

Gabriel Lisboa Bacha Júnior

T639

B113a

2007

ESCOLA DE VETERINÁRIA
BIBLIOTECA

DA UFMG

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFESTAÇÃO DO ÁCARO VARROA
spp. EM APICULTURAS DA MICRORREGIÃO DE VIÇOSA - MG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva

Orientador: Prof. Pedro Lithg Pereira

Belo Horizonte
UFMG - Escola de Veterinária
2007

B118a Bacha Júnior, Gabriel Lisboa, 1967-

Aspectos epidemiológicos da infestação do ácaro Varroa spp. Em apiculturas da microrregião de Viçosa - MG / Gabriel Lisboa Bacha Júnior. – 2007.

66 p. : il.

Orientador: Pedro Lithg Pereira

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Abelha – Criação – Teses. 2. Ácaro – Teses. 3. Epidemiologia – Teses. I. Pereira, Pedro Lithg. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 638.1

441677

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

1210508

1311608-08

Dissertação defendida e aprovada em 04 de maio de 2007, pela Comissão Examinadora constituída por:


Prof. Pedro Lúcio Lithg Pereria
Orientador


Prof. João Bosco Barreto Filho


Prof. José Newton Coelho Meneses

Dedico este trabalho aos meus pais Dr. Gabriel Lisboa e Dra. Elzi pela confiança e apoio incondicional. Ao meu irmão Ricardo Bacha (in memoriam) pelo incentivo. À minha esposa Leise e aos meus filhos, Lucas, Lydía e Luana pelo amor que sempre me deram. Dedico também a todos os colegas apicultores da Zona da Mata, em especial ao amigo e colega Geraldo Néri Ferreira, pessoa de extremo conhecimento e amor à apicultura.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Pedro Lithg, José Newton e João Bosco Barreto Filho pelas valiosas críticas e correções. Ao professor Dejar Message da UFV por ter cedido seu sítio e permitido a realização do experimento. Ao professor Lúcio Murta pelos sábios ensinamentos de apicultura.

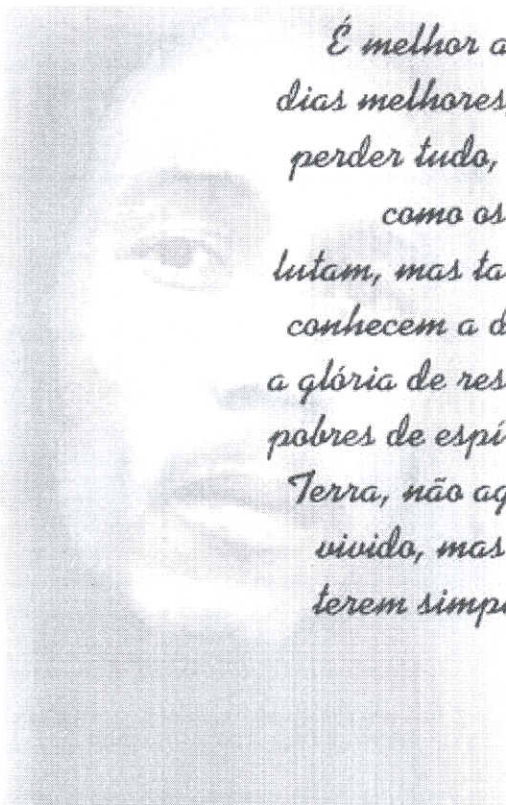
Aos colegas da Pós da UFV, Janina Carvalho e Mário pelas revisões e sugestões, Mariana pelo apoio, Guta e Marcelo pela amizade. Aos funcionários do apiário da UFV, Toninho Alves, Toninho Araújo, Cabrito, Lulu, Osmar e Íris.

Aos funcionários do colegiado de Pós-graduação pelo apoio, principalmente a Nilda. Ao Robinson Vesiane do áudio visual pela credibilidade, à Nádia pela paciência e auxílio. Enfim, a todos os que ajudaram de alguma forma.

Aos colegas da Pós-graduação da UFMG Dr. André Almeida, Dr. Dunuzeu (UESC), Dra. Sueli Tocantins e Dr. Aníbal Felipe Silva pelas trocas de informações e pela amizade.

À CAPES pela concessão de bolsa e ao meu pai pelo apoio logístico e financeiro.

Agradeço de coração às minhas amigas aladas que, pelo seu estilo de vida, deveriam ser seguidas pela humanidade – As Abelhas!!!!!!! Unidas em prol do coletivo.



É melhor atirar-se à luta em busca de dias melhores, mesmo correndo o risco de perder tudo, do que permanecer estático como os pobres de espírito, que não lutam, mas também não vencem; que não conhecem a dor da derrota, mas não têm a glória de ressurgir dos escombros. Esses pobres de espírito, ao final da jornada na Terra, não agradecem a Deus por terem vivido, mas desculpam-se ante Ele por terem simplesmente passado pela vida.

Robert Nesta Marley

SUMÁRIO

		Pág.
	RESUMO	9
	ABSTRACT	9
1.	INTRODUÇÃO	10
2.	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1.	Patologia apícola	12
2.1.1.	Varroatose	12
2.1.2.	Comportamento higiênico das abelhas	14
2.2.	Controle e prevenção de patologias apícolas	14
3.	OBJETIVOS	15
4.	MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1.	Local do experimento	16
4.2.	A utilização do geoprocessamento em estudos epidemiológicos	16
4.3.	Localização e georeferenciamento dos apiários	20
4.4.	Elaboração dos mapas	20
4.5.	Avaliação da taxa de infestação por <i>Varroa</i> spp.	21
4.6.	Levantamento de aspectos sócio-econômicos, produtivos e epidemiológicos da apicultura na área de estudo	21
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1.	Georeferenciamento dos apiários	22
5.2.	Infestação por <i>Varroa</i> spp	34
5.3.	Aspectos sócio-econômicos, produtivos e epidemiológicos	41
5.3.1.	Nível de formação	44
5.3.2.	Atividade profissional	44
5.3.3.	Tempo dedicado à apicultura e tipo de mão de obra	46
5.4.	Aspectos Produtivos	51
5.4.1.	Técnicas de manejo - substituição de rainhas e suplementação alimentar	51
5.4.2.	Técnicas de manejo – casa de mel	58
5.5.	Aspectos epidemiológicos	60
6.	CONCLUSÕES	60
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	ANEXO	65
LISTA DE TABELAS		
Tabela 1.	Distribuição do número de apiários e de colméias por apicultor – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	23
Tabela 2.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa – Núcleo 1 – Sobradinho – 2007	39
Tabela 3.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa – Núcleo 1 – Sumidouro – 2007	40
Tabela 4.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa – Núcleo 1 – Fone – 2007	40

Tabela 5.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 - Lúcia – 2007	40
Tabela 6.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 – Toninho – 2007	40
Tabela 7.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 – Jacinto 1 – 2007	40
Tabela 8.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 – Jacinto 2 – 2007	41
Tabela 9.	Taxa de infestação por <i>Varroa destructor</i> em apiários da microrregião de Viçosa – Núcleo 3 – Tadeu – 2007	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa da distribuição do cólera em Soho	17
Figura 2.	Distribuição espacial dos apiários estudados – Microrregião de Viçosa, MG – 2007	23
Figura 3.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas com sobreposição – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	25
Figura 4.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para a área número 1 - Airões – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	28
Figura 5.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas número 2 – Senador Firmino – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	30
Figura 6.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas número 3 – Porto Firme – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	30
Figura 7.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para a área número 4 – Senhora de Oliveira – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	32
Figura 8.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para a área número 5 - Piranga – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	32
Figura 9.	Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas número 6 - Guaraciaba – Microrregião de Viçosa, MG – 2006	34
Figura 10.	Distribuição espacial dos apiários estudados, com destaque para os três núcleos encontrados (núcleo 1 em azul, 2 em vermelho e 3 em verde) – Microrregião de Viçosa, MG – 2007	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo o nível de formação – 2007	44
Gráfico 2.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo a atividade profissional desenvolvida – 2007	46
Gráfico 3.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo o tempo dedicado à atividade – 2007	48
Gráfico 4.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo o tipo de mão-de-obra ocupada – 2007	51
Gráfico 5.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo as técnicas de manejo- substituição das rainhas – 2006	51
Gráfico 6.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo as técnicas de manejo - suplementação alimentar da colméia – 2006	53
Gráfico 7.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo a suplementação alimentar – tipo de alimento fornecido – 2006	56
Gráfico 8.	Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo as técnicas de manejo – casa de mel – 2006	58

RESUMO

Neste trabalho foi feito o georeferenciamento de 117 apiários, totalizando 1849 colméias pertencentes à 22 apicultores da região da Zona da Mata Mineira durante os anos de 2005 e 2006. Os objetivos principais foram avaliar as condições epidemiológicas dos apiários com base nos aspectos sócio-econômicos e produtivos. Neste sentido foi dada a ênfase para a comparação da taxa de infestação do ácaro *Varroa* spp. em apiários com sobreposição e sem sobreposição de nichos visualizados a partir do georeferenciamento dos mesmos. A taxa de infestação nos núcleos estudados com sobreposição foi de 10,95% e 9,29% e no núcleo sem sobreposição foi de 3,32% ou seja, três vezes menor que nos outros núcleos. Quanto aos aspectos produtivos, a média da produtividade da região foi de 20,71 kg/colméia/ano. Conclui-se, a partir deste estudo, que a apicultura desenvolvida na região tem um caráter de subsistência.

Palavras chave: Apicultura, georeferenciamento, *Varroa* spp.

ABSTRACT

In this paper 117 apiaries were evaluated by geoprocessing, totalizing 1849 hives from 22 different beekeepers in the Zona da Mata in the state of Minas Gerais, Brazil. The work was proceeded from 2005 to 2006. The main objectives were to evaluate the epidemiological conditions of the apiaries based on the productive and social-economic features. In this way, it was emphasized the comparison between the tax of infestation by *Varroa* spp. in apiaries with and without superposition of visualized feeding areas based in their geoprocessing analysis. The infestation tax in the two nuclei studied with superposition were 10.95% and 9.29%, respectively; in the nuclei without superposition the analysis showed 3.32% of infestation, that means three times less than the superpositioned ones. Concerning to the productive features, the average media in the region was 20.71 Kg of honey/hive/year. It was concluded, from the data from this study, that the developed apiculture in the studied region can be defined as a subsistence one.

keywords: Apiculture, geoprocessing, *Varroa* spp.

1. INTRODUÇÃO

As abelhas são insetos sociais de grande importância para o homem. Produzem mel, própolis, pólen, geléia real, apitoxina e contribuem de forma significativa para a produção agrícola através da polinização das plantas (Wiese, 1985).

Um fator de grande importância para a apicultura, especialmente no caso de um país como o Brasil, é o fato de esta ser uma das poucas atividades zootécnicas com um baixíssimo impacto ambiental e por apresentar o retorno do capital investido em muito pouco tempo, além de ser um fator de inserção social e de retenção do homem ao campo.

Acredita-se que o Brasil possa vir a ser um dos maiores produtores de mel do mundo, pois possui uma grande e variada flora apícola, grande diversidade de cultura de cereais, frutas, legumes e forrageiras, bem como um clima privilegiado que permite o trabalho ininterrupto das abelhas durante todo o ano. Ademais, atende a um mercado interno e externo com capacidade de absorver toda a produção de mel a preços altamente compensadores (Vieira, 1986). Embora, de acordo com Silva (2002), o Brasil seja o detentor do terceiro maior rebanho apícola do mundo, em torno de 2.500.000 colméias, não é um grande exportador de mel. Isto se deve, ainda segundo a autora citada, tanto à dimensão do mercado interno como à baixa produtividade nacional, que gira em torno de 15 kg/colméia/ano.

Por outro lado, nos últimos anos, a apicultura brasileira tem-se tornado uma atividade de grande potencial econômico para o produtor rural, devido à grande aceitação dos produtos apícolas no mercado externo e à grande e crescente demanda no mercado interno. Podemos, inclusive, afirmar que o Brasil está inserido no mercado internacional seja como exportador de mel ou de própolis verde. Hoje, os Estados Unidos representam nosso maior comprador de mel no mercado

externo, devido ao embargo por parte da EU – União Européia, que em março de 2006 suspendeu a compra de nosso mel. Este embargo ocorreu devido ao fato do Brasil ter descumprido um acordo internacional para implantar, ainda em 2005, um Plano Nacional de Controle de Resíduos no mercado interno (Uagro/Sebrae, 2006).

Atualmente a apicultura se tornou uma atividade profissional rentosa, porém altamente competitiva em face da exigência do mercado nacional e internacional, que prima hoje pela qualidade e higiene dos produtos, em especial dos produtos naturais isentos de contaminação de resíduos químicos.

A apicultura brasileira passou por algumas fases, desde a que antecedeu a entrada das abelhas africanas no Brasil, caracterizada principalmente por ser uma apicultura sedentária, sem grande importância comercial e conhecida principalmente como apicultura de fundo de quintal ou “hobista” em que nossa produção nacional não ultrapassava as 4 mil toneladas de mel/ano, passando pela fase conturbada que resultou da introdução das abelhas africanas no país, em 1956, conhecidas anteriormente como *Apis mellifera adansonii* e identificadas mais tarde pelo Professor Runntner como *Apis mellifera scutelata* (Runntner, 1986).

De acordo com Wiese (2000), foi uma época difícil, quando muitos desistiram de criar abelhas e o mel desapareceu do mercado, que começou a ser ocupado pelos produtos adulterados, criando uma verdadeira indústria de mel feito à base de açúcar e essências. Mas, como o mel representava a sobrevivência econômica de muitos, ao perceber que estas abelhas tão agressivas também produziam muito mel, os apicultores voltaram à atividade, adaptando-se às novas abelhas. O impacto inicial causado pela diferença de comportamento desta abelha trouxe ao Brasil uma modificação profunda nos equipamentos e manejo das abelhas.

A criação de abelhas *Apis mellifera* no Brasil alcançou destaque como atividade econômica somente na década de 70, quase quinze anos após a introdução da subespécie africana *A. mellifera scutellata* e seu cruzamento com as demais subespécies européias presentes (*A. mellifera ligustica*, *A. mellifera mellifera* e *A. mellifera carnica*). O poli híbrido resultante mostrou-se extremamente produtivo, mas foi necessário estudá-lo intensamente e desenvolver técnicas de manejo e equipamentos adequados devido à dominância das características da subespécie africana, especialmente o seu comportamento defensivo (Carvalho, 2004).

Atualmente estima-se a produção nacional de mel em mais de 40 mil toneladas de mel por ano e em 2003 foram exportadas aproximadamente 20 mil toneladas de mel natural do Brasil, 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 milhões de dólares, o que representa um aumento de 24,4% no valor total das exportações brasileiras em relação a 2002 (Gonçalves, 2004).

As exportações de mel no ano de 2006, apesar do "embargo europeu", superaram os resultados de 2005, aumentando 23,3% em valor (US\$ 23,36 milhões) e 1,1% em peso (14,6 mil toneladas). Esse maior incremento no valor, em relação ao peso, foi decorrente do aumento no preço médio recebido, que passou de US\$ 1,31/kg, em 2005, para US\$ 1,61/kg no ano de 2006. O aumento de quase 23,3% no valor de nossas exportações, no ano de 2006, em relação ao ano de 2005, é decorrente do incremento de mais de **298%** nas nossas vendas para os EUA (US\$ 17,3 milhões), que respondeu por mais de 74% do total de nossas exportações de mel, em 2006. Essa tendência de concentração dos negócios para o mercado americano ficou mais evidente, quando, no mês de dezembro/2006, 99,97% da receita total de nossas exportações de mel foram para este

país. Essa forte concentração de nossas vendas de mel para um único país de destino, o mercado americano, é preocupante por fragilizar e reduzir o poder de negociação dos exportadores brasileiros. (Uagro/Sebrae 2006)

A sanidade pode afetar o desenvolvimento da apicultura, pois *Apis mellifera*, como qualquer organismo vivo, é suscetível a doenças causadas por agentes como bactérias, vírus, fungos, parasitas e às desordens metabólicas, nutricionais e hormonais, além de intoxicações diversas (Carvalho, 2004). Assim, a instalação e o manejo inadequado das colméias pode favorecer o surgimento de doenças infecto-contagiosas e possibilitar a intoxicação por inseticidas, alimentos contaminados ou pólen tóxico.

Como foi dito, as abelhas estão sujeitas à ação de ectoparasitas como as outras espécies animais. O ácaro *Varroa* spp é um ectoparasito de crias e adultos das abelhas do gênero *Apis* e é atualmente uma das piores pragas da apicultura em grande parte do mundo (De JONG, 1990). Alimenta-se da hemolinfa das operárias e zangões, tendo preferência por estes últimos. Nos adultos fica aderido, preferencialmente ao tórax perto da inserção das asas, podendo ser vista a olho nu. A ação como vetor de patógenos e aumento da incidência de doenças em abelhas representam um dos mais severos efeitos provocados pelo parasito *Varroa* spp (Ball, 1994).

Segundo Message (1983) a introdução da *Varroa* spp no Brasil ocorreu através da importação de rainhas e enxames vindos do Paraguai e, devido à falta de um controle sanitário apícola, observa-se hoje uma distribuição rápida e vasta da infestação, do norte ao sul do país.

Felizmente, no Brasil, a varroatose tem-se mantido estável não causando perdas econômicas significativas, enquanto que em outros países causa sérios problemas às abelhas (Message, 2002). Segundo De Jong (1982), a razão para o baixo impacto da varroatose no nosso país foi uma rápida adaptação das abelhas africanizadas ao

novo parasito. Parte desta adaptação é devida à eficiência das operárias em detectar, desopercular e remover larvas infestadas por este ácaro (Spivak, 1996).

Por todas as razões citadas, torna-se necessário hoje no Brasil a adoção de medidas preventivas para manter as pragas e moléstias que afetam a apicultura sob controle e o desenvolvimento de métodos que permitam o seu monitoramento.

Atualmente, a análise no Sistema de Informações Geográficas (SIG) possibilita integrar informações associadas aos possíveis fatores de risco de moléstias e parasitoses, permitindo o mapeamento das zonas de risco, o que certamente contribui na prevenção e controle de doenças, tornando possível delinear intervenções com o objetivo de reduzir as populações de vetores, controlar as populações de reservatório e implementar ações de vigilância (Correia et al., 2004).

Por isso, a utilização do geoprocessamento é útil para delimitar áreas com alta concentração de enxames, medir as distâncias entre os apiários, detectar e monitorar doenças e pragas, além de permitir, futuramente, o monitoramento de áreas agrícolas que utilizem agrotóxicos, evidenciando possíveis fatores de risco para as abelhas e, conseqüentemente, para os seres humanos, evitando-se o consumo de produtos apícolas contaminados oriundos de áreas impróprias para a exploração apícola.

Por outro lado, em relação aos aspectos produtivos da apicultura, o geoprocessamento vem se tornando, cada vez mais, uma ferramenta de uso imprescindível, pois facilita a avaliação espacial das áreas onde estão localizados os apiários e a determinação das distâncias ótimas entre eles, o levantamento de floradas, a incidência de população apícola e correção de manejo relacionado à localização inadequada de colméias. Além do mais, permite o planejamento da logística dos apiários que se realiza pela visualização do potencial de exploração da pastagem apícola, possibilitando aos apicultores

conhecer a adequabilidade das áreas a serem exploradas e propor as readequações ou implantações de apiários de forma mais eficiente (Kauem, 2004).

O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar os aspectos epidemiológicos associados à taxa de infestação do ácaro *Varroa* spp a partir do georreferenciamento dos apiários e a caracterização da apicultura na microrregião de Viçosa a partir de alguns aspectos sócio-econômicos e produtivos. Posteriormente, poderá servir como base para a definição de um sistema de informações geográficas aplicável ao desenvolvimento da apicultura, considerando especialmente o controle e monitoramento de pragas e doenças que afetam as abelhas *Apis* spp.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. PATOLOGIA APÍCOLA

As abelhas, como todos os seres vivos, são susceptíveis a várias doenças. No caso das abelhas, algumas doenças são causadas por microorganismos; outras, por parasitas; e outras, ainda, por toxinas contidas no seu alimento (Carvalho, 1998).

2.1.1. VARROATOSE

O ácaro *Varroa* spp. é um ectoparasito de crias e adultos das abelhas do gênero *Apis* e é atualmente uma das pragas que mais causam problemas à apicultura comercial em grande parte do mundo (De Jong, 1990). Identificado no final do século XIX, pelo entomologista Edward Jacobson, foi descrito inicialmente, em 1904 por A.C. Oudemans, como parasita da abelha asiática *Apis cerana*, na ilha de Java, Indonésia. Foi novamente descrito por Gunther (1951), a partir de espécies provenientes da abelha asiática *Apis cerana* da ilha de Singapura. Em seu hospedeiro original *Apis cerana* é observado até os dias atuais, um equilíbrio muito grande na relação parasita/hospedeiro (De Jong, 1988; Rath e Drescher, 1990). No início do século XX, entretanto, quando se estabeleceu o contato dessa praga com a abelha *Apis mellifera*

spp, ocorreu um grande impacto na apicultura mundial (De Jong, 1990) em razão da alta infestação verificada, culminando com a perda de milhares de colméias.

A *Varroa* spp pertence à ordem Parasitiformes, sub-família Varroidae e família Dermanysidae. A *Euvarroa sinhai* é um ácaro que parasita outras espécies de abelhas, especificamente a *Apis florea* no sudoeste da Ásia e pertencente à mesma sub-família Varroidae (Ritter, 1981). A fêmea e o macho apresentam grande dimorfismo sexual, principalmente em tamanho, coloração e forma do corpo. A fêmea adulta mede cerca de 1,1-1,2 mm de largura e 1,5-1,6 mm de comprimento, podendo ser vista a olho nu, possui quatro pares de patas com ventosas para a fixação nas abelhas. Seu período de desenvolvimento é de sete a oito dias. O sistema respiratório da fêmea é adaptado a condições de alta concentração de gás carbônico (CO₂), importante para sua sobrevivência quando a célula está operculada; e também a condições de grande aeração, durante o vôo das abelhas. Os machos adultos são de cor amarelada, medem cerca de 0,85 mm de comprimento por 0,80 mm de largura. Eles possuem quelíceras modificadas para a transferência dos espermátócitos, não conseguindo se alimentar, morrendo após a cópula sem afetar as abelhas adultas.

As abelhas *Apis mellifera* tiveram seu primeiro contato com as colônias de *Apis cerana*, no início do séc. XX na Rússia, quando colônias de *Apis mellifera* foram introduzidas na Ucrânia pelos apicultores, local onde somente existiam colônias de *Apis cerana* parasitadas pelo ácaro (Crane, 1978). No ano de 1953, foi detectado em Moscou o ácaro na *Apis cerana*, e em 1964 na *Apis mellifera* (Smirnov, 1978). Alguns anos após o contato entre as duas espécies diferentes de abelhas foi verificado que ocorria uma maior produtividade de mel nas colônias de *Apis mellifera*, fato este que propiciou a distribuição de rainhas mais produtivas desta região para outros países europeus e, conseqüentemente a distribuição do ácaro (Crane, 1978).

O ectoparasito *Varroa* spp tornou-se um parasita da abelha *Apis mellifera*, nos anos 60 devido à troca de quadros com crias de colméias de *Apis cerana* com *Apis mellifera* no oriente, com o intuito de reforçar a apicultura e supõe-se que o ácaro tenha migrado da União Soviética para o sul e centro da Europa por causa da importação de rainhas e da apicultura migratória. Na Alemanha o ácaro chegou pela aquisição de enxames de *Apis mellifera* da Rússia e de *Apis cerana* do Paquistão (Ruttner, 1983).

Este ácaro foi introduzido no Brasil em 1972. Em nota técnica, Alves et al. (1978) relataram a ocorrência da *Varroa jacobsoni* na região de Piracicaba e Rio Claro no estado de São Paulo. Morse e Gonçalves (1979) encontraram pesadas infestações em colônias em Rio Claro após 1978. Subseqüentemente, como resultado de intensas pesquisas, descobriu-se que um apicultor da região tinha trazido algumas colônias do Paraguai para o Brasil em 1972. Apicultores paraguaios haviam trazido rainha e favos com crias infestadas para o Paraguai em 1971. O Japão tinha o ácaro desde 1955 (Smirnov e Chernov, 1976), mais não se admitia que este ácaro seria um sério problema. Entretanto, após os primeiros estudos realizados em Ribeirão Preto – SP, constatou-se que a infestação manteve-se alta (20 a 30%) apenas nos primeiros 5 a 8 anos após a descoberta da praga no país (Gonçalves, 2000).

O ácaro se alimenta de hemolinfa das abelhas e se reproduz em suas crias. Os danos provocados são consideráveis e as crias infestadas são afetadas em seu desenvolvimento, nascem com menor peso corporal e as abelhas adultas têm sua longevidade reduzida (De Jong et. al, 1982b). Segundo Ritter e Koch (1984) o ácaro ao alimentar-se propicia a transmissão de doenças, *Varroa* spp. tem sido identificada como transmissor de enfermidades virais e bacterianas. Ainda segundo Ritter (1981) a *Varroa* spp. ingere pequenas quantidades de hemolinfa freqüentemente. A abelha pode ser prejudicada não só pela perda sanguínea mais também devido ao fato da abertura causada pelo ácaro permitir a entrada de

microrganismos em seu sistema circulatório causando infecções. A abelha adulta, entretanto, é somente um hospedeiro intermediário e um meio de transporte para o ácaro. O mais sério parasitismo ocorre nas larvas mais velhas. As larvas de zangões são preferidas pelos ácaros.

Geralmente, apenas uma fêmea adulta do ácaro entra na célula de cria, apesar de já ter sido observado 12 fêmeas em células de cria de operária e até 20 fêmeas em cria de zangão (De Jong et al, 1982b). As fêmeas fertilizadas entram nas células antes de serem operculadas, levadas pelas abelhas nutrizas durante o seu trabalho de alimentação das larvas.

Na Europa, em apenas 3 a 4 anos de infestação, este ácaro atinge níveis populacionais altos e chega a exterminar as colônias infestadas, afetando drasticamente a apicultura européia. No hospedeiro original, a abelha *Apis cerana*, ele se reproduz somente em crias de zangões e por isso possivelmente não afeta a colônia, havendo uma adaptação mútua, entre o parasito e o hospedeiro. No Brasil, onde predominam as abelhas africanizadas, a população do ácaro parece não apresentar o mesmo desenvolvimento, em relação à Europa (Message, 1986).

A dispersão da *Varroa* spp ocorreu e ocorre por diversas maneiras: 1- Dentro de um mesmo apiário por meio de operárias e zangões que ao retornarem do campo entram em outras colônias, saques, troca de favos, etc; 2- De um apiário para outro, por meio de zangões infestados, introdução de rainhas, captura de enxames infestados, etc. e 3- Através de longas distâncias através da apicultura migratória (Claeer, 1978; De Jong et al., 1982 a; Ruttner, 1983).

2.1.2. COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DAS ABELHAS

Um dos mecanismos que impede a expansão da *Varroa* spp é o comportamento higiênico das abelhas, o qual foi primeiramente investigado nos anos de 1930, em um esforço para determinar porque algumas colônias de abelhas *Apis*

mellifera apresentavam uma resistência natural a uma doença devastadora, a Cria Pútrida Americana (AFB), causada pela bactéria *Paenibacillus larvae subsp. larvae*. Mais tarde Spivak (1996) estudou este comportamento no controle da *Varroa* spp. A resistência das abelhas encontrada nas pesquisas iniciais foi atribuída a um comportamento de resistência a doenças de crias, sendo posteriormente denominado por comportamento higiênico ou de limpeza (Rothenbuhler e Thompson, 1956). As abelhas higiênicas são hábeis para detectar, desopercular e remover crias com doenças, mortas, danificadas (Rothenbuhler 1964 a,b; Gilliam et al., 1983) ou infestadas com o ácaro parasita *Varroa destructor* (Spivak, 1996). Este comportamento limita a expansão de infestações e o potencial reprodutivo dos ácaros (Gramacho, 2002).

Os primeiros estudos sobre o comportamento higiênico das abelhas foram feitos por Park (1937); Woodrow e States (1943); Rothenbuhler e Thompson, (1956) dentre outros, objetivando conhecer o papel do comportamento higiênico como um dos mecanismos de resistência à Cria Pútrida Americana e também os mecanismos de resistência a esta doença. Portanto, consideramos o melhoramento para resistência a doenças (seleção com base no comportamento higiênico) de crias a melhor alternativa de combate a doenças de larvas e a varroatose (Spivak e Gilliam, 1998).

2.2. CONTROLE E PREVENÇÃO DE PATOLOGIAS APÍCOLAS

Segundo Message (1983) o controle sanitário e as pesquisas sobre doenças que atacam as abelhas praticamente não evoluíram no Brasil. Outro alerta importante feito por este autor é de que a falta de controle sanitário traz sérias preocupações, pois poderemos assistir no Brasil, em pouco tempo, a introdução de doenças que causam sérios prejuízos em vários países, como, por exemplo, a Cria Pútrida Americana. Muitos países, tradicionais exportadores de mel, pólen e geléia real, estão enfrentando hoje, problemas sérios com a contaminação de seus produtos. Recentemente, a China teve problemas com

a exportação de mel para a Comunidade Européia devido à contaminação do mesmo com antibióticos.

O controle das doenças apícolas deve ser feito baseado nos princípios da biologia das abelhas e dos agentes patogênicos. Devido à possibilidade de contaminação dos produtos apícolas utilizados para alimentação e medicação humana, é imprescindível que o combate às enfermidades seja executado sem a utilização de quimioterápicos, pois além da contaminação do mel e da cera, é grande a probabilidade do aparecimento de resistência dos patógenos. Também com o advento dos alimentos orgânicos, seria altamente condenável o uso de quaisquer drogas para a manutenção da sanidade apícola.

A intensificação de trocas comerciais internacionais de produtos agropecuários aumenta o risco da introdução de pragas e agentes patogênicos que comprometem os agronegócios brasileiros. Esta preocupação aumentou com a detecção pelo Brasil de esporos de *P. larvae subsp. larvae* em mel importado. Nos registros de importação de mel observa-se, a partir de 2002, uma redução expressiva da importação e o crescimento da exportação. No entanto, sua escassez no mercado interno pode levar ao retorno das importações, principalmente da Argentina e Uruguai onde a CPA (Cria Pútrida Americana) ocorre, e ao perigo da introdução do patógeno *P. larvae subsp. larvae* (Carvalho, 2004).

Com o intuito de sanar a grave deficiência do controle sanitário apícola brasileiro, foi criado pela PORTARIA N° 09 o Comitê Científico Consultivo em Sanidade Apícola junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento com a finalidade de oferecer subsídios técnico-científicos para a elaboração de normas e procedimentos relacionados à sanidade do plantel apícola brasileiro e a importação de abelha e produtos apícolas. Nesse sentido, também foi aprovada regulamentação sobre a importação de produtos apícolas. Atualmente, todo produto apícola importado, de qualquer procedência, além da exigência

de certificado sanitário, deve ser submetido ao teste por metodologia analítica oficial para pesquisa de *P. larvae subsp. larvae* que é o agente causador da Cria Pútrida Americana (Carvalho, 2004).

O Brasil vem despertando um grande interesse no mercado importador de produtos apícolas, pois, devido às suas condições climáticas e à presença da abelha africanizada, que é normalmente mais resistente do que as européias às diferentes doenças, não tem sido necessário recorrer ao controle quimioterápico para resolver problemas sanitários das abelhas (Message, 2002). Ainda segundo este autor, a varroatose no Brasil não precisa ser controlada por acaricidas por causa da baixa incidência do ácaro em abelhas adultas. Redução da população pode ser feita, removendo e derretendo os favos com crias de zangão das colônias mais infestadas, pois, o ácaro tem uma preferência maior por este tipo de crias.

3. OBJETIVOS:

O presente estudo tem os seguintes objetivos:

- Utilizar o Georreferenciamento para a elaboração de mapas temáticos de distribuição populacional de colméias, como ferramenta para o manejo da atividade apícola, tanto do ponto de vista produtivo como sanitário;
- Avaliar e comparar a taxa de infestação de *Varroa* spp. em dois apiários com sobreposição de nichos e um apiário sem sobreposição, identificados através dos mapas temáticos de distribuição populacional;
- Levantamento dos aspectos sócio-econômicos, produtivos e epidemiológicos da atividade apícola na microrregião de Viçosa, Zona da Mata Mineira.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em três partes: na primeira realizou-se o georreferenciamento dos apiários para a posterior elaboração dos mapas temáticos; na segunda parte, inspeção nos apiários em produção situados na área de estudo e eleitos para a presente pesquisa e a coleta de amostras de abelhas adultas para verificar e quantificar a presença do ectoparasito *Varroa* spp; na terceira parte, através da aplicação do questionário, foi feito um levantamento de alguns aspectos sócio-econômicos, produtivos e epidemiológicos relacionados á apicultura estudada.

4.1. LOCAL DO EXPERIMENTO

A área de estudo escolhida para o presente estudo foi a microrregião de Viçosa, na qual encontram-se os seguintes municípios: Viçosa, Piranga, Porto Firme, Guaraciaba, Senhora de Oliveira, Senador Firmino, Presidente Bernardes, Paula Cândido e Amparo da Serra (situados entre as coordenadas 20°45'60" a 20°88'44"S, 43°43'65"a 42°78'84"). A microrregião de Viçosa esta contida na mesorregião da Zona da Mata mineira, uma das doze mesorregiões do Estado de Minas Gerais, situada junto à divisa dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Localiza-se no sudeste do estado em região caracteristicamente montanhosa. A região faz parte das Terras Altas Brasileiras, em uma divisão geopolítica denominada de Zona da Mata. Os solos da região apresentam-se com baixa fertilidade, sendo classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, predominantemente (Valverde, 1958). Originalmente, sua cobertura vegetal era composta pela Mata Atlântica. Atualmente, ainda se podem encontrar resquícios da

cobertura vegetal original, porém a região encontra-se coberta majoritariamente por vegetação de campo, cultivos variados e áreas de reflorestamentos diversos.

Os apicultores selecionados para compor a amostra no presente estudo foram escolhidos por participarem efetivamente da Associação de Apicultores de Viçosa (APIVIÇOSA). A APIVIÇOSA congrega 60 associados, distribuídos na maioria dos municípios da microrregião de Viçosa, entre os quais foram selecionados os participantes da pesquisa a partir da aceitação dos mesmos em contribuir com o estudo. Dos 60 associados, 22 apicultores aceitaram participar da pesquisa. Trata-se, portanto de uma amostra de conveniência. A escolha dos mesmos se deu em função do desejo dos mesmos em participar do projeto em questão.

4.2. A UTILIZAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO EM ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS

A utilização de mapas e a preocupação com a distribuição geográfica de diversas doenças é bem antiga. O médico (cirurgião naval) escocês James Lind publicou em 1768 um livro chamado "An Essay on Diseases Incidental to Europeans in Hot Climates" no qual procura explicações para a distribuição de doenças, chegando inclusive a determinar áreas geográficas específicas (Barret, 1991). Desde então diversos trabalhos foram escritos na geografia médica, descrevendo variações geográficas na distribuição de doenças. No estudo de John Snow sobre as origens do cólera, um dos mais conhecidos, foram mapeados os casos e os pontos de coleta de água (figura 1), mostrando o papel da contaminação de água na ocorrência de doenças (Scholten e Lepper, 1991).

Scholten e Stillwell (1990) definem três funções principais possibilitadas por um SIG que requerem vários componentes, de acordo com o objetivo pretendido. A primeira é o armazenamento, manejo e integração de grandes quantidades de dados referenciados espacialmente. A segunda função principal do SIG é prover meios para realizar análises relacionadas especificamente aos componentes geográficos dos dados. As operações mais comuns são as pesquisas de dados e a busca de informações de acordo com algum critério de seleção (por exemplo, pela localização, proximidade, tamanho, valor) e análises espaciais que envolvem modelagem e análises de padrões espaciais e de relacionamento de dados. A terceira função principal envolve a organização e o manejo de grandes quantidades de dados e a forma como estas informações podem ser facilmente acessadas por todos os usuários. Um SIG precisa ser ágil para exibir dados em mapas de boa qualidade.

A tecnologia de SIG integra operações convencionais de bases de dados, como captura, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados com possibilidade de visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas. Esta capacidade distingue os SIG dos demais Sistemas de Informação e torna-os úteis para organizações no processo de entendimento da ocorrência de eventos, predição e simulação de situações, e planejamento de estratégias. Os SIG permitem a realização de análises espaciais complexas através da rápida formação e alternância de cenários que propiciam aos planejadores e administradores em geral, subsídios para a tomada de decisões. A opção por esta tecnologia busca melhorar a eficiência operacional e permitir uma boa administração das informações estratégicas, tanto para minimizar os custos operacionais quanto para agilizar o processo decisório (Scholten, 1991).

A recente popularização das técnicas de geoprocessamento tem feito surgir algumas confusões na atribuição dos termos geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas, que vêm sendo

utilizados como sinônimos quando, na verdade, dizem respeito a coisas diferentes. O geoprocessamento é um termo amplo que engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, através de programas computacionais. Dentre essas tecnologias, se destacam: o sensoriamento remoto, a digitalização de dados, a automação de tarefas cartográficas, a utilização de Sistemas de Posicionamento Global – GPS e os Sistemas de Informação Geográficas – SIG. Ou seja, o SIG é umas das técnicas de geoprocessamento, a mais ampla delas, uma vez que pode englobar todas as demais, mas nem todo o geoprocessamento é um SIG (Riipsa, 2000).

A aplicação dos SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, promovendo os pesquisadores com novos métodos para o manejo de sua informação espacial, e constituindo-se em uma poderosa ferramenta para a conexão entre saúde e ambiente. Além disso, os SIG vêm sendo utilizados como instrumentos integradores de diversos bancos de dados de diferentes tipos e instituições, facilitando a compreensão do fenômeno em estudo de toda a sua complexidade. Os SIG surgiram na Saúde Coletiva para melhorar as possibilidades da descrição e análise espacial das doenças em grandes conjuntos de dados referenciados geograficamente. A capacidade de executar múltiplos questionamentos sobre o conjunto de dados, juntamente com o uso de alta resolução gráfica, tem facilitado grandemente a obtenção e a interpretação das informações em saúde (Medronho, 2004).

As análises estatísticas de dados geográficos podem ser de considerável importância no desempenho de diversos serviços públicos essenciais de saúde como: monitoramento do status de saúde para identificar e resolver problemas de saúde em comunidades; diagnosticando e investigando problemas de saúde e riscos em comunidades; avaliando a efetividade, acessibilidade e qualidade de pessoal e serviços básicos para a população; e realizando pesquisas para encontrar novas

percepções e soluções inovadoras para problemas de saúde (Kulldorff, 1999).

Uma das maneiras de se conhecer mais detalhadamente as condições de saúde da população é através de mapas que permitam observar a distribuição espacial de situações de risco e dos problemas de saúde. A abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, sócio-econômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados. Nesse sentido, é fundamental que as informações sejam localizáveis, fornecendo elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentando o poder de orientar ações intersetoriais específicas (Souza et al., 1996).

A implementação de um SIG é um projeto de médio a longo prazo que envolve um investimento significativo, não só no que diz respeito à compra de programas e equipamentos, mas também, e principalmente, no que diz respeito à aquisição de bases de dados e treinamento de pessoal. Não há soluções milagrosas e a construção desta forma de olhar a saúde – espacializando as informações – é trabalhosa e exige investimento, especialmente na capacitação de recursos humanos (Riipsa, 2000).

Deve ser ressaltado que a aplicação de um SIG pode ser de grande valor na pesquisa em saúde, não apenas por oferecer possibilidades para realizar várias tarefas fundamentais na agilização da pesquisa, como também prover os pesquisadores de novos métodos confiáveis e cientificamente válidos para o manejo de sua informação espacial. Os GIS podem executar funções com as quais pacotes estritos de mapeamentos ou de tratamento estatístico não estão equipados para lidar. Nesse sentido, os GIS podem fornecer uma nova abordagem para antigas informações e contribuir para uma melhor compreensão dos problemas de saúde da atualidade (Medronho, 2004). Ainda de acordo com este autor, o GIS em epidemiologia pode ser utilizado para definir áreas de risco para ocorrência de doenças, estimativa do

potencial de difusão de doenças a partir de um ponto ou região e analisar a dispersão geográfica de uma epidemia.

Kauem (2004) realizou um trabalho pioneiro com SIG objetivando gerenciar apiários no Sul. O objetivo de seu trabalho foi o aumento da produção apícola e a eliminação de conflitos entre apicultores pelo direito de exploração apícola. Para tanto, foi estabelecido um índice baseado no potencial de cada região para exploração melífera, que depende de fatores como pastagem apícola, relevo, clima, hidrografia e quantidade de abelhas. Este índice foi chamado de potencial de exploração da pastagem apícola, e expressa o quanto um determinado espaço geográfico é favorável à instalação de um novo apiário.

4.3. LOCALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DOS APIÁRIOS

Utilizando-se um aparelho de GPS (Garmin 76S) foi feita a coleta dos pontos para georreferenciamento dos apiários pertencentes aos associados da APIVIÇOSA e selecionados para pesquisa, das sedes dos mesmos e das trilhas para a localização dos referidos apiários. Por questões de segurança e privacidade dos apicultores, as trilhas serão omitidas e os pontos serão mostrados em mapas sem as referências de localização geográfica (latitude/longitude).

Ao redor dos apiários, foi traçado um raio de 1.000 (mil) metros, obtendo-se um círculo em torno do ponto inicial dos apiários com o intuito de definir as áreas de forrageamento de cada apiário e verificar a sobreposição dessas áreas entre apiários. A partir dessa informação espacial, foram gerados dois mapas temáticos: um mapa de localização, no qual figuravam as coordenadas, omitidas nos resultados, e outro mapa de distribuição de colméias por apiários.

4.4. ELABORAÇÃO DOS MAPAS

Para a geração dos mapas, utilizou-se o programa Trackmaker – VERSÃO 4.0. Este

software está sendo utilizado no Programa Nacional de Rastreabilidade e Cadastro de Apicultores – PNGEO da Confederação Brasileira de Apicultura. Desta forma, originou-se os mapas de localização e georreferenciamento dos apiários na área de estudo. Utilizando-se as ferramentas do programa, pincel e elipse, traçou-se o raio de 1.000 m em torno dos apiários, conforme citado acima, e, à continuação, um círculo para visualizar as áreas correspondentes a cada apiário e as possíveis áreas de sobreposição.

4.5. AVALIAÇÃO DA TAXA DE INFESTAÇÃO POR VARROA spp.

Com o objetivo de se verificar a ocorrência da varroatose em abelhas *Apis mellifera* na área estudada, foi feita uma vistoria prévia para a inspeção nos enxames dos apiários selecionados. A área de estudo foi dividida em três regiões distintas e a escolha dos apiários foi feita a partir do georreferenciamento. A elaboração dos mapas permitiu a localização espacial dos apiários e a identificação dos núcleos com sobreposição de nichos e excesso populacional e núcleos sem sobreposição. Esta sobreposição foi visualizada a partir da locação de uma circunferência com 1 km de raio.

Dos enxames vistoriados foram coletadas amostras contendo um certo número de abelhas adultas para se determinar a taxa de infestação pelo ácaro. A taxa de infestação foi calculada segundo protocolo apresentado por Stort *et al.* (1981) e De Jong e Gonçalves (1981), e modificada por Message (1986).

A técnica adotada por Message (1986) é feita da seguinte forma: coleta-se até 300 abelhas adultas por amostra, as quais são colocadas em frascos contendo cerca de 250 ml de álcool a 70%. Após um período mínimo de 4 horas da coleta, as amostras são transferidas para um recipiente afunilado contendo uma tela metálica na parte estreita do frasco, a maneira de crivo, através da qual, por agitação manual por alguns minutos, separam-se os ácaros das abelhas. Para uma maior segurança do

método, após a primeira separação e contagem dos ácaros, faz-se uma nova agitação do conteúdo do recipiente, no qual permaneceram as abelhas, e caso se encontre algum ácaro, o processo é repetido até a não aparição mais do ácaro no processo de separação. Após essa operação, calcula-se a taxa de infestação do ácaro *Varroa* spp em abelhas adultas através da seguinte fórmula:

$$\text{Infec \%} = \frac{\text{N}^{\circ}.\text{de.Varroa.adultas}}{\text{N}^{\circ}.\text{de.abelhas.adultas}} \times 100$$

4.6. LEVANTAMENTO DE ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS, PRODUTIVOS E EPIDEMIOLÓGICOS DA APICULTURA NA ÁREA DE ESTUDO.

Foi aplicado um questionário semi-estruturado (ANEXO 1) aos apicultores da área de estudo para o conhecimento de alguns aspectos sócio-econômicos, de produção e epidemiológicos das apiculturas envolvidas com o projeto de estudo, sendo, portanto uma amostragem de conveniência. A escolha dos apicultores foi feita de forma aleatória entre os 60 membros da Apiviçosa, na qual selecionou-se 22 apicultores para compor o grupo de estudos (aproximadamente 36% dos associados). O questionário foi subdividido em cinco blocos destinados, os primeiros, aos aspectos sócio-econômicos dos apicultores, o terceiro e o quarto aos aspectos relacionados à produção apícola e assistência técnica demandada. O quinto bloco foi dedicado ao levantamento de aspectos epidemiológicos de produção apícola eleita e situada na área de estudo, fazendo-se inclusive uma retrospectiva dos eventos de saúde e doença ocorridos entre 2004 e 2006 (ANEXO).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. GEORREFERENCIAMENTO DOS APIÁRIOS

Foi realizado o georeferenciamento de 117 apiários com um total de 1.849 colméias (Figura 2 e Tabela 1), pertencentes aos 22 apicultores selecionados para a participação na presente pesquisa. Esta técnica permitiu avaliar os locais de produção apícola, visualizar áreas com e sem sobreposição de nichos, determinar o número de colméias alocadas por área, a distância entre os apiários e pôde permitir a escolha dos apiários com sobreposição de nichos e sem sobreposição para que fosse feita uma comparação da taxa de infestação de ácaro nos mesmos. Através do georeferenciamento foi possível também a reorientação de alguns apiários que se encontravam em áreas de excessiva sobreposição. Foram consideradas como áreas de sobreposição, aqueles locais onde havia mais de 4 apiários com nichos sobrepostos. A distribuição dos apiários na microrregião de Viçosa pode ser vista na Figura 3, na qual se aprecia as áreas de sobreposição. Foi possível a identificação de 6 áreas com sobreposição de nichos.

Através do georeferenciamento foi possível identificar áreas com alta concentração de

enxames, as áreas com sobreposição, a distância entre apiários e a possibilidade de se executar uma distribuição de colônias de forma a permitir uma melhor adequação da atividade contribuindo, desta forma, para uma possível melhora na produtividade e maior renda para o apicultor. A partir da elaboração dos mapas das áreas estudadas, poderá ser feito o monitoramento e o acompanhamento da produção de mel e própolis nos apiários georeferenciados.

De acordo com Gastelois *et al.* (1994), a grande superposição de áreas dos apiários e conseqüente competitividade determina a coleta extensiva. Esse tipo de coleta aumenta o número de espécies botânicas visitadas, levando à produção de méis heteroflorais. A competitividade excessiva é indicada pela presença de pólenes normalmente não encontrados nas análises melissopalínológicas. Entretanto, a determinação da distância ideal de um apiário ao outro varia de acordo com as floradas predominantes, obstáculos geográficos, tipo de solo, correntes de vento, número de colméias por área entre outros fatores. Em um mesmo local, a distância de forrageamento irá variar nos períodos de safra e de entressafra, sendo menor no período da safra e maior na entressafra devido à menor disponibilidade de fontes de alimento.

O planejamento da logística dos apiários se realiza pela visualização do potencial de exploração apícola, o que possibilita aos apicultores conhecer a adequabilidade das áreas a serem exploradas pela apicultura e permite propor readequações ou implantação de apiários de forma mais eficiente. A seguir, as Figuras de 4 a 8 destacam as áreas com sobreposição de nichos.

Os resultados observados neste estudo fornecem indicativos da possibilidade de um aumento na produtividade em função de uma melhora no manejo nutricional e reprodutivo. A sobreposição de nichos em vários apiários pode ser um fator limitante relacionado à produção, porém não é o fator condicionante da mesma, visto que uma adequação das técnicas de manejo pode trazer aumentos significativos da produtividade.

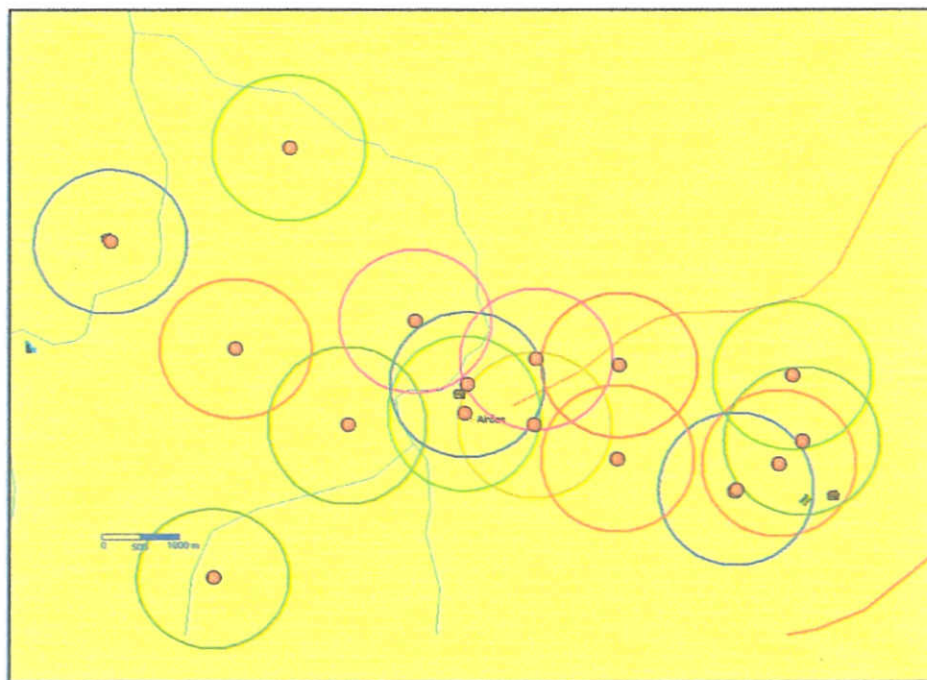


Figura 4. Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para a área número 1 - Airões – Microrregião de Viçosa, MG – 2006.

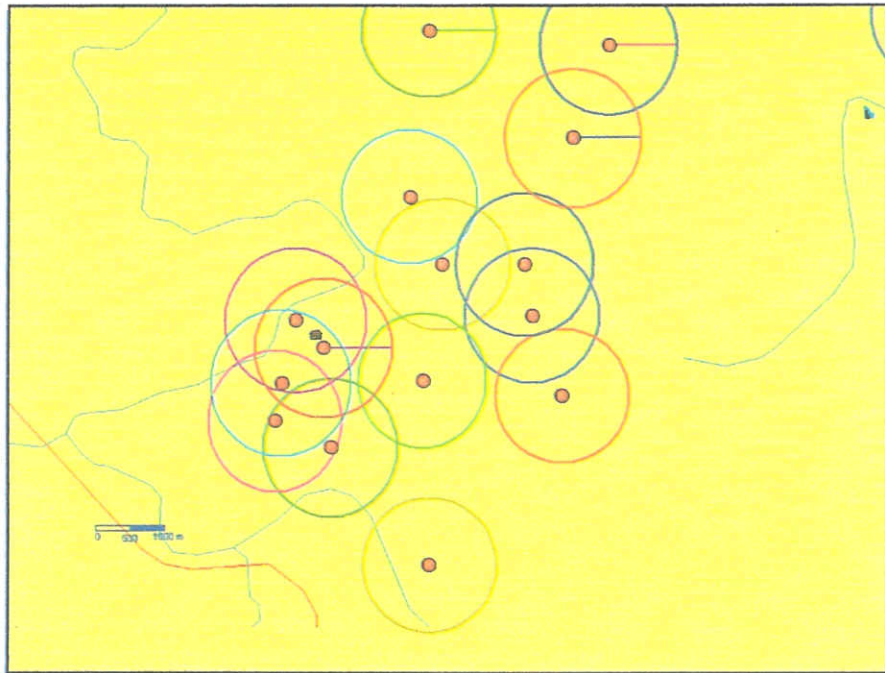


Figura 5. Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas número 2 – Senador Firmino – Microrregião de Viçosa, MG – 2006.



Figura 6. Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas número 3 – Porto Firme – Microrregião de Viçosa, MG – 2006.

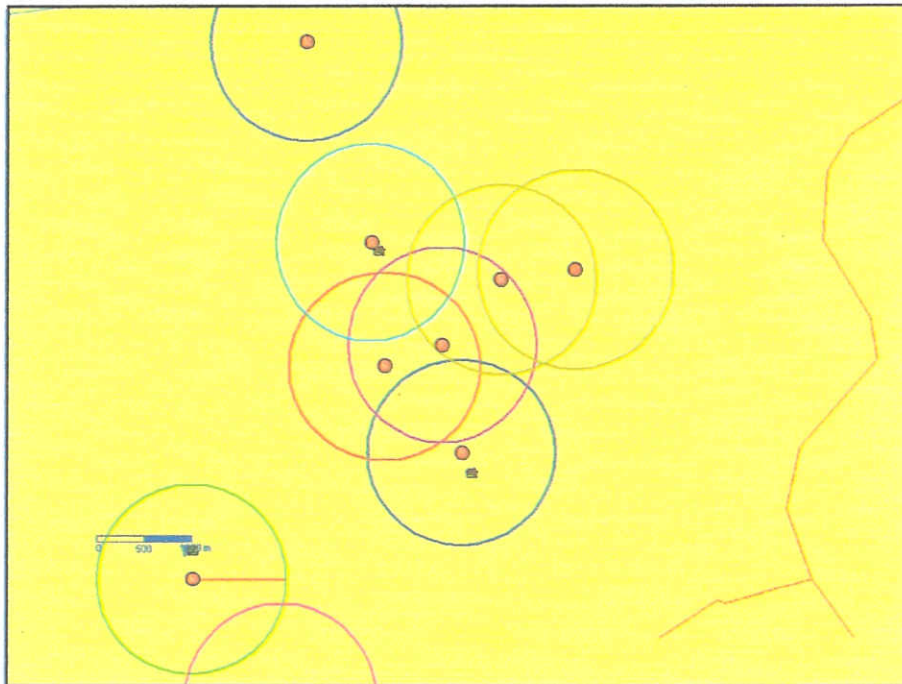


Figura 7. Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para a área número 4 – Senhora de Oliveira – Microrregião de Viçosa, MG - 2006

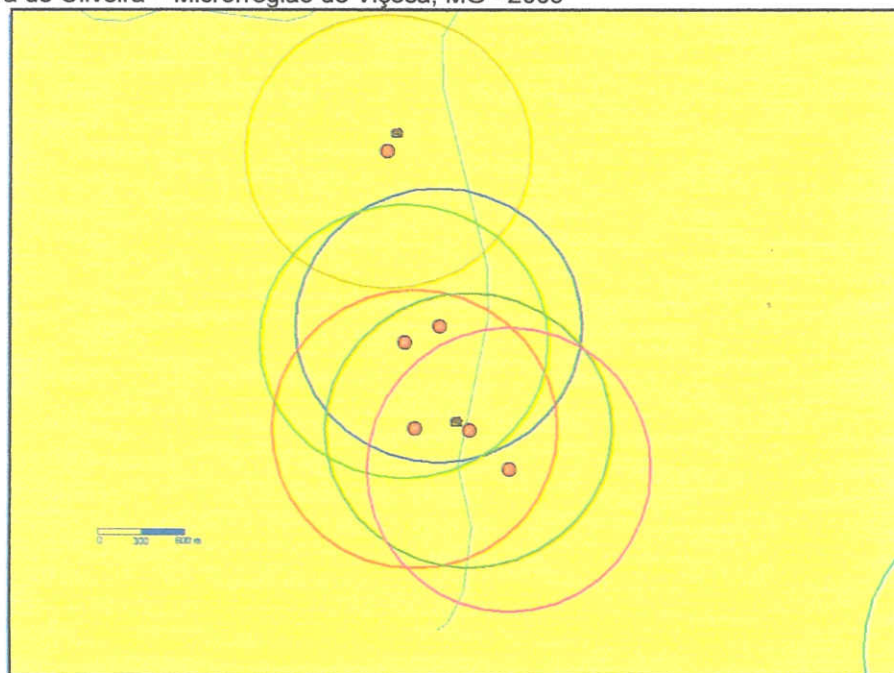


Figura 8. Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para a área número 5 - Piranga – Microrregião de Viçosa, MG – 2006.



Figura 9. Distribuição espacial dos apiários estudados com destaque para as áreas número 6 - Guaraciaba – Microrregião de Viçosa, MG – 2006

5.2. INFESTAÇÃO POR *VARROA* spp.

Nas Tabelas 2 a 9 são apresentados os resultados do nível de infestação da *Varroa* spp nos apiários estudados. Com base no georeferenciamento, foram selecionados 8 apiários para a coleta de amostras de abelhas a fim de verificar e quantificar a infestação por *Varroa* spp. Através do georeferenciamento foi possível identificar as áreas de sobreposição de nichos, em total de 6 (Figuras de 3 a 8). Dessas 6 áreas, foram escolhidas as área de maior e de menor densidade apícola para compor os núcleos de sobreposição. Uma terceira área foi escolhida por não haver sobreposição de nichos e compor o núcleo sem sobreposição.

Os apiários foram então agrupados nos três núcleos (Figura 9): os dois núcleos com sobreposição de área compostos por sete apiários, núcleos 1 (com 3 apiários) e 2

(com 4 apiários), e o núcleo sem a sobreposição de área, núcleo 3 (com 1 apiário). Nos núcleos 1 e 2 foram coletadas aleatoriamente e convenientemente amostras de abelhas adultas de 30 enxames, dos 101 existentes, e no núcleo 3 foram coletadas amostras em todas as 27 colônias existentes. Os resultados encontrados permitiram avaliar as taxas de infestação em cada um dos núcleos e verificar se a sobreposição de nichos contribuiu ou não para o aumento desta taxa. Em todas as amostras coletadas foi encontrado algum grau de infestação. Com base nessa informação, pode-se afirmar que, na região estudada, 100% dos apiários apresentam algum grau de infestação pelo ácaro *Varroa* spp. As perdas que ocorrem eventualmente, entretanto, podem ter outros origens que não estejam associadas ao parasitismo em si.

De uma maneira geral, após a análise das amostras coletadas, pode-se reconhecer que os resultados dos núcleos 1 e 2 demonstram uma infestação relativamente alta, acima dos resultados encontrados por diferentes autores. Esta situação sugere que a densidade populacional de abelhas em uma determinada área, proporcionada pela sobreposição das áreas de forrageamento das colméias, pode estar associada à ocorrência da varroatose. A colônia com menor taxa de infestação apresentou 4,75% e a colônia com maior índice de infestação obteve 20,16%. A média do núcleo 1 foi de 10,95% e do núcleo 2 de 9,28%, praticamente o dobro das taxas levantadas pelos autores citados neste estudo. Entretanto no terceiro núcleo, onde não ocorre nenhuma sobreposição entre apiários a média foi de 3,32%, estando em níveis coerentes com a literatura. A menor taxa observada neste núcleo foi de 0,41% e a maior taxa de 10,6%. Pode-se inferir a possibilidade do fator densidade estar associado aos níveis

de infestação do ácaro. De certa forma, o georeferenciamento nos permitiu avaliar áreas com menor ou maior risco epidemiológico para a *Varroa* spp, tornando-se uma ferramenta indispensável para realização e monitoramento de estudos sobre patologias e pragas que afetam a apicultura.

Segundo De Jong e Gonçalves (1998), as abelhas africanizadas são mais resistentes à varroatose que as abelhas européias. As abelhas africanizadas desenvolveram um mecanismo de defesa segundo Moretto *et al.* (1997), mediante o comportamento de "auto-grooming ou alo-grooming", através do qual conseguem se livrar dos ácaros sete vezes mais facilmente do que as européias italianas. O grau de infestação verificado em 520 colônias de abelhas africanizadas, analisadas por De Jong e Gonçalves (1981), demonstrou a presença do ácaro em apenas 34 delas, correspondendo a menos que 2% de infestação.

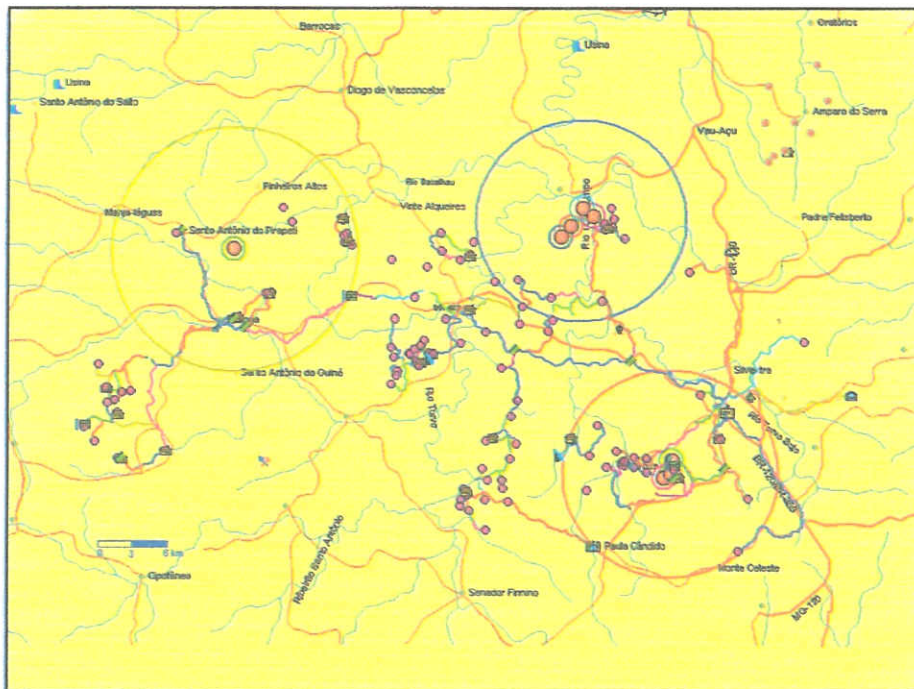


Figura 10. Distribuição espacial dos apiários estudados, com destaque para os três núcleos encontrados (núcleo 1 em azul, 2 em vermelho e 3 em verde) – Microrregião de Viçosa, MG – 2007.

Por outro lado, Message (1983) encontrou, para os níveis de infestação observados em 15 meses de coleta de dados de um experimento realizado em Florestal (MG), nos anos de 1982 e 1983, uma infestação média em abelhas adultas igual a 5,5%, praticamente a metade dos valores encontrados no presente estudo, especificamente nas áreas de sobreposição (núcleos 1 e 2).

Funari *et al.* (2002), em experimento realizado em Botucatu, no período de maio a outubro de 2001, encontrou resultados que demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre cárnicas e africanizadas para a taxa de invasão em cria e a taxa de infestação do ácaro em abelhas adultas: as médias foram, respectivamente, 6,4% e 6,46% e de 5,11% e 5,92%.

De um modo geral, os resultados encontrados por outros autores são semelhantes aos de Message (1983), como Viana (1994), que encontrou uma infestação de 4 a 5 %, no Recôncavo Bahiano; Correa-Marques (2000), em um estudo realizado no apiário experimental da Faculdade de Medicina da USP – Campus Ribeirão Preto, no qual a infestação não ultrapassou 5%, variando de 1,5% a 4,4%. Segundo esta autora, a alta taxa de infestação observada em uma colméia (14,58%) foi,

provavelmente, em conseqüência da falta de crias de operárias na colméia, obrigando o parasito a se transferir para abelhas adultas.

À inspeção dos núcleos selecionados para a presente pesquisa, apesar de se constatar o abandono do ninho por alguns enxames e a presença de quadros falhados (sintoma de patologia de cria), não podemos afirmar que a infestação por *Varroa* spp. constitua-se, ainda, em um problema econômico-produtivo dos apiários estudados. A presença de intensas chuvas antes do período das análises (novembro, dezembro, janeiro e fevereiro) pode ter, provavelmente, mascarado os resultados pela diminuição natural do número de crias disponível para o parasitismo, caso em que o ácaro passou a parasitar mais as abelhas adultas. Para corrigir essa variação aleatória, é necessário estabelecer um monitoramento sistemático da taxa de infestação pela *Varroa* spp no decorrer do ano e, se possível, avaliar a produtividade das áreas monitoradas, ou seja, far-se-á necessária uma avaliação espaço-temporal (Geoprocessamento) da distribuição deste ácaro para que se possa monitorar a expansão do ácaro. Quanto aos riscos do ácaro estar disseminando algum patógeno, não temos, ainda, dados até o momento para esta afirmação, pesquisas microbiológicas mais minuciosas são necessárias.

Tabela 2. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 1 - Sobradinho - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	19	228	8,33
02	24	242	9,93
03	48	399	9,35
04	32	342	9,35
Média de infestação			9,90

Tabela 3. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 1 - Sumidouro - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	23	264	8,71
02	21	191	10,99
03	19	208	9,13
04	40	254	15,75
05	43	225	19,11
Média de infestação			12,75

Tabela 4. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 1 - Fone - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	20	384	5,21
02	10	186	5,38
03	21	274	7,66
04	50	248	20,16
05	49	386	12,69
Média de infestação			10,22

Tabela 5. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 - Lúcia - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação %
01	24	306	7,84
02	11	214	5,14
03	51	330	15,45
04	32	369	8,67
Média de infestação			9,27

Tabela 6. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 - Toninho - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	34	326	10,43
02	44	430	10,23
03	22	292	7,53
04	42	314	13,37
05	31	330	9,39
Média de infestação			10,19

Tabela 7. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 - Jacinto 1 - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	33	437	7,55
02	33	310	10,65
03	30	364	8,24
Média de infestação			8,81

Tabela 8. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa - Núcleo 2 – Jacinto 2 - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	36	409	8,8
02	37	393	9,41
03	37	306	12,09
04	17	358	4,75
Média de infestação			8,76

Tabela 9. Taxa de infestação por *Varroa destructor* em apiários da microrregião de Viçosa – Núcleo 3 – Tadeu - 2007

Amostra	Número de <i>Varroa</i> sp	Número de abelhas	Taxa de infestação (%)
01	2	206	0,97
02	1	169	0,59
03	12	172	6,98
04	8	214	3,74
05	1	241	0,41
06	7	247	2,83
07	3	212	1,42
08	5	139	3,6
09	5	153	3,27
10	13	236	5,5
11	9	211	4,33
12	6	201	2,98
13	7	178	3,93
14	4	157	2,55
15	9	144	6,25
16	5	164	3,05
17	8	175	4,57
18	11	188	5,85
19	3	243	1,23
20	1	173	0,58
21	16	151	10,6
22	4	150	2,67
23	6	174	3,45
24	2	175	1,14
25	7	210	3,33
26	3	187	1,6
27	4	178	2,25
Média de infestação			3,32

5.3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS, PRODUTIVOS E EPIDEMIOLÓGICOS.

Os questionários foram aplicados a apicultores pertencentes à Associação de Apicultores de Viçosa. A escolha dessa Associação para fornecer a amostra de apicultores locais para o presente estudo, se deveu ao fato de ser uma associação com grande protagonismo e influência entre os apicultores da região e por facilitar,

através de seus arquivos a identificação e a localização dos apicultores amostrados.

A amostra dos apicultores para a aplicação dos questionários foi selecionada aleatória e convenientemente entre os 60 associados. Foram selecionados 22 apicultores, cujos questionários foram aplicados integralmente pelo pesquisador. Dos 22 apicultores selecionados, 2 se recusaram a responder o questionário.

Os questionários foram aplicados durante os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007, nas sedes dos apiários. Durante a visita aos apicultores para a aplicação dos questionários, procedeu-se à inspeção dos apiários daqueles que aceitaram participar da fase da pesquisa destinada à detecção da varroatose e ao processo de georreferenciamento das colméias.

5.3.1. NÍVEL DE FORMAÇÃO

Mais da metade dos apicultores entrevistados (55%) revelou possuir o nível de ensino fundamental, 25% responderam

ter o nível médio e 20% o nível superior (Gráfico 1). Dos apicultores que dedicam maior tempo à atividade (15%), a maioria deles tem somente o nível fundamental.

Foi constatado, portanto, que a maioria dos apicultores entrevistados possui somente o nível de ensino fundamental, o que não os impede de participar de eventos ligados à apicultura e se preocuparem em acompanhar e executar uma apicultura mais desenvolvida. Este interesse está ligado à constante participação da UFV e da associação a qual pertencem.

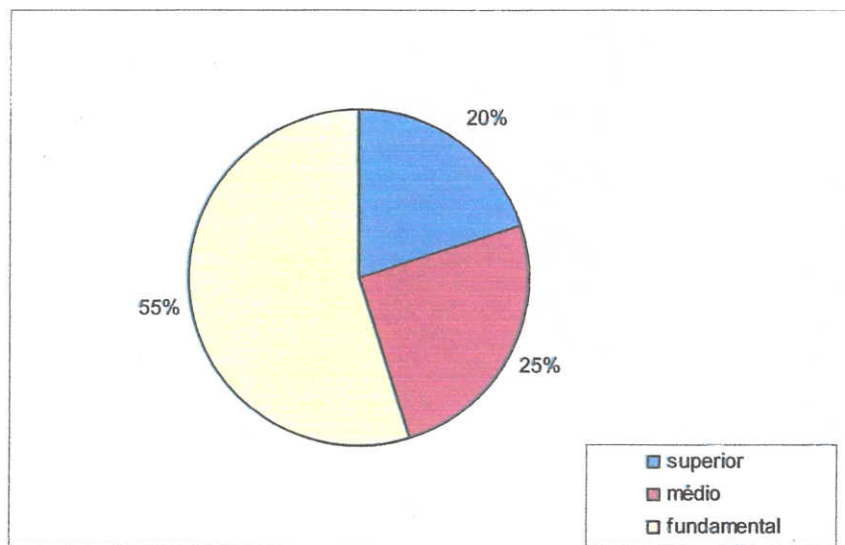


Gráfico 1. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo o nível de formação - 2007

5.3.2. ATIVIDADE PROFISSIONAL

De acordo com os resultados encontrados (Gráfico 2), entre os apicultores da Apiviçosa entrevistados, a grande maioria (85%) exerce outra atividade profissional. As atividades profissionais levantadas pelo questionário aplicado são descritas assim: 25% dos entrevistados são funcionários públicos, 55% produtores rurais e 5% aposentados. Apenas 15% dos apicultores

têm somente a apicultura como atividade única de renda. Por outro lado, como será verificado a seguir, aqueles apicultores que exercem somente a apicultura como profissão, dedicam mais tempo à atividade (entre 20-40 hs./semana), têm mais enxames, maior produtividade e se sentem realizados dentro da atividade.

Pouco mais da metade dos apicultores (55%) são produtores rurais e, segundo as respostas dos questionários, metade desses apicultores praticavam, durante o período da pesquisa, uma agricultura para a própria subsistência não gerando excedentes comercializáveis. De maneira geral, podemos verificar que a atividade apícola que hoje é desenvolvida na Microrregião de

Viçosa parece se caracterizar como uma atividade secundária e complementar para o produtor, como afirma Marques (2004) em pesquisa para a mesma região: "na maioria dos casos, a apicultura é uma atividade secundária. Os apicultores dividem seu tempo com outras atividades, especialmente aquelas relacionadas com a produção rural".

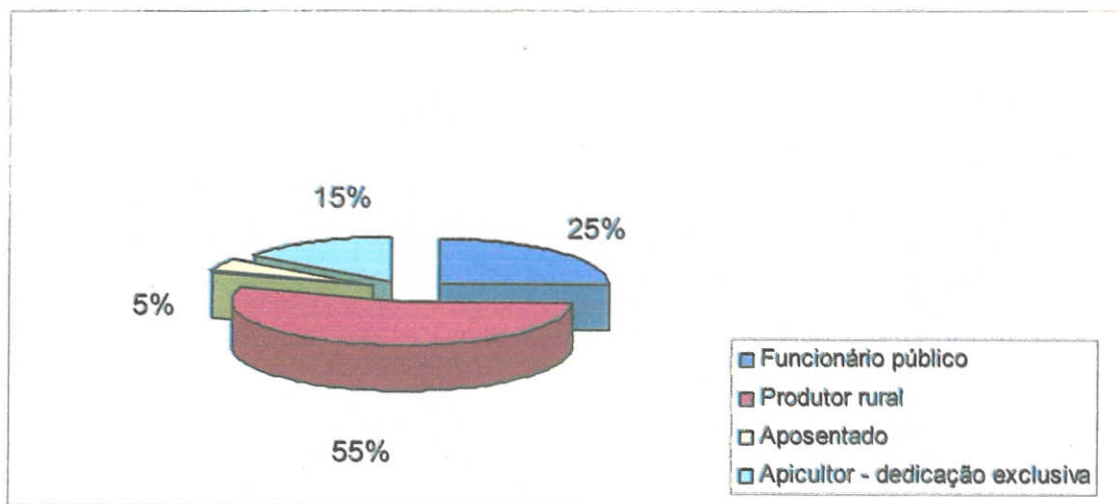


Gráfico 2. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo a atividade profissional desenvolvida - 2007

5.3.3. TEMPO DEDICADO À APICULTURA E TIPO DE MÃO DE OBRA

A metade dos apicultores, 50% (Gráfico 3), responderam dedicar à atividade um tempo igual ou inferior a 10 horas por semana, tempo insuficiente para caracterizar essa atividade econômica como de âmbito profissional.

Em geral, segundo pôde revelar a pesquisa, a dedicação diária de tempo do apicultor à atividade é bastante reduzida, o que pode explicar a distribuição dos apicultores quanto à participação da apicultura em suas rendas e atividades principais.

Por sua vez, a pesquisa revela ainda que a mão-de-obra utilizada hoje na região estudada é majoritariamente de caráter familiar (55%). A mão-de-obra utilizada fora

do âmbito familiar é em sua maioria, de tipo diarista, mais freqüente durante a safra, face a demanda de mão-de-obra para os trabalhos de colheita e processamentos iniciais do mel.

De acordo com Marques (2004), o fato de ser uma atividade secundária para a maioria dos apicultores entrevistados, determina que as tarefas relacionadas com a apicultura sejam executadas especialmente nos finais de semana. Este é um dos motivos que faz com que, em algumas etapas, como é o caso da extração de mel, haja a necessidade de algum tipo de ajuda, seja mão-de-obra familiar ou contratada. A mão-de-obra familiar predomina, entretanto, na exploração destes apicultores.

Segundo Vilela (2000), a apicultura envolve, direta e indiretamente, cerca de 25 mil famílias nos elos da produção e processamento da cadeia dos seus produtos, ao mesmo tempo em que, por ter características próprias de agricultores familiares, vem cumprindo papel importante na manutenção de homens, mulheres e jovens no meio rural. De acordo com Reis (2003) a atividade apícola apresenta vantagens competitivas em relação a outras ocupações econômicas, como necessidade de pequenas áreas para a instalação das colméias, exigência de pequenos valores de capital inicial e de manutenção.

“A consolidação deste agronegócio tem levado ao aumento da produção, desenvolvimento de novas empresas e a exportação dos produtos apícolas. É uma atividade econômica sustentável, pois gera renda para os pequenos agricultores, ocupa mão de obra familiar no campo, não necessita de desmatar a vegetação nativa para sua implantação e as abelhas desempenham um papel importante na polinização. Também pode garantir, através da polinização, o aumento da produtividade quando consorciada com culturas agrícolas (Carvalho, 2004)”.

A apicultura é uma das atividades capazes de causar impactos positivos, tanto sociais quanto econômicos, além de contribuir para a manutenção e preservação dos ecossistemas existentes. A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda, principalmente no ambiente da agricultura familiar, sendo, desta forma, determinante na melhoria da qualidade de vida e fixação do homem ao meio rural (Embrapa, 2002).

O fato de 55% da mão de obra ser familiar, de certa forma, contribui para a apicultura se consolidar como uma atividade capaz de manter o homem no campo e possibilitar-lhe uma melhoria na qualidade de vida. Desta forma, pode-se considerar a apicultura como uma atividade de inserção social.

A mão-de-obra utilizada hoje na região estudada é de caráter familiar e quando se analisam os funcionários assalariados, verifica-se que metade destes recebe por dia de serviço prestado e que esta prestação de serviço está associada ao período de safra de mel que demanda mais gente para conduzir os trabalhos de colheita e processamento do mel.

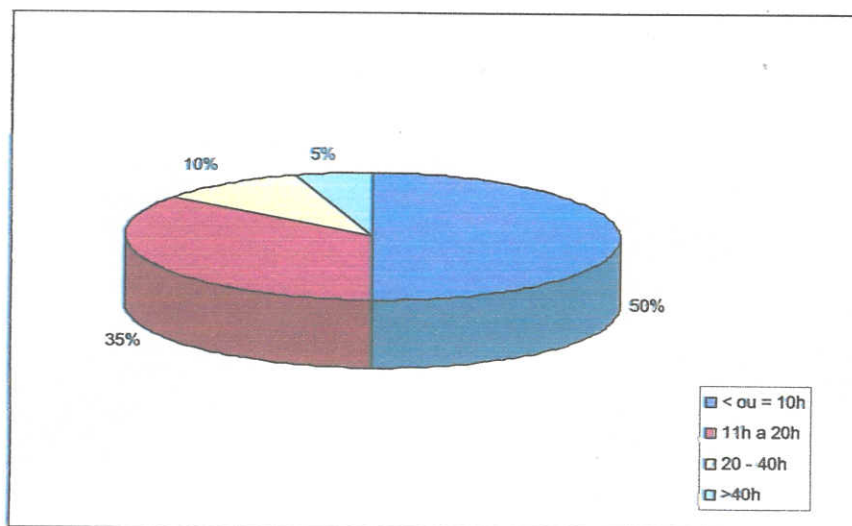


Gráfico 3. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo o tempo dedicado à atividade - 2007

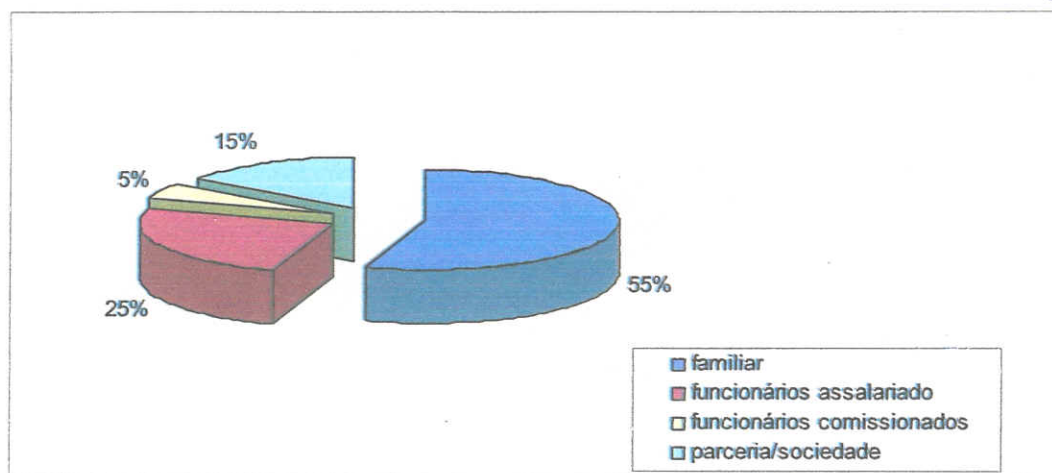


Gráfico 4. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo o tipo de mão-de-obra ocupada - 2007

5.4. ASPECTOS PRODUTIVOS

5.4.1. TÉCNICAS DE MANEJO - SUBSTITUIÇÃO DE RAINHAS E SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR

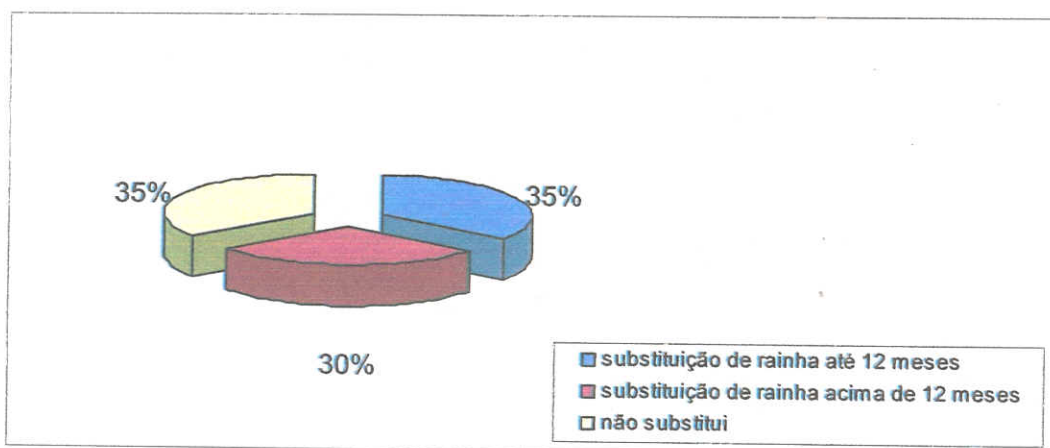


Gráfico 5. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo as técnicas de manejo- substituição das rainhas - 2006

Para se manter uma apicultura com índices produtivos satisfatórios, o apicultor deve se preocupar com a substituição das rainhas e, se possível, a seleção genética da mesma baseada nos índices produtivos e resistência a doenças. Uma rainha jovem chega a colocar 2000-3000 ovos por dia e consegue, conseqüentemente, manter o enxame com uma população satisfatória. Para uma efetiva atividade de postura da rainha, esta deve ser substituída pelo apicultor a cada doze meses. A técnica de substituição das rainhas, segundo os resultados da pesquisa, é praticada por apenas 35% dos apicultores entrevistados, a intervalos de 12 meses; 30% declararam substituir as rainhas em intervalos superiores aos 12 meses e os 35% restantes não fazem a substituição das

rainhas. Portanto, 65% dos apicultores entrevistados não substituíam as rainhas ou faziam a substituição de forma inadequada (superior a 12 meses), o que repercute numa deficiência de manejo cujo resultado pode ser a baixa produtividade.

A substituição de rainhas por intervenção do apicultor leva a obtenção de colméias fortes e produtivas, pelos simples motivo de que as rainhas velhas não apresentam o rendimento de postura ideal, fazendo com que o enxame não se desenvolva adequadamente, reduzindo-se desta forma a produtividade. Assim, o apicultor deve substituir as rainhas anualmente nas condições tropicais (Guzmán-Novoa, 1998, citado por Cabral, 2007).

TÉCNICAS DE MANEJO – SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR

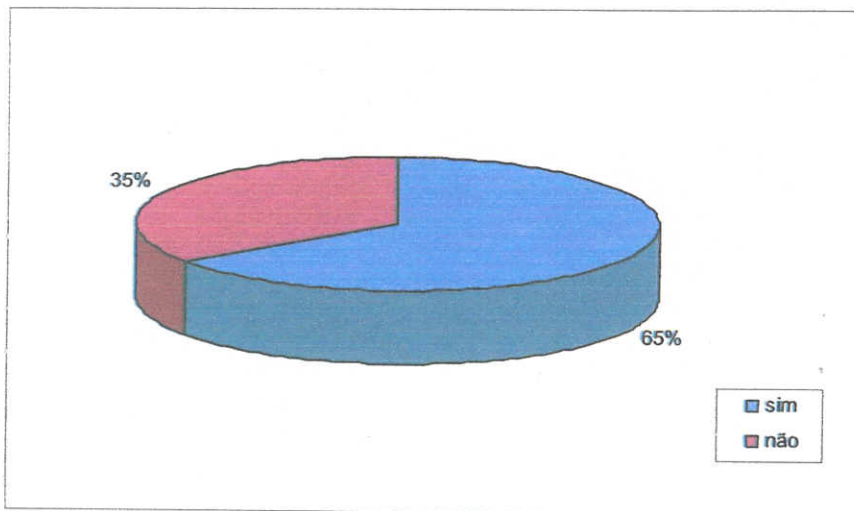


Gráfico 6. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo as técnicas de manejo - suplementação alimentar da colméia - 2006

De acordo com os resultados encontrados, a maioria dos apicultores (65%) adotava esta técnica de manejo nutricional, durante o período da pesquisa. Porém, a julgar pelo tipo de alimento utilizado, parece que a

suplementação fornecida é inadequada, pois não recorre a parâmetros de balanceamento alimentar das abelhas para o fornecimento de alimento extra (Gráfico 7).

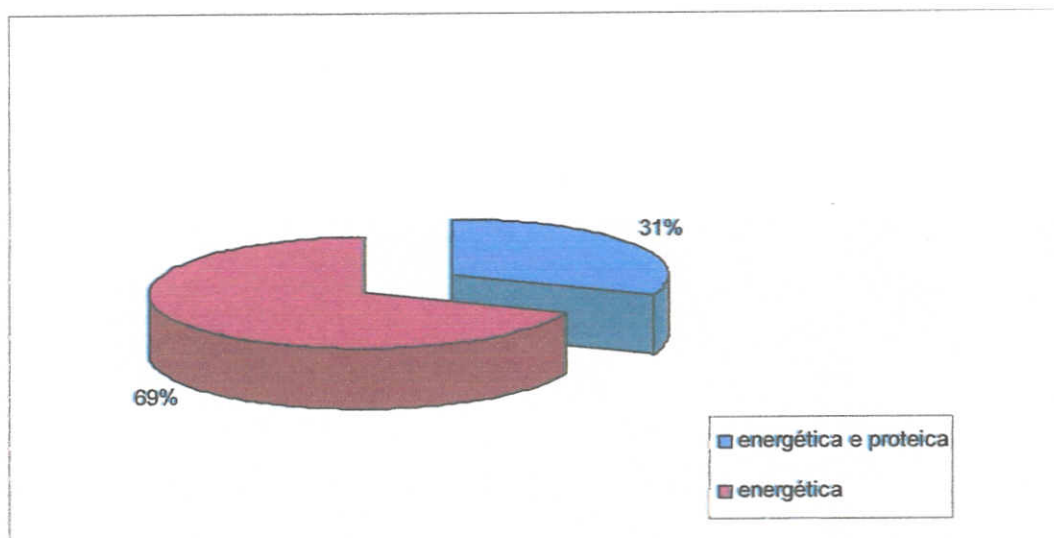


Gráfico 7. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo a suplementação alimentar – tipo de alimento fornecido - 2006

Existem períodos em que não há disponibilidade de alimento na natureza para as abelhas. Nesse momento, o apicultor precisa ajudá-las através do fornecimento de uma alimentação suplementar. As abelhas utilizam o pólen e o mel. O pólen entra na dieta das abelhas como uma fonte de proteína e o mel como fonte de energia. Quando estes recursos não estão disponíveis, é preciso tratar das abelhas.

No período de escassez de alimentos a manutenção dos enxames requer o fornecimento de uma alimentação energética e protéica. O fornecimento de alimentos em tais períodos poderá ser feito de forma individual ou coletiva e tem o objetivo de manter os enxames em condições ideais para produzirem quando chegar o período de safra. É muito importante que o apicultor retire o mel que tenha sido depositado nos favos antes do início das principais safras.

O fato de não se adotar a substituição de rainhas e a suplementação alimentar de forma inadequada pode provocar uma

diminuição dos índices produtivos. Acreditamos que a inadequação do manejo reprodutivo (substituição inadequada ou ausente das rainhas) e nutricional (fornecimento inadequado de alimentos às abelhas) possam ser um dos problemas mais graves da apicultura entre os apicultores entrevistados. A título de informação, foi possível verificar que em alguns apiários visitados não se utiliza proteção das colméias para os períodos de chuva. A ausência de uma cobertura para a proteção da colméia pode provocar o abandono de algumas caixas pelos enxames. Em outros apiários, foi verificada a ausência de substituição de cera nas caixas, o que muitas vezes inibe a postura da rainha diminuindo a área de postura com o conseqüente enfraquecimento dos enxames.

5.4.2. TÉCNICAS DE MANEJO – CASA DE MEL

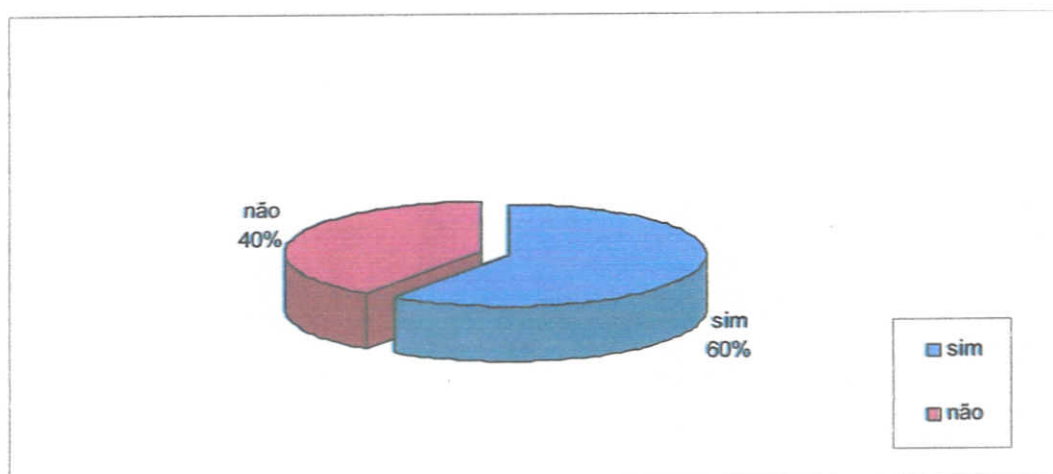


Gráfico 8. Distribuição dos apicultores da Microrregião de Viçosa - MG, segundo as técnicas de manejo – casa de mel - 2006

Dos resultados encontrados, foi possível observar que 60% dos apicultores possuem a casa de mel e o restante processa o mel em locais adaptados. Porém, nem todas as casas de mel visitadas pareciam adequadas à atividade. Como não era objetivo do presente estudo avaliar as condições de extração do mel, não será detalhada a viabilidade ou mesmo a adequabilidade das casas de mel visitadas entre os apicultores da APIVIÇOSA.

PRODUTIVIDADE DE MEL

Os dados sobre a produção de mel revelaram que no ano de 2006 a maior produtividade encontrada foi de 33,3 kg/colméia/ano e a menor 6,49 kg/colméia/ano. Dos 20 apicultores entrevistados, 5 não souberam responder o quanto produziram em 2006. A média geral de produtividade ficou em torno de 20,71 kg/colméia/ano. O manejo é o que mais oferece condições para o aumento da produtividade, ele representa a intervenção do homem entre as abelhas e o meio ambiente. Especificamente neste estudo, embora a inadequação verificada nos manejos reprodutivo e nutricional possa representar um certo declínio na produtividade, a média encontrada está

acima da média nacional, de 15 kg/coméia/ano.

Nem sempre um grande número de apiários terá uma representação positiva no contexto produtivo. Foi verificado que na área estudada existem muitos apiários mal distribuídos e outros com excesso de colméias e próximos uns dos outros, fato que aumenta muito a concorrência pelo alimento. Desta forma, de acordo com Gatelois (1994), nem sempre um aumento no número de abelhas representa aumento na produção.

A apicultura da região é uma atividade que está em vias de ampliação, percebe-se um desejo dos apicultores em ampliar o número de colméias existentes com um conseqüente aumento na produção associado ao aumento da produtividade.

5.5. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Com o objetivo de conhecer alguns aspectos epidemiológicos relacionados à ocorrência das principais doenças apícolas na região, dedicou-se parte do questionário ao levantamento destes aspectos. Os resultados encontrados revelaram que 45% dos entrevistados registraram entre 2004 e 2006 alguma ocorrência de doença. A principal doença relatada foi a cria ensacada brasileira (CEB), causada pelo pólen tóxico do barbatimão, entre o final de 2004 e início de 2005, 40% dos apicultores relataram esta doença no período. No último ano, entretanto, as floradas do barbatimão, responsável pela sintomatologia clínica da intoxicação, coincidiram com o período de chuvas o que produz, de certa forma, a lavagem do pólen tóxico.

De forma menos relevante, outras doenças foram relatadas como a presença da cria giz e cria pútrida européia. Em todos os casos, o diagnóstico foi confirmado laboratorialmente pela Universidade Federal de Viçosa. A ocorrência da cria giz e da cria pútrida européia foi relatada por 5% dos apicultores entrevistados no ano de 2004.

Em relação à *Varroa* spp. 100% dos entrevistados revelaram a presença da infestação em algum grau. Em todas as amostras coletadas para a determinação da infestação entre os apicultores da APIVIÇOSA foi confirmada a presença do ácaro. Entretanto, com base nos resultados encontrados, não se pode obter conclusões sobre o impacto deste ácaro na produção e sanidade apícolas locais.

6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que:

- O georeferenciamento representa um passo decisivo para a realização da rastreabilidade dos apiários brasileiros e o monitoramento das áreas com alta taxa de infestação por *Varroa* spp.
- O programa TrackMaker mostrou-se eficaz para a execução dos mapas iniciais, nos quais é possível a visualização da distância de um apiário ao outro e as áreas de sobreposição.
- Foi observado que a taxa de infestação é significativamente superior em apiários com áreas de sobreposição quando comparados com o apiário sem sobreposição.
- Do ponto de vista epidemiológico, não podemos afirmar que as patologias encontradas entre os apicultores estudados na Microrregião de Viçosa comprometam a atividade. Porém, torna-se necessário o monitoramento da área estudada.
- Uma das doenças mais relatadas na área de estudo, a CEB, entre os anos de 2004 e 2005, não se tem manifestado ultimamente devido às chuvas na época em que ocorre o florescimento do barbatimão.
- A apicultura que hoje está sendo realizada na área estudada tem um caráter de subsistência, com produtividade acima da média nacional (15kg), girando em torno de 20,71 kg/colméia/ano, portanto, ainda é uma produtividade baixa. Esta média poderia ser melhor se fosse realizado um manejo mais adequado das colônias. O manejo adequado é o fator que mais oferece condições para o aumento da produtividade.
- A utilização do SIG (SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA) na apicultura é de extrema importância e poderá contribuir para a determinação da população ideal em cada área alocada, contribuindo para uma maior capacidade de produção.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALVES, S. B.; C.H.W. FLECHTMANN; ROSA A.E. *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904 (Acari, Mesostigmata, Varroidae) also in Brasil. Ecosystema. v. 3, n.3, p.79, 1978.
- BAILEY, L. **Honey bee pathology**. London: Academic Press, 1981.124p.
- BAILEY, L.; BALL, B. V. **Honey bee pathology**. London: Academic Press, 1991. 193p.
- BALL, B. V. 1994. **Host-parasite-pathogen interactions**. In Matheson, A. (ed.) New perspectives on *Varroa*. Cardiff, UK: International Bee Research Association: 1994.p. 5-11.
- BARERO, F. M. C. **Associativismo na apicultura: estudo de caso da Associação Viçosa de Apicultores (APIVIÇOSA)**. Dissertação (Mestrado em Cooperativismo) Universidade Federal de Viçosa. 2004. 92f.
- BRANDÃO M., BASTOS E.M., SILVEIRA E.F.V. Inventário da flora apícola do município de São Gonçalo do Rio Abaixo.MG. DAPHENE,v.3, n.3, p24-33, 1993.
- BRIGHENTI, D.M; GUIMARÃES, C.R. Influência da alimentação artificial de enxames de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) durante o florescimento do barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* Mart). In **XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14, 2002, Campo Grande, 2002**.
- CABRAL, L. C. **Avaliação do sistema de produção e transporte de rainhas de *Apis mellifera* L. em Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 2007. (Monografia em entomologia).
- CAMARGO,J.M.F. **Manual de apicultura**, São Paulo: Agronômica Ceres, 1972, 252p.
- CASTAGNINO, G.L.B; MESSAGE, D. Uso do substituto de pólen na redução da mortalidade da cria ensacada brasileira em *Apis mellifera*. In **XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, CAMPO GRANDE, 2002**.
- CARVALHO, A.C.P. **Pólen de *Stryphnodendron polyphillum* como agente causador da cria ensacada brasileira em *Apis mellifera* L. 1998**. 60f. Dissertação (mestrado em entologia), Universidade Federal de Viçosa.
- CARVALHO, J.C. **Avaliação de esporos *Paenibacillus larvae subsp. larvae* em mel de apiários do Estado do Piauí e de métodos de detecção. 2004**. 39f. Dissertação (mestrado em entomologia), Universidade Federal de Viçosa.
- CLAERR, G. ***Varroa*, An approaching plague for European Beekeeping?** The Australasian Beekeeper v.80, p10-15, 1978.
- CORREIA, V.R.M.; CARVALHO, M.S.; SABROZA, P.C.; VASCONCELOS, C.H. **Remote sensing as a tool to survey endemic diseases in Brazil**. Cadernos de Saúde Pública. v. 4, p.891-204, 2004.
- CORRÊA-MARQUES M.H. **Reprodução do ácaro *Varroa jacobsoni* em colônias de abelhas africanizadas no Brasil 2000**. 113 f.(Doutorado em Entomologia). Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto – USP.
- COSTA, P.S.C., Principais doenças de abelhas. In **XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, CAMPO GRANDE, 2002**.
- CRANE, E. **The *Varroa* mite**. Bee World, v. 6, n.8, 1978.
- DA SILVA, M. B. L. BARRERO, F. M. C. **Diagnóstico do sistema de produção e qualidade de mel de *Apis mellifera*. 2007**. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

DADANT, J.M.C. **The hive and the honey bee**. Michigan, 1992. 1324 p.

DE JONG, D. e GONÇALVES, L.S. (1981). **The Varroa problem in Brazil**. American Bee Journal.

DE JONG, D. e SOARES A.E.E. (1997). **An isolated population of italian bees that has survived Varroa jacobsoni infestation without treatment for over 12 years**. Am. Bee J. 137: 743-745.

DE JONG, D., DE JONG, P.H. e GONÇALVES, L.S. (1982 a). **Mites pest of honey bees**. Ann.Rev.Entomol.27: 229-252.

EMBRAPA 2002– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Produção de mel. Disponível em: <http://sistemas.de.produção.Cnptia.embrapa.br.pdf> Acesso em março de 2007.

FRITZCH, Wolfgang. **Higiene e profilaxia en Apicultura**. Editora Acribia. Zaragoza, 1975.

FUNARI, S.R.C et al. **Comportamento higiênico e taxa de infestação do ácaro Varroa jacobsonii em abelhas Apis mellifera africanizadas e cárnica**. XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, CAMPO GRANDE, 2002.

GASTELOIS, I.L., GASTELOIS B. **Correlação entre espectro polínico e competitividade, em apiário localizado no município de Caeté**. X CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, GOIÁS, 1994.

GILLIAM, M., TABER S. III.; RICHARDSON, G.V. **Hygienic behaviour of honey bees in relation to chalkbrood disease**. Apidologie, v. 14, p. 29-39, 1983.

GOMES, M.N. **O uso de Sensoriamento Remoto e de Sistemas de Informação Geográfica na análise de áreas de risco ao ataque de morcegos hematófagos em bovinos de quatro Municípios da região de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo**. XII Simpósio Brasileiro de

Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005. INPE, p. 2733-2740.

GONÇALVES, L.S. **Perspectivas da exploração da apicultura com abelhas africanizadas no contexto apícola mundial**. XIII Congresso Brasileiro de Apicultura, Florianópolis/SC. 14-17 nov. 2000.

GONÇALVES, L.S. **Expansão da apicultura brasileira e suas perspectivas em relação ao mercado apícola internacional**. XV Congresso Brasileiro de Apicultura, Natal/RN. 2004.

GRAMACHO, K.P. 1995. **Estudo do comportamento higiênico em Apis mellifera como subsidio a programas de seleção e melhoramento genético em abelhas**. Dissertação Mestrado, de de Faculdade Filosofia, Ciências e de de Letras a Ribeirão Preto–USP. 103 pág.

GRAMACHO, K.P. e GONÇALVES, L. S. 1996. **Um estudo comparativo de Comportamento Higiênico em Várias Raças de Abelha de Mel**. Procedimentos do XX Congresso Internacional de Entomologia, Firenze, Itália, 25 de agosto–31, 1996. pg 445.

Gunther, c.e.m. (1951). **A mite from a beehive on Singapore Island** (Acarina: Laelapidae). Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 76: 155-157.

ISSA, M.R.C. **A relação parasita/hospedeiro entre Varroa jacobsoni e a abelha africanizada**. X Congresso Brasileiro de Apicultura, Pousada do Rio Quente – GO 1994.

LANDAU, E.C. **Sistemas de informações geográficas e técnicas de sensoriamento remoto como ferramentas para o planejamento de estratégias de conservação da diversidade biológica**. In: Prado P.I., Landau E.C., Moura R.T., Pinto L.P.S., Fonseca G.A.B., Alger K. (orgs.) Corredor da biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia. Publicação em CD-ROM, Ilhéus,

IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.

LANGHE, A.B. e NATZKII, K.V. (1977). **The mite varroa and the methods of controlling it.** In: Anais do 4º Congresso Brasileiro de Apicultura. Ribeirão Preto. 97-110.

MESSAGE, D. 1983. **Patologia Apícola. Informe agropecuário, n.106.**

MESSAGE, D. **Doenças de crias de abelhas Apis mellifera no Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. Rio Quente. 1994. Anais... p.158-162.

MESSAGE, D., B.V. BALL e I.C. SILVA. 1995. **A serious brood disease affecting africanized honeybees (Apis mellifera).** In Apimondia Congress, 34, Lausanne. Proceedings...Lausanne:Apimondia,1995.203 p.

MESSAGE, D. **Management and disease problems of africanized bees in Brasil.** Parkstone, TheCentralAssociationofBee-Keepers, 1997. 15p.

MESSAGE, D. **O impacto das doenças de abelhas na produtividade e comercialização dos produtos apícolas.** ANAIS da CONBRAPI. Campo Grande/MS. PÁG. 228-233. 2002.

MORETTO, G., GONÇALVES, L. S. e DE JONG, D. 1997. **Relação entre o grau de infestação causado pela varroatose em abelhas adultas e a capacidade das operárias de se livrarem do ácaro Varroa jacobsoni.** Naturalia 22:207-211.

PEREIRA, M.L., BASTOS E., DAYRELL I. O., SERRANO, A.M. **Identificação e correção de pontos críticos em um apiário.** Ciência e tecnologia de alimentos 16(1): 48-51, jan-maio.1996.

SANTOS, M.L. DE A. 2000. **Análise dos constituintes químicos do pólen e da inflorescência de Stryphnodendron polyphyllum em relação à Cria Ensacada Brasileira em Apis mellifera.** Dissertação

de Mestrado, UFV, 59p.

SEBRAE, 2006 (UAGRO – UNIDADE DE AGRONEGÓCIOS)

SILVA, E. C. A. **Produção de abelhas rainhas africanizadas.** 1998. Revista Mensagem Doce, n.49, p.12-16, Novembro 1998.

SILVA,E.C.A., 2002. **Avaliação da produtividade melífera de ecossistemas naturais do litoral sul da Bahia.** COBRAPI, 2002. pg109.

SMIRNOV, A.M. and K.S. CHERNOV (1976). **(Beekeeping in Japan).** Pchelovodstvo (2): 27-28, (3): 36-38, (4): 29-30, (5): 45-47. In Russian.

SMIRNOV, A.M. (1978). **Research results obtained in ussr concerning aetiology, pathogenesis, epizootiology, diagnosis and control of varroa disease in bees.** Apiacta, bucharest, 13: 149-162.

STORT, A.C.; GONÇALVES L.S.; MALASPINA O. e DUARTE, F.A.M. (1981). **Study on sineacar effectiveness in controlling Varroa jacobsoni.** Apidologie, 12 (3): 289-297.

SOUZA, D.S., TAKEDA, S.M.P., NADER, E.K., FLORES, R., SANTOS,S.M., GIACOMAZZI,M.C.G., 1996. **Sistema de Informações Georeferenciadas no Planejamento de Serviços de Saúde.** Momento e Perspectivas em Saúde, 9(2): 10-15.

PINA, M.F., 1994. **Modelagem e Estruturação de Dados Não-Gráficos em Ambiente de Sistemas de Informação Geográfica: Estudo de Caso na Saúde Pública,** Tese de Mestrado, IME, Rio de Janeiro.

PARK, O.W. Testing for resistencê to American foulbrood in honeybees. J. Eco. Ent., v.30, p. 504-512, 1937.

RATH W.; DRESCHER W. (1990). **Response of Apis cerana FAb. Towards**

brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud. and infestation rate of colonies in Thailand. *Apidologie* 21: 311-321.

RITTER W. *Varroa* disease of the honey bee *Apis mellifera*. *Bee world* 62: 141-153, 1981.

ROTHENBUHLER, W. C. **Behavior genetics of nest cleaning in honey bees. IV. Responses of F1 and backcross generations to diseases killed brood.** *Amer. Zool.*, v.4, p.111-123, 1964b.

ROTHENBUHLER, W. C. **Behavior genetics of nest cleaning in honey bees. I. Responses of four inbred lines to disease-killed brood.** *Anim. Behav.*, v.12, n.4, p.578-584, 1964 a.

ROTHENBUHLER, W. C.; THOMPSON, V. C. **Resistance to American foulbrood in honey bees. I. Differential survival of larvae of different genetic lines.** *J. Econ. Entomol.*, v.49, n.4, p.470-475, 1956.

RUTTNER, F. (1983). **Varroatosis in honeybees: Extent of infestation and effects.** In: *Proceedings of a Meeting of the EC Experts Group* (Cavalloro, r., ed.), A.A. Balkma/Rotterdam, 7-13.

SPIVAK, M. **Honey bee hygienic behavior and defense against *Varroa destructor*.** *Apidologie.*, v.27, p.245-260, 1996.

SPIVAK, M. & GILLIAM, M. **Hygienic behavior of honey bees and its application for control of brood disease and *Varroa*. Part 1: Hygienic behavior and resistance to American foulbrood.** *Bee World* 79: 169-186.

VIEIRA, Márcio Infante. **Apicultura atual.** Editora Nobel S.A. São Paulo, 1986.

VILELA, S.L.O. **Cadeia produtiva do mel no estado do Piauí.** Teresina: Embrapa Meio Norte, 2000.121 p.

WIESE, Helmuth. **Nova Apicultura.** Editora Agropecuária LTDA. Porto Alegre, 1985.

WHITE, G. F. **The bacteria of the apiary, with special reference to bee diseases.** U.S. Dept. Agr. Bur. Ent. Tech. Ser. n. 14, 50 p., 1906.

WHITE, G. F. **American foulbrood.** New York, Department of Agriculture, 1920, 48 p. (Bulletin, 809).

WOODROW, A. W.; STATES, JR.H.J. **Removal of diseased brood in colonies infected with AFB.** *Ame.Bee J.*, v83, p.22-23, 1943.

VALVERDE, O. **Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais.** *Revista Brasileira de Geografia*, v.20, n.1, p. 1-82, 1958.

ANEXO

QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

Data da entrevista. ____ / ____ /2006

Questionário n°: ____

1. IDENTIFICAÇÃO DO APIÁRIO

Nome do apicultor: _____

Endereço: _____

Município: _____ CEP.: _____ UF: _____

Tel.: _____ E-mail: _____

Número de apiários: _____ Número de colméias: _____

Distribuição das colméias nos apiários: _____

Geo-referenciamento dos apiários: _____

2. TIPO DE EXPLORAÇÃO

- Familiar: número de pessoas ocupadas: _____
- Empresarial: número de trabalhadores ocupados: _____
- Outro tipo: _____
- Produção em área própria: _____ ha
- Arrendada: _____ ha
- Outro tipo de uso: _____ ha

3. CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

Produção anual de mel: _____ kg

Produção anual de própolis: _____ kg

Tipos de floradas: _____

Período das floradas: _____

Suplementação alimentar: Não Sim

Tipo: _____ Quantidade: _____

4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- Universidade Federal de Viçosa - UFV
- Associação de apicultores: _____
- Outro tipo: _____

5. STATUS EPIDEMIOLÓGICO

5.1 Ocorrência de doenças e outros parasitismos nos últimos três anos:

2004

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Traças | <input type="checkbox"/> Cria Giz |
| <input type="checkbox"/> Cria Ensacada Brasileira | <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Americana |
| <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Européia | <input type="checkbox"/> Varroa |
| <input type="checkbox"/> Outras: _____ | |

2005

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Traças | <input type="checkbox"/> Cria Giz |
| <input type="checkbox"/> Cria Ensacada Brasileira | <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Americana |
| <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Européia | <input type="checkbox"/> Varroa |
| <input type="checkbox"/> Outras: _____ | |

2006

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Traças | <input type="checkbox"/> Cria Giz |
| <input type="checkbox"/> Cria Ensacada Brasileira | <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Americana |
| <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Européia | <input type="checkbox"/> Varroa |
| <input type="checkbox"/> Outras: _____ | |

5.2. Épocas de maior ocorrência: _____ (mês e ano)

5.3. Número de colméias afetadas por apiário no ano:

2004: _____

2005: _____

2006: _____

5.4. Repetição anual: Sim Não

5.5. Diagnóstico: _____

5.6. Comprovação laboratorial do diagnóstico: Sim Não

ANEXO

QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

Data da entrevista. ____ / ____ /2006

Questionário n°: ____

1. IDENTIFICAÇÃO DO APIÁRIO

Nome do apicultor: _____

Endereço: _____

Município: _____ CEP.: _____ UF: _____

Tel.: _____ E-mail: _____

Número de apiários: _____ Número de colméias: _____

Distribuição das colméias nos apiários: _____

Geo-referenciamento dos apiários: _____

2. TIPO DE EXPLORAÇÃO

- Familiar: número de pessoas ocupadas: _____
- Empresarial: número de trabalhadores ocupados: _____
- Outro tipo: _____
- Produção em área própria: _____ ha
- Arrendada: _____ ha
- Outro tipo de uso: _____ ha

3. CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

Produção anual de mel: _____ kg

Produção anual de própolis: _____ kg

Tipos de floradas: _____

Período das floradas: _____

Suplementação alimentar: Não Sim

Tipo: _____ Quantidade: _____

4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- Universidade Federal de Viçosa - UFV
- Associação de apicultores: _____
- Outro tipo: _____

5. STATUS EPIDEMIOLÓGICO

5.1 Ocorrência de doenças e outros parasitismos nos últimos três anos:

2004

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Traças | <input type="checkbox"/> Cria Giz |
| <input type="checkbox"/> Cria Ensacada Brasileira | <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Americana |
| <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Européia | <input type="checkbox"/> Varroa |
| <input type="checkbox"/> Outras: _____ | |

2005

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Traças | <input type="checkbox"/> Cria Giz |
| <input type="checkbox"/> Cria Ensacada Brasileira | <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Americana |
| <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Européia | <input type="checkbox"/> Varroa |
| <input type="checkbox"/> Outras: _____ | |

2006

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Traças | <input type="checkbox"/> Cria Giz |
| <input type="checkbox"/> Cria Ensacada Brasileira | <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Americana |
| <input type="checkbox"/> Cria Pútrida Européia | <input type="checkbox"/> Varroa |
| <input type="checkbox"/> Outras: _____ | |

5.2. Épocas de maior ocorrência: _____ (mês e ano)

5.3. Número de colméias afetadas por apiário no ano:

2004: _____

2005: _____

2006: _____

5.4. Repetição anual: Sim Não

5.5. Diagnóstico: _____

5.6. Comprovação laboratorial do diagnóstico: Sim Não