gargalos da apicultura brasileira. Além disso, a diferenciação e conseqüente valorização do mel é uma estratégia para se enfrentar as oscilações de mercado, tão freqüentes numa economia globalizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARBOZA, L.C. Novas oportunidades. Desafios da apicultura brasileira. Revista Especial SEBRAE Agronegócios, n. 03. p.22. 2006.

BARROS, L.M. Aspectos Técnicos do Plantio e Condução do Cajueiral. IN: LIMA, V.P.M.S. (Org.) A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil - BNB, 1988. cap. 7, p. 159-193.

BHATTACHARYA, A. Flower visitors and fruitset of *Anacardium occidentale*. Ann. Bot. Fennici. n. 41. 2004. Disponível em: <http://www.sekj.org/PDF/anv41-free/anv41-385.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2006.

BENDINI, J.N., SOUZA, D.C. Caracterização físico-química do mel de abelhas (*Apis mellifera*) do mel proveniente da florada do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Revista Ciência Rural. 2006. (no prelo)

CALDAS, A.S., CERQUEIRA, P.S., PERIN, T.F., OLIVEIRA-FILHO, J.E. A importância da denominação de origem para o desenvolvimento regional e inclusão social: O caso do território da cachaça de Abaíra. Revista Desenharia, v. 02, n. 03, p. 181-200. 2005.

COMISSÃO EUROPÉIA. Agricultura: Política de Qualidade. Denominação de Origem Protegida (DOP) / Indicação Geográfica Protegida (IGP). 2006. Disponível em: http://ec.europa.eu/comm/agriculture/qual/pt/pgi_09pt.htm Acesso em 05 de maio de 2006.

FREITAS, B.M. Beekeeping and cashew in north-eastern Brazil: the balance of honey and nut production. Bee World, v. 75, n. 04, p. 160-166. 1994.

FREITAS, B.M. 1996b Pasto apícola: Volume, concentração e açúcar total do néctar secretado por flores de distintos materiais genéticos de cajueiro (*Anacardium*

occidentale L.). Anais da XXXIII Reunião Anual da Soc. Brasil. de Zootecnia, Vol. 2. Pp. 395-397.

IBGE. Pesquisa Agrícola Municipal - 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>
Acesso: 10 de mar. 2006.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal – 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>
Acesso: 10 de mar. 2006.

KHAIRUDDIN, TK, KIEW, R. Beekeeping: Malaysia Research and development. Disponível em: http://archive.idrc.ca/library/document/030819/chap2_e.html .
Acesso em: 28 de abril de 2006.

LEVY, P. S. 2006. Brasil exporta 6 mil toneladas de mel no trimestre. Disponível em: <http://www.netcomex.com.br/noticias/materia.asp?a=8738&s=51> Acesso: 02 de junho de 2006.

SCHWEITZER, P. Qualidade do mel. Revista Mensagem Doce, n. 61. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/61/artigo2.htm>. Acesso em: 09 de junho de 2006.

SOUZA, D.C. 2006. Adequando a apicultura para a exportação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16., 2006, Aracaju-SE. Anais do XV Congresso Brasileiro de Apicultura: Confederação Brasileira de Apicultura, 2006. [CD ROM].

TIBERIO, M.L. 2003. Valorização de produtos agro-alimentares tradicionais e o desenvolvimento sustentado. In: Cursos de Verão, 1, 2006, Portugal. Curso de Verão “Ambiente, Ruralidade e Desenvolvimento Sustentável”: Associação das Universidades da Região Norte, 2006.

VIT, P. *Anacardium occidentale* L. Ficha botânica de interés apícola en Venezuela, No. 6 Merey. Rev. Fac. Farm, v.45, n.1, p.77-79. 2003.

5. APÊNDICES

APÊNDICE A: Planilha de avaliação sensorial segundo a metodologia de Piana (2005):

Avaliação Visual:

Estado físico:	Aparência:
Cor:	

Avaliação Olfativa:

Intensidade do odor:	Descrição do odor:
----------------------	--------------------

Avaliação olfato-gustativa:

Intensidade do aroma:	Descrição do aroma:
Persistência:	
Sabores elementares	
Doce ()	Ácido ()
Salgado ()	Amargo ()
Outras sensações na boca (adstringente, picante, refrescante, metálico):	

Avaliação tátil

Consistência:	Cristais:
---------------	-----------

APÊNDICE B: Fotos ilustrativas:



Apêndice B. Entrada da Fazenda Boa Esperança, gentilmente disponibilizada para a coleta das amostras: 1; Seleção dos apiários: 2 e 3; Floração do cajueiral: 4; Coleta e Transporte das melgueiras ao Entrepasto de Beneficiamento do mel: 5 e 6.

APÊNDICE B: Fotos ilustrativas:



Apêndice B: Casa do Mel utilizada para o beneficiamento do mel: 7; Acondicionamento das amostras: 8; Laboratório de análises físico-químicas de Produtos Apícolas do CEA-UNITAU: 9 e 10.

6. ANEXOS

ANEXO A: Instrução aos autores da Revista Ciência Rural.

1. Os artigos científicos e notas devem ser encaminhados em três vias, revisões bibliográficas em quatro vias, datilografados e/ou editados em idioma Português ou Inglês e paginados. O trabalho deverá ser digitado em folha com tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Cada gráfico, figura, ilustração ou tabela equivale a uma página. Enviar a forma digitalizada somente quando solicitada.

2. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s); Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências.

3. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números que serão repetidos no rodapé, para a especificação (departamento, instituição, cidade, estado e país) e indicação de autor para correspondência (com endereço completo, CEP e obrigatoriamente E-mail). Faculta-se a não identificação da autoria em duas cópias dos artigos enviados.

4. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos. Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

5.1. Citação de livro: JENNINGS, P.B. The practice of large animal surgery. Philadelphia: Saunders, 1985. 2v. TOKARNIA, C.H. et al. (Três autores) Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus : INPA, 1979. 95p.

5.2. Capítulo de livro com autoria: GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

5.3. Capítulo de livro sem autoria: COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. Sampling techniques. 3.ed. New York : John Wiley, 1977. Cap.4, p.72-90. TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

5.4. Artigo completo: AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. Ciência Rural, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

5.5. Resumos: RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. Anais... Santa Maria: Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

5.6. Tese, dissertação: COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

5.7. Informe verbal: identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

5.8. Documentos eletrônicos: MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD. LeBLANC, K.A. New development in hernia surgery. Capturado em 22 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/t>

ANEXO B: Instrução aos autores da Revista Apidologie.

A - Original articles: they should be no longer than ten pages as a rule, i.e. about 30 000 characters (spaces excluded), including tables and figures.

MANUSCRIPT PREPARATION

The manuscript should be typed in Times (12) double-spaced with margins of 3 cm at top, bottom and sides for editor's markings. Lines and pages should be numbered.

General presentation

The manuscript should be arranged as follows: title page, short abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgments, general summary (to be translated into French and German), references, figure legends, tables, figures.

Section headings should be numbered following the international numbering system: (1; 1.1.; 1.1.1., etc.).

Tables and figures, with their captions, should not appear in the text, but be placed together on separate sheets at the end of the manuscript.

Abbreviations should be punctuated.

Uppercase letters should be accented; small capitals should not be used.

Title page

The title page should include the following: the title of the article, the surname and forenames (in full) of each author, the department and institution where the study was carried out, telephone and fax numbers and e-mail address of the corresponding author (this author being identified by an asterisk), a short title (running head) of no more than 45 characters, including spaces.

Abstract

The abstract (less than 850 characters, spaces excluded) should be in a form suitable for abstracting services. It should contain no paragraphs, footnotes, references, cross-references to figures and tables and undefined abbreviations.

Keywords

Up to five keywords should be supplied.

Keywords may be taken from the title, abstract or text. The plural form and uppercase letters should be avoided. Keywords should be written in bold lowercase letters, separated by slashes.

General summary for translation into French and German

This summary (10% of the length of the article, excluding abstract and references, but not to exceed 2500 characters, spaces excluded) is

intended for a general audience and should be written in non-technical language. It should mention the aim of the study, place it in the scientific context, provide brief information about methods and sufficient information on results (with reference to the tables and figures), and lastly the discussion and conclusion. It should be written in English and will be translated into French and German by the editorial offices.

References

In the text, refer to author(s) name(s) and year of publication. When there are more than two authors, give the first author's name followed by et al. References cited together in the text should be arranged chronologically. Ex.:

(Smith, 1979, 1980; Anderson and Smith, 1982a; Anderson et al., 1985).

In the reference list, the references should appear in alphabetical order. If there is more than one author, the order is as follows: publications of a single author in chronological order; publications of the same author with one co-author in chronological order; publications of the author with more than one co-author in chronological order.

All entries in the reference list must correspond to references in the text and vice versa. The titles of journals should be abbreviated according to the rules of Biosciences Information Service (Biosis) or those of the Liste d'abréviations de mots des titres de publications en série (conforming to ISO 4, Centre international de ISSN, Paris). Words for which no abbreviation is given should be written in full.

Examples are given below of the layout and punctuation to be used in the references:

Article:

Anderson D.L., Trueman J.W.H. (2000) *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species, Exp. Appl. Acarol. 24, 165–189.

Book:

Ruttner F. (1988) Biogeography and taxonomy of honeybees, Springer Verlag, Berlin.

Chapter in a book:

Southwick E.E. (1993) Biology and social physiology of the honey bee, in: Graham J.M. (Ed.), The hive and the honey bee, Dadant and Sons, Hamilton, Illinois, pp. 171–196.

Electronic material:

Bogdanov S. (1999) Water content: comparison of refractometric methods with the Karl Fisher method, Annu. Meet. Int. Honey Comm. Dijon, [online] <http://www.apis.admin.ch/host/honey/minutes.htm> (accessed on 16 August 2004).

ANEXO C: Normas editoriais para publicação de originais à Revista Econômica do Nordeste

APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

Formato: todas as colaborações devem ser enviadas pela internet ou via postal em disquete (endereços abaixo) de 3 ½ polegadas, no processador de textos *Word*, versão atualizada, corpo 12, fonte Times New Roman, espaçamento simples, laudas programadas para papel A-4, com margens de 2,5cm (superior, inferior e laterais). A quantidade de laudas variará conforme o tipo de colaboração, obedecendo aos seguintes parâmetros:

- **Documentos Técnico-Científicos e Comunicações:** de 15 a 30 laudas;
- **Banco de Idéias:** até cinco laudas;
- **Resenhas:** até duas laudas.

A primeira lauda do original deverá conter: título do artigo, nome completo do autor, minicurrículo, endereço postal, telefone e fax.

Para resenhas, acrescentar a referência bibliográfica completa, bem como endereço da editora ou entidade encarregada da distribuição da obra resenhada.

Título do artigo: o título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, contendo as palavras-chave que representam o conteúdo do artigo.

Resumo: deve ser incluído na segunda lauda um resumo informativo de aproximadamente 200 palavras, em português, acompanhado de sua tradução para o inglês, redigido conforme as normas da NBR 6028, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Agradecimento: agradecimento por auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deve ser mencionado no final do artigo.

Notas: nota referente ao corpo do artigo deve ser indicada com um número alto, imediatamente depois da frase a que diz respeito. Deverá vir no rodapé do texto, sem ultrapassar cinco linhas por cada página.

Fórmulas matemáticas: as fórmulas matemáticas, quando indispensáveis, deverão ser digitadas no próprio texto, com clareza, não

podendo oferecer dupla interpretação. Ex: não confundir o algarismo 1 com a letra l.

Apêndices: apêndices podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Materiais gráficos: fotografias nítidas e gráficos (estritamente indispensáveis à clareza do texto) poderão ser aceitos, desde que no programa “Corel Draw”, em versão preto e branco. Deverão ser assinalados, no texto, pelo seu número de ordem, os locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas e Quadros: as tabelas e os quadros deverão ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto, obedecendo às normas de apresentação tabular da ABNT em vigor (NBR 14724, agosto 2002). Devem também ter numeração seqüencial própria para cada tipo e suas localizações devem ser assinaladas no texto, com a indicação do número de ordem respectivo.

Referências: seguem a norma NBR 6023 em vigor, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão constituir a **bibliografia consultada**, no final do artigo, em ordem alfabética por sobrenome de autor. As citações devem ser indicadas no texto por um sistema de chamada autor-data. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são da responsabilidade do autor.

Os trabalhos devem ser enviados para:

BANCO DO NORDESTE
Assessoria de Comunicação Social

Av. Paranjana, 5.700 - Passaré
CEP 60740-000 Fortaleza CE.

Os autores poderão obter outras informações pelo telefones (085) 299.3137 ou (85) 299.3737, fax (085) 299.3530, correio eletrônico ren@bnb.gov.br, e *home page*: <http://www.bnb.gov.br/ren>