

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E NÍVEL TECNOLÓGICO  
DA APICULTURA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**ADELMO GOLYNSKI**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY  
RIBEIRO – UENF**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
SETEMBRO – 2009**

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E NÍVEL  
TECNOLÓGICO DA APICULTURA NO ESTADO DO RIO DE  
JANEIRO

**ADELMO GOLYNSKI**

Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Niraldo José Ponciano

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ  
SETEMBRO – 2009

# AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E NÍVEL TECNOLÓGICO DA APICULTURA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

**ADELMO GOLYNSKI**

Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título do Curso de Doutorado em Produção Vegetal

Aprovada em 25 de setembro de 2009

Comissão examinadora:

---

Mauri Lima Filho(D.Sc. Produção Vegetal) – UFRRJ

---

Marlon Gomes Ney (D.Sc., Economia Aplicada) – UENF

---

Paulo Marcelo de Souza (D.Sc., Economia Rural) - UENF

---

Nivaldo José Ponciano (D.Sc., Economia Rural) – UENF  
Orientador

Ao meu querido e amado pai Afonso (“*Em memória*”)

A minha querida e amada mãe Regina

Aos meus irmãos Tadeu, Neri, Neide, Nelson, Zuleica,  
Janete, Anselmo, Auderico e Alex

À minha adorada tia Tecla

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela constante presença e proteção.

Ao meu pai Afonso (em memória), pelo amor, carinho, preocupação e incentivo.

A minha mãe Regina, pelo amor, incentivo e por ser a melhor mãe do mundo.

A todos os meus irmãos, irmãs e familiares, pelo carinho e estímulo.

A UENF pela oportunidade e concessão da bolsa.

Aos Professores Niraldo e Paulo pela orientação, incentivo, paciência e amizade.

Aos Professores das disciplinas cursadas.

Aos amigos Edson, Ernando, Romano, Laélío, Dimmy e Milton pela amizade e convivência.

Aos colegas e amigo(a)s Poliana, Mônica, Silda, Partelli, Eleodoro, Francisco e Leandro.

A todas as amizades conquistadas e a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigado!

## SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Considerações gerais.....	1
1.2. O problema e sua importância.....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. A origem da apicultura.....	5
2.2. Introdução da apicultura no Brasil.....	6
2.3. Os produtos da apicultura.....	8
2.4. A importância do setor apícola no Brasil.....	14
2.5. Comercialização dos produtos apícolas.....	19
2.6. Mercado interno para o mel.....	21
2.7. Indicadores do nível tecnológico.....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1. Localização e caracterização da área de estudo.....	33
3.2. Análise descritiva.....	33
3.3. Avaliação da viabilidade econômica e de risco.....	33
3.4. Avaliação tecnológica e socioeconômica.....	37
3.4.1. Análise fatorial.....	37
3.4.2. Análise de clusters.....	39
3.5. Variáveis.....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1. Análise descritiva dos dados.....	42
4.2. Análise de viabilidade econômica e de risco.....	52
4.3. Adoção de tecnologia e análise socioeconômica.....	72
5. RESUMO E CONCLUSÕES.....	88

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
------------------------------------	----

## RESUMO

Golynski, Adelmo; D. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Setembro de 2009; Avaliação da Viabilidade Econômica e Nível Tecnológico da Apicultura no Estado do Rio de Janeiro; Prof. Orientador: Niraldo José Ponciano.

Neste trabalho, teve-se por objetivo caracterizar e avaliar economicamente a apicultura no Estado do Rio de Janeiro. Para tanto, procurou-se descrever o perfil socioeconômico dos apicultores, identificar as microrregiões e municípios onde a atividade apresenta-se economicamente viável, determinar os indicadores que favorecem a rentabilidade econômica e apontar soluções para o processo planejado de produção. As análises foram realizadas com os dados do censo apícola 2006, realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no Estado do Rio de Janeiro - SESCOOP/RJ. Para análise descritiva, foram analisados os resultados das variáveis de produção, que compõem a cadeia apícola do Estado, como a lotação de colméias, produção anual e produtividade de mel e as produções anuais de cera, própolis, pólen e geléia real. Para avaliação da viabilidade econômica, foram levados em consideração, além dos coeficientes de produção, os custos e os riscos da atividade e alguns dos indicadores do nível tecnológico. A análise da viabilidade econômica foi realizada através da construção de fluxos de caixa que, uma vez obtidos, possibilitaram o cálculo dos indicadores de rentabilidade das atividades

consideradas. Foram utilizados, como indicadores, o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR) que levam em consideração o efeito da dimensão tempo dos valores monetários. Para avaliar os riscos da atividade apícola, utilizou-se o método da análise de sensibilidade, que permite verificar de que forma as alterações de cada uma das variáveis do projeto podem influenciar na rentabilidade dos resultados esperados. Os riscos envolvidos nos diversos sistemas foram analisados pela técnica da simulação de Monte Carlo. Para verificar diferenças no grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores foi utilizada análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas ao emprego de tecnologias e a técnica de análise de agrupamentos ou de clusters para classificação das variáveis similares em grupos distintos. As análises descritiva, econômica e socioeconômica da apicultura nas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro não mostraram a representatividade dos municípios. Na maioria dos municípios, o produto de maior exploração foi o mel, mesmo naqueles que apresentaram exploração concomitante de cera e própolis, seguido do pólen, sendo este alocado em poucos municípios. O município de Niterói se destacou pela especialização na produção de geléia real, tornando a atividade apícola altamente viável. De acordo com os indicadores utilizados, o nível tecnológico dos apicultores foi considerado baixo, destacando-se que 50% dos apicultores possuem apenas o ensino fundamental ou menos. A análise revelou que a atividade apícola mostrou-se viável em 28 municípios dentre os 75 que apresentaram atividade apícola no Estado. Dentre os fatores responsáveis pela viabilidade econômica da apicultura, os que se destacaram foram a exploração de produtos de maior valor agregado e a utilização de algumas tecnologias, aliado ou não ao nível de escolaridade dos apicultores. Verificou-se que a variável de maior impacto na atividade apícola foi o preço, seguida da variável mão-de-obra, tendo a variável insumos apresentado o menor impacto para a maioria dos municípios. Em 16 municípios a apicultura não ofereceu riscos ou os riscos foram muito baixos e, em nove municípios, os riscos foram considerados médios. As variáveis que mais tiveram afinidade com o grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores foram: % de apicultores que realizam a troca de rainhas, % de produção de própolis por apicultor, % de apicultores que recebem assistência técnica, % de apicultores que produzem pólen, % de apicultores que praticam apicultura migratória, % de apicultores que não apresentaram perdas de colméias,

% de apicultores que apresentaram produção de cera, % de apicultores que apresentaram maiores produções de mel, % de apicultores que praticam a apicultura migratória e % de apicultores que produzem geléia real.

Palavras-chave: apicultura, viabilidade econômica, nível tecnológico

## **ABSTRACT**

Golynski, Adelmo; D. Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; September 2009; Evaluation of Economic Viability and Technological Levels of beekeeping in Rio de Janeiro State; Advisor: Niraldo José Ponciano.

This work was carried out to characterize and evaluate economically beekeeping in Rio de Janeiro State. To this end, it was tried to describe the socioeconomic profile of beekeepers to identify the micro-regions where the activity had to be economically feasible, determine the indicators to promote the economic profitability and to tackle solution to the planned process of production. The analyses were performed with data from the 2006 census bee, held by the National Cooperative Learning in Rio de Janeiro State - SESCOOP / RJ. For descriptive analysis, it was analyzed the results of production variables that make up the chain of honey in the State, such as stocking of hives, annual production and productivity of honey and the annual production of wax, propolis, pollen and royal jelly. To assess the economic viability, it was taken into account, the coefficient of production, costs and risks of the activity and some of the technological levels indicators. The economic viability analysis was performed through the construction of cash flows that, once obtained, allowed the calculation of the profitability indicators of the activities considered. It was used as indicators; the net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) that take into account the effect of the time dimension of monetary values. To assess the risks of the bee, it was used the sensitivity analysis method, which allows to investigate how changes in each of the design variables can influence the profitability of the

expected results. The risks involved in different systems were analyzed by the Monte Carlo simulation. To investigate differences in the degree of technological development of beekeepers it was used analysis factor, applied to a set of variables related to the use of technology and grouping technique analysis or clusters analysis for classification of similar variables in different groups. The descriptive analysis, economic and socio-economic beekeeping in the regions of Rio de Janeiro showed the representation of municipalities. In most municipalities, the product of further exploration was honey, even those who had concomitant use of wax and propolis, followed by pollen, which is allocated in a few municipalities. The Niterói stood by specialization in the production of royal jelly, bee activity making highly viable. According to the indicators used, the technological level of beekeepers was considered low, highlighting that 50% of beekeepers have only primary education or less. The analysis revealed that the bee activity was feasible in 28 counties among the 75 that were active in the bee. Among the factors responsible for the economic viability of beekeeping, which stood out were the exploitation of products with higher added value and use of certain technologies, together or not at the level of education of beekeepers. It was found that the variable of greatest impact on bee activity was the price, then the variable labor force, and the variable inputs made the least impact to most municipalities. In 16 municipalities beekeeping offered no risks or the risks were very low and, in nine municipalities, the risks were considered average. Variables that had more affinity with the level of technological development of the beekeepers were: % of beekeepers who perform the exchange of queens,% of propolis production by beekeepers, % of beekeepers who receive technical assistance,% of beekeepers that produce pollen, % of beekeepers who do migratory beekeeping, % of beekeepers with no losses of hives, % of beekeepers that produce wax, % of beekeepers showed higher production of honey, % of beekeepers who practice migratory beekeeping and % of beekeepers who produce royal jelly.

Keywords: beekeeping, economic viability, technological levels.

## FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCTA / UENF** 036/2010

Golynski, Adelmo

Avaliação da viabilidade econômica e nível tecnológico da apicultura no Estado do Rio de Janeiro / Adelmo Golynski. – 2009. 101 f. : il.

Orientador: Nivaldo José Ponciano  
Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2009.  
Bibliografia: f. 92 – 101.

1. Apicultura 2. Viabilidade econômica 3. Abelha 4. Mel 5. Pólen I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. II. Título.

CDD – 338.1  
638.1

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Considerações Gerais

Atividade em expansão em diversos países, a apicultura apresenta também no Brasil um significativo crescimento da sua produção. O país possui características especiais de flora e clima que, aliado a presença da abelha africanizada, lhe conferem um potencial notável para a atividade apícola ainda pouco explorada.

A apicultura desperta grande interesse em diversos segmentos da sociedade por se tratar de um empreendimento de fácil manutenção e de baixo custo inicial em relação às demais atividades agropecuárias. De acordo com vários autores, corresponde a todos os princípios de sustentabilidade, causando impactos positivos nos âmbitos social, econômico e ambiental. Nos aspectos social e econômico, destaca-se como alternativa de ocupação, emprego e renda para o homem no campo, uma vez que a sua cadeia produtiva favorece a criação de postos de trabalho e fluxos de renda durante todo o ano, principalmente com a exploração diversificada de produtos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida. Quanto ao aspecto ecológico, a apicultura também contribui para a manutenção e preservação do meio ambiente devido a importante atuação das abelhas como polinizadores naturais de espécies nativas e cultivadas, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e a manutenção da biodiversidade.

É uma das raras atividades agrícolas que não tem nenhum impacto ambiental negativo, pelo contrário, é grande aliada na preservação ambiental.

A profissionalização da apicultura no Brasil apareceu na década de 1990 a partir da melhoria estrutural dos entrepostos de mel, incentivada pela inovação de produtos introduzidos no mercado. Contudo, o impulso maior ocorreu somente a partir de 2001 com a valorização do mel no mercado internacional, devido às restrições apresentadas pelos países importadores aos principais exportadores. Com este estímulo, o Brasil conquistou mercados externos e atualmente reúne condições de competitividade neste setor, com condições de permanecer como um dos principais protagonistas no mercado internacional da cadeia do mel e seus derivados, promovendo uma crescente atenção acadêmica a sua cadeia produtiva.

## **1.2. O problema e sua importância**

Grande parte da economia do Estado do Rio de Janeiro é baseada na prestação de serviços, com significativa participação da indústria e pouca influência da agropecuária, tendo 62,1% do seu PIB representado pela prestação de serviços em áreas como telecomunicações, audiovisual, tecnologia da informação (TI), turismo, turismo de negócios, ecoturismo, seguros e comércio. Em seguida, com 37,5% do PIB, destacam-se as indústrias metalúrgica, siderúrgica, de gás-químico, petroquímica, naval, automobilística, audiovisual, cimenteira, alimentícia, mecânica, editorial, gráfica, de papel e celulose, de extração mineral e de extração e refino de petróleo. Finalmente, com 0,4% do PIB, a agropecuária, sendo assim pequena a expressão na produção econômica estadual, porém muito importante, uma vez que é responsável pela manutenção do homem no campo, o que é essencial para amenizar o êxodo rural crescente (Cide, 2007).

A agricultura do Norte Fluminense é representada por uma pequena variedade de produtos, sendo uma característica bastante indesejável sob o aspecto da sustentabilidade de seu desenvolvimento econômico, devido à pequena diversificação da produção agropecuária (Ponciano et al., 2004).

No setor agropecuário, a apicultura pode ser considerada uma atividade de grande importância, pois apresenta uma alternativa de ocupação e renda para o

homem do campo. É uma das atividades capazes de causar impactos positivos, tanto sociais quanto econômicos, além de contribuir para a manutenção e preservação dos ecossistemas existentes. Pelo potencial de geração de trabalho e renda que a cadeia produtiva da apicultura possui, seu desenvolvimento de forma sustentada pode constituir importante mecanismo de promoção econômico-social de amplos segmentos da população rural, que formam a maior parcela entre os trabalhadores dessa atividade.

Considerando que a produção apícola é socialmente justa, economicamente viável e ambientalmente correta, pode ser desenvolvida em praticamente todas as propriedades, contribuindo para a conservação de ecossistemas regionais, uma vez que os apiários podem ser implantados em locais destinados às reservas legais de preservação permanente, matas ciliares, reflorestamentos, pomares e outros, contribuindo com a biodiversidade.

Dessa maneira, a apicultura apresenta-se como uma possível alternativa para aumentar a diversificação da agricultura no Estado do Rio de Janeiro. Contudo, do ponto de vista econômico, há poucas informações quanto à rentabilidade desta atividade, não apenas nesse Estado, como em nível nacional. Apesar da posição que o Brasil ocupa no cenário internacional, acredita-se que há muito espaço para crescer, visto a potencialidade e versatilidade da atividade.

Conjetura-se que muitos produtores ligados a atividade apícola trabalham com baixo retorno econômico. Grande parte destes exerce a atividade aliada a outras fontes de renda na propriedade, principalmente com uso de mão-de-obra familiar, já que a maior parte da produção apícola advém de pequenos produtores e da agricultura familiar, onde os custos de serviço, geralmente, não são contabilizados e o nível tecnológico utilizado é baixo. Alguns vêem a atividade como um hobby e outros comercializam somente quando há excedente de produção na propriedade, conduzindo a atividade sem muita atenção, num processo empírico de produção.

Tendo em vista a importância e a potencialidade que a apicultura pode ter no Estado do Rio de Janeiro, considera-se de grande valor a realização de um estudo que permita conhecer e avaliar o nível tecnológico dos produtores de mel e, também, que possibilite analisar a viabilidade econômica da atividade. Estas questões levantaram a hipótese deste trabalho, visando avaliar a atividade

apícola como recurso para a geração de renda e integração social, confirmando-a como alternativa econômica para o Estado do Rio de Janeiro.

Neste trabalho teve-se por objetivo avaliar economicamente a atividade apícola no Estado do Rio de Janeiro. Especificamente, descrever o perfil socioeconômico dos apicultores, identificar as microrregiões e municípios onde a atividade pode ser viável economicamente, determinar os indicadores que favorecem a rentabilidade econômica e apontar soluções para o processo planejado de produção.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A origem da apicultura

As abelhas existem há cerca de 135 milhões de anos. Todos os povos primitivos da Ásia, África e Europa conheciam as abelhas e utilizavam seus produtos e derivados. Os egípcios são considerados os primeiros apicultores, uma vez que em 2.400 anos a.C. já criavam abelhas em colméias de barro. Descendentes das vespas, as abelhas deixaram de se alimentar de outros pequenos insetos e passaram a consumir o pólen das flores, num processo evolutivo que deu origem a várias espécies. São conhecidas mais de 20 mil espécies de abelha, porém, calcula-se que somente 2% seja produtora de mel. Dentre as abelhas melíferas, o gênero *Apis* é o mais conhecido (Vilela e Araújo, 2006).

Foi demonstrado, a partir de pesquisas arqueológicas, que as abelhas já produziam e estocavam mel há 20 milhões de anos, antes mesmo do surgimento do ser humano na Terra. O homem primitivo “caçava” as abelhas, mas, não sabendo separar os produtos, consumia o favo com uma mistura de mel, pólen, cera e larvas. O fóssil de abelha melífera conhecido como mais antigo data de 12 milhões de anos e é da espécie já extinta *Apis ambruster* (EMBRAPA, 2003).

No período medieval, em certos territórios europeus, as árvores passaram a ser declaradas como propriedade do governo, sendo expressamente proibida a

sua derrubada, uma vez que constituíam um abrigo natural para os enxames de abelhas. Os enxames eram considerados como de grande importância econômica, sendo a sua propriedade registrada em cartório, constando das relações de bens deixados em herança para os descendentes. Nesta época, o roubo de enxames ou de mel era considerado um grave crime, podendo ser punido até mesmo com a morte dos infratores (Crane, 1987).

Reconhecida a importância econômica dos enxames, pareceu cada vez mais irracional e improdutivo para os seus proprietários o sacrifício das abelhas quando da coleta do mel. Assim, ao longo dos anos, foram sendo desenvolvidas e testadas diversas espécies de colméias artificiais, visando facilitar a colheita do mel e preservar as abelhas, suas larvas e sua reserva de alimento para garantir a reprodução dos enxames. Apenas em 1851, o reverendo americano Lorenzo Lorraine Langstroth, partindo de diversos experimentos anteriores, criou a colméia de quadros móveis, utilizada até hoje como colméia padrão em escala mundial, possibilitando o manejo adequado e a criação racional das abelhas (EMBRAPA, 2003).

O mel, que é usado como alimento pelo homem desde a pré-história, por vários séculos foi retirado dos enxames de forma extrativista e predatória. No entanto, com o tempo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, estabelecendo em colméias racionais e manejando de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Nascia, assim, a apicultura, atividade que atravessou o tempo, ganhou o mundo e tornou-se importante fonte de renda para várias famílias. Hoje, além do mel, é possível explorar, com a criação racional das abelhas, produtos como: pólen apícola, geléia real, própolis, rainhas, polinização, apitoxina e cera. Existem casos de produtores que comercializam enxames e crias (Gonçalves, 2006).

## **2.2. Introdução da apicultura no Brasil**

A maioria dos estudiosos da apicultura brasileira considera que ela teve início a partir de 1839, com a introdução, pelos Jesuítas, da abelha preta européia, trazida de Portugal e Espanha, denominada *Apis mellifera mellifera*, depois vulgarmente denominada “abelha europa” ou “abelha do reino”. Até então, se conheciam as abelhas nativas sem ferrão, das espécies *Meliponae*, tais como:

mandaçáia, tuiúva, tiúba, jataí, mandurí, guarupu, uruçú, jandaíra, dentre outras denominações (Kerr, 1980).

Em 1845 foram introduzidas no sul do Brasil, por imigrantes alemães, várias colônias de *Apis mellifera mellifera*, dando início à apicultura brasileira. Posteriormente, entre 1870 e 1880, foram trazidas as abelhas amarelas italianas denominadas *Apis mellifera ligustica*, também de origem alemã. Embora todos os estudiosos da apicultura brasileira considerem inquestionável a contribuição dos imigrantes alemães para o desenvolvimento da atividade no país, todos também concordam que nessa primeira fase a apicultura não teve caráter profissional, nem finalidade econômica, assemelhando-se mais a um hobby (Gonçalves, 2000).

Contudo, a apicultura brasileira foi impulsionada com a introdução das abelhas africanas em 1956, com o intuito de se executar um programa de melhoramento genético que fosse capaz de aumentar a produção de mel do País, associada a uma baixa agressividade. Entretanto, devido a problemas na manipulação, ocorreu a enxameação de algumas famílias, levando ao início de um processo de cruzamentos naturais com abelhas de origem européia, trazidas pelos imigrantes entre 1840-1850, propiciando a formação de um híbrido, a abelha africanizada (Soares, 2006).

A abelha africanizada, embora muito produtiva, causou forte impacto no início de sua dispersão devido ao elevado grau de agressividade que apresentava e às próprias deficiências dos apicultores e da população em geral, que não sabiam como trabalhar e conviver com ela. Entretanto, com o passar do tempo, os apicultores se conscientizaram que essa abelha poderia ser controlada e explorada com êxito, se houvesse uma adequação e uma total reformulação de técnicas e conceitos válidos para as abelhas européias, mas que eram desastrosos para a abelha africanizada. Baseando-se em suas próprias experiências e nas informações geradas pelos centros de pesquisas, os apicultores brasileiros conseguiram assimilar as novas técnicas e passaram novamente a acreditar que seria possível uma apicultura eficiente com abelhas africanizadas (Soares, 2006).

A apicultura tecnificada é uma atividade nova no Brasil. Apenas no início da década de 1980 a apicultura brasileira começou a espalhar-se como atividade agropecuária e a conquistar adeptos em todo o país, aumentando o número de

apicultores e a produção brasileira de mel. Porém, somente nos anos 90, a apicultura popularizou-se entre os pequenos produtores que passaram a ver a vocação da atividade para a exploração da mão-de-obra familiar. Isto levou ao crescimento da produção de mel e o Brasil passou a ocupar a quinta posição mundial, tornando-se exportador de mel a partir de 2002 (Freitas, 2006).

### **2.3. Os produtos da apicultura**

#### **2.3.1. Mel**

O mel das abelhas, conhecido pelo homem há muito tempo, sempre foi utilizado como alimento e remédio caseiro pela maioria das civilizações conhecidas. Produzido pelas abelhas melíferas a partir de néctar e/ou secreções de partes vivas das plantas, esse material é coletado, transformado e combinado com secreções próprias das abelhas, para ser posteriormente armazenado nos alvéolos dos favos e consumido por elas como alimento. É rico em componentes nutritivos e terapêuticos, possuindo dois açúcares (glicose e frutose), além de importantes sais minerais que são absorvidos no sangue sem que seja necessária a digestão, fornecendo energia rapidamente (Lopes et al., 2001).

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

#### **2.3.2. Cera**

A cera é uma substância produzida por glândulas existentes no abdômen das abelhas operárias, usada para a construção dos favos e fechamento dos alvéolos (opérculos), sendo produzida por glândulas especiais (ceríparas). O próprio apicultor necessita muito de cera pura para troca das envelhecidas da colméia. O uso da cera de abelha pelo homem se confunde com a história da civilização humana. Desde a pré-história, povos primitivos a utilizavam na

mumificação de cadáveres e para fabricar frutas de cera que era difícil de serem diferenciadas das originais (Lopes et al., 2001).

Para usos não-apícolas, a cera pode ser empregada na fabricação de velas e esculturas, que vão desde flores e frutas artificiais a réplicas de pessoas expostas em museus. Ela entra na composição de pomadas, unguentos, emplastos e diversos medicamentos. É muito rica em vitamina A e, por isso, é bastante procurada pela indústria de cosméticos. Por ser impermeável, pode ser utilizada como isolante em materiais elétricos. Serve também como revestimento, ajudando a prevenir a corrosão de produtos metalúrgicos e pode ser utilizada para polir móveis e objetos (Criar e Plantar, 2008).

### **2.3.3. Geléia real**

A geléia real é uma substância gelatinosa, de cor clara, produzida pelas glândulas das abelhas jovens para a alimentação inicial das larvas de abelha até o 3º dia de vida e para o único e exclusivo alimento da rainha durante todo o seu ciclo vital. Uma abelha normal vive em torno de seis semanas, sua alimentação é composta de mel e pólen, enquanto a rainha, por se alimentar exclusivamente com geléia real, amplia sua vida até os cinco anos. Os estudos e experiências com a utilização da geléia real pelo homem como alimento e dosagens controladas têm demonstrado resultados benéficos à saúde. A produção no Brasil é incipiente com foco em demandas da área médica (Rede Apis, 2008).

### **2.3.4. Própolis**

A própolis é uma substância resinosa, colhida nas hastes, folhas, gomos e botões de árvores pelas abelhas. Misturada com pólen, mel ou saliva e cera, em proporções diferenciadas, conforme a finalidade, resulta em dois tipos de própolis: o betume e o bálsamo. O betume, as abelhas utilizam para vedação e fixação das colméias ou envolvem corpos estranhos ao enxame, que não possam ser removidos. O bálsamo, as abelhas utilizam para higienização dos alvéolos antes da postura pela rainha. A própolis possui qualidades antibióticas, analgésicas e anti-sépticas para uso pelo homem (Lengler, 2007).

### **2.3.5. Pólen**

Os grãos de pólen constituem uma poeira fina, que é liberada pelas anteras das plantas masculinas para fecundar as espécies femininas. É coletado pelas abelhas e transportado para a colméia, onde é armazenado nos alvéolos para posterior utilização no preparo de alimento para larvas jovens. Rico em proteínas, lipídios, minerais e vitaminas, o pólen é utilizado na alimentação, principalmente das fases larvais. Para consumo humano, é recomendado para pessoas que têm problemas no aparelho digestivo, cardiovascular e urinário, visão deficiente, envelhecimento cerebral, anemia, hormônios sexuais e prostatismo. O mercado brasileiro ainda é deficiente na oferta de pólen, dada a falta de divulgação de informações sobre o sistema de produção (LOPES et al., 2001).

### **2.3.6. Apitoxina (veneno)**

O veneno de abelhas, também conhecido como apitoxina, é produzido por uma glândula de secreção ácida e outra de secreção alcalina que existem dentro do abdômen da abelha operária. É uma substância química complexa, formada por água, aminoácidos, açúcares, histamina e outros componentes. O veneno é historicamente reconhecido como tendo propriedades antiartríticas potentes. Estudos científicos revelam ser um eficiente medicamento para a saúde humana, recomendado para doenças como artrite, reumatismo, tendinite, bursite, nevrite, afecções cutâneas, doenças oftalmológicas e tratamento de esclerose múltipla. Médicos têm usado o produto em pacientes sem quaisquer complicações sérias, efeitos colaterais ou morte (WIESE, 1995).

Sua obtenção exige técnicas de laboratório e situa-se num plano mais elevado da atividade apícola. Apesar de seu reconhecido valor, o uso da apitoxina não tem grande expressão no Brasil, pois há carência de fornecedores. A demanda está concentrada em laboratórios que produzem remédios para reumatismo, artrite, tendinite, bursite, entre outras moléstias. Desta forma, a produção deve ser orientada para a compra da apitoxina por comprador previamente reconhecido (REDE APIS, 2008).

### 2.3.7. Polinização

A polinização representa atualmente um fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas. As abelhas são os agentes mais eficientes da maioria das espécies vegetais cultivadas para a realização da polinização. O pólen é importante para o desenvolvimento da colméia, pois é a fonte principal de proteína das abelhas. Logo ao garantir o desenvolvimento da família, as abelhas também perpetuam a espécie vegetal (SOUZA et al., 2007).

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, que constitui numa importante adaptação evolutiva das plantas, aumentando o vigor das espécies, possibilitando novas combinações de fatores hereditários e aumentando a produção de frutos e sementes (Couto e Couto, 2002).

Muitos autores consideram a polinização como o segundo processo biológico mais importante para as plantas, visto que é fundamental na produção de sementes, afinal, a polinização é um processo natural realizado pelos animais, especialmente as abelhas. O valor anual deste serviço foi avaliado em US\$ 65 a 70 bilhões por ano. Mais de 80% das plantas com flores e mais de 75% das culturas agrícolas do mundo dependem de animais polinizadores. A maioria pode ser polinizada por uma ou mais entre as 20.000 mil espécies de abelhas conhecidas (Imperatriz-Fonseca e Pinto, 2004).

Neste contexto, não apenas os componentes desta interação são beneficiados, mas também o homem, que ao longo dos anos desenvolveu técnicas que lhe permitiram tirar proveito do trabalho de polinização das abelhas. Através da apicultura migratória um grande número de enxames é transportado para culturas de interesse econômico onde aumentam consideravelmente a produção dos frutos. Embora no Brasil o aluguel de colméias não seja uma prática comum, considerando que no clima tropical há um número maior de polinizadores tais como coleópteros, dípteros e outros, nos últimos anos têm crescido o interesse dos produtores agrícolas no uso das abelhas para o aumento da produção (Vieira et al., 2004).

### 2.3.8. Rainhas e enxames

A reposição do plantel de colônias perdidas a cada ano, através da obtenção de enxames, na natureza, ainda é um processo bastante utilizado entre os apicultores. No entanto, o crescimento da apicultura no Brasil tem contribuído para aumentar a procura por novas colônias de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.), gerando escassez de famílias com bom potencial genético e sanitário, haja vista que a atividade apícola tradicional baseia-se na captura de enxames silvestres (Vieira, 1986; Leopoldino et al., 2002).

A captura de enxames silvestres possui inconveniências como a dependência da natureza, a heterogeneidade genética das colônias capturadas e a possibilidade de esses enxames serem portadores de doenças e parasitas prejudiciais à sanidade das abelhas. Todos esses fatores podem afetar significativamente a produtividade das colônias (Duay, 1996).

A taxa de sucesso na captura de enxames silvestres vem caindo ano após ano, devido tanto ao aumento no número de colméias a serem povoadas, como à redução das condições favoráveis para a multiplicação natural dos enxames, principalmente com o aumento das áreas desmatadas. Assim, a multiplicação artificial e a comercialização de colônias de abelhas melíferas podem tornar-se uma boa alternativa de mercado para os apicultores (Freitas, 1996; Leopoldino, 2000).

A prática de uma apicultura intensiva e de resultados torna a criação de rainhas um instrumento necessário e imprescindível. Os objetivos da criação de rainhas são a renovação periódica, ampliação de apiário, reserva para repor perdas e comercialização. A possibilidade de substituir as rainhas não ao acaso, mas por iniciativa do apicultor, leva a obtenção de colméias fortes e produtivas, com a vantagem de redução do número de abandonos (Gramacho, 2002; Souza, 2001).

Dessa forma, a multiplicação artificial de colônias, técnica utilizada na apicultura com o intuito de preservar e multiplicar qualidades genéticas existentes em um determinado grupo de indivíduos, pode ser usada para assegurar que o potencial produtivo de colônias superiores seja bem aproveitado pelos apicultores criando novas colônias com características semelhantes em seus apiários (Wiese, 1985; Sommer, 1996; Vieira, 1986).

### 2.3.9. Outros produtos

Além dos produtos principais que são explorados na apicultura, como mel, própolis, pólen, geléia real, cera e apitoxina, nos últimos anos têm-se notado um maior interesse em todo o mundo por outros produtos menos conhecidos que as abelhas fornecem. Este interesse se justifica pelo fato de os produtos das abelhas terem propriedades medicinais e nutritivas incomparáveis. Dentre estes produtos, Lengler (2007) destaca aqueles utilizados na apiterapia: apilarnil, mel de melato, pão de abelhas e opérculos.

O apilarnil é produzido a partir do extrato do conteúdo total das celas com larvas de zangões de sete dias de idade. É composto por 65-70% de água, 9-12% de proteínas, 6-10% de carboidratos e 5-8% de lipídios e possui grande quantidade de vitaminas, minerais e aminoácidos.

O mel de melato é o mel obtido através de excreções de plantas e insetos Himenópteros como pulgões e cochonilhas, que se alimentam das plantas. Este mel é de origem animal, pois as abelhas sugam o líquido doce que tais insetos excretam. Possui cor mais escura que o mel de flores, por isso é mais rico em minerais.

O pão de abelhas é a mistura encontrada dentro dos favos, composta de mel, pólen e secreções glandulares das abelhas. É uma mistura de diferentes cores de grãos de pólen, para ser mais rico e completo, servindo de alimento para as larvas de abelhas. Quanto mais colorido for o pólen, com origem em diversas plantas, mais rica é sua composição.

Opérculos são os lacres de cera que as abelhas colocam sobre os favos de mel. Sabe-se que eles são excelentes no combate a alergias, principalmente as alergias à poeira. Também são utilizados para fazer destilados de mel, através da lavagem dos opérculos, fermentação da água resultante e destilação, dando origem a deliciosos drinks de mel.

Além dos produtos utilizados na apiterapia, o SEBRAE (2006) destaca também o hidromel, o vinagre de mel e os produtos de higiene, limpeza e decoração. O hidromel é uma bebida elaborada em nível artesanal, obtida pela fermentação do mel, destinando-se, quase exclusivamente, ao consumo familiar. Existe uma grande variedade deste produto, desde levianos, licorosos e de mesa, até de sobremesa, secos, demi-secos, doces e champanizados.

O vinagre de mel é obtido de soluções de mel em água, transformadas através da fermentação alcoólica. O mel é uma matéria-prima de altíssimo valor biológico, o que garante ao vinagre de mel uma grande superioridade, em comparação com os elaborados de um só fruto. É tratado como um artigo de luxo, utilizado no preparo e tempero de alimentos, em ocasiões especiais, devido ao seu alto custo.

Os produtos da colméia também podem ser utilizados na produção de diversos produtos, de alto valor econômico, como os destinados à higiene, limpeza e decoração, incluindo o crescente mercado de cosméticos, sob a forma de pomadas, xampus, cremes e outros.

#### **2.4. A importância do setor apícola no Brasil**

Até o início dos anos 90, a apicultura no Brasil cresceu de forma lenta. A profissionalização se deu a partir da melhoria estrutural dos entrepostos de mel, incentivada pelo surgimento de produtos inovadores introduzidos no mercado, como os méis compostos e os sprays de mel com própolis e ervas. Em 2001, a Comunidade Européia suspendeu as importações do mel da China e o mercado mundial passou a vivenciar uma situação atípica, motivada pela elevação dos preços internacionais do produto, que ultrapassou a marca dos U\$ 2,00 (dois dólares americanos) o quilo. Nesse mesmo período, o real era desvalorizado frente ao dólar e exportar passou a ser uma ótima opção para o setor. Nesta ocasião, o mercado interno sentiu-se pressionado e o mel, que era vendido pelos produtores a menos de U\$ 1,00, passou a ser comercializado por mais de U\$ 3,00 o quilo (Souza, 2006a).

A apicultura brasileira chegou, assim, à era da exportação e o panorama da economia apícola mudou drasticamente. Com a alta demanda internacional do produto e o preço favorável à exportação, grande parte do mel brasileiro nos últimos anos foi direcionado para o mercado externo. Em 2004, o Brasil exportou 65% do mel produzido, conquistando posição de destaque no mercado externo, sendo o 5º maior exportador, passando de 269 toneladas em 2000, para 21 mil toneladas em 2005 (CBA, 2007). Com o retorno da China ao mercado, em 2005, ofertando grande quantidade de mel, principalmente para o consumo industrial (principal setor consumidor de mel), o preço internacional começou a cair e

influenciar o valor no mercado interno, gerando uma grande insatisfação ao apicultor brasileiro (Abreu, 2006).

Nos anos de 2005 e 2006 as exportações brasileiras de mel se estabilizaram no patamar de 14,5 mil toneladas ano<sup>-1</sup>, mesmo depois do retorno da China e da Argentina ao mercado internacional, o que significa que o Brasil conquistou uma parcela significativa deste mercado. O cenário atual se mostra favorável à manutenção da trajetória de crescimento da produção e exportação de mel do Brasil. Analisando os resultados do primeiro trimestre de 2007, observa-se que as exportações cresceram mais de 300% em relação ao mesmo período de 2006, o que indica que deve ser mantida a tendência de crescimento. A análise da trajetória das exportações brasileiras de mel revela que o Brasil reúne condições de competitividade neste setor e que pode permanecer como um dos principais protagonistas no mercado internacional (Paula, 2008).

No Brasil, a apicultura forma uma cadeia produtiva composta por mais de 300 mil apicultores e uma centena de unidades de processamento de mel, que juntos empregam, temporária ou permanentemente, quase 500 mil pessoas. Em 2004, este setor foi responsável pela produção de 32 mil toneladas de mel e 1,6 mil toneladas de cera de abelha, atraindo divisas de mais de US\$ 42 milhões com exportação e se inserindo com destaque na pauta de exportação de agroprodutos do País (USAID, 2006). A produção de mel nos três anos seguintes foi ainda maior, apresentando média de 34,9 mil toneladas, mesmo com uma retração em 2007 quando comparado a 2006 (IBGE, 2009).

O setor de mel no Brasil era essencialmente voltado para o mercado interno até a ocorrência de um choque na estrutura de comercialização, provocado por barreiras à exportação do mel, impostas pelos principais países consumidores aos maiores exportadores - China e Argentina - entre 2001 e 2004. Nesse período, o incremento de preços resultante deste evento atraiu novos entrantes, dentre os quais se destacou o Brasil. A produção de mel nos Estados da federação, a partir do ano 2000, onde ocorreu o grande impulso na apicultura, pode ser observada na Tabela 1.

Com a valorização do mel no mercado internacional, os preços no mercado interno subiram e isso direcionou boa parte da produção brasileira para o mercado externo. Cerca de 65% da produção de 2004 foi exportada, pois neste período as exigências de qualidade não foram tão severas e muitos méis foram

exportados sem maiores dificuldades. Contudo, com o efetivo retorno da China ao mercado da União Européia, em 2005, a situação de oferta do produto mudou e o mercado tornou-se mais competitivo. Os preços pagos em 2003, que alcançaram quase três dólares  $\text{kg}^{-1}$ , voltaram, a partir de 2006, ao patamar próximo a um dólar  $\text{kg}^{-1}$ . Com o aumento da oferta, os países importadores voltaram a ser mais exigentes quanto à qualidade do mel (MDIC/SECEX, 2008).

**Tabela 1.** Produção de mel (toneladas ano<sup>-1</sup>) nos Estados do Brasil no período de 2000 a 2007

Esta- doss	Ano							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
RO	165	175	192	194	102	111	130	154,8
AC	2,0	3,0	3,0	4,5	5,0	4,0	4,0	4,8
AM	0,5	0,5	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
RR	5,0	5,0	13	70	122	202	160	129,8
PA	83	78	92	149	199	223	261	359,3
TO	47	56	71	91	89	111	118	113,9
MA	133	133	158	286	436	517	559	537,4
PI	1.863	1.741	2.222	3.146	3.894	4.497	4.196	3.483
CE	655	672	1.374	1.896	2.933	2.312	3.053	3.137
RN	171	161	247	373	515	448	585	611,4
PB	30	32	41	59	73	88	264	207,5
PE	344	320	575	653	883	1.029	1.162	1.177
AL	14	21	15	86	116	184	164	169,5
SE	18	31	56	50	55	61	73	75,5
BA	521	688	873	1.419	1.495	1.775	2.047	2.199
MG	2.101	2.068	2.408	2.194	2.134	2.208	2.482	2.625
ES	177	180	276	312	353	333	403	306,7
RJ	406	385	360	375	367	335	378	320,4
SP	1.830	2.053	2.093	2.454	2.333	2.396	2.542	2.332
PR	2.871	2.925	2.844	4.068	4.348	4.462	4.612	4.632
SC	3.984	3.775	3.829	4.511	3.601	3.925	3.990	3.471
RS	5.815	6.045	5.605	6.778	7.317	7.428	7.820	7.365
MS	303	340	334	407	365	451	485	641,1
MT	192	188	175	241	300	375	365	346,3
GO	117	128	155	179	225	245	308	314,5
DF	20	14	19	24	26	27	31	30,6
<b>Brasil</b>	<b>21.865</b>	<b>22.220</b>	<b>24.029</b>	<b>30.022</b>	<b>32.290</b>	<b>33.750</b>	<b>36.193</b>	<b>34.747</b>

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal (2009)

A procura do mel brasileiro e a elevação dos preços impulsionaram o setor apícola no Brasil nos últimos anos. A produção anual passou de aproximadamente 22,2 mil toneladas ano<sup>-1</sup> em 2001, para 33,7 mil toneladas ano<sup>-1</sup> em 2004, um aumento de mais de 51% em quatro anos. Esse crescimento da

produção ocorreu, principalmente, em função do aumento no número de colméias e de apicultores no País. Em março de 2006 a União Européia barrou as importações do mel do Brasil devido à falta de controle de aplicação de certas substâncias e/ou seus resíduos no mel brasileiro. Com esse embargo, o Brasil passou a ter seu mercado internacional limitado, uma vez que os maiores importadores do mel brasileiro encontram-se na Europa (Souza, 2006a).

O setor apícola, influenciado pela organização social das próprias abelhas, foi estruturado fortemente sob uma forma associativa a nível Mundial, Nacional, Estadual e Regional. Em situação mundial, a Federação Internacional de Associações de Apicultores (Apimondia) é a grande difusora de conhecimentos e avanços no setor apícola. No Brasil, a Confederação Brasileira de Apicultura (CBA) é uma Sociedade Civil de duração indeterminada, sem fins lucrativos, com a finalidade de representar, coordenar, orientar e amparar as entidades de apicultura, filiadas e associadas, existentes no território brasileiro (Apacame, 2009).

Entre os principais serviços da CBA estão a articulação dos interesses do setor junto aos órgãos técnicos e políticos; a orientação e apoio comercial ao setor e seus produtos; a promoção de eventos e feiras, como o Congresso Nacional de Apicultura realizado a cada dois anos; o acompanhamento de trabalhos acadêmicos para melhorias no setor; o incentivo às pesquisas e; a emissão da carteira nacional de apicultor, com a finalidade de representá-lo legal e tecnicamente (Apacame, 2009).

Todos os Estados apresentam atividade apícola com exploração racional, em maior ou menor profissionalização, dada à expansão do número de enxames nativos e de apiários, apoiados na grande quantidade e variedade da flora apícola brasileira.

Nos Estados, a Confederação Brasileira de Apicultura é representada pelas federações e suas associações (Tabela 2). No Estado do Rio de Janeiro a CBA é hoje representada pela Federação das Associações dos Apicultores do Estado do Rio de Janeiro (FAERJ), da qual fazem parte 20 associações distribuídas nos mais diversos municípios (Tabela 3).

**Tabela 2.** Organização das federações estaduais de apicultura e número de associações pertencentes a cada uma delas

<b>Estado</b>	<b>Federação</b>	<b>Nº de Associações</b>
<b>Pará</b>	FAPIC	09
<b>Amazonas</b>	ACAM	02
<b>Amapá</b>	APIMAC	01
<b>Tocantins</b>	FETOAPI	22
<b>Rondônia</b>	APAMA	08
<b>Piauí</b>	FEAPI	11
<b>Ceará</b>	FECAP	40
<b>Pernambuco</b>	FEAPIPE	05
<b>Rio Grande do Norte</b>	FARN	19
<b>Bahia</b>	FAABA	48
<b>Mato Grosso</b>	FEAPISMAT	08
<b>Goiás</b>	APIGOIAS	01
<b>Distrito Federal</b>	APIDF	02
<b>Minas Gerais</b>	FEMAP	20
<b>Rio de Janeiro</b>	FAERJ	20
<b>São Paulo</b>	APACAME	18
<b>Espírito Santo</b>	FAAES	05
<b>Rio Grande do Sul</b>	FARGS	39
<b>Santa Catarina</b>	FAASC	94
<b>Paraná</b>	FEPA	82
<b>Acre</b>	-	01
<b>Alagoas</b>	AMAP	01
<b>Maranhão</b>	-	01
<b>Paraíba</b>	AAPA	01
<b>Roraima</b>	ASAR	05
<b>Sergipe</b>	ASA	02
<b>Mato Grosso do Sul</b>	FEAPISMATS	19

Fonte: APACAME (2009)

**Tabela 3.** Relação de associações apícolas e sua localização nos municípios do Estado do Rio de Janeiro

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>ASSOCIAÇÃO</b>
<b>Barra Mansa</b>	Cooperativa Apícola do Vale do Paraíba – COAVAP
<b>Ilha do Governador</b>	Associação Carioca de Apicultores – ACAP
<b>Itaguaí</b>	Associação de Apicultores de Itaguaí - APIMI
<b>Jacaré</b>	Federação das Associações dos Apicultores do Estado do Rio de Janeiro – FAERJ
<b>Niterói</b>	Cooperativa Apícola do Rio de Janeiro - COAPI-RIO
<b>Nova Friburgo</b>	Associação de Apicultores de Nova Friburgo
<b>Paty do Alferes</b>	Associação de Apicultura do Médio Paraíba
<b>Paty do Alferes</b>	Associação dos Criadores de Abelha do Médio Paraíba, Centro e Sul Fluminense – ACAMPAR
<b>Porciúncula</b>	Cooperativa Apícola do Vale do Carangola – COAPIVAC
<b>Rio de Janeiro</b>	Associação de Apicultores do Rio de Janeiro

Tabela 3. Continuação ...

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>ASSOCIAÇÃO</b>
<b>Rio de Janeiro</b>	Associação de Apicultores do Sul Fluminense
<b>Santa Maria Madalena</b>	Associação Apícola de Santa Maria Madalena
<b>São Fidélis</b>	Associação de Apicultores da Região Norte Fluminense - APIRENOF
<b>São Gonçalo</b>	Cooperativa Apícola do Rio de Janeiro - COAPI-RIO
<b>Sapucaia</b>	Associação Apícola de Sapucaia - APISA
<b>Saquarema</b>	Associação dos Produtores Rurais de Saquarema
<b>Turiaçú</b>	Associação dos Apicultores do Rio de Janeiro - API-RIO
<b>Teresópolis</b>	Associação Teresopolitana Apícola
<b>Valença</b>	Associação Valença de apicultores
<b>Volta redonda</b>	Associação de Criadores de Abelhas de Volta Redonda

Fonte: APACAME (2009)

## 2.5. Comercialização de produtos apícolas

A comercialização é o principal ponto de estrangulamento da apicultura. A construção de estratégias que possam nortear as ações para o setor deve passar pelo estímulo ao consumo no mercado interno e apoio à participação das empresas no mercado externo. O Brasil é um grande mercado consumidor em potencial. Até 2001 quase toda produção apícola era absorvida no mercado interno, sendo importante fomentar este consumo como forma de assegurar destino à ampliação da produção dos últimos anos. No mercado externo necessita-se conhecer as exigências dos países importadores para a destinação correta dos méis. A colocação inadequada de um tipo de mel no mercado internacional pode comprometer seriamente o nome do mel brasileiro e dificultar negociações futuras (Souza, 2006b).

A apicultura tem sido, ao longo dos anos, uma atividade exclusiva de pequenos e médios produtores, fora do âmbito do investimento de grandes grupos empresariais. Os negócios voltados para o comércio fracionado de mel e dos demais produtos da colméia no mercado interno, com associações, cooperativas e produtores independentes que montaram seus próprios entrepostos de mel, legalizaram a comercialização junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e realizaram a venda dos seus produtos nos próprios Estados ou Estados vizinhos. O mercado de mel fracionado era, até

então, restrito, principalmente, a micro e pequenas empresas regionais (Souza, 2006b).

Essa situação prevaleceu até o surgimento de produtos inovadores nos anos 90, quando entraram no mercado os méis compostos e os sprays de mel e própolis. Estes produtos, por serem mais elaborados, exigiam maiores investimentos e implicavam em absorção de tecnologia nas linhas de produção. Os produtos passaram a ter uma apresentação trabalhada, investiu-se em marketing e os microempresários do setor que não se adaptaram as novas tecnologias perderam mercado (Paula Neto & Almeida Neto, 2005).

Ciente das dificuldades enfrentadas pelos apicultores, referentes à comercialização e a falta de profissionalização, aliada a baixa produtividade, o governo do Estado do Rio de Janeiro criou, em 2004, a Câmara Setorial de Apicultura. Sua função é receber e analisar reivindicações dos segmentos público e privado, emitindo pareceres e elaborando propostas que contribuam para o desenvolvimento da cadeia produtiva de apicultura e seus derivados. Constituída pela representação de apicultores, beneficiadores e comerciantes, tem o objetivo de trabalhar em prol ao aumento da capacidade produtiva, melhora na qualidade dos produtos, geração de empregos, melhoria de renda e outros (SEAAPI, 2004).

Fazem parte da Câmara setorial de apicultura do Estado do Rio de Janeiro as seguintes entidades: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Delegacia Federal de Agricultura no Estado do Rio de Janeiro - DFA-RJ; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ; Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE-RJ; Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo – SESCOOP-RJ; Sociedade Nacional de Agricultura - SNA; Federação de Apicultura do Estado do Rio de Janeiro - FAERJ; Cooperativa de Apicultura do Estado do Rio de Janeiro - COAPI-RIO; Associação de Apicultura do Rio de Janeiro - API-RIO; Associação Apícola do Médio Paraíba/Paty de Alferes - AMPAR; Cooperativa de Apicultores do Vale do Carangola - COAPIVAC; Associação Carioca de Apicultura – ACAPI e; Associação de Apicultura - APIME.

A criação da Câmara Setorial de Apicultura no Estado do Rio de Janeiro contribuiu para a criação, em 2006, da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e Produtos Apícolas, de âmbito nacional. Inserida na estrutura do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a instituição é um instrumento de

interlocução do governo com o segmento apícola e dela participam representantes do setor como produtores, processadores, distribuidores e exportadores, além de representantes dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MAPA, 2006).

## 2.6. Mercado interno para o mel

A situação atual, onde mais de 80% da produção é destinada à exportação, não é desejável e deixa o setor apícola numa condição de grande vulnerabilidade face às incertezas do mercado internacional. O exemplo do embargo da União Européia às exportações brasileiras em 2006 é bastante eloquente. É preciso dar atenção ao fortalecimento do mercado interno (Paula, 2008).

Uma dificuldade para medir impactos no mercado interno do mel é a inexistência de estatísticas oficiais precisas, em razão da forte informalidade que prevalece no setor.

Um ponto difícil de se estabelecer é o mercado interno real. Sabe-se que no Brasil, de uma forma geral, o consumo *per capita* anual fica entre 250 e 300 gramas. Para o Sul, região de maior consumo, esse valor é de 400 gramas ano<sup>-1</sup>, caindo para 150 gramas ano<sup>-1</sup> na região Nordeste. O aumento do consumo interno faz com que o país se torne menos vulnerável às oscilações do mercado externo. Além disso, o envio do mel fracionado para União Européia tem uma série de fatores complicadores, logo, o referido produto deve ser direcionado ao mercado interno que é realmente um grande consumidor potencial (Paula Neto & Almeida Neto, 2005).

Uma estratégia que se mostra viável em médio prazo é estimular o aumento do consumo por meio de campanhas para introdução do referido alimento nas refeições diárias da população. Uma ação importante realizada por algumas prefeituras é a introdução de sachês de mel na merenda escolar do município com consumo diário estimado em 10 g aluno<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Não obstante, a possibilidade de introdução do mel na merenda escolar, existem outras estratégias a serem implementadas junto ao mercado interno, tais como a criação e divulgação de catálogos sobre mel e derivados de cada região de produção,

destacando sua importância para a alimentação humana (Paula Neto & Almeida Neto, 2005).

Segundo Pereira e Vilela (2003), no Estado de Alagoas os apicultores, associações e cooperativas vendem seus produtos exclusivamente para o mercado local e regional. Os apicultores comercializam direto ao consumidor final, atravessadores, distribuidores e atacadistas. As associações e cooperativas também comercializam direto ao consumidor final, havendo um pequeno percentual comercializado a prefeituras, varejistas, distribuidores e indústrias.

As maiores dificuldades encontradas pelos apicultores para a comercialização dos produtos são a falta de produção para atender o mercado consumidor de grande porte, preços baixos, desconhecimento de alternativas de venda, sazonalidade da demanda, alta taxas de impostos e qualidade do produto, que, muitas vezes, não atende as exigências do mercado consumidor. Quanto ao acesso ao mercado nacional, os produtores associados de Alagoas alegam que, além da insuficiência do volume de produção, os obstáculos são o excesso de burocracia, desconhecimento de procedimentos administrativos, falta de participação em feiras e eventos nacionais, produtos sem especificação adequada e as exigências legais dos Estados importadores (Pereira e Vilela, 2003).

No Rio Grande do Norte existem dois mercados distintos: o mel para consumo humano direto e o mel industrial (produção de alimentos, medicamentos, cosméticos e outros). Segundo estudo realizado por Vilela e Pereira (2002), a maior parte do mel é comercializada diretamente no mercado local. No entanto, tem-se o indicativo de que a participação de atravessadores tende a aumentar dado que as associações não têm capital de giro para absorver a produção. Os atravessadores atuam no repasse de produto para indústria de beneficiamento do Centro-Sul, as quais envasam e distribuem para pontos de comercialização de todo o país. Atuam como pontos de estrangulamento a desestruturação das associações para coordenar o processo de comercialização e o volume de produção ainda insuficiente para atender grandes contratos.

Segundo Vilela e Pereira (2002), no mercado do Rio Grande do Norte, 53% dos entrevistados consomem uma média estimada de 300g pessoa<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de mel *per capita*. Cerca de 49% dos consumidores alegaram fim apiterapêutico para o consumo, sendo o fator mais importante para compra do produto a qualidade do mesmo (66% dos entrevistados). Um fator comum para todo o Nordeste foi a

preferência pela garrafa de vidro de um litro (64%). Um fator preocupante é que somente 24% dos consumidores sabem diferenciar o mel centrifugado do mel espremido.

Estudos realizados para o Estado do Piauí mostraram que 86% dos entrevistados consomem mel, sendo que cerca de 35% alegam fim apiterapêutico e 36% como alimento para o consumo, sendo a compra feita principalmente em supermercados (58% dos entrevistados). Os obstáculos verificados para a comercialização no Estado foram a falta de comprometimento dos associados em repassar sua produção para suas respectivas associações e cooperativas, os baixos preços pagos aos produtores e o baixo nível de qualificação técnica para a manutenção da qualidade do produto (Vilela, 2003).

## **2.7. Indicadores do nível tecnológico**

Um dos mais sérios problemas para o agronegócio brasileiro é a falta de assistência técnica e extensão rural para os pequenos produtores. Os serviços existentes, além de não serem acessíveis para os pequenos produtores, também não ofertam trabalhos adequados, servindo geralmente como instrumentos de difusão de pacotes tecnológicos intensivos no uso de implementos e insumos que estão fora do alcance do agronegócio de pequeno porte. Não é diferente no setor apícola. A apicultura, para ser competitiva, exige a adoção de boas práticas de manejo, de equipamento adequado, de conhecimento específico de tecnologias em produção e substituição de rainhas, manejo de quadros, alimentação de colméias, exploração da flora apícola, dentre outros.

O objetivo de se trabalhar indicadores tecnológicos é buscar compreender a importância destes elementos para uma análise sistêmica do universo apícola, possibilitando a identificação de aspectos que podem influenciar negativamente o setor, diversificando as alternativas de possíveis soluções.

### **2.7.1. Periodicidade da troca de rainhas**

Na apicultura, todas as atividades relacionadas à produção de mel e outros produtos dependem da população de operárias de cada colônia de abelhas.

Colméias populosas, de maneira geral, são mais produtivas que outras com pequeno número de operárias.

Segundo Morreto et al. (2007), referenciando vários autores, a população de abelhas de uma colméia, entre outros fatores, depende da capacidade de postura da rainha. Quando as condições ambientais são favoráveis, as rainhas de boa qualidade chegam a realizar uma postura de até três mil ovos por dia. É também conhecido que a vida útil de uma rainha tem relação com seu período reprodutivo, permanecendo na colônia enquanto possuir um estoque de óvulos suficiente para manter a população de operárias. Ao diminuir o número de óvulos e/ou espermatozoides armazenados na espermateca, a rainha é naturalmente substituída por outra. Nas condições ambientais onde anualmente ocorre um período prolongado de redução da postura, as rainhas geralmente apresentam maior longevidade, sendo frequente em regiões com inverno mais rigoroso.

A troca de rainha é uma das técnicas mais importantes para o aumento da produção, uma vez que a mesma é responsável pela renovação da população de abelhas na colméia. Os apicultores que fazem essa troca trabalham num nível tecnológico alto por ser uma prática que busca, acima de tudo, um melhoramento genético das abelhas (Gramacho e Gonçalves, 2002).

Na apicultura é importante trabalhar com colônias de abelhas com rainhas jovens, pois estas geralmente apresentam maior atividade de postura. Nas condições de clima tropical uma rainha vive, em média, de seis meses a um ano, enquanto em condições de clima temperado a média é de dois anos. Por isso, a substituição periódica de rainhas é uma prática de extrema importância para o desenvolvimento das colônias de abelhas. Entretanto, mesmo conhecendo as vantagens da troca de rainhas, muitos apicultores não usam essa prática como rotina em seus apiários (Morreto et al., 2007).

Segundo Silva (2006), o ideal é substituir as rainhas de todas as colméias do apiário em intervalos regulares. Desta forma, podem-se manter todas as colônias jovens e com capacidade produtiva similar (desde que as rainhas sejam da mesma origem). A duração deste intervalo depende da raça de abelhas e do clima da região em que está instalado o apiário. Para a maior parte das situações, é recomendado um ano de intervalo entre as trocas. Para as abelhas africanizadas, principalmente, em região quente, como o Nordeste Brasileiro, pode ser preferível um intervalo menor, de nove ou mesmo, seis meses.

Para maior precisão da determinação do período ideal, cada apicultor pode observar e registrar a frequência com que ocorrem as substituições espontâneas no seu apiário e usá-la como guia. Na prática, por razões econômicas ou técnicas, ainda é difícil para os apicultores manterem um calendário de renovação das rainhas. Assim mesmo, é possível efetuar as substituições das rainhas indesejáveis, como uma das tarefas da manutenção rotineira do apiário (Silva, 2006).

Apesar das inúmeras vantagens que os apicultores têm ao fazer substituição periódica de rainhas, poucos usam fazê-la como rotina do exercício da apicultura. No Brasil, estima-se que menos de 10% dos apicultores fazem regularmente substituição de rainhas (Cunha, 2005).

### **2.7.2. Flora apícola**

A abundância e qualidade da flora em que as abelhas retiram a matéria prima para confecção de seus produtos são fundamentais para a valorização destes. A utilização de insumos agrícolas em lavouras e o desmatamento causam o envenenamento e a redução do volume de pasto desses animais. Esse indicador avalia a possibilidade de implantação do agronegócio apícola em regiões específicas, visto a sua dependência direta em relação à vegetação florística (Oliveira et al.; 2007).

A flora apícola de uma região é composta de espécies com diferentes graus de importância, determinados por fatores diversos que vão desde o número de plantas existentes, até concentrações diferentes de açúcares no néctar. O estudo dessa flora é importante, pois fornece subsídios para formação de uma proposta técnica de manejo dos apiários (Lima, 2003).

Como uma determinada espécie vegetal pode apresentar características diferenciadas no fornecimento de recursos florais para as abelhas em função das condições edafoclimáticas, o inventário da flora apícola deve ser regional, uma vez que as espécies consideradas excelentes produtoras de néctar em uma região podem não ser em outra. Neste sentido, o conhecimento da flora apícola é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação de abelhas, facilitando as operações de manejo no apiário, como também

possibilitando a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes na área (Wiese, 1985).

Assim, a chave de uma apicultura produtiva é o conhecimento do comportamento dos fluxos de néctar e de pólen de sua região, da forma com que as variações das chuvas e temperaturas influenciam a flora apícola e, conseqüentemente, no aproveitamento desses recursos pelas abelhas. Muitas vezes, o insucesso de muitos apicultores deve-se ao desconhecimento desses fatores e a confiança incondicional nos calendários de atividades sugeridos na literatura, que muitas vezes não correspondem a realidade local (Silveira, 1987).

### **2.7.3. Perda de enxames**

Um dos grandes problemas atuais na apicultura brasileira é a perda de enxames, acarretando em redução da produção. Esse indicador analisa diretamente o nível de investimento que o produtor realiza em seu apiário, tanto em tempo, manejo e controle de qualidade (Oliveira et al.; 2007).

Em condições favoráveis, de intensa florada, as abelhas coletam e armazenam alimento, mas em época de escassez de néctar e de pólen, como na época da seca ou no inverno, pode ocorrer a diminuição de suas atividades, ocasionando na diminuição da postura da rainha e um desequilíbrio na população da colméia, comprometendo a produção de mel da safra seguinte. Em tal circunstância, é essencial a interferência do apicultor, sob o risco de perda de enxames ou enfraquecimento geral das colônias (Castagnino et al., 2006; Pereira et al., 2006).

As abelhas necessitam de reservas de alimento suficientes para atender a sua própria alimentação e das crias em desenvolvimento. Em épocas de escassez de néctar e pólen, é comum os apicultores perderem seus enxames que, enfraquecidos em razão da fome, migram à procura de condições melhores. O enfraquecimento se inicia quando a rainha diminui sua postura, reduzindo a quantidade de cria e abelhas na colônia. Quando as condições ambientais estão extremamente desfavoráveis, a pouca cria existente na colméia pode morrer devido à fome, surgimento de doenças, ataque de inimigos naturais ou ser eliminada pelas operárias, que consomem parte da cria para saciar a falta de alimento (EMBRAPA, 2003)

A apicultura, por depender exclusivamente dos recursos naturais, pode sofrer declínio de produção no período de entre safra, ou seja, com redução da florada. As modificações na natureza diminuem e acabam destruindo certas plantas utilizadas pelas abelhas, com isso as colônias tem sua produção diminuída ou até mesmo cessada pela falta de alimento. Com isso abandonam a colméia a procura de alimento, causando enfraquecimento e até a morte das abelhas. Diante dessa situação, o apicultor necessita de uma alimentação complementar, nesse caso ofertando-se uma alimentação artificial, mantendo, dessa forma, a colônia e não diminuindo a produção na safra seguinte (Coelho et al., 2008).

#### **2.7.4. Assistência técnica**

A rápida expansão da atividade apícola não possibilitou a devida profissionalização do apicultor, sobretudo nos territórios onde a atividade teve implantação recente. A profissionalização da apicultura passa por três grandes eixos de ações a serem perseguidos: dotar o apicultor de visão empreendedora da atividade no campo; fortalecer as indústrias apícolas de insumos, equipamentos e processamento, adequando-as para melhorias dos processos industriais e de gestão; e montar estratégias para assegurar mercado e garantir a comercialização da produção (Souza, 2006b).

Seguindo-se a tecnologia recomendada na produção e comercializando o mel de maneira adequada, espera-se alta rentabilidade na atividade principalmente se comparada aos demais negócios agropecuários (Vilela, 2000).

Para que o Brasil possa consolidar e dar sustentabilidade ao posicionamento estratégico conquistado no mercado internacional do mel, o setor apícola precisa continuar trabalhando no sentido de melhorar a produtividade e a qualidade dos produtos. Para isso, deve-se buscar facilitar o acesso dos empresários e produtores a serviços de capacitação para gestão, de capacitação em boas práticas de manejo, de acesso à inovação e à tecnologia de difusão de tecnologias sociais (Paula Filho, 2007).

A atividade apícola desperta grande interesse por se tratar de uma atividade que não exige muito tempo, nem requer muita sofisticação em termos tecnológicos. Apesar de existirem inovações de equipamentos e técnicas, que, sem dúvida, ajudam bastante na melhoria da atividade, a produtividade na

apicultura está relacionada principalmente ao manejo adequado e às condições da flora apícola que, adicionada às novas técnicas e à eficiência na comercialização, fazem-na destacar-se dentre as atividades agropecuárias (Freitas et al., 2004).

### **2.7.5. Apicultura migratória**

Na agricultura, a abelha melífera é especialmente importante para a polinização de culturas comerciais, porque as colméias podem ser transportadas de uma cultura para outra e porque cada colônia fornece milhares de polinizadores potenciais, cerca de 20.000 a 40.000 abelhas campeiras por colméia (Crane, 1987; Wiese, 1995).

A apicultura tem sido, nos últimos anos, uma das atividades zootécnicas que mais tem se desenvolvido e atraído interessados. No entanto, para o apicultor obter sucesso nessa atividade, com maior produtividade, é necessário que ele busque cada vez mais o aperfeiçoamento através de novos conhecimentos e o desenvolvimento profissional. Dentre as técnicas de manejo mais indicadas para a profissionalização dessa atividade, a apicultura migratória é, sem dúvida, a mais indicada para se obter o máximo de produtividade das abelhas (CPT, 2009).

Na apicultura migratória, o apicultor identifica as floradas que ocorrem durante o ano e transportam as abelhas para esses locais, obtendo, assim, melhor aproveitamento das floradas e maior produção anual de mel, além de sustentar a alimentação das próprias abelhas (Salas, 2000; CPT, 2009).

No entanto, para que o apicultor migratório tenha sucesso na sua atividade, é necessário que ele invista em novos materiais e treinamento de pessoal (CPT, 2009).

De acordo com Jean-Prost e Medori (1995), os rendimentos na apicultura migratória podem aumentar em até 100% e, neste sistema, a alimentação das abelhas, necessária no período de entressafra, no sistema de apicultura fixa, fica dispensada. Além disso, as revisões tornam-se menos frequentes porque a população de abelhas se mantém praticamente igual ao longo de todo o ano, reduzindo o manejo e o ataque de pragas e enfermidades.

Jiménez (2002) contatou em um estudo que, saindo do sistema de apicultura fixa para a migratória, a produção de mel por colméia por ano aumentou em 190%, devido ao aumento do número de espécies com floração em

outra área. Este ganho de produção propiciou lucro líquido de 207%, sendo este o maior incentivo para a prática deste sistema, mesmo tendo ocorrido perda de colméias por roubo e queima, o que proporcionaria lucro de mais de 310%. Sem a necessidade de alimentar as colméias, estas se mantêm com alta população de abelhas e são menos propícias ao ataque de pragas e doenças. Isso possibilita o aumento do número de colméias no apiário, já que a mão-de-obra para o manejo é reduzida.

Ainda, segundo Jiménez (2002), os custos da apicultura migratória foram 1,5 vezes maiores que a fixa, porém o incremento na produção de mel foi quase duas vezes maior. Os lucros líquidos e a renda familiar duplicaram em relação à apicultura fixa, devido à maior produção de mel, causando redução dos custos fixos e aumento dos custos variáveis. Assim, com a prática da apicultura migratória, os rendimentos podem aumentar significativamente, pois a produção de mel permanece constante durante todo o ano.

#### **2.7.6. Mão-de-obra**

A atividade apícola mundial representa uma fonte importante de ocupação e, na grande maioria dos países de terceiro mundo, a apicultura é exercida em apiários familiares relativamente pequenos, onde o componente mão-de-obra familiar ou subcontratada representa um insumo importante para a atividade (Munguia Gil, 1998).

A atividade apícola, além de contar com todos os produtos diretamente produzidos na colméia, também oferece subprodutos que são produzidos indiretamente. Estes produtos demandam práticas de manejo especializadas e intensa mão-de-obra. A atividade abrange cunho industrial, beneficiando mel e subprodutos tais como: mel composto com geléia real, com própolis e com diversas essências, gerando um número cada vez maior de trabalhos diretos e indiretos, os quais permitem o aproveitamento da mão-de-obra de crianças, mulheres e pessoas idosas, concorrendo para a fixação do homem ao campo. Assim, é uma das atividades que mais se identifica com a pequena propriedade, ao pequeno produtor, com todas as vantagens sócio-econômicas e ambientais. A prática desta atividade requer, ainda, pessoas na fabricação de equipamentos,

indumentárias, máquinas e materiais para a produção e beneficiamento de mel (Vilela,1999).

Apesar de ser uma atividade que demanda menor emprego de mão-de-obra quando comparada a outros setores agropecuários, existem períodos que exigem atenção e trabalho por parte do apicultor para o sucesso da atividade. Após a fase de instalação do apiário, o apicultor deve preocupar-se com a realização do manejo eficiente de suas colméias, observando a quantidade de alimento disponível, a presença e a qualidade da postura da rainha, o desenvolvimento das crias, a ocorrência de doenças ou pragas, dentre outras eventualidades. Desse modo, muitos problemas podem ser evitados caso sejam tomadas medidas preventivas, utilizando-se técnicas de manejo adequadas (EMBRAPA 2003).

#### **2.7.7. Diversidade de produtos**

A apicultura possui uma gama de produtos que podem ser comercializados tais como, pólen, mel, própolis, geléia real, cera, toxina, rainhas e enxames. O indicador avalia a possibilidade de comercialização de cada produto de acordo com o mercado específico e a aptidão de cada região (Oliveira et al., 2007).

Além dos principais produtos obtidos e comercializados da atividade apícola, há também um segmento da apicultura que vem se desenvolvendo ao longo dos últimos anos, que é o de serviços de polinização, em que as colméias são alugadas para produtores de outra cultura agrícola com a finalidade de aumento da produção desta cultura (Freitas, 1998).

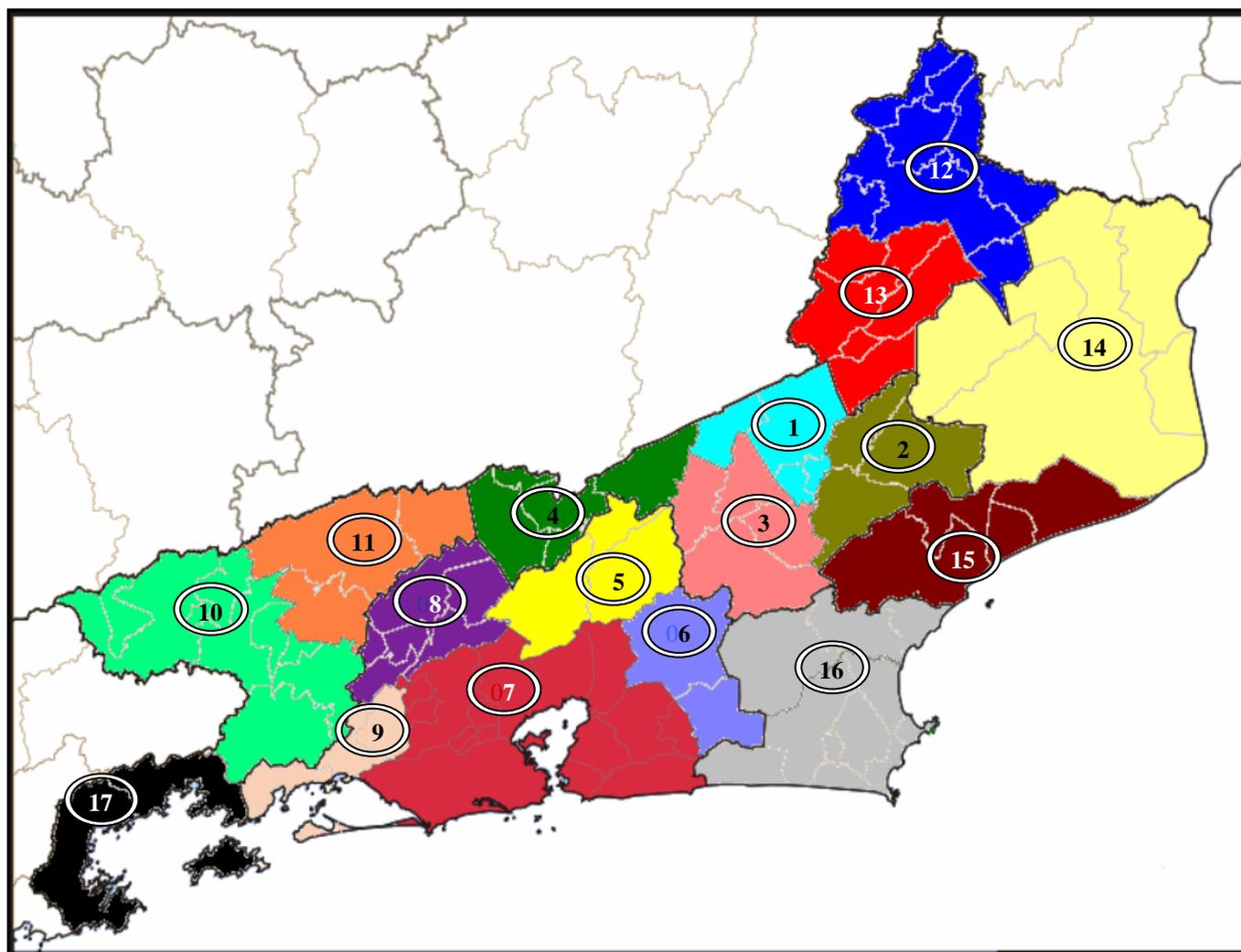
### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

A fonte de dados utilizada para as análises foi o resultado do censo apícola 2006 realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no Estado do Rio de Janeiro - Sescop/RJ, com apoio de várias instituições. Os dados da pesquisa originaram-se diretamente de entrevistas e questionários aplicados aos apicultores e representantes de cooperativas, entrepostos e associações.

Para o desenvolvimento do trabalho, realizou-se duas formas de discussão. Inicialmente, em uma análise descritiva, considerou-se os resultados das variáveis de produção que compõem a cadeia apícola do Estado do Rio de Janeiro. Posteriormente, fez-se a avaliação da viabilidade econômica, em que se considerou além dos coeficientes de produção, os custos e os riscos da atividade e alguns dos indicadores do nível tecnológico.

Para retratar os gastos e receitas, foram considerados valores médios da região sudeste do país, pois nem todos os equipamentos são fabricados ou adquiridos no Estado do Rio de Janeiro, assim como, também, parte da produção é comercializada fora do Estado.

A análise econômica foi feita com base num investimento para 10 anos, tempo este considerado bom pelo fato de os insumos fixos terem este tempo de vida útil estimado.



1. Cantagalo Cordeiro
2. Santa Maria Madalena
3. Nova Friburgo
4. Três Rios
5. Serrana
6. Macacu Caceribu
7. Rio de Janeiro
8. Vassouras
9. Itaguaí
10. Vale do Paraíba
11. Barra do Pirai
12. Itaperuna
13. Santo Antônio de Pádua
14. Campos dos Goytacazes
15. Macaé
16. Bacia de São João / Lagos
17. Baía da Ilha Grande

**Figura 1.** Microrregiões geográficas do Estado do Rio de Janeiro.

### **3.1. Localização e caracterização da área de estudo**

O censo apícola foi realizado em 75 municípios compreendidos em 17 microrregiões e cinco mesorregiões geográficas do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1). Esta regionalização é a mesma adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e reúne municípios com similaridades econômicas e sociais.

A microrregião Baía da Ilha Grande foi a única microrregião em que o censo não foi realizado, ficando privada desta análise. Convencionou-se analisar conjuntamente os dados das microrregiões Bacia de São João e Lagos, sendo seus municípios, neste estudo, pertencentes a microrregião Bacia de São João. Os municípios do Estado que irão aparecer na análise não foram incluídos por não apresentarem atividade apícola.

### **3.2. Análise descritiva**

Os dados referentes à produção e/ou produtividade foram apreciados descritivamente com intuito de verificar as diferenças entre as microrregiões e municípios. As características analisadas foram a lotação de colméias, produção anual e produtividade de mel e as produções anuais de cera, própolis, pólen e geléia real. Esta apreciação pode ser útil para a tomada de decisões e políticas de incentivo e investimento na atividade no âmbito estadual ou municipal e serve como indicativo do nível tecnológico e desempenho do setor apícola.

Entretanto, a importância da análise descritiva é servir de base para a avaliação e discussão da análise econômica, visto que a produção ou produtividade não significam, necessariamente, retorno econômico da atividade.

### **3.3. Avaliação da viabilidade econômica e de risco**

A análise da viabilidade financeira foi realizada em duas etapas, consistindo a primeira na construção dos fluxos de caixa que, uma vez obtidos, possibilitaram o cálculo dos indicadores de rentabilidade das atividades consideradas.

Os fluxos de caixa são estimativas, as melhores possíveis de acordo com o tempo disponível, do empenho dedicado e do dispêndio de dinheiro empregado num projeto de investimento. A característica comum a todos os projetos de investimento é a possibilidade de estimar o desembolso e os retornos futuros do fluxo de caixa correspondente (Lapponi, 2000).

Todos os preços médios empregados na análise econômica, sejam de produtos, de equipamentos ou de insumos, foram coletados na própria região, para refletir o real potencial econômico das alternativas testadas. Foram utilizados, como indicadores de resultado econômico, o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), que têm como vantagem o fato de considerar o efeito da dimensão tempo dos valores monetários.

O VPL representa o resultado de todas as entradas e saídas do projeto, depois de tomar-se o custo de oportunidade do capital (Buarque, 1991). Consiste em transferir para o instante atual todas as variações de caixa esperada, descontá-las a uma determinada taxa de juros, e somá-las algebricamente (Nogueira, 1999).

Segundo Lapponi (2000), o modelo matemático do valor presente líquido do projeto de investimento pode ser escrito da seguinte forma:

$$VPL = -I + \frac{FC_1}{1+K_1} + \frac{FC_2}{(1+K_1)(1+K_2)} + \frac{FC_3}{(1+K_1)(1+K_2)(1+K_3)} + \dots$$

Ou seja, 
$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (1)$$

Em que,

VPL é o valor presente líquido; I é o investimento de capital na data zero;  $FC_t$  representa o retorno na data t do fluxo de caixa; n é o prazo de análise do projeto; e, k é a taxa mínima para realizar o investimento, ou custo de capital do projeto de investimento.

O critério para seleção, segundo esse método, é a aceitação somente de projetos com valor presente positivo. Em outras palavras, devem ser aceitos apenas os projetos cujo valor presente dos retornos calculado com a taxa mínima requerida k supera o valor presente do investimento.

A TIR de um projeto é a taxa de juro que zera o VPL de seu fluxo de caixa. É aquela que torna o valor presente dos lucros futuros equivalentes aos dos gastos realizados com o projeto, caracterizando, assim, a taxa de remuneração do capital investido (Frizzone e Silveira, 2000).

Uma das vantagens desse indicador, relativamente ao valor presente líquido, é que ele não requer o conhecimento prévio da taxa de desconto, visto que esta é determinada endogenamente, como resultado da anulação do fluxo descontado do projeto. Como principal desvantagem, esse método pode apresentar resultados múltiplos ou indeterminados, em situações onde o fluxo de caixa não se apresenta na forma convencional, isso é, com uma única inversão de sinal. Matematicamente, seu valor é obtido por:

$$VPL = 0 = -I + \frac{FC_1}{1+TIR} + \frac{FC_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TIR)^n}$$

que, com o somatório dos retornos descontados, pode ser escrita:

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} \quad (2)$$

De acordo com esse método, devem ser aceitos investimentos que apresentem taxa interna de retorno superior à taxa mínima requerida  $k$ .

Além da produtividade, outros elementos que afetam o orçamento possuem probabilidade de variarem, como, por exemplo, os preços dos insumos e produtos. É difícil de prever em que níveis estarão os preços dos produtos apícolas e de um determinado insumo ou do custo de oportunidade de um determinado insumo no futuro. Para estimar a amplitude desses preços, utiliza-se o método da análise de sensibilidade, que consiste em estimar em que magnitude uma alteração pré-fixada em um ou mais fatores do projeto altera o resultado final. Esse procedimento permite avaliar de que forma as alterações de cada uma das variáveis do projeto podem influenciar na rentabilidade dos resultados esperados (Buarque, 1991).

O procedimento básico para a análise de sensibilidade consiste em escolher o indicador a sensibilizar; determinar sua expressão em função dos parâmetros e variáveis escolhidas; obter por meio de um programa de computação (geralmente o Excel) os resultados a partir da introdução dos valores

dos parâmetros na expressão; fazer-se a simulação mediante variações num ou mais parâmetros e verificar-se de que forma e em que proporções essas variáveis afetam os resultados finais em termos de probabilidade.

Para avaliar o risco envolvido nos diversos sistemas, pode-se empregar a técnica da simulação de Monte Carlo. O princípio básico dessa técnica reside no fato de que a frequência relativa de ocorrência do acontecimento de certo fenômeno tende a aproximar-se da probabilidade de ocorrência desse mesmo fenômeno quando a experiência é repetida várias vezes, assumindo valores aleatórios dentro dos limites estabelecidos (Hertz, 1964). Exemplos de utilização dessa técnica para a abordagem do risco em atividades agrícolas podem ser encontrados em diversos trabalhos (Noronha e Latapia, 1988; Biserra, 1994; Ponciano et al., 2004).

De acordo com Noronha (1987), a sequência de cálculos para a realização da simulação de Monte Carlo é a seguinte: (1) identificar a distribuição de probabilidade de cada uma das variáveis relevantes do fluxo de caixa do projeto; (2) selecionar ao acaso um valor de cada variável, a partir de sua distribuição de probabilidade; (3) calcular o valor do indicador de escolha cada vez que for feito o sorteio indicado no item 2; (4) repetir o processo até que se obtenha uma confirmação adequada da distribuição de frequência do indicador de escolha.

Essa distribuição servirá de base para a tomada de decisão. Dada à impossibilidade de se estudar a distribuição de probabilidade de todas as variáveis, a melhor alternativa consiste em identificar, mediante análise de sensibilidade, aquelas que têm maior efeito sobre o resultado financeiro do projeto. Outro aspecto é que, embora estatisticamente existam vários tipos de distribuições de probabilidade, a tarefa de identificar a distribuição específica de uma determinada variável é frequentemente custosa.

Mediante a geração de números aleatórios, valores são obtidos para essas variáveis, resultando vários fluxos de caixa e, conseqüentemente, vários indicadores de resultados para o projeto. Pela repetição desse procedimento, um número significativo de vezes, gera-se a distribuição de frequências do indicador do projeto, que permite aferir a probabilidade de sucesso ou insucesso do mesmo.

### **3.4. Avaliação tecnológica e socioeconômica**

### 3.4.1. Análise fatorial

A análise fatorial refere-se a um conjunto de técnicas estatísticas cujo objetivo comum é representar um grupo de variáveis em termos de um menor número de variáveis hipotéticas (Kim e Mueller, 1978). De acordo com Schilderink (1970), o método de análise fatorial consiste na tentativa de se determinar as relações quantitativas entre as variáveis, aferindo seus padrões de movimento, de modo a associar, àquelas com um padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico a estas variáveis. Essa técnica se baseia na suposição da existência de um número de fatores causais gerais, cuja presença dá origem às relações entre as variáveis observadas, de forma que, no total, o número de fatores é consideravelmente inferior ao número de variáveis. Isso porque muitas relações entre as variáveis são, em grande medida, devidas ao mesmo fator causal geral.

Dado um conjunto de  $N$  observações de  $n$  variáveis, para a realização da análise fatorial, estas variáveis devem ser inicialmente normalizadas, o que deve ser feito com o objetivo de possibilitar a comparação entre elas. A normalização consiste em expressar, em desvios-padrão, os desvios das observações originais em relação à sua média. Cada variável normalizada  $z_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) deve ser relacionada separadamente às variáveis hipotéticas ou fatores  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), ( $m < n, N$ ). Estas relações são lineares e assumem, no modelo básico de análise fatorial, a seguinte expressão analítica, conforme Harman (1967):

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + d_i u_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

Em que cada uma das  $n$  variáveis é descrita, em termos lineares, como função dos  $m$  fatores comuns  $f_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ), aos quais se relacionam através das cargas fatoriais ou coeficientes de conexão  $a_{ij}$ , que indicam em que medida e direção as variáveis  $z_i$  estão relacionadas com o fator  $f_j$ ; e de um fator único  $u_i$ , que responde pela variância remanescente.

Para saber se os fatores gerais causaram determinada relação entre as variâncias de  $z_i$ , é necessário que sua variância total ( $\sigma_i^2$ ) seja dividida em três componentes:

- a variância comum ou comunalidade,  $h_i^2$ , ou seja, que proporção da variância total de  $z_i$  está associada com a variância das outras variáveis ou grupos de variáveis.
- a variância específica ou especificidade,  $s_i^2$ , isto é, a proporção da variância total que não mostra qualquer associação com a variância das outras variáveis; e
- o erro ou distúrbância,  $e_i^2$ , que é a proporção da variância devida aos erros nas observações, ou as variáveis relevantes ao estudo, porém não consideradas no mesmo.

Os fatores únicos são sempre não correlacionados com os fatores comuns, e, se estes últimos não são correlacionados entre si, a variância total de  $z_i$ ,  $\sigma_i^2$ , pode ser expressa por:

$$\sigma_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + d_i^2 \quad (4)$$

Em que os componentes  $a_{ij}^2$  são denominados percentagem de conexão, e correspondem à proporção da variância total da variável normalizada  $z_i$ , que é explicada pelos respectivos fatores. Na expressão (2), o termo:

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (5)$$

Equivale à comunalidade da variável  $z_i$ , ao passo que o termo  $d_i^2$  corresponde à unicidade, ou seja, a contribuição do fator único, e indica a extensão em que os fatores comuns falham na explicação da variância total da variável.

A unicidade pode ser decomposta em duas partes: uma devida à seleção das variáveis, denominada especificidade ( $s_i^2$ ), e outra atribuída a não-confiabilidade das medidas, denominada erro ( $e_i^2$ ):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \quad (6)$$

Com essa decomposição, o modelo linear (4) pode ser escrito na forma:

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + b_i s_i + c_i e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

em que  $s_i$  e  $e_i$  são os fatores específico e erro, respectivamente, e  $b_i$  e  $c_i$  são seus coeficientes.

### 3.4.2. Análise de clusters

Visando classificar o grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores em termos dos fatores de modernização revelados pela análise fatorial, foi empregada a técnica de análise de agrupamentos ou de *clusters*. Muito embora a classificação das unidades de análise pudesse ser efetuada, desde o início, por uma técnica de agrupamento, a redução das variáveis de modernização, via análise fatorial, possibilita que a classificação possa ser feita com base em poucas variáveis, que são os fatores obtidos, como recomendado por Everitt (1984).

No sentido dado por Everitt (1984), a análise de *clusters* corresponde a um conjunto de métodos através dos quais se busca reunir os vários indivíduos em grupos, tipos ou classes, tomando-se como informações para classificação as medidas de um conjunto de variáveis, características ou atributos de cada indivíduo. O objetivo desta análise é, conforme Duran e Odell (1974), determinar, a partir das características dos indivíduos, subconjuntos tais que cada indivíduo pertença a um e somente um subconjunto, e que os indivíduos agrupados em um mesmo subconjunto sejam similares e aqueles pertencentes a grupos distintos sejam diferentes.

Quanto ao procedimento usado para designar aos grupos os indivíduos semelhantes, utilizam-se algoritmos que, como critério essencial, busca maximizar as diferenças entre grupos relativos à variação dentro dos grupos. Dentre estes algoritmos, os mais comumente utilizados podem ser classificados em duas categorias gerais: hierárquicos e não hierárquicos (Hair et al., 1995).

Os procedimentos não hierárquicos designam os indivíduos aos grupos num processo em que o número de grupos deve ser previamente definidos. Já os procedimentos hierárquicos consistem, basicamente, na formação de uma estrutura hierárquica, como uma árvore, e podem seguir a via aglomerativa ou divisiva. Enquanto os métodos aglomerativos consistem, em cada passo, na

união de um indivíduo a outro indivíduo ou grupo formado no passo anterior, de modo que ao final todos os indivíduos pertencem a um único grupo, os métodos divisivos simplesmente fazem o caminho inverso.

Entre os métodos utilizados, os mais comuns classificam-se no grupo das técnicas hierárquicas aglomerativas, em que a classificação dos indivíduos é feita mediante sucessivas fusões dos  $n$  indivíduos em grupos. O objetivo final das técnicas desse grupo é a redução dos dados originais a um único *cluster* contendo todos os indivíduos. O procedimento básico consiste em computar uma matriz de distância ou similaridade entre os indivíduos, a partir da qual se inicia um processo de sucessivas fusões dos mesmos, com base na proximidade ou similaridade entre eles. Os resultados desse processo são passíveis de representação em um dendrograma, que nada mais é do que um diagrama bidimensional que exhibe as fusões realizadas em cada nível, culminando no estágio em que todos os indivíduos estão num único grupo.

Como salienta Everitt (1984), há um grande número de técnicas de agrupamento hierárquico disponíveis, muitas das quais podendo ser empregadas com diferentes medidas de distância e coeficientes de similaridade, do que resulta que a opção por determinada técnica e medida seja uma decisão em grande parte arbitrária. Técnicas diferentes podem originar resultados diversos, a menos que os dados possuam, de fato, uma estrutura nítida, que se revele invariável com relação à técnica empregada.

Uma das formas sugeridas para contornar este problema é a validação dos *clusters* obtidos, que consiste em aplicar, sobre os mesmos dados, várias técnicas de agrupamento e admitir como válidos apenas os *clusters* gerados pela maior parte dos métodos empregados. Esse foi o procedimento adotado neste trabalho, no qual foram empregados os métodos de ligação simples (ou abordagem do vizinho mais próximo), ligação completa (ou abordagem do vizinho mais distante), centroid, ligação média e o método de Ward que são, conforme HAIR Jr. (1995), os métodos aglomerativos mais comuns.

### **3.5. Variáveis**

O levantamento dos dados foi realizado em todos os municípios que apresentam atividade apícola no Estado do Rio de Janeiro. Os dados primários foram obtidos através do censo apícola para o diagnóstico da apicultura. Dentre as várias informações obtidas com esse levantamento, encontram-se dados relativos ao uso de diversas tecnologias aqui empregadas no intuito de caracterizar a evolução tecnológica dos apicultores. A partir dessas informações, foi elaborado um conjunto de variáveis relativas ao uso de tecnologia pelos apicultores, descritas como se segue:

X1 = % de produção de cera por apicultor;

X2 = % de produção de mel por apicultor;

X3 = % de apicultores que realizam a troca de rainhas;

X4 = % de produção de própolis por apicultor;

X5 = % de apicultores que praticam apicultura migratória;

X6 = % de produção de geléia real por apicultor;

X7 = % de apicultores que não apresentam uso de agrotóxico num raio de 3 Km;

X8 = % de apicultores que recebem assistência técnica;

X9 = % de produção de pólen por apicultor;

X10 = % de apicultores que utilizam abelhas não africanizadas;

X11 = % de apicultores que praticam apicultura fixa;

X12 = % de apicultores que deram origem aos enxames através da multiplicação;

X13 = % de apicultores que não apresentaram perdas de colméias.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Análise descritiva**

O nível de produção da atividade apícola nas diferentes microregiões do Rio de Janeiro estão sumarizados na Tabela 4, sendo apresentadas as variáveis de maior importância para a caracterização da apicultura no Estado. Dentre os produtos explorados, destaca-se o mel como o principal, por ser produzido em maior quantidade, sendo a marca do setor apícola mundial. Daí a importância de avaliar sua produtividade como um dos parâmetros determinantes do sucesso econômico da atividade. Outros produtos apícolas de maior valor econômico, como própolis, cera, pólen e geléia real, também podem contribuir para aumentar a receita, porém, por exigirem maior valor quantitativo e qualitativo da mão-de-obra, geralmente são produzidos em menor quantidade e por apicultores com maior nível de conhecimento.

A lotação de colméias é um fator que pode otimizar a atividade por concentrar o trabalho e melhorar o aproveitamento da mão-de-obra, transporte, industrialização e comercialização da produção. Quanto maior o número de colméias por apicultor, respeitando-se os limites de forrageamento das abelhas, maior será o aproveitamento da mão-de-obra e dos recursos investidos na atividade. Da mesma forma, quanto maior o número de apicultores em uma determinada região, melhor será a logística para a comercialização dos produtos.

**Tabela 4.** Variáveis de produção e produtividade apícola distribuídos nas meso e microrregiões e seus respectivos municípios no Estado do Rio de Janeiro

Mesor-região	Microrregião	Município	Nº de apicultores	Nº de colméias	Mel (Kg col. <sup>-1</sup> )	Mel (Kg ano <sup>-1</sup> )	Própolis (Kg ano <sup>-1</sup> )	Cera (Kg ano <sup>-1</sup> )
Centro Fluminense	Cantagalo Cordeiro	Carmo	49	533	26,6	14171	35	61
		Cordeiro	3	113	28,3	3200	33	85
		Macuco	2	70	8,6	600	5	30
	Nova Friburgo	Bom Jardim	4	248	17,1	4250	57	40
		Duas Barras	10	169	50,1	8470	99	834
		Nova Friburgo	37	1346	13,8	18583	801	541
		Sumidouro	7	329	9,3	3056	72	95
	Santa Maria Madalena	Santa Maria Madalena	13	349	7,4	2590	1265	139
		Trajano de Moraes	51	990	13,0	12895	230	1010
	Três Rios	Areal	5	20	6,0	119	1	0
		Comendador Levy Gasparian	15	228	31,4	7150	64	182
		Paraíba do Sul	72	1213	17,6	21322	598	977
		Sapucaia	16	255	27,3	6971	65	50
		Três Rios	18	297	26,9	7985	51	164
Noroeste Fluminense	Itaperuna	Bom Jesus do Itabapoana	14	184	13,2	2436	537	92
		Itaperuna	8	106	13,5	1428	12	40
		Laje do Muriaé	3	161	9,9	1600	21	70
		Natividade	23	180	10,0	1795	1	34
		Porciúncula	14	192	19,1	3668	42	70
		Varre-Sai	9	155	13,5	2090	1619	46
	Santo Antônio de Pádua	Aperibé	5	321	20,1	6435	12	55
		Cambuci	6	76	10,7	815	1	30
		Itaocara	11	296	17,1	5055	29	195
		Miracema	9	111	12,8	1425	7	64
		Santo Antônio de Pádua	30	555	13,9	7686	99	338

Tabela 4. Continuação...

Mesor-região	Microrregião	Município	Nº de apicultores	Nº de colméias	Mel (Kg col. <sup>-1</sup> )	Mel (Kg ano <sup>-1</sup> )	Própolis (Kg ano <sup>-1</sup> )	Cera (Kg ano <sup>-1</sup> )
Norte Fluminense	Campos dos Goytacazes	Campos dos Goytacases	17	133	16,4	2174	1	44
		Cardoso Moreira	19	184	28,1	5170	18	78
		São Fidélis	174	2906	16,1	46666	144	1219
		São Francisco do Itabapoana	20	327	9,5	3108	10	66
		São João da Barra	2	22	15,5	340	3	12
	Macaé	Carapebus	2	18	8,3	150	0	0
		Conceição de Macabu	3	15	3,3	50	2	0
		Macaé	3	41	16,6	680	7	10
		Quissamã	5	78	4,9	380	0	30
	Sul Fluminense	Barra do Pirai	Barra do Pirai	7	211	14,5	3050	44
Rio das Flores			7	102	11,6	1178	61	73
Valença			15	317	45,4	14385	144	350
Vale do Paraíba Fluminense		Barra Mansa	20	434	23,1	10002	148	244
		Itatiaia	8	110	13,0	1430	9	30
		Pirai	140	2289	15,3	34914	1720	787
		Quatis	9	210	19,3	4060	105	174
		Resende	43	833	15,5	12901	569	225
		Rio Claro	12	85	12,3	1045	2	7
		Volta Redonda	6	121	31,3	3790	48	120
Região das Baixadas	Bacia de São João	Casemiro de Abreu	2	28	17,9	500	36	20
		Rio das Ostras	6	58	3,7	216	0	50
		Silva Jardim	11	206	4,8	995	12	25
		Araruama	20	396	8,6	3415	34	68
		Cabo Frio	10	98	2,4	233	11	10
		Iguaba Grande	9	169	3,8	647	2	12
		São Pedro d Aldeia	14	235	6,0	1406	10	20
		Saquarema	11	176	10,5	1853	19	15

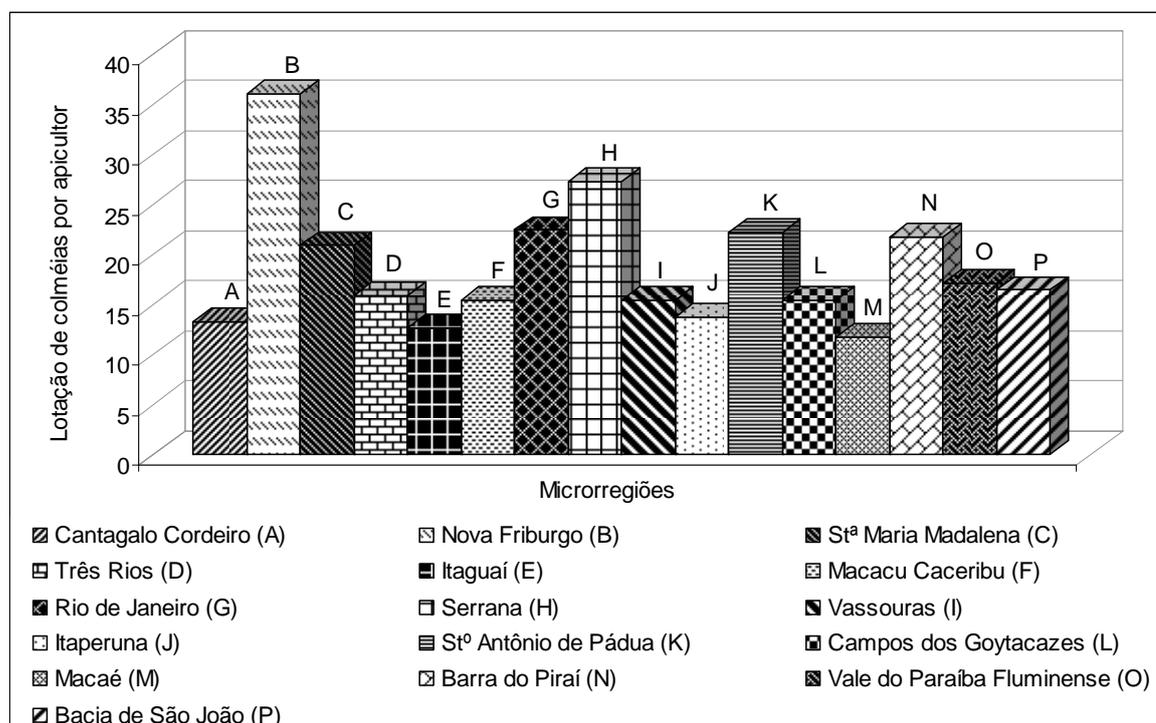
Tabela 4. Continuação...

Mesor-região	Microrregião	Município	Nº de apicultores	Nº de colméias	Mel (Kg col. <sup>-1</sup> )	Mel (Kg ano <sup>-1</sup> )	Própolis (Kg ano <sup>-1</sup> )	Cera (Kg ano <sup>-1</sup> )
Metropolitana	Itaguaí	Itaguaí	33	502	10,4	5201	375	123
		Mangaratiba	9	76	4,1	310	0	0
		Seropédica	18	186	10,0	1865	513	163
	Macacu	Cachoeiras de Macacu	4	20	27,5	550	11	10
		Caceribu	Rio Bonito	30	507	28,5	14440	102
	Rio de Janeiro	Duque de Caxias	1	11	18,2	200	0	0
		Itaboraí	30	904	35,3	31905	773	1131
		Japerí	1	25	17,6	440	6	8
		Magé	3	116	15,3	1780	164	140
		Maricá	28	521	19,2	10001	92	478
		Niterói	13	161	19,7	3175	715	50
		Nova Iguaçu	1	10	7,5	75	1	2
		Rio de Janeiro	20	288	24,7	7099	427	182
		São Gonçalo	13	431	11,8	5104	42	223
		Tinguá	5	116	35,8	4150	0	145
	Serrana	Petrópolis	22	381	27,2	10364	118	356
		Teresópolis	9	466	4,9	2273	32	5
	Vassouras	Engenheiro Paulo de Frontin	26	420	13,4	5609	78	239
		Mendes	8	174	9,5	1648	96	104
		Miguel Pereira	36	401	11,0	5176	52	105
		Paracambi	8	202	28,2	5690	37	131
		Paty do Alferes	43	757	26,1	19727	276	457
		Vassouras	28	347	15,9	5519	18	20

Fonte: adaptado Censo apícola 2007.

Distintas características podem possibilitar maior ou menor número de colméias por região, entre elas o clima, a quantidade de área com vegetação, as peculiaridades apresentadas pela flora e outras. Entretanto, as características sócio-culturais dos apicultores e consumidores certamente contribuem para a sub-exploração de áreas potenciais para a apicultura.

Dentre as dezesseis microrregiões avaliadas, observou-se que a lotação de colméias por apicultor, no Estado do Rio de Janeiro, variou entre 11,7 na microrregião de Macaé e 36,1 na microrregião de Nova Friburgo (Figura 2).



Fonte: Censo apícola 2006.

**Figura 2.** Lotação de colméias (nº apicultor<sup>-1</sup>) nas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro.

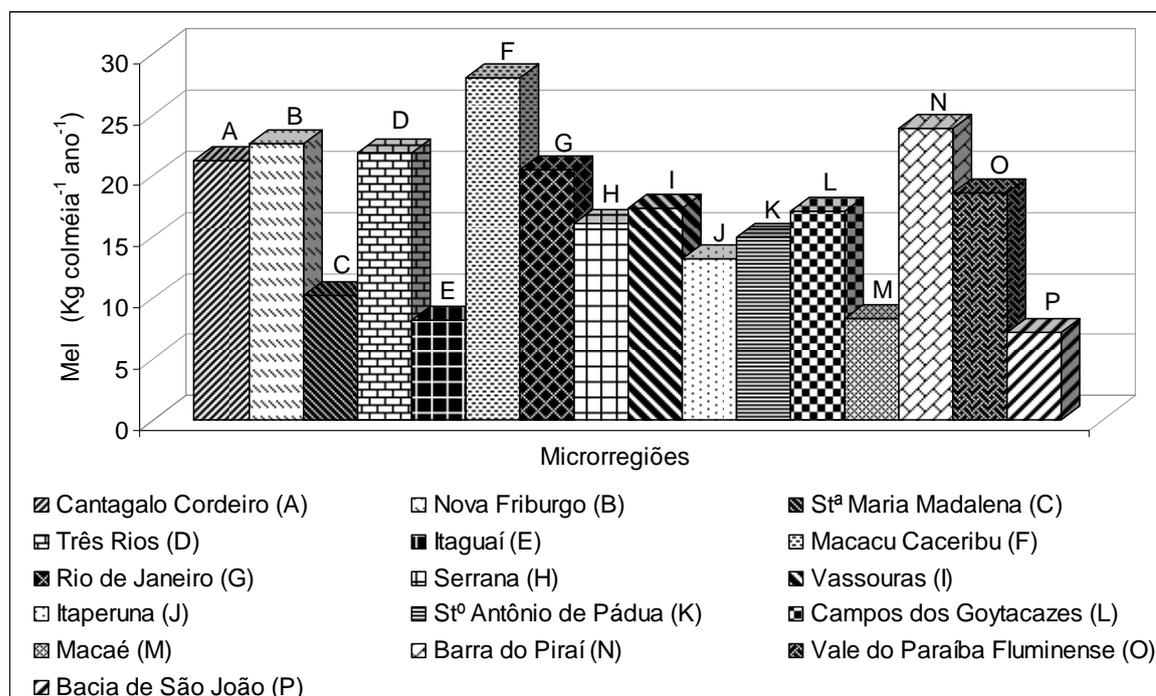
Os maiores valores apresentados pela microrregião de Nova Friburgo foram praticamente o dobro da média de todas as microrregiões (18,6 colméias por apicultor) e este desempenho deveu-se, principalmente, ao município de Bom Jardim, com lotação média de 62 colméias. Contudo, entre os quatro municípios da microrregião de Nova Friburgo, somente Duas Barras apresentou-se inferior à média (Tabela 4).

Nas seis microrregiões que apresentaram média superior a 20 colméias por apicultor (média nacional), observaram-se grandes variações na lotação de

apiários e, com exceção das microrregiões Santa Maria Madalena e Serrana, compostas por apenas dois municípios, observaram-se lotações médias acima de 30 e abaixo de 15 colméias por apicultor, concomitantemente. Destes, merecem destaque os municípios de Aperibé, na microrregião Santo Antônio de Pádua, e o município de Teresópolis, na microrregião Serrana, com lotações de 64,2 e 51,8 colméias, respectivamente. Por outro lado, os municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias e Niterói, com lotações de 10, 11 e 12 colméias, respectivamente, impediram a microrregião Rio de Janeiro de expressar maior média e número total de colméias (Tabela 4).

De forma geral, esses números são baixos e refletem a realidade de 85% dos apicultores nacionais, caracterizando, segundo Reis e Comastri Filho (2003), uma apicultura fixa.

O fator preponderante para analisar a eficiência produtiva não é a lotação de colméias, mas a produtividade média de mel por colméias. Observou-se que a produtividade variou entre 7,2 e 28 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> nas microrregiões Bacia de São João e Macacu Caceribu, respectivamente (Figura 3).



Fonte: Censo apícola 2006.

**Figura 3.** Produtividade de mel (Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) nas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro.

A produtividade média do Estado do Rio de Janeiro foi 16,48 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, sendo semelhante à média nacional (15 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), que é baixa. Em 10 microrregiões, a produtividade foi maior que a média nacional e em nove, maior que a média do Estado. Apenas três microrregiões apresentaram produtividade inferior a 10 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (Figura 3).

Da mesma forma que a lotação de colméias, houve grande oscilação de valores na produtividade de mel das microrregiões, excetuando-se Macacu e Caceribu, onde os dois municípios apresentaram médias idênticas. Merece destaque a microrregião Barra do Piraí, que apesar de ocupar a segunda posição, apresentou dois municípios com valores abaixo da média do Estado, sendo compensados pelo município de Valença, com média de 45,4 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (Tabela 4).

Outra microrregião que chamou atenção foi a Serrana, em que dois municípios tiveram grande variação e comportamento contrário ao número de colméias por apicultor. O município de Teresópolis que apresentou alta lotação de colméias mostrou baixíssima produtividade (4,9 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), evidenciando a baixa tecnologia aplicada aos apiários. Da mesma forma, o município de Bom Jardim, que apresentou a segunda maior lotação de colméias, teve uma produtividade modesta de 17,1 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (Tabela 4).

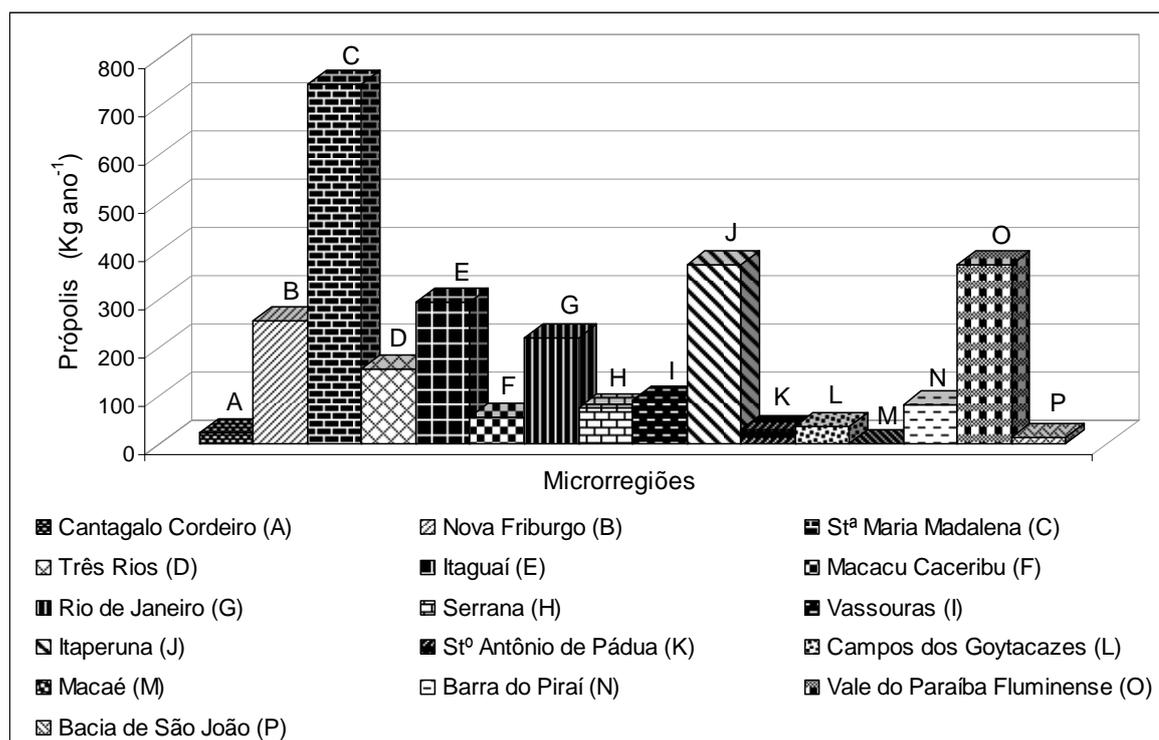
Apesar das baixas produtividades das microrregiões Bacia de São João, Itaguaí e Macaé, alguns municípios apresentaram valores imediatamente superiores à média nacional como Casimiro de Abreu e Macaé.

Dentre todos os municípios de produção apícola do Estado, 49,3% apresentaram média igual ou superior a 15 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e, destes, 83,8% fazem parte das microrregiões com produtividade acima da média nacional. Por outro lado, 36,8% dos municípios com média inferior à nacional fazem parte das microrregiões com maiores médias de produtividade do Estado, desestimando os resultados de algumas microrregiões. Nova Friburgo, Vassouras e Barra do Piraí foram as principais microrregiões prejudicadas, onde 50% ou mais dos municípios apresentaram baixa produtividade, tendo Sumidouro e Mendes as menores produtividades (menos de 10 Kg colméia<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>).

A microrregião de Nova Friburgo, em particular, apesar de ter apresentado uma baixa lotação de colméias e 50% dos municípios com produtividade baixa, foi a terceira melhor na produção de mel por colméia, atribuindo-se o bom

desempenho ao município de Duas Barras que mostrou produtividade 234% superior à média nacional, sendo o melhor entre todos os municípios do Estado.

Houve grande oscilação entre as microrregiões quanto a produção anual de própolis, destacando-se Santa Maria Madalena com média de 747,5 Kg ano<sup>-1</sup> (Figura 4), tendo o município de Santa Maria Madalena contribuído com produção média de 1.265 Kg.



Fonte: Censo apícola 2006.

**Figura 4.** Produção média de própolis (Kg ano<sup>-1</sup>) por microrregiões do Estado do Rio de Janeiro.

O desempenho razoável das microrregiões Vale do Paraíba Fluminense e Itaperuna, com produção média de 371,8 Kg ano<sup>-1</sup>, teve participação expressiva dos municípios de Pirai, com média de 1720 Kg, ocupando a melhor marca entre os municípios, e Varre-Sai, com média de 1619 Kg ano<sup>-1</sup>, ocupando a segunda posição no Estado. Os únicos três municípios com produção média anual acima de 1.000 Kg de própolis foram responsáveis pelo desempenho das microrregiões em que estão inseridos.

Na microrregião de Itaperuna, 66,7% dos municípios apresentaram média inferior a 20 Kg ano<sup>-1</sup>, sendo Varre-Sai o município de maior expressividade. Neste, a atividade principal dos apicultores foi a produção de própolis, tendo,

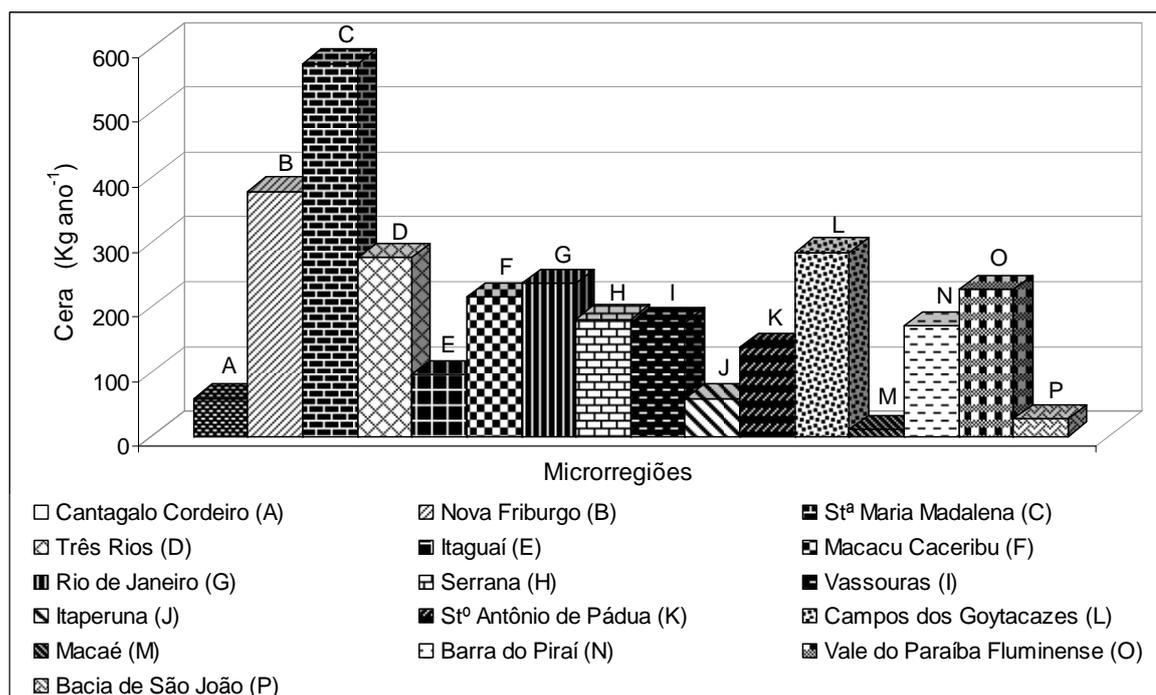
naturalmente, influenciado a produtividade de mel (Tabela 4). Da mesma forma, na microrregião Vale do Paraíba, 71,4% dos municípios tiveram média inferior à 63 Kg ano<sup>-1</sup>, tendo grande importância o município de Piraí, que por apresentar produtividade baixa de mel, também mostrou maior dedicação à exploração de própolis.

Na microrregião Nova Friburgo, 77,8% da produção foi propiciada pelo município de Nova Friburgo, com 801 Kg ano<sup>-1</sup>, sendo o único com produção superior a 100 Kg ano<sup>-1</sup>. Em analogia, 76,8% da produção de própolis da microrregião Três Rios foi obtida pelo município de Paraíba do Sul e na microrregião Rio de Janeiro. Os municípios de Itaboraí, Niterói e Rio de Janeiro foram responsáveis por 86,3% da produção.

Os municípios de Valença e São Fidélis, apesar de estarem inseridos em microrregiões de baixa produção média anual, se destacaram entre os 18 melhores do Estado, sendo responsáveis, respectivamente, por 58% e 82% da produção de suas microrregiões.

A produção de própolis, apesar de proporcionar maior retorno financeiro em relação ao mel, não foi explorada na maioria dos municípios, pois nove microrregiões apresentaram média inferior a 100 Kg ano<sup>-1</sup>, sendo quatro delas com produção insignificante. Nestas microrregiões evidenciam-se os municípios de Paty do Alferes (Vassouras), Valença (Barra do Piraí), São Fidélis (Campos dos Goytacazes), Petrópolis (Serrana), Rio Bonito (Macacu Caceribu) e Santo Antônio de Pádua (Santo Antônio de Pádua), com produções de 276, 144, 144, 118, 102 e 99 Kg ano<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 4).

Além do mel e da própolis, a cera também teve participação na atividade apícola do Rio de Janeiro. A produção média anual por microrregiões pode ser visualizada na Figura 5, cuja microrregião de destaque foi Santa Maria Madalena com 574,5 Kg ano<sup>-1</sup>. Observou-se que os apicultores desta microrregião tem como atividade principal a exploração de própolis e cera. Entretanto, atenção deve ser dada a dois municípios que fazem parte desta microrregião, em que houve uma inversão entre as prioridades. Enquanto Santa Maria Madalena sobressaiu-se na produção de própolis, Trajano de Moraes se destacou na produção de cera, com média de 1.010 Kg ano<sup>-1</sup>. Este foi o terceiro maior produtor, sendo superado apenas por Itaboraí (1.131 Kg) e São Fidélis (1.219 Kg), compondo os únicos municípios com produção média superior a 1.000 Kg ano<sup>-1</sup> (Tabela 4).



Fonte: Censo apícola 2006.

**Figura 5.** Produção média de cera (Kg ano<sup>-1</sup>) por microrregiões do Estado do Rio de Janeiro.

A microrregião Nova Friburgo, segunda maior produtora de cera do Estado, apresentou a produção concentrada nos municípios de Duas Barras (834 Kg ano<sup>-1</sup>) e Nova Friburgo (541 Kg ano<sup>-1</sup>). As cinco microrregiões com produção média anual entre 200 e 300 Kg ano<sup>-1</sup> apresentam a particularidade de apenas um município ser o maior responsável pela produção. Na microrregião Campos dos Goytacazes, o município de São Fidélis foi responsável por 86% da produção. Na microrregião Três Rios, 71% da produção foi proporcionada pelo município de Paraíba do Sul. Na microrregião Rio de Janeiro, Itaboraí respondeu por 48% da produção, sendo os 52% restantes distribuídos entre os outros nove municípios. O município de Piraí respondeu por 50% da produção da microrregião Vale do Paraíba e, na microrregião Macacu Caceribu, o município de Rio Bonito foi responsável por mais de 97% da produção de cera.

Outros produtos da apicultura que agregam maior valor à cadeia produtiva são o pólen e a geléia real, os quais exigem maior conhecimento e nível tecnológico, além de maior quantidade de mão-de-obra. Por isso, provavelmente, foram poucos os municípios que apresentaram a exploração destes produtos.

A produção total de pólen foi de 21.070 Kg ano<sup>-1</sup>, distribuída em cinco microrregiões, com destaque para Vassouras, representando 71,5% de toda a produção estadual. Os principais municípios foram Mendes, Eng<sup>o</sup> Paulo de Frontin, Valença, Quissamã e Resende, responsáveis por 99,7% da produção total de pólen do Estado (Tabela 5). A produção de geléia real concentrou-se na microrregião Rio de Janeiro, sendo o município de Niterói responsável por 97,4% da produção total do Estado.

**Tabela 5.** Produção média de pólen e geléia real nas microrregiões e municípios do Estado do Rio de Janeiro.

<b>Microrregiões</b>	<b>Municípios</b>	<b>Pólen (Kg ano<sup>-1</sup>)</b>	<b>Geléia Real (Kg ano<sup>-1</sup>)</b>
<b>Vassouras</b>	Mendes	10.010	-
	Eng <sup>o</sup> Paulo de Frontin	5.000	-
	Paty do Alferes	50	3
<b>Barra do Pirai</b>	Valença	3.000	-
<b>Macaé</b>	Quissamã	2.000	-
<b>Vale do Paraíba</b>	Resende	1.000	-
<b>Bacia de São João</b>	Casimiro de Abreu	5	-
	São Pedro da Aldeia	3	-
	Maricá	2	-
<b>Rio de Janeiro</b>	Niterói	-	720
	Rio de Janeiro	-	15
	Itaboraí	-	1

A baixa produção de própolis, pólen, geléia real e cera indica o baixo nível tecnológico e de instrução, o que supõe a dificuldade de acesso ao crédito e à assistência técnica. Estas atividades exigem maior investimento e conhecimento, bem como atenção e mão-de-obra qualificada, porém apresentam um valor agregado bastante significativo e contribuem para a diversificação da exploração apícola.

#### **4.2. Análise de viabilidade econômica e de risco**

Para retratar os retornos financeiros da atividade apícola, os dados foram analisados inicialmente para cada uma das microrregiões e, posteriormente, para cada município, considerando-se o número médio de colméias por apicultor, a produção anual ou produtividade média por colméia e os insumos e serviços necessários, como pode ser visualizado na Tabela 6.

**Tabela 6.** Exemplo de planilha com custos anuais de investimento em equipamentos, insumos e serviços e receita dos produtos na atividade apícola do Estado do Rio de Janeiro, explorados num horizonte de 10 anos

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>ANO 1 (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>ANO 2 (R\$)</b>	<b>.....</b>	<b>ANO 10 (R\$)</b>
<b>EQUIPAMENTOS</b>							
Colméias Langstroth (un)	75,00	22	1650,00	0	0,00	.....	0,00
Enxames de abelhas (un)	85,00	0	0,00	0	0,00	.....	0,00
Fumigador modelo SC Brasil (un)	75,00	1	75,00	0	0,00	.....	0,00
Macacões completos (un)	115,00	2	230,00	0	0,00	.....	0,00
Pares de botas brancas (um)	28,00	2	56,00	0	0,00	.....	0,00
Pares de luvas (un)	25,00	2	50,00	0	0,00	.....	0,00
Formão de apicultor (un)	5,40	2	10,80	0	0,00	.....	0,00
Alimentador Bordman (un)	5,70	0	0,00	0	0,00	.....	0,00
Garfo desoperculador (un)	12,00	2	24,00	0	0,00	.....	0,00
Centrífuga manual (8 quadros) (un)	645,00	1	645,00	0	0,00	.....	0,00
Tela excludora (un)	22,50	22	495,00	0	0,00	.....	0,00
Mesa desoperculadora (um)	550,00	1	550,00	0	0,00	.....	0,00
Gaiola tipo Burgho (un)	12,85	22	282,70	0	0,00	.....	0,00
Protetor West (un)	3,00	22	66,00	0	0,00	.....	0,00
Decantador de mel (un)	330,00	1	330,00	0	0,00	.....	0,00
Derretedor de cera (un)	185,00	1	185,00	0	0,00	.....	0,00
Balde branco com tampa (un)	12,50	5	62,50	0	0,00	.....	0,00
<b>INSUMOS</b>							
Cera alveolada (Kg)	35,00	22	770,00	22	770,00	.....	770,00
Açúcar (Kg)	1,50	0	0,00	0	0,00	.....	0,00
Alimento protéico (Kg)	11,50	0	0,00	0	0,00	.....	0,00
Ácido Tartárico (g)	2,00	0	0,00	0	0,00	.....	0,00

**Tabela 6.** Continuação...

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>ANO 1 (R\$)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>ANO 2 (R\$)</b>	<b>.....</b>	<b>ANO 10 (R\$)</b>
<b>SERVIÇOS</b>							
Implantação (d/h)	30,00	5	150,00	0	0,00	.....	0,00
Substituição de rainhas (d/h)	30,00	4	120,00	0	0,00	.....	120,00
Revisão para a entressafra (d/h)	30,00	4	120,00	4	120,00	.....	120,00
Visita de inspeção (d/h)	30,00	29	870,00	29	870,00	.....	870,00
Revisão para a primavera (d/h)	30,00	5	150,00	5	150,00	.....	150,00
Coleta e processamento (d/h)	30,00	103	3.090,00	103	3.090,00	.....	3.090,00
<b>RECEITAS</b>							
Mel (Kg)	5,00	200	1.000,00	455	2.275,00	.....	2.275,00
Cera (Kg)	30,00	17	510,00	17	510,00	.....	510,00
Pólen (Kg)	25,00	0	0,00	0	0,00	.....	0,00
Própolis (Kg)	50,00	17	850,00	17	850,00	.....	850,00
Geléia real (Kg)	200,00	3	600,00	6,4	1.280,00	.....	1.280,00
Valor residual dos enxames (R\$)	40,00	-	-	-	-	.....	880,00
Valor residual das colméias (R\$)	0,00	-	-	-	-	.....	0,00
<b>FLUXO DE CAIXA</b>			<b>- 7.022,00</b>		<b>- 85,00</b>		<b>675,00</b>

Fonte: Retirado do fluxo de caixa para 10 anos da microrregião Rio de Janeiro.

Na planilha de cada microrregião ou município estão as informações de materiais com seus respectivos requerimentos técnicos e custos, que constituem o investimento necessário para implantação da atividade e beneficiamento dos produtos, bem como os insumos e serviços que constituem o custo de produção. Na mesma planilha foram inseridas as receitas constando os valores médios pagos aos produtos apícolas no Estado do Rio de Janeiro.

O custo de produção pode variar bastante, especialmente devido às condições geográficas e ambientais, principalmente em função do transporte e da quantidade requerida. Além dos equipamentos, insumos e serviços, que representam as saídas, e as receitas, que retratam as entradas, outros fatores podem aparecer ao longo da cadeia produtiva ou estarem intrinsecamente relacionados ao resultado final e, muitas vezes, podem inviabilizar a atividade.

Os indicadores de rentabilidade obtidos para as diversas microrregiões são apresentados na Tabela 7. O VPL com horizonte de planejamento comum apresentou-se positivo em oito das dezesseis microrregiões, para todas as taxas de desconto consideradas (6%, 8% e 12%). Para as oito microrregiões restantes, o VPL apresentou-se negativo, independentemente da taxa de atratividade, indicando a inviabilidade da atividade.

Constatou-se que, para uma taxa mínima de atratividade de 12%, as microrregiões que apresentaram maiores valores presentes foram, em ordem de importância, Barra do Piraí, Macaé, Santa Maria Madalena, Itaperuna, Nova Friburgo, Vassouras, Cantagalo e Vale do Paraíba Fluminense.

No que se refere à Taxa Interna de Retorno (TIR), apenas oito das dezesseis microrregiões mostraram-se viáveis economicamente para a atividade, uma vez que estas, exclusivamente, mostraram indicador (TIR) superior a maior taxa mínima de atratividade (12%). A microrregião Barra do Piraí se destacou devido ao município de Valença, que apresentou elevada produtividade de mel ( $45,4 \text{ Kg colméia}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ), ocupando a segunda posição no Estado, onde apenas seis municípios apresentaram produtividade superior a  $30 \text{ Kg colméia}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ .

As microrregiões de Campos dos Goytacazes, Itaguaí, Rio de Janeiro, Bacia de São João e Serrana apresentaram uma TIR negativa maior que 10% (Tabela 7), sendo a apicultura, da maneira como está sendo desenvolvida, altamente inviável economicamente.

**Tabela 7.** Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno para a atividade apícola nas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro, num horizonte de planejamento de 10 anos

MICRORREGIÃO	TIR (%)*	VPL (R\$)**		
		6%	8%	12%
Barra do Pirai	124,4	17.000,50	15.392,32	12.741,86
Macaé	81,7	9.121,81	8.195,89	6.670,14
Santa Maria Madalena	64,5	11.053,86	9.858,11	7.891,04
Itaperuna	43,8	7.182,15	6.293,41	4.833,39
Nova Friburgo	40,4	10.509,58	9.157,09	6.938,66
Vassouras	40,0	6.154,63	5.361,98	4.060,13
Cantagalo Cordeiro	25,8	4.713,21	3.927,15	2.640,68
Vale do Paraíba Fluminense	13,1	1.364,39	912,39	174,58
Três Rios	5,4	- 96,04	- 399,93	- 894,27
Macacu Caceribu	4,9	- 170,01	- 435,16	- 866,80
Santo Antônio de Pádua	- 2,1	- 1.876,10	- 2.181,07	- 2.671,26
Campos dos Goytacazes	> (-10,0)	- 4.907,39	- 4.846,10	- 4.736,74
Itaguaí	> (-10,0)	- 5.354,23	- 5.250,72	- 5.071,92
Rio de Janeiro	>(-10,0)	- 5.889,66	- 5.870,05	- 5.825,23
Bacia de São João	>(-10,0)	- 6.407,69	- 6.283,96	- 6.069,46
Serrana	> (-10,0)	- 9.663,61	- 9.516,37	- 9.254,28

\* Taxa Interna de Retorno, \*\* Valor Presente Líquido

Na Tabela 8, são apresentados os resultados da análise de sensibilidade, mostrando o efeito sobre a taxa interna de retorno nas microrregiões, advindo de uma variação, no sentido desfavorável de 10% nos preços de insumos, equipamentos e produtos. Observou-se que para todas as microrregiões o preço do produto foi a variável de maior impacto sobre a taxa interna de retorno dos sistemas de produção. A segunda variável de maior impacto foi a mão-de-obra, exceto para as microrregiões de Santa Maria Madalena, Itaperuna e Nova Friburgo, em que a variável equipamentos assumiu a segunda posição. A variável insumos apresentou menor impacto para todas as microrregiões, exceto para Santo Antônio de Pádua, Bacia de São João e Serrana, em que a variável equipamentos apresentou o menor impacto.

**Tabela 8.** Redução em pontos percentuais na TIR na avaliação econômica das microrregiões decorrente de uma variação desfavorável de 10% nos preços dos produtos, mão-de-obra, equipamentos e insumos

MICRORREGIÃO	Valor Base TIR (%)	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE (%)			
		Preço Produto	Mão-de- obra	Equipa- mentos	Insumos
Barra do Pirai	124,0	48,42	23,39	22,44	7,53
Macaé	81,7	35,11	20,91	13,06	3,60
Santa Maria Madalena	64,5	20,36	7,12	9,47	4,33
Itaperuna	43,8	14,94	5,55	6,24	3,29
Nova Friburgo	40,4	14,15	4,58	5,61	4,11
Vassouras	40,0	20,67	12,34	5,76	3,03
Cantagalo Cordeiro	25,8	12,05	4,77	3,95	3,32
Vale do Paraíba Flumin.	13,1	10,18	4,61	2,85	2,56
Três Rios	5,4	10,17	5,29	2,32	2,31
Macacu Caceribu	4,9	10,67	5,96	2,35	2,04
Stº Antônio de Pádua	-2,1	9,88	4,77	1,70	3,32
Itaguaí	> (-10,0)	-	-	-	-
Campos dos Goitacaz.	> (-10,0)	-	-	-	-
Rio de Janeiro	> (-10,0)	-	-	-	-
Bacia de São João	> (-10,0)	-	-	-	-
Serrana	> (-10,0)	-	-	-	-

Uma das razões do baixo impacto dos insumos foi, provavelmente, a não utilização de alimentos nos períodos de pouca florada, recurso que poderia aumentar a produtividade das colméias e evitar a perda de enxames.

A análise econômica por microrregião apresentou-se inviável para 50% das microrregiões, o que leva a proposição de que a mesma não reflete a realidade de todos os municípios componentes de cada microrregião. Desta forma, passou ser necessária uma análise econômica por municípios, evitando-se incorreções no momento de recomendar a atividade. A análise por municípios está apresentada na Tabela 9.

Com a avaliação individual, observou-se que apenas 28 dos 75 municípios com atividade apícola apresentaram viabilidade econômica. Observa-se que o município que apresentou a maior viabilidade econômica foi Mendes, com uma

TIR de 199,3%. O município está inserido na microrregião de Vassouras, contribuindo positivamente para a elevação da viabilidade econômica, uma vez que o mesmo apresenta uma TIR muito superior àquela apresentada pela microrregião a qual pertence (Tabela 7).

Os fatores que fizeram com que Mendes se apresentasse com uma viabilidade econômica tão alta foram a alta produção de pólen (Tabela 5) e uma porcentagem razoável no número de apicultores que fazem a troca de rainhas e que recebem assistência técnica (Tabela 13). Dentre os fatores citados, a alta produção de pólen é o mais importante, uma vez que este produto tem valor econômico de mercado superior ao do mel. Além disso, foi o município da microrregião com a menor perda de colméias (37,5%), enquanto a média dos demais municípios foi de 67,6%. Empregou-se elevada quantidade de mão-de-obra devido à produção de pólen, o que contribui para a empregabilidade do setor e prevenção de eventuais problemas, através das frequentes inspeções realizadas simultaneamente à coleta do pólen.

Dos outros três municípios que compõem a microrregião de Vassouras, Eng<sup>o</sup> Paulo de Frontin e Paracambi apresentaram uma TIR acima da média da microrregião, enquanto Paty do Alferes, embora com TIR positiva, ficou abaixo da média (Tabela 7). Vale ressaltar que para Eng<sup>o</sup> Paulo de Frontin, que ocupa a nona melhor viabilidade econômica do Estado, os fatores mais relevantes para seu desempenho foram a produção de pólen (Tabela 5) e o nível razoável de apicultores que fazem troca de rainhas, sendo reflexo, também da boa porcentagem de apicultores com nível superior de ensino (Tabela 14).

O município de Paracambi também apresentou boa porcentagem de apicultores que fazem troca de rainhas, bem como um bom nível de escolaridade. Entretanto, estes fatores contribuíram indiretamente para sua viabilidade econômica, refletida na alta produtividade de mel (Tabela 4). Paty do Alferes, apesar de apresentar apicultura migratória, mostrou baixo nível tecnológico, além do baixo nível de escolaridade dos apicultores, mantendo sua viabilidade pela alta produtividade de mel.

Os municípios de Miguel Pereira e Vassouras, pertencentes à mesma microrregião, foram contraproducentes, uma vez que não apresentaram viabilidade econômica. Apesar de apresentarem intensa atividade apícola, a mesma se resume a produção de mel, exclusivamente, com baixa produtividade

(Tabela 4). Além disso, estes dois municípios possuem as menores porcentagens de apicultores que fazem a troca de rainhas e que recebem assistência técnica (Tabela 13).

O segundo município que apresentou alta viabilidade econômica, com uma TIR de 183,6%, foi Duas Barras, situado na microrregião de Nova Friburgo. A microrregião, com uma TIR de 40,4%, teve grande contribuição deste município para a TIR positiva, visto que para os municípios de Nova Friburgo e Bom Jardim os valores da TIR foram abaixo da média da microrregião, embora ainda positivos. Os principais fatores para o bom resultado foram a excelente produtividade de mel e cera, sendo a melhor dentre todos os municípios do Estado (Tabela 4). Outro motivo foi o bom nível de escolaridade, em que 20% dos apicultores possuem curso superior e 70% apresentam escolaridade mínima de nível médio. Vale ressaltar que a viabilidade seria ainda maior se houvesse assistência técnica e maior porcentagem de troca de rainhas, diminuindo assim a elevada perda de colméias e aumentando a receita com a exploração de outros produtos apícolas de maior valor econômico.

Os municípios de Nova Friburgo e Bom Jardim, apesar de apresentarem TIR muito próximas (Tabela 9), devem ser analisados em suas particularidades. Nova Friburgo apresentou um nível intermediário de troca de rainhas e menor perda de colméias. Porém, apesar de possuir apicultores em todos os níveis de escolaridade, apresenta a segunda maior porcentagem de apicultores analfabetos do Estado, sendo superado apenas por São Pedro d'Aldeia. No município de Bom Jardim, a totalidade dos apicultores possui apenas o nível fundamental, não recebe assistência técnica e apresenta perda de colméias de todos os apicultores. Dessa forma, o fator que contribui para a viabilidade provavelmente esteja relacionado com a apicultura migratória, moderada porcentagem de troca de rainhas e a produção de própolis, mesmo que em menor escala.

O desempenho da microrregião de Nova Friburgo não foi mais expressivo devido o péssimo desempenho apresentado pelo município de Sumidouro. Este apresentou nível tecnológico muito baixo, refletindo na baixa produtividade de mel, único produto explorado e, conseqüentemente, na inviabilidade econômica da atividade no município.

**Tabela 9.** Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno para a atividade apícola nos principais municípios produtores do Estado do Rio de Janeiro, num horizonte de planejamento de 10 anos

MUNICÍPIO	TIR (%)*	VPL (R\$)**		
		6%	8%	12%
Mendes	199,3	164.218,88	149.537,97	125.262,66
Duas Barras	183,6	27.287,97	24.838,46	20.792,70
Varre-Sai	174,6	42.403,41	38.596,35	32.304,10
Niterói	170,9	57.748,39	52.571,77	44.008,27
Valença	168,7	30.105,30	27.380,07	22.879,55
Itaboraí	119,6	23.375,89	21.154,72	17.493,17
Tinguá	108,8	16.093,75	14.539,60	11.979,09
Quissamã	97,3	26.591,66	24.010,99	19.747,59
Eng. Paulo de Frontin	90,4	18.238,08	16.436,36	13.462,73
Santa Maria Madalena	70,6	12.737,20	11.390,57	9.175,43
Rio de Janeiro	62,0	8.196,68	7.302,74	5.831,73
Majé	60,4	14.717,47	13.089,10	10.413,08
Paracambi	58,5	10.404,88	9.244,52	7.337,02
Petrópolis	50,4	7.513,88	6.635,02	5.189,93
Cordeiro	50,0	12.222,68	10.782,17	8.416,73
Bom J. do Itabapoana	49,5	6.493,74	5.730,26	4.474,45
Quatis	40,2	7.114,01	6.198,43	4.695,28
Comend Levy Gaspar	40,9	5.721,79	4.993,40	3.796,49
Rio Bonito	35,1	5.204,58	4.489,94	3.316,77
Paty do Alferes	32,0	4.820,54	4.122,77	2.978,00
Barra Mansa	31,6	5.352,58	4.572,71	3.293,78
Volta Redonda	27,4	4.247,51	3.569,59	2.458,66
Três Rios	26,7	3.784,67	3.171,01	2.165,02
Resende	26,5	3.965,95	3.319,75	2.260,31
Aperibé	24,3	8.240,16	6.801,37	4.450,64
Nova Friburgo	19,7	4.018,81	3.182,60	1.816,78
Bom Jardim	17,5	5.106,18	3.913,29	1.968,74
Itaocara	14,0	1.892,85	1.317,40	379,16
Seropédica	6,3	55,46	- 293,01	- 859,88

**Tabela 9.** Continuação ...

MUNICÍPIO	TIR (%)*	VPL (R\$)**		
		6%	8%	12%
Casemiro de Abreu	5,4	- 100,42	- 404,32	- 898,86
Paraíba do Sul	5,0	- 194,19	- 524,91	- 1.062,38
Maricá	3,9	- 408,35	- 744,73	- 1.290,62
Barra do Piraí	1,0	- 1.293,37	- 1.684,52	- 2.316,16
Sapucaia	0,9	- 935,35	- 1.213,36	- 1.663,57

\* Taxa Interna de Retorno, \*\* Valor Presente Líquido

O terceiro município a apresentar a maior viabilidade econômica foi Varre-Sai, com uma TIR de 174,6% (Tabela 9), situado na microrregião de Itaperuna. O principal fator que fez Varre-Sai apresentar uma alta viabilidade da produção apícola foi a elevada produção de própolis, além de uma porcentagem intermediária de apicultores que recebem assistência técnica. O município é detento da maior produtividade de própolis do Estado (Tabela 4), produto de alto valor econômico no mercado. Na mesma microrregião, que apresenta TIR de 41,83%, outro município que apresentou viabilidade econômica foi Bom Jesus do Itabapoana, com TIR pouco acima da média da microrregião (Tabela 9). Apesar da baixa porcentagem de apicultores que recebem assistência técnica, mais de 55% fazem a troca de rainhas, tendo como resultado uma menor perda de colméias e, conseqüentemente, menores custos na aquisição ou captura dos enxames. Além disso, o município apresenta razoável produção de própolis, produto de maior valor econômico.

Os municípios restantes, que fazem parte da microrregião de Itaperuna, não apresentaram viabilidade econômica, principalmente pela falta de diversificação dos produtos e da baixa produtividade. Destes municípios, destaca-se Porciúncula, que apesar de apresentar a melhor produtividade de mel da microrregião (Tabela 4), mostrou baixo nível tecnológico, com baixa troca de rainhas, baixa assistência técnica e elevada perda de colméias, fatores que contribuíram para a inviabilidade da atividade no município. Outro destaque é o município de Lage do Muriaé, que apesar de contar com assistência técnica para a totalidade de apicultores, apresentou a menor produtividade de mel da microrregião, uma das mais baixas do Estado, além da grande perda de colméias

e ausência de troca de rainhas. Estes fatores levam a hipótese da ineficiência da assistência técnica prestada ou de outro fator externo a esta análise. Os municípios de Itaperuna e Natividade apresentaram baixa produtividade (Tabela 4) e baixo nível tecnológico (Tabela 13), apesar do razoável nível de escolaridade (Tabela 14) dos apicultores.

O quarto município do Estado que apresentou alta viabilidade econômica foi Niterói (Tabela 9), que está inserido na microrregião Rio de Janeiro. Este município, com uma TIR de 170,9%, não representa a realidade da microrregião em que está inserido, a qual apresentou-se muito negativa (Tabela 7). Os fatores que levaram o município a apresentar uma TIR superior aos demais municípios da microrregião foram a alta produção de geléia real (Tabela 5), razão da alta utilização de mão-de-obra, baixa perda de colméias (Tabela 13) e alta porcentagem no nível superior de escolaridade (Tabela 14). Dentre os fatores citados, o de maior relevância foi a produção de geléia real, produto este de alto valor econômico.

Os municípios de Itaboraí e Tinguá, pertencentes à microrregião Rio de Janeiro, também apresentaram alta viabilidade econômica, com valores de TIR superiores a 100%, sustentando a sexta e a sétima melhor TIR do Estado, respectivamente. Os principais fatores foram a alta produtividade de mel, terceira maior do Estado, aliada a diversificação de produtos, principalmente, cera em Itaboraí e Tinguá e própolis em Itaboraí (Tabela 4). Apesar da baixa porcentagem de escolaridade, especialmente em Tinguá, e da baixa porcentagem de apicultores que receberam assistência técnica, a troca de rainhas foi realizada por um número moderado de apicultores e a perda de colméias não foi muito expressiva, quando comparada a maioria dos municípios do Estado (Tabela 13). Além disso, há uma boa porcentagem de apicultores que praticam a apicultura migratória, contribuindo para o aumento da produtividade.

Na microrregião Rio de Janeiro, também apresentaram viabilidade econômica os municípios do Rio de Janeiro e de Magé, ocupando a 11ª e 12ª posições, respectivamente. Verificou-se um bom nível de escolaridade dos apicultores, sendo 40% com ensino superior e 40% com ensino médio no Rio de Janeiro e 66,7% apresentando ensino superior ou médio de nível técnico em Magé. Estas condições contribuíram para adoção de tecnologias como a troca de rainhas, assistência técnica e realização da apicultura migratória, além da

diversificação dos produtos explorados. O município do Rio de Janeiro, além da alta produtividade de mel, apresentou razoável produção de própolis e de geléia real, otimizando os lucros da atividade.

Os demais municípios da microrregião não apresentaram viabilidade econômica, seja por apresentar uma TIR inferior a maior taxa de atratividade, como o município de Maricá, seja por apresentar TIR negativa, como os municípios de Duque de Caxias, Japerí, Nova Iguaçu e São Gonçalo (Tabela 9). Alguns dos fatores que levaram a inviabilidade econômica da atividade apícola nestes municípios provavelmente excederam aos parâmetros utilizados na presente análise, principalmente em alguns municípios. Duque de Caxias e Japeri têm a particularidade de apresentar apenas um apicultor no município, utilizando baixo nível tecnológico, falta de diversificação de produtos e, apesar de diferirem no nível de escolaridade, a produtividade de mel foi idêntica. Estes fatores podem explicar a inviabilidade econômica apresentada pela análise. Já, para o município de Nova Iguaçu, também com um apicultor apenas, observou-se um bom nível tecnológico, porém a falta de diversificação e a baixa produtividade evidenciam falhas na aplicação de tecnologias, podendo ainda ocultar outros fatores externos a análise. O município de Maricá, apesar do bom nível de escolaridade apresentado pelos apicultores e ter produtividade acima da média estadual, apresentou baixo nível tecnológico e pouca diversificação na produção, necessitando otimizar a aplicação de tecnologias para a melhoria do desempenho econômico. Em São Gonçalo, a falta de assistência técnica e a elevada perda de colméias, aliada a baixa diversificação, podem explicar a inviabilidade econômica apresentada pela atividade apícola no município.

O quinto município a apresentar a maior viabilidade econômica foi Valença, com uma TIR de 168,7%, localizado na microrregião de Barra do Piraí (TIR=124%). Os fatores responsáveis pelo nível econômico elevado em Valença foram alta produtividade de mel, segunda maior do Estado, produção de pólen, cera e própolis (Tabela 4), além da alta porcentagem de apicultores com nível de escolaridade superior ou médio (Tabela 14). O município apresentou nível tecnológico aceitável, com elevada utilização de mão-de-obra, apesar da grande perda de colméias.

Outros municípios que fazem parte da microrregião Barra do Piraí são Rio das Flores e Barra do Piraí, que não apresentaram viabilidade econômica, mas

que possuem atividade apícola intensa, responsáveis por 50% dos apicultores e colméias da microrregião. Os fatores mais relevantes foram a baixa produtividade de mel e pouca diversificação de produtos, reflexo do baixo nível tecnológico, principalmente em Rio das Flores, apesar do elevado nível de escolaridade dos apicultores.

O município de Quissamã, que pertence à microrregião de Macaé, foi o oitavo melhor na avaliação da viabilidade econômica, com TIR de 97,3%. A razão para o bom desempenho foram a produção de pólen (Tabela 5) e o bom nível tecnológico empregado na atividade, sendo reflexo do elevado nível de escolaridade dos apicultores (Tabela 14). A produção de pólen exigiu grande quantidade de mão-de-obra e as inspeções mais frequentes provavelmente descartaram riscos de eventuais problemas. A microrregião Macaé é composta ainda pelos municípios de Carapebus, Conceição de Macabu e Macaé, que não apresentaram viabilidade econômica na atividade apícola. O baixo nível tecnológico e de escolaridade dos apicultores provocaram a baixa produtividade e falta de diversificação de produtos, inviabilizando a atividade apícola nestes locais.

O décimo colocado foi o município de Santa Maria Madalena, que apresentou TIR de 70,6%, tendo como fator primordial para viabilidade econômica a alta produção de própolis (Tabela 4), produto de maior valor econômico. O município de Trajano de Moraes, que juntamente com Santa Maria Madalena compõe a microrregião, tem uma alta produção de mel (Tabela 4), em função do grande número de apicultores. Entretanto, a baixa produtividade e o baixo nível tecnológico utilizado, principalmente a falta de assistência técnica, proporcionaram a inviabilidade econômica da apicultura no município.

Na microrregião Serrana, composta pelos municípios de Petrópolis e Teresópolis, apenas o município de Petrópolis apresentou viabilidade econômica (TIR=50%). Os dois apresentaram bom nível tecnológico e uma porcentagem razoável de apicultores com nível superior de ensino, porém a grande produtividade de mel e maior produção de cera em Petrópolis foram responsáveis pela viabilidade da atividade apícola. Teresópolis, com uma das mais baixas produtividades de mel do Estado e tendo o produto como única exploração, não apresentou condições para desenvolvimento da apicultura como atividade econômica.

O município de Cordeiro, pertencente à microrregião de Cantagalo Cordeiro, foi o único que apresentou viabilidade econômica. O provável motivo foi a alta produtividade de mel por colméia e a diversificação dos produtos explorados como cera e própolis (Tabela 4), pois apresentou baixo nível tecnológico e de escolaridade dos apicultores, podendo, ainda, outros fatores externos estarem contribuindo para o resultado. O município de Carmo também apresenta uma alta produtividade de mel, porém a falta de diversificação tornou a atividade inviável. Entretanto, outros fatores externos podem estar influenciando o desempenho da apicultura, pois os apicultores possuem uma moderada assistência técnica e perda de colméias relativamente baixa. Fazendo parte da microrregião de Cantagalo Cordeiro, o município de Macuco apresentou produtividade de mel muito baixa e, tendo o produto como exploração quase que exclusiva, inviabilizou a atividade apícola.

Na microrregião Vale do Paraíba Fluminense, os municípios de Quatís, Barra Mansa, Volta Redonda e Resende apresentaram viabilidade econômica para a atividade apícola. Os fatores que contribuíram para a viabilidade foram a alta produtividade de mel, especialmente para os municípios de Volta Redonda e Barra Mansa, a produção de própolis, principalmente Quatís e Resende e produção de cera, exceto Resendem, que apresentou produção de pólen (Tabelas 4 e 5). Assim, a diversificação de produtos contribuiu mais que o nível tecnológico utilizado, pois a porcentagem de produtores que receberam assistência técnica e que fizeram a troca de rainhas foi baixa, exceto para o município de Volta Redonda, que apresentou a menor perda de colméias e a maior utilização da apicultura migratória, porém mostrou uma TIR menor que Quatís e Barra Mansa, provavelmente, devido a maior utilização de mão-de-obra (Tabela 13). Vale ressaltar que os quatro municípios apresentaram um bom nível de escolaridade dos apicultores.

Dos sete municípios da microrregião Vale do Paraíba Fluminense, Itatiaia, Piraí e Rio Claro não apresentaram viabilidade econômica. Os fatores responsáveis por este comportamento foram, principalmente, a baixa produtividade e a baixa diversificação de produtos, além do baixo nível tecnológico utilizado, exceto para Piraí, que provavelmente possui outros fatores não inerentes a presente análise.

Na microrregião Três Rios, apenas os municípios de Comendador Levy Gasparian e Três Rios apresentaram viabilidade econômica decorrente da alta produtividade de mel. Observou-se um bom nível de escolaridade dos apicultores nos dois municípios e, para Três Rios, houve um melhor nível tecnológico, apesar de ter alto índice de perda de colméias (Tabela 13). Os municípios de Paraíba do Sul e Sapucaia, apesar de apresentar TIR positiva, foram considerados inviáveis, por ter valores menores que a menor taxa de atratividade (6%). Apesar de um bom nível tecnológico e da alta produtividade de mel, especialmente em Sapucaia, a falta de diversificação de produtos impossibilitou a viabilidade da atividade. No município de Areal, o baixo nível tecnológico, a baixíssima produtividade de mel e ausência de exploração de outros produtos apícolas inviabilizou a apicultura.

O município de Rio Bonito, pertencente à Microrregião de Macacu Caceribu, apresentou viabilidade econômica devido à alta produtividade de mel. O baixo nível tecnológico, aliado a baixa diversificação de produtos, dificultou um melhor desempenho econômico da atividade no município. Apesar da alta produtividade de mel, o município de Cachoeiras de Macacu não apresentou viabilidade econômica, mostrando baixo nível tecnológico falta de diversificação de produtos, podendo estar relacionado com o baixo nível de escolaridade dos apicultores.

Na microrregião Santo Antônio de Pádua, apenas os municípios de Aperibé e Itaocara apresentaram viabilidade econômica, evidenciando bom nível tecnológico. Apesar do alto nível de escolaridade dos apicultores de Aperibé, a produtividade de mel foi moderada e a diversificação foi baixa, como no município de Itaocara, o que impediu uma melhor afirmação da atividade apícola. Nos municípios de Cambuci, Miracema e Santo Antônio de Pádua a atividade apresentou-se inviável, principalmente em função da baixa produtividade, falta de diversificação e baixo nível tecnológico.

Na microrregião de Itaguaí, apenas o município de Seropédica apresentou TIR com valor positivo. Entretanto, não foi considerada viável economicamente por apresentar valor abaixo da maior taxa de atratividade. Por apresentar uma boa produção de própolis e uma boa porcentagem de troca de rainhas, poderia ter um melhor desempenho, contudo, essa tecnologia não foi bem explorada, pois,

assim como Itaguaí e Mangaratiba, a produtividade de mel e outros parâmetros tecnológicos foram baixos.

Todos os oito municípios que compõem a microrregião Bacia de São João mostraram inviabilidade econômica na atividade de apicultura. O município de Casimiro de Abreu, apesar de apresentar uma TIR positiva, ficou abaixo da menor taxa de atratividade. Os fatores que inviabilizaram a atividade foram a baixa produtividade, a baixa diversificação de produtos explorados e o baixo nível tecnológico utilizado, sendo, provavelmente, o reflexo do baixo nível de escolaridade da maioria dos apicultores da microrregião.

Os municípios da microrregião de Campos dos Goytacazes, da mesma forma que os da microrregião Bacia de São João, apresentaram inviabilidade econômica para a apicultura.

A Tabela 10 apresenta os resultados da análise de sensibilidade para os municípios que apresentaram TIR positiva, mostrando o efeito sobre a taxa interna de retorno nos municípios, advindo de uma variação, no sentido desfavorável de 10% nos preços de insumos, equipamentos e produtos. Observou-se que para todos os municípios o preço do produto foi a variável de maior impacto sobre a taxa interna de retorno dos sistemas de produção, exceto para Paraíba do Sul, em que a variável foi a mão-de-obra.

**Tabela 10.** Redução em pontos percentuais na TIR na avaliação econômica dos municípios decorrente de uma variação desfavorável de 10% nos preços dos produtos, mão-de-obra, equipamentos e insumos

MUNICÍPIOS	Valor Base TIR (%)	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE (%)			
		Preço do produto	Mão-de- obra	Equipa- mentos	Insumos
Mendes	199,3	24,84	14,28	7,61	1,87
Duas Barras	183,6	57,17	26,02	28,06	6,97
Varre-Sai	174,6	40,56	19,80	17,27	4,15
Niterói	170,9	37,95	24,68	10,80	2,08
Valença	168,7	68,01	43,79	24,08	6,77
Itaboraí	119,6	40,76	18,65	18,06	7,01
Tinguá	108,8	35,99	13,00	18,61	6,70
Quissamã	97,3	31,09	20,98	8,06	2,36
Eng <sup>o</sup> Paulo de	90,4	25,99	13,58	9,85	3,06

Frontin					
Santa Maria					
Madalena	70,6	28,99	15,23	10,53	5,06

**Tabela 10.** Continuação ...

MUNICÍPIOS	Valor Base TIR (%)	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE (%)			
		Preço do produto	Mão-de- obra	Equipa- mentos	Insumos
Rio de Janeiro	62,0	20,32	8,28	9,21	3,34
Majé	60,4	23,51	10,98	8,65	5,00
Paracambi	58,5	19,48	7,25	8,45	4,33
Petrópolis	50,4	15,99	5,64	7,26	3,26
Cordeiro	50,0	20,70	10,01	7,00	4,45
Bom Jesus do Itabapoana	49,5	17,15	7,40	7,19	2,81
Comendador Levy Gasparian	40,9	14,96	6,32	5,95	2,80
Quatis	40,2	13,66	4,64	5,71	3,37
Rio Bonito	35,1	13,58	5,65	5,14	2,82
Paty do Alferes	32,0	12,80	5,22	4,75	2,82
Barra Mansa	31,6	12,45	4,73	4,65	3,07
Volta Redonda	27,4	16,40	9,38	4,21	2,87
Três Rios	26,7	11,38	4,51	4,16	2,64
Resende	26,5	11,79	4,83	4,12	2,78
Aperibé	24,3	12,04	4,46	3,64	4,00
Nova Friburgo	19,7	10,70	4,00	3,28	3,38
Bom Jardim	17,5	11,11	4,29	3,00	3,85
Itaocara	14,0	9,74	3,73	2,83	3,11
Seropédica	6,3	9,58	4,55	2,33	2,52
Casemiro de Abreu	5,4	8,41	3,62	2,32	2,31
Paraíba do Sul	5,0	3,52	5,10	2,24	2,53
Maricá	3,9	10,23	5,20	2,15	2,68
Barra do Piraí	1,0	9,14	3,97	1,87	3,26
Sapucaia	0,9	11,40	6,49	1,97	2,60

A segunda variável de maior impacto para a maioria dos municípios foi a mão-de-obra, exceto para os municípios de Duas Barras, Tinguá, Rio de Janeiro, Paracambi, Petrópolis e Quatís, em que a variável equipamentos assumiu a segunda posição. Nos municípios de Bom Jesus do Itabapoana, Comendador Levy Gasparian, Rio Bonito, Paty do Alferes, Barra Mansa, Três Rios, Resende, Aperibé, Nova Friburgo e Itaocara, a variável equipamentos, que de modo geral foi a terceira de maior impacto, apresentou impacto semelhante à variável mão-de-obra, com diferenças que não ultrapassaram um ponto porcentual. Nos municípios de Resende, Nova Friburgo e Itaocara, a variável insumos também foi semelhante as duas variáveis anteriores.

A variável insumos, que apresentou o menor impacto para 25 dos 34 municípios, teve impacto superior apenas em relação à variável equipamentos, porém sendo semelhante à variável mão-de-obra, nos municípios de Bom Jardim e Barra do Piraí (Tabela 10). Uma das razões do baixo impacto dos insumos foi a falta de alimentação complementar nos períodos de pouca florada, como observado para a totalidade dos municípios. A realidade desta variável pode ser observada na tabela 6, que representa a realidade de todos os municípios do Estado. Esta atividade poderia causar impacto não apenas na variável insumos, como também na variável mão-de-obra e, indiretamente, na variável preço do produto.

A Tabela 11 mostra a probabilidade acumulada do VPL para as microrregiões do Estado do Rio de Janeiro obtida através da simulação de Monte Carlo. Observa-se, pela simulação, que a probabilidade de ocorrer VPL negativo é praticamente nula para as microrregiões Santa Maria Madalena, Macaé, Barra do Piraí e Itaperuna.

Para as microrregiões Vassouras e Nova Friburgo, a probabilidade de ocorrência de VPL desfavorável é baixa. Riscos maiores foram observados para as microrregiões Cantagalo Cordeiro e Vale do Paraíba, em que o VPL apresentou moderada probabilidade de ser negativo. Nestas, os riscos são potencializados numa situação desfavorável, pois verifica-se que os valores do desvio padrão são elevados e maiores que o próprio valor do VPL médio.

Para as demais microrregiões, os riscos econômicos apresentam-se elevados, pois a probabilidade do VPL ser negativo é maior que 60%, superando

95% em algumas microrregiões. Nestas, o próprio valor do VPL médio apresenta-se negativo pela simulação.

Pela análise de risco por microrregiões, verifica-se alto risco econômico para 50% das microrregiões, porém este risco não inviabiliza a atividade apícola em todos os municípios ou apicultores. Na Tabela 12 encontra-se a simulação realizada para os municípios individualmente, mostrando uma análise mais detalhada dos riscos e servindo de parâmetro para a avaliação de cada apicultor ou apiário.

**Tabela 11.** Análise de risco para a atividade apícola nas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro

<b>Microrregiões</b>	<b>VPL Médio (6%)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>P.(VPL&lt;0)</b>
Santa Maria Madalena	R\$ 10.854,79	R\$ 2.510,03	0,00 %
Macaé	R\$ 9.609,70	R\$ 1.396,19	0,00 %
Barra do Piraí	R\$ 15.979,41	R\$ 4.270,53	0,01 %
Itaperuna	R\$ 8.363,80	R\$ 2.666,12	0,09 %
Vassouras	R\$ 5.732,30	R\$ 3.071,09	3,10 %
Nova Friburgo	R\$ 8.642,23	R\$ 6.600,79	9,52 %
Cantagalo Cordeiro	R\$ 4.933,99	R\$ 5.087,64	16,61 %
Vale do Paraíba Fluminense	R\$ 1.560,10	R\$ 2.780,69	28,74 %
Três Rios	-R\$ 784,68	R\$ 2.723,29	61,34 %
Macacu Caceribu	-R\$ 923,09	R\$ 2.494,86	64,43 %
Santo Antônio de Pádua	-R\$ 1.800,65	R\$ 3.736,19	68,51 %
Rio de Janeiro	-R\$ 6.055,39	R\$ 3.681,61	95,00 %
Serrana	-R\$ 9.610,70	R\$ 3.649,12	99,58 %
Campos dos Goytacazes	-R\$ 4.737,11	R\$ 1.651,95	99,79 %
Itaguaí	-R\$ 5.047,84	R\$ 1.197,14	100,00 %
Bacia de São João	-R\$ 10.294,41	R\$ 1.787,39	100,00 %

Pela simulação de Monte Carlo, observa-se que em nove dos 34 municípios a probabilidade do VPL ser negativo foi nula (Tabela 12), eliminando qualquer risco de prejuízo econômico na atividade, salvo problemas externos que possam ocorrer durante o processo produtivo e que fogem aos princípios da análise. Em sete municípios, a probabilidade de o VPL ser menor que zero foi

muito baixa, variando de 0,44% em Majé e 5,44% em Petrópolis. Riscos um pouco mais elevados foram observados em nove municípios, variando de 9,11 e 15,15%.

Nos municípios em que o VPL apresenta probabilidade entre 18 e 35% de ser negativo, a atividade deve ser vista com atenção, pois numa situação mais desfavorável riscos econômicos podem ocorrer, visto que valor do VPL médio apresenta-se menor que o desvio padrão (Tabela 12). Riscos econômicos elevados foram observados em seis municípios em que a probabilidade de ocorrer VPL negativo mostrou-se entre 50% e 85%. Nestes, segundo a simulação, a apicultura torna-se uma atividade inviável.

**Tabela 12.** Análise de risco para a atividade apícola dos municípios do Estado do Rio de Janeiro

<b>Municípios</b>	<b>VPL Médio (6%)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>P.(VPL&lt;0)</b>
Niterói	R\$ 102.376,55	R\$ 1.993,76	0,00 %
Quissamã	R\$ 66.515,78	R\$ 2.069,39	0,00 %
Mendes	R\$ 65.560,84	R\$ 2.362,70	0,00 %
Valença	R\$ 54.922,90	R\$ 6.840,34	0,00 %
Varre-Sai	R\$ 44.854,73	R\$ 2.236,19	0,00 %
Engenheiro Paulo de Frontin	R\$ 33.317,41	R\$ 2.682,20	0,00 %
Duas Barras	R\$ 24.353,31	R\$ 5.695,58	0,00 %
Santa Maria Madalena	R\$ 13.946,51	R\$ 3.106,54	0,00 %
Bom Jesus do Itabapoana	R\$ 6.857,34	R\$ 1.717,32	0,00 %
Majé	R\$ 14.902,47	R\$ 5.696,62	0,44 %
Tinguá	R\$ 16.375,46	R\$ 6.269,47	0,45 %
Quatis	R\$ 7.167,08	R\$ 3.577,20	2,26 %
Itaboraí	R\$ 19.290,58	R\$ 9.693,88	2,33 %
Resende	R\$ 6.570,06	R\$ 3.883,13	4,53 %
Paracambi	R\$ 10.565,53	R\$ 6.462,92	5,10 %
Petrópolis	R\$ 9.449,05	R\$ 5.893,43	5,44 %
Comendador Levy Gasparian	R\$ 5.845,68	R\$ 4.381,25	9,11 %
Rio Bonito	R\$ 6.794,74	R\$ 5.853,08	12,28 %
Cordeiro	R\$ 12.302,91	R\$ 10.975,80	13,12 %
Paty do Alferes	R\$ 5.159,26	R\$ 4.880,90	14,52 %

Nova Friburgo	R\$ 4.866,49	R\$ 4.682,90	14,94 %
Três Rios	R\$ 4.538,19	R\$ 4.405,48	15,15 %
Barra Mansa	R\$ 4.990,87	R\$ 5.500,40	18,21 %
Volta Redonda	R\$ 5.121,78	R\$ 5.721,59	18,53 %
Aperibé	R\$ 8.668,72	R\$ 10.685,38	20,86 %
Bom Jardim	R\$ 5.444,95	R\$ 10.951,09	30,95 %

**Tabela 12.** Continuação ...

<b>Municípios</b>	<b>VPL Médio (6%)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>P.(VPL&lt;0)</b>
Seropédica	R\$ 620,13	R\$ 1.259,52	31,12 %
Itaocara	R\$ 1.742,68	R\$ 4.599,95	35,24 %
Marica	-R\$ 27,60	R\$ 3.916,78	50,28 %
Casemiro de Abreu	-R\$ 72,69	R\$ 1.890,36	51,53 %
Paraíba do Sul	-R\$ 821,76	R\$ 2.904,47	61,14 %
Barra do Piraí	-R\$ 1.220,18	R\$ 3.960,32	62,10 %
Sapucaia	-R\$ 1.291,13	R\$ 3.895,14	62,99 %
Rio de Janeiro	-R\$ 2.767,37	R\$ 2.751,31	84,28 %

### 4.3. Adoção de tecnologia e análise socioeconômica

A adoção de novas tecnologias pode elevar os níveis de produtividade de uma empresa, seja ela agrícola ou não, beneficiando positivamente a economia. Embora as novas tecnologias sejam de conhecimento dos produtores, nem todos a adotam, muitas vezes por fatores socioeconômicos relacionados (KHAN et al., 2002).

Nesta análise foram discutidos alguns dos principais fatores relacionados ao nível tecnológico e ao grau de instrução dos apicultores, que podem explicar o sucesso ou identificar os motivos de insucesso da apicultura nas microrregiões e municípios do Estado do Rio de Janeiro. Eventualmente, alguns resultados podem estar ligados a outros fatores externos que não foram identificados pelo senso apícola ou que não foram inseridos na discussão devido à falta de detalhes de alguns dados levantados. Um exemplo foi a ausência da época e duração das floradas na caracterização da flora apícola, impedindo sua relação com outros

parâmetros como a falta de alimentação suplementar das abelhas, a elevada perda de colméias e a adoção da apicultura migratória, dentre outros.

Os resultados de alguns dos principais indicadores do nível tecnológico (Tabela 13) e do nível de escolaridade dos apicultores (Tabela 14) explicam, de certa forma, o baixo desempenho apresentado pelas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro, principalmente na produtividade de mel e na diversificação dos produtos apícolas explorados.

A assistência técnica é um dos principais indicadores do nível tecnológico apresentado em qualquer atividade de produção agrícola. Na atividade apícola, especialmente no Estado do Rio de Janeiro, a importância desta tecnologia é ainda maior, pois os apicultores caracterizam-se como pequenos produtores.

A porcentagem média de apicultores que recebem assistência técnica variou nos municípios entre 1,7 e 42,9% (Tabela 13), sendo considerada muito baixa. Das dezesseis microrregiões, apenas seis apresentaram média maior de 30%, e, em três, a média ficou inferior a 10%. A baixa assistência técnica oferecida aos apicultores pode ser um dos principais fatores da baixa produtividade e da falta de diversificação na produção apícola do Estado. Como observado no subitem 4.1, para a maioria dos municípios, a produção de mel foi exclusiva, deixando-se de explorar outros produtos mais rentáveis como o pólen, a própolis e a geléia real. A diversificação, especialmente com alternativas de maior valor econômico na apicultura, exige um nível maior de conhecimento, o qual poderia ser suprido pela assistência técnica especializada e garantir um retorno financeiro maior para o setor.

A troca de rainhas nas microrregiões do Estado variou entre 11,1 e 33,7%, excetuando-se a microrregião Serrana, que se destacou com grande expressividade nesta tecnologia (62,9%). A troca de rainhas é uma prática que otimiza a produção por manter a colméia sempre renovada e com qualidade genética das abelhas.

A prática de apicultura migratória variou de 1,0 a 42,5%, sendo que em onze das dezesseis microrregiões a prática foi inferior a 27%. Esta atividade, apesar de favorecer a produtividade, aproveitando o potencial florístico de outras áreas, não é muito praticada por pequenos apicultores, devido, principalmente, ao transporte e mão-de-obra requeridos.

Observou-se, nas microrregiões do Rio de Janeiro, perdas de colméias entre 52,8 e 93,4%, exceto para a microrregião Rio de Janeiro, que teve menores prejuízos neste parâmetro (38,1%). A perda de colméias está relacionada ao manejo oferecido como a localização do apiário e a alimentação em épocas de menor floração, podendo interferir negativamente na produção.

**Tabela 13.** Indicadores de nível tecnológico nas microrregiões e seus respectivos municípios no Estado do Rio de Janeiro

Microrregião	Município	Mão-de-obra (dias ano <sup>-1</sup> )	Troca de rainhas (%)	Assistência técnica (%)	Perda de colméia (%)	Apicultura migratória (%)
<b>Cantagalo Cordeiro</b>	Cordeiro	99	33,3	0,0	100,0	33,3
	Carmo	32	20,4	46,9	49,0	6,1
	Macuco	46	50,0	50,0	100,0	50,0
<b>Nova Friburgo</b>	Bom Jardim	76	25,0	0,0	100,0	50,0
	Duas Barras	76	20,0	0,0	70,0	20,0
	Nova Friburgo	47	43,2	10,8	59,5	27,0
	Sumidouro	69	14,3	14,3	71,4	14,3
<b>Santa Maria Madalena</b>	Santa Maria Madalena	97	30,8	23,1	84,6	0,0
	Trajano de Moraes	38	23,5	3,9	66,7	2,0
<b>Três Rios</b>	Comendador Levy Gasparian	39	13,3	6,7	66,7	6,7
	Paraíba do Sul	40	5,6	68,1	33,3	30,6
	Sapucaia	48	31,3	56,3	75,0	25,0
	Três Rios	33	33,3	44,4	83,3	5,6
	Areal	24	0,0	0,0	80,0	0,0
<b>Itaperuna</b>	Bom Jesus do Itabapoana	40	57,1	7,1	42,9	0,0
	Varre-Sai	97	11,1	44,4	66,7	11,1
	Itaperuna	21	0,0	25,0	87,5	0,0
	Laje do Muriaé	74	0,0	100,0	66,7	0,0
	Natividade	35	17,4	47,8	39,1	8,7
	Porciúncula	32	14,3	28,6	85,7	0,0
<b>Santo Antônio de Pádua</b>	Aperibé	78	0,0	60,0	40,0	40,0
	Itaocara	36	36,4	100,0	81,8	27,3
	Cambuci	37	0,0	0,0	33,3	0,0
	Miracema	28	22,2	44,4	55,6	0,0
	Santo Antônio de Pádua	38	20,0	10,0	76,7	6,7

Tabela 13. Continuação...

Microrregião	Município	Mão-de-obra (dias ano <sup>-1</sup> )	Troca de rainhas (%)	Assistência técnica (%)	Perda de colméia (%)	Apicultura migratória (%)
<b>Campos dos Goytacazes</b>	Campos dos Goytacazes	44	0,0	29,4	64,7	0,0
	Cardoso Moreira	48	47,4	0,0	52,6	5,3
	São Fidélis	32	12,6	48,9	56,9	1,1
	São Francisco do Itabapoana	35	0,0	30,	40,0	0,0
	São João da Barra	20	100,0	0,0	50,0	0,0
<b>Macaé</b>	Quissamã	179	20,0	60,0	60,0	0,0
	Carapebus	21	0,0	0,0	100,0	0,0
	Conceição de Macabu	29	0,0	0,0	33,3	33,3
	Macaé	40	33,3	0,0	33,3	33,3
<b>Barra do Pirai</b>	Barra do Pirai	41	0,0	71,4	42,9	0,0
	Valença	179	33,3	26,7	80,0	6,7
	Rio das Flores	30	0,0	0,0	42,9	28,6
<b>Vale do Paraíba Fluminense</b>	Barra Mansa	38	10,0	0,0	40,0	10,0
	Quatis	35	22,2	0,0	77,8	0,0
	Resende	39	44,2	7,0	58,1	0,0
	Volta Redonda	77	50,0	50,0	33,3	33,3
	Itatiaia	37	25,0	0,0	87,5	0,0
	Pirai	36	46,4	40,7	49,3	5,0
	Rio Claro	26	8,3	8,3	50,0	0,0
<b>Bacia de São João</b>	Casemiro de Abreu	25	50,0	0,0	50,0	0,0
	Rio das Ostras	51	0,0	0,0	66,7	0,0
	Silva Jardim	35	27,3	0,0	54,5	0,0
	Araruama	47	15,0	35,0	55,0	20,0
	Cabo Frio	31	10,0	10,0	50,0	0,0
	Iguaba Grande	35	22,2	0,0	88,9	0,0
	São Pedro d Aldeia	40	21,4	7,1	85,7	0,0
	Saquarema	33	18,2	36,4	0,0	27,3

Tabela 13. Continuação...

Microrregião	Município	Mão-de-obra (dias ano <sup>-1</sup> )	Troca de rainhas (%)	Assistência técnica (%)	Perda de colméia (%)	Apicultura migratória (%)
<b>Itaguaí</b>	Seropédica	35	44,4	5,6	66,7	5,6
	Itaguaí	48	15,2	18,2	55,5	0,0
	Mangaratiba	23	22,2	0,0	88,9	0,0
<b>Macuco Caceribu</b>	Rio Bonito	39	0,0	3,3	86,7	10,0
	Cachoeiras de Macacu	53	25,0	0,0	100,0	75,0
<b>Rio de Janeiro</b>	Itaboraí	95	23,3	6,7	56,7	30,0
	Magé	98	66,7	33,3	66,7	33,3
	Maricá	42	10,7	14,3	64,3	14,3
	Niterói	178	23,1	7,7	38,5	30,8
	Rio de Janeiro	88	35,0	40,0	45,0	0,0
	Tinguá	50	40,0	0,0	40,0	60,0
	Duque de Caxias	21	0,0	0,0	0,0	0,0
	Japerí	67	0,0	100,0	0,0	0,0
	Nova Iguaçu	56	100,0	100,0	0,0	100,0
São Gonçalo	47	38,5	0,0	76,9	46,2	
<b>Serrana</b>	Petrópolis	30	59,1	22,7	68,2	54,5
	Teresópolis	75	66,7	22,2	77,8	11,1
<b>Vassouras</b>	Eng <sup>o</sup> Paulo de Frontin	85	30,8	23,1	76,9	0,0
	Mendes	198	37,5	37,5	37,5	12,5
	Paracambi	47	37,5	25,0	62,5	0,0
	Paty do Alferes	38	25,6	7,0	67,4	32,6
	Miguel Pereira	42	2,8	2,8	52,8	0,0
	Vassouras	38	10,7	14,3	78,6	0,0

Fonte: adaptado Censo apícola 2007.

**Tabela 14.** Grau de instrução dos apicultores nas microrregiões e seus respectivos municípios no Estado do Rio de Janeiro

Microrregião	Município	Analfabetos (%)	1º grau compl./incompl./alfab. de adultos (%)	2º grau normal (%)	2º grau técnico agrícola (%)	Superior na área agrária (%)	Superior em outras áreas (%)
<b>Cantagalo Cordeiro</b>	Cordeiro	0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0
	Carmo	2,0	57,1	22,4	14,3	2,0	2,0
	Macuco	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
<b>Nova Friburgo</b>	Bom Jardim	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Duas Barras	0,0	30,0	40,0	10,0	0,0	20,0
	Nova Friburgo	11,1	55,6	8,3	2,8	8,3	13,9
	Sumidouro	0,0	71,4	14,3	0,0	0,0	14,3
<b>Santa Maria Madalena</b>	Santa Maria Madalena	0,0	53,8	23,1	15,4	0,0	7,7
	Trajano de Moraes	0,0	88,2	2,0	5,9	2,0	2,0
<b>Três Rios</b>	Comendador Levy Gasparian	0,0	60,0	0,0	6,7	0,0	33,3
	Paraíba do Sul	0,0	51,4	36,1	6,9	2,8	2,8
	Sapucaia	0,0	50,0	0,0	25,0	6,3	18,8
	Três Rios	5,6	33,3	22,2	11,1	5,6	22,2
	Areal	0,0	20,0	60,0	0,0	0,0	20,0
<b>Itaperuna</b>	Bom Jesus do Itabapoana	0,0	64,3	14,3	14,3	0,0	7,1
	Varre-Sai	0,0	77,8	11,1	11,1	0,0	0,0
	Itaperuna	0,0	75,0	0,0	0,0	0,0	25,0
	Laje do Muriaé	0,0	66,7	0,0	33,3	0,0	0,0
	Natividade	0,0	68,4	10,5	15,8	0,0	5,3
	Porciúncula	0,0	71,4	14,3	0,0	7,1	7,1
<b>Santo Antônio de Pádua</b>	Aperibé	0,0	0,0	0,0	50,0	25,0	25,0
	Itaocara	0,0	90,9	0,0	9,1	0,0	0,0
	Cambuci	0,0	66,7	16,7	0,0	0,0	16,7
	Miracema	0,0	0,0	22,2	22,2	33,3	22,2
	Santo Antônio de Pádua	3,3	80,0	3,3	3,3	0,0	10,0

Tabela 14. Continuação...

Microrregião	Município	Analfabetos (%)	1º grau compl./incompl./alfab. de adultos (%)	2º grau normal (%)	2º grau técnico agrícola (%)	Superior na área agrária (%)	Superior em outras áreas (%)
<b>Campos dos Goytacazes</b>	Campos dos Goytacazes	0,0	64,7	29,4	0,0	0,0	5,9
	Cardoso Moreira	0,0	89,5	5,3	0,0	0,0	5,3
	São Fidélis	0,6	85,6	9,8	2,3	0,0	1,7
	São Francisco do Itabapoana	0,0	45,0	25,0	10,0	5,0	15,0
	São João da Barra	0,0	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0
<b>Macaé</b>	Quissamã	0,0	20,0	20,0	0,0	20,0	40,0
	Carapebus	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	0,0
	Conceição de Macabu	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Macaé	0,0	33,3	33,3	0,0	0,0	33,3
<b>Barra do Pirai</b>	Barra do Pirai	0,0	57,1	28,6	14,3	0,0	0,0
	Valença	0,0	20,0	40,0	0,0	0,0	40,0
	Rio das Flores	0,0	0,0	42,9	14,3	0,0	42,9
<b>Vale do Paraíba Fluminense</b>	Barra Mansa	0,0	30,0	20,0	20,0	0,0	30,0
	Quatis	0,0	11,1	55,6	11,1	0,0	22,2
	Resende	0,0	41,9	37,2	4,7	0,0	16,3
	Volta Redonda	0,0	0,0	66,7	16,7	16,7	0,0
	Itatiaia	0,0	12,5	25,0	62,5	0,0	0,0
	Pirai	0,0	59,7	12,9	4,0	8,1	15,3
	Rio Claro	0,0	41,7	8,3	0,0	8,3	41,7
<b>Bacia de São João</b>	Casemiro de Abreu	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
	Rio das Ostras	0,0	83,3	0,0	16,7	0,0	0,0
	Silva Jardim	0,0	63,6	9,1	9,1	9,1	9,1
	Araruama	0,0	90,0	0,0	10,0	0,0	0,0
	Cabo Frio	0,0	60,0	40,0	0,0	0,0	0,0
	Iguaba Grande	0,0	75,0	12,5	12,5	0,0	0,0
	São Pedro d Aldeia	14,3	57,1	7,1	7,1	0,0	14,3
	Saquarema	0,0	54,5	18,2	9,1	0,0	18,2

Tabela 14. Continuação...

Microrregião	Município	Analfabetos (%)	1º grau compl./incompl./alfab. de adultos (%)	2º grau normal (%)	2º grau técnico agrícola (%)	Superior na área agrária (%)	Superior em outras áreas (%)
<b>Itaguaí</b>	Seropédica	0,0	44,4	22,2	5,6	16,7	11,1
	Itaguaí	0,0	45,5	21,2	3,0	6,1	24,2
	Mangaratiba	0,0	45,6	54,4	0,0	0,0	0,0
<b>Macuco Caceribu</b>	Rio Bonito	6,7	50,0	20,0	16,7	3,3	3,3
	Cachoeiras de Macacu	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Rio de Janeiro</b>	Itaboraí	0,0	50,0	16,7	20,0	0,0	13,3
	Magé	0,0	33,3	0,0	33,3	0,0	33,3
	Maricá	0,0	42,9	42,9	3,6	0,0	10,7
	Niterói	0,0	53,8	23,1	0,0	0,0	23,1
	Rio de Janeiro	0,0	20,0	40,0	0,0	10,0	30,0
	Tinguá	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Duque de Caxias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	Japerí	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nova Iguaçu	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
São Gonçalo	7,7	46,2	30,8	0,0	0,0	15,4	
<b>Serrana</b>	Petrópolis	0,0	45,5	18,2	0,0	9,1	27,3
	Teresópolis	0,0	50,0	12,5	0,0	0,0	37,5
<b>Vassouras</b>	Engº Paulo de Frontin	0,0	57,7	11,5	7,7	3,8	19,2
	Mendes	0,0	37,5	37,5	25,0	0,0	0,0
	Paracambi	0,0	25,0	37,5	12,5	12,5	12,5
	Paty do Alferes	4,7	69,8	9,3	9,3	0,0	7,0
	Miguel Pereira	0,0	86,1	0,0	8,3	0,0	5,6
	Vassouras	3,7	33,3	25,9	3,7	0,0	33,3

Fonte: adaptado Censo agrícola 2007.

A mão-de-obra utilizada de forma eficiente pode contribuir positivamente na produção final. Observou-se número baixo de dias disponibilizados para a atividade apícola nas microrregiões, variando entre 35 e 83 dias por ano, destacando-se as três microrregiões que apresentam diversificação de produtos, como pólen e geléia real (Barra do Piraí, Vassouras e Rio de Janeiro), os quais requerem maior atenção e coletas frequentes.

O manejo das colméias é importante, principalmente nas épocas que não coincide com a coleta dos produtos e que, frequentemente, é negligenciada pelos apicultores. Dependendo da região, as visitas frequentes podem contribuir para o sucesso da atividade, principalmente identificando e eliminando problemas como doenças ou ataque de predadores, necessidade de troca de rainha, deslocamento de colméias, entre outros.

O nível de escolaridade também se constitui em recurso para avaliar a viabilidade econômica da atividade apícola, pois influencia a adoção de tecnologias e facilita a tomada de decisões quanto ao tipo de exploração de produtos e os meios para otimizar sua produção. De maneira geral, observou-se nível baixo de escolaridade dos apicultores em todas as microrregiões do Estado, predominando maior porcentagem com apenas o ensino fundamental completo, incompleto ou alfabetização de adultos, variando nas microrregiões entre 25 e 75% (Tabela 14).

Com ensino de nível médio, a variação de apicultores foi de 8 a 37%, com quatro microrregiões acima de 30% e apenas duas abaixo de 10%. A porcentagem de apicultores com ensino médio de nível técnico agrícola foi baixa, alcançando o máximo de 17% na microrregião Barra do Piraí, porém dez microrregiões ficaram abaixo de 10%. Apresentando nível superior na área agrária, a porcentagem média de apicultores variou de zero a 11,7%, exceto para a microrregião Macaé, que apresentou 17,5%. Com nível superior em outras áreas, a maior porcentagem de apicultores foi de 32,4% na microrregião Serrana, porém dez microrregiões apresentaram valor acima de 10%.

A porcentagem de apicultores analfabetos ficou abaixo de 3,5%, sendo nula em sete das dezesseis microrregiões do Estado. Sintetizando, a média de escolaridade apresentada pelos apicultores do Estado foi de 54,3% com ensino fundamental ou menos, 28,4%, com ensino médio e 17,3% com ensino superior.

A partir das informações disponíveis, buscou-se caracterizar o grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores através da técnica da análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas ao emprego de tecnologias. A análise através do método dos componentes principais gerou quatro fatores com raízes características maiores que 1, como pode ser observado na Tabela 15.

Uma vez que inexistia critério para definir qual o número de fatores principais que devem ser extraídos, optou-se pela caracterização no uso de tecnologias para os apicultores considerados através dos quatro primeiros fatores, que, conjuntamente, explicam praticamente 75% da variância total das variáveis analisadas.

**Tabela 15.** Fatores obtidos pelo método dos componentes principais

<b>Fator</b>	<b>Raiz Característica</b>	<b>Variância Explicada pelo Fator (%)</b>	<b>Variância Acumulada (%)</b>
1	4,63	35,59	35,59
2	2,06	15,87	51,45
3	1,84	14,17	65,62
4	1,16	8,95	74,57

Fonte: dados da pesquisa

Para facilitar a interpretação dos fatores, estes foram submetidos a uma rotação ortogonal pelo método varimax, sugerido por Kim e Mueller (1978). Com esse procedimento, a contribuição de cada fator para a variância total é alterada sem, contudo, modificar a contribuição conjunta deles. Como vantagem, os fatores obtidos após a rotação se encontram mais estreitamente relacionados a determinados grupos de variáveis, possibilitando melhor interpretação destes.

As cargas fatoriais, as comunalidades e o percentual da variância total dos indicadores explicados por cada fator, após a rotação, encontram-se na Tabela 16. Feita a rotação, a contribuição dos fatores F1, F2, F3 e F4 para explicação da variância total dos indicadores utilizados passa a ser de 33,80%, 16,19%, 14,59% e 9,98%, respectivamente, com contribuição conjunta de 74,57% para a explicação da variância total.

Para melhor interpretação, as cargas fatoriais com valor superior a 0,600 estão em negrito, evidenciando os indicadores mais fortemente associados a

determinado fator. Pode-se constatar que o fator 1 está mais estreitamente relacionado com as variáveis % de apicultores que realizam a troca de rainhas (X3), % de produção de própolis por apicultor (X4), % de apicultores que recebem assistência técnica (X8), % de apicultores que produzem pólen (X9) e % de apicultores que praticam apicultura migratória (X11).

O segundo fator encontra-se mais fortemente correlacionado com a variável % de apicultores que não apresentaram perdas de colméias (X13).

**Tabela 16.** Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na análise fatorial dos indicadores de modernização da apicultura no Estado do Rio de Janeiro

Variável	Fatores				Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	
X1	-0,117	-0,145	<b>0,883</b>	0,063	0,538
X2	-0,161	-0,155	<b>0,682</b>	0,315	0,600
X3	<b>0,929</b>	0,110	-0,029	-0,189	0,916
X4	<b>0,967</b>	0,069	-0,018	-0,078	0,922
X5	0,029	0,171	<b>0,755</b>	-0,153	0,949
X6	-0,090	0,294	0,015	<b>0,882</b>	0,790
X7	0,409	-0,170	-0,196	0,096	0,760
X8	<b>0,743</b>	-0,122	-0,101	-0,087	0,857
X9	<b>0,953</b>	0,128	-0,030	0,152	0,945
X10	0,035	0,522	-0,152	-0,513	0,830
X11	<b>0,877</b>	0,156	-0,039	-0,120	0,951
X12	0,171	-0,897	-0,041	-0,124	0,954
X13	0,349	<b>0,876</b>	-0,075	0,138	0,906
<b>% Variância</b>	<b>33,80%</b>	<b>16,19%</b>	<b>14,59%</b>	<b>9,98%</b>	

O terceiro fator está correlacionado com as variáveis % de apicultores que apresentaram produção de cera (X1), % de apicultores que apresentaram maiores produções de mel (X2) e % de apicultores que praticam a apicultura migratória (X5).

Já o último fator está mais fortemente correlacionado com a variável X6, que é a % de apicultores que produzem geléia real.

Uma vez determinados os fatores de modernização, a etapa seguinte consistiu em obter os escores fatoriais, segundo MONTEIRO e PINHEIRO (2004), cujos valores encontram-se na Tabela 17. A partir de então, os municípios foram classificados, mediante análise de *clusters*, com base nos valores dos escores relativos a cada fator.

Tendo em vista atribuir, no processo de agrupamento, maior expressão aos fatores capazes de melhor sintetizar o processo de modernização, optou-se por uma ponderação dos escores fatoriais. Muito embora esse procedimento seja controverso e sujeito a críticas, tendo como principal argumento em contrário o de que os pesos possam basear-se apenas em julgamentos intuitivos, como levantado em Everitt (1977), este não é o caso presente. Nesta análise, a contribuição de cada fator de modernização para a variância total dos dados é, por si mesma, evidência da importância relativa de cada um deles.

**Tabela 17.** Escores fatoriais obtidos para os municípios que apresentaram atividade apícola

Municípios	Escores			
	F1	F2	F3	F4
Casimiro de Abreu	0,14634	0,25099	-0,11833	1,19397
Rio das Ostras	0,97612	0,09256	0,64764	-0,90925
Silva Jardim	-0,19208	-0,10208	-0,95564	-0,3684
Araruama	-0,36033	-0,11935	-0,79065	-0,36989
Cabo Frio	0,72883	0,85974	-0,35484	-0,98861
Iguaba Grande	-0,24708	-0,96519	-1,09372	-0,41461
São Pedro da Aldeia	-0,17173	-0,83418	-0,99837	-0,22785
Saquarema	-0,47835	1,85588	-0,50118	0,57366
Carmo	0,53534	0,43372	-0,1086	0,68728
Cordeiro	-0,83509	-1,42224	0,15877	0,09131
Macuco	-0,91717	-1,33426	-0,75145	-0,60158
Bom Jardim	-1,0747	-1,3314	-0,70829	-0,17432
Duas Barras	0,29145	-0,28063	6,4854	-0,17928
Nova Friburgo	-0,99177	-0,32289	-0,32353	-0,17759
Sumidouro	-1,03134	-0,63457	-0,79897	-0,59459
Santa Maria Madalena	-0,59474	-0,85726	-0,62939	-0,24517
Trajano de Morais	-0,21362	-0,53391	0,01617	-0,45316

Tabela 17. Continuação ...

Municípios	Scores			
	F1	F2	F3	F4
Areal	3,86225	0,90205	-0,48084	-1,9159
Comendador Levy Gasparian	0,0527	-0,17136	1,13859	0,52358
Paraíba do Sul	-0,17603	0,90492	1,28875	-0,59185
sapucaia	-0,17354	-0,45607	-0,0394	0,75029
Três Rios	-0,1147	-0,80228	0,22229	0,56495
Itaguaí	0,02846	0,16477	-0,52487	-0,26906
Mangaratiba	1,08605	-0,42262	-0,95925	-1,46163
Seropédica	0,61909	0,09991	0,69326	-0,04324
Cachoeira de macacu	2,78488	-1,88902	0,3712	0,18992
Rio Bonito	0,10951	-1,05177	0,70651	-0,20262
Duque de Caxias	-1,89265	3,84505	-0,82539	-2,86782
Itaboraí	-0,72296	-0,38593	0,99575	0,3461
Japeri	-0,63538	1,77591	1,83854	-1,14877
Magé	-1,20849	-0,60154	0,10712	-0,77114
Maricá	-0,31672	-0,23309	0,40972	-0,0466
Niterói	-0,03299	0,96867	0,32021	0,64256
Nova Iguaçu	-0,76777	2,67663	-1,24635	4,12996
Rio de Janeiro	-0,09034	0,53044	0,27695	0,45795
São Gonçalo	-0,88285	-0,74992	-0,56065	-0,05518
Tinguá	-0,55682	-0,09829	0,9636	0,07725
Petrópolis	-0,3734	-0,07253	1,23017	0,61071
Teresópolis	-1,11084	-0,6566	-0,88277	-0,41269
Eng <sup>o</sup> Paulo de Frontin	-0,11577	-0,53469	-0,13249	0,14251
Mendes	-0,71841	0,66781	0,12045	-0,43114
Miguel Pereira	0,1951	0,16763	-0,57086	-0,30372
Paracambi	-0,61946	-0,39746	0,13849	0,63872
Paty do Alferes	-0,20444	-0,32456	0,71109	0,14478
Vassouras	0,54013	-0,51344	0,03379	-0,27437
Bom Jesus do Itabapoana	0,25491	0,45503	-0,04761	0,06852
Itaperuna	0,25396	-0,94326	-0,42063	-0,40492

Tabela 17. Continuação ...

Municípios	Escores			
	F1	F2	F3	F4
Laje do Muriaé	-1,08086	-0,40801	-0,38665	-0,01072
Natividade	1,04262	1,26236	-0,5944	0,40227
Porciúncula	0,24605	-0,64144	0,24015	-0,14959
Varre-Sai	0,01478	-0,38356	-0,18383	-0,33856
Aperibé	-1,33782	-0,12167	-0,4911	-0,3418
Cambuci	-0,32483	1,90568	-0,49369	-2,16277
Itaocara	-0,71126	-0,89373	-0,27467	0,11313
Miracema	0,27152	0,45845	0,06671	1,25598
Sto. Ant. de Pádua	-0,26972	-0,60032	-0,156	0,05528
Campos dos Goytacazes	1,74312	0,15338	0,25543	-0,65351
Cardoso Moreira	0,75068	0,71798	-0,19101	4,02059
São Fidélis	-0,0879	0,08607	0,14906	0,01917
São Francisco do Itabapoana	-0,14505	0,50345	-0,33895	-0,51456
São João da Barra	0,53173	0,11695	-0,19259	-0,07159
Carapebu	2,47985	-2,54948	-1,66165	0,54865
Conceição de Macabu	3,31894	1,8995	-0,60978	0,08903
Macaé	0,26163	0,86148	-0,52178	1,71433
Quissamã	0,23903	0,13605	0,66734	-1,18367
Barra do Piraí	-0,80823	0,06578	-0,43954	-0,20643
Rio das Flores	-0,04119	0,57474	0,29066	-0,16455
Valença	-0,31632	-0,90194	1,24113	0,942
Barra Mansa	-0,55435	0,3788	0,20731	0,27312
Itatiaia	0,09686	-0,9479	-0,54918	-0,37441
Piraí	-0,34974	0,27634	-0,35898	0,45964
Quatis	-0,51322	-0,81268	0,01291	-0,16679
Resende	-0,39384	-0,14033	-0,39678	0,05984
Rio Claro	1,89377	0,92554	0,15325	0,10113
Volta Redonda	-0,59985	0,46919	0,50624	1,35572

Assim sendo, os escores fatoriais foram ponderados, utilizando-se pesos que refletissem a contribuição relativa de cada fator para a explicação da variância total, de modo a assegurar que o agrupamento teve essas diferenças em consideração. A partir dos dados da última linha da Tabela 16, pode-se concluir que a contribuição total dos fatores para a variância explicada (74,57%) é distribuída na proporção 0,45, 0,22, 0,20 e 0,13, respectivamente para os fatores 1, 2, 3 e 4. Assim, multiplicando-se a participação de cada fator na variância pelo valor da proporção explicada por cada fator, obtém-se o índice bruto de tecnologia, que a partir da soma dos escores para cada município passa a classificar os mesmos pelos maiores índices (Tabela 18).

**Tabela 18.** Classificação dos municípios do Estado do Rio de Janeiro em função dos escores fatoriais

<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>SOMA</b>	<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>SOMA</b>
Duas Barras	1,809	Volta Redonda	0,257
Varre-Sai	1,595	Barra Mansa	0,219
Itaboraí	1,316	Três Rios	0,214
Mendes	1,102	Resende	0,189
Niterói	0,997	Seropédica	0,164
Quissamã	0,950	Nova Friburgo	0,140
Valença	0,785	Bom Jardim	0,137
Tinguá	0,684	Itaocara	0,110
Eng. Paulo de Frontin	0,542	Aperibé	0,109
Santa Maria Madalena	0,467	Paraíba do Sul	0,103
Rio de Janeiro	0,433	Casemiro de Abreu	0,029
Paracambi	0,432	Maricá	0,017
Majé	0,407	Barra do Pirai	0,010
Petrópolis	0,403	Conceição de Macabu	-0,000
Bom J. do Itabapoana	0,344	Areal	-0,004
Comend Levy Gaspar	0,318	Rio Claro	-0,027
Quatis	0,315	Sapucaia	-0,067
Rio Bonito	0,303	Cardoso Moreira	-0,074
Cordeiro	0,289	Cachoeira de macacu	-0,084
Paty do Alferes	0,279	Campos Goytacazes	-0,090

**Tabela 18.** Continuação ...

<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>SOMA</b>	<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>SOMA</b>
Natividade	-0,091	Cambuci	-0,428
Nova Iguaçu	-0,091	Itaperuna	-0,465
Rio das Ostras	-0,107	Trajano de Moraes	-0,484
Macaé	-0,107	Sto. Ant. de Pádua	-0,555
Carmo	-0,119	Itatiaia	-0,568
Miracema	-0,120	Silva Jardim	-0,591
Carapebus	-0,157	Araruama	-0,606
Japeri	-0,170	São Pedro da Aldeia	-0,611
São João da Barra	-0,175	Duque de Caxias	-0,644
Saquarema	-0,214	Iguaba Grande	-0,655
Rio das Flores	-0,226	Laje do Muriaé	-0,680
Vassouras	-0,254	São Gonçalo	-0,760
São Fidélis	-0,270	Sumidouro	-0,774
Porciúncula	-0,275	Teresópolis	-0,841
Miguel Pereira	-0,278	Macuco	-0,874
Itaguaí	-0,319	Cabo Frio	-0,933
São Francisco do Itabapoana	-0,345	Mangaratiba	-0,938
Piraí	-0,393		

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho, teve-se por objetivo caracterizar e avaliar economicamente a apicultura no Estado do Rio de Janeiro. Para tanto, procurou-se descrever o perfil socioeconômico dos apicultores, identificar as microrregiões e municípios onde a atividade é economicamente viável, determinar os indicadores que favorecem a rentabilidade econômica e apontar soluções para o processo planejado de produção. As análises foram realizadas com os dados do censo apícola 2006 realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no Estado do Rio de Janeiro - Sescop/RJ. Para análise descritiva, foram analisados os resultados das variáveis de produção que compõem a cadeia apícola do Estado como a lotação de colméias, produção anual e produtividade de mel e as produções anuais de cera, própolis, pólen e geléia real. Para avaliação da viabilidade econômica, foram levados em consideração, além dos coeficientes de produção, os custos e os riscos da atividade e alguns dos indicadores do nível tecnológico. A análise da viabilidade econômica foi realizada através da construção de fluxos de caixa que, uma vez obtidos, possibilitaram o cálculo dos indicadores de rentabilidade das atividades consideradas. Foram utilizados, como indicadores, o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), que levam em consideração o efeito da dimensão tempo dos valores monetários. Para avaliar os riscos da atividade apícola, utilizou-se o método da análise de sensibilidade, que permite verificar de que forma as alterações de cada uma das

variáveis do projeto podem influenciar na rentabilidade dos resultados esperados. Os riscos envolvidos nos diversos sistemas foram analisados pela técnica da simulação de Monte Carlo. Para verificar diferenças no grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores, utilizou-se análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas ao emprego de tecnologias e a técnica de análise de agrupamentos ou de clusters, para classificação das variáveis similares em grupos distintos. As avaliações da atividade apícola permitiram as seguintes conclusões:

- As análises descritiva e econômica da apicultura nas microrregiões do Estado do Rio de Janeiro não mostraram a representatividade dos municípios.
- O mel foi o produto de maior exploração na maioria dos municípios, mesmo aqueles que apresentaram exploração concomitante de cera e própolis.
- O pólen foi o segundo produto em quantidade explorado no Estado, porém alocado em poucos municípios.
- O município de Niterói se destacou pela especialização na produção de geléia real, tornando a atividade apícola altamente viável.
- O nível tecnológico dos apicultores, de acordo com os indicadores utilizados, foi considerado baixo.
- Mais de 50% dos apicultores possuem apenas o ensino fundamental ou menos, o que contribui para o baixo nível tecnológico.
- A atividade apícola mostrou-se viável em 28 municípios dentre os 75 que apresentaram atividade apícola no Estado.
- Dentre os fatores responsáveis pela viabilidade econômica da apicultura, os que se destacaram foram a exploração de produtos de maior valor agregado e a utilização de algumas tecnologias, aliado ou não ao nível de escolaridade dos apicultores.
- A variável de maior impacto na atividade apícola foi o preço, seguida da variável mão-de-obra, tendo a variável insumos apresentado o menor impacto para a maioria dos municípios.
- Em 16 municípios a apicultura não ofereceu riscos ou os riscos foram muito baixos e, em nove municípios, os riscos foram considerados médios, necessitando cautela na atividade apícola.
- As variáveis do grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores foi explicada em 75% por quatro fatores.

- O fator principal relacionado ao uso de tecnologias apresentou melhor relação com as variáveis: % de apicultores que realizam a troca de rainhas, % de produção de própolis por apicultor, % de apicultores que recebem assistência técnica, % de apicultores que produzem pólen e % de apicultores que praticam apicultura migratória.
- O segundo fator relacionado ao uso de tecnologias apresentou melhor relação com a variável % de apicultores que não apresentaram perdas de colméias.
- O terceiro fator relacionado ao uso de tecnologias apresentou melhor relação com as variáveis: % de apicultores que apresentaram produção de cera, % de apicultores que apresentaram maiores produções de mel e % de apicultores que praticam a apicultura migratória.
- O quarto fator relacionado ao uso de tecnologias apresentou melhor relação com a variável % de apicultores que produzem geléia real.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. H. R. Panorama da Apicultura no Brasil e no Mundo. 2006. Disponível em: <[http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/informesinternacionales/17\\_panorama\\_apicultura\\_brasil\\_mundo](http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/informesinternacionales/17_panorama_apicultura_brasil_mundo)> Acesso em 23 jun. 2008.

APACAME - Associação Paulista de Apicultores e Criadores de Abelhas Melíferas Européias. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/index1.htm>> Acesso em 22 jun. 2009.

BISERRA, J. V. Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste, sob condições de risco: o caso do perímetro Morada Nova. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, n.3, art.4, 1994.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266p.

CASTAGNINO, G. L. et al. Desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* alimentados com suplemento aminoácido vitamínico, Promotor L®. **Revista Ciência Rural**, v.36, n.2, p.685-688. 2006.

CBA - Confederação Brasileira de Apicultura. Brasil Apícola. 2007. Disponível em: <<http://www.brasilapicola.com.br/brasil-apicola>> Acesso em 23 jun. 2008.

CIDE - Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro. Disponível em: <[www.cide.rj.gov.br](http://www.cide.rj.gov.br)> Acesso em 07 nov. 2007.

COELHO, M. S., et al. Alimentos convencionais e alternativos para abelhas: Revisão de Literatura. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.1-9. 2008.

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

CPT - Centro de Produções Técnicas. Apicultura migratória: Maior produtividade e profissionalização na produção de mel. **Revista Tecnologia e treinamento** (on line), n.27. Disponível em: <<http://www.tecnologiaetreinamento.com.br/sessao.php?go=outrasedicoes&r=27>> Acesso em 29 jul. 2009.

CRANE, E. **O livro do Mel**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1987. 226p.

CRIAR E PLANTAR. Apicultura: Cera. 2008. Disponível em: <<http://www.criareplantar.com.br/pecuaria/apicultura/zootecnia.php?tipoConteudo=texto&idConteudo=524>> Acesso em 26 set. 2008.

CUNHA, J. G. C. Criação de rainhas africanizadas no sul do Brasil. CONGRESSO DE APICULTURA DEL MERCOSUR, 1., 2005, Punta Del Este, Uruguay. Anais ... Disponível em: <[http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/criareinas/26\\_cria\\_reinas\\_africanizadas\\_brasil.pdf](http://www.culturaapicola.com.ar/apuntes/criareinas/26_cria_reinas_africanizadas_brasil.pdf)> Acesso em: 19 mar. 2007.

DUAY, P. Manejo para aumento da produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina-PI. Anais... Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p.121-124.

DURAN, B. S. e ODELL, P. L. **Cluster analysis: A survey**. Berlin, Spring-Verlag. (Lecture notes in economics and mathematical systems, 100.). 1974.

EMBRAPA. Produção de Mel. In: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 3. Embrapa Meio Norte, Teresina-PI, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>> Acesso em 25 jun. 2009.

EVERITT, B. **Cluster Analysis**. Heinemann Educational Books, London. 1984. 135p.

FREITAS, B. M. Caracterização e fluxo de néctar e pólen na caatinga do nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina-PI. Anais... Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p.181-185.

FREITAS, B.M. O uso de programas racionais de polinização em áreas agrícolas. **Mensagem Doce**. n.46, p.16-20, São Paulo: APACAME, 1998.

FREITAS, B. M. Apicultura como agronegócio relevante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16, CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracajú-SE. Anais ... Confederação Brasileira de Apicultura, 2006.

FREITAS, D. G. F., KHAN, A. S., SILVA, L. M. R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v.42, n.1, p.171-188. 2004.

FRIZZONE, J. A., SILVEIRA, S. F. R. Análise econômica de projetos hidroagrícolas. In: SILVA, D. D., PRUSKI, F. F. **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000. 659p.

GONÇALVES, L. S. Desenvolvimento e expansão da apicultura no Brasil com abelhas africanizadas. In: **Revista SEBRAE Agronegócios**, n.3. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. 2006.

GONÇALVES, L. S. Perspectivas da exploração da apicultura com abelhas africanizadas no contexto apícola mundial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis-SC. Anais ... Confederação Brasileira de Apicultura, 2000.

GRAMACHO, K. P., GONÇALVES, L. S. Melhoramento genético de abelhas com base no comportamento higiênico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Campo Grande-MS. Anais ... Confederação Brasileira de Apicultura. 2002.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate Data Analysis: With Readings**. Prentice Hall, New Jersey. 1995.

HARMAN, H. H. Modern Factor Analysis. 2.ed. University of Chicago Press, Chicago. 1967. 474p.

HERTZ, O. B. Risk analysis in capital investment. **Harvard Business Review**, v.42, n.1, p.95-106, 1964.

IBGE. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA. Tabela 74. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=t&o=22>> Acesso em 21 mai. 2009.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L., KLEINERT, A. M. P. As abelhas e as iniciativas internacionais de polinizadores. In: ENCONTRO COLOMBIANO SOBRE ABELHAS SILVESTRES, 2, 2004. p.22-35. Bogotá. Anais ... 2004.

JEAN-PROST, P., MEDORI, P. **Apicultura**. Madrid, España. Mundi Prensa. 1995. 741 p.

JIMÉNEZ, C. I. G. **Determinación de costos de producción de miel con apicultura migratoria y estacionaria, un estudio de caso en Choluteca, Honduras**. Monografía Ingeniero Agrónomo (Departamento de Economía

Agrícola y Agronegocios) - Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras. 29f. 2002.

KERR, W. E. História parcial da ciência apícola no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5, CONGRESSO LATINO-IBERO-AMERICANO DE APICULTURA, 3, 1980, Anais ... Confederação Brasileira de Apicultura, 1980.

KHAN, A. S. et al . Adoção de tecnologia na produção da cana-de-açúcar na região do Cariri, Ceará. **Revista da SOBER** (CD Rom), 2002.

KREUZ, C. L., SOUZA, A., CLEMENTE, A. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina. **Custos e @gronegócio On Line**. ISSN 1808-2882, UFRPE. v.4, n.1, p.46-61, 2008. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/sete.html>> Acesso em 03 nov. 2008.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento: construção e avaliação do fluxo de caixa: modelos em Excel**. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 2000. 376p.

LEGLER, S. Os produtos das abelhas e seus efeitos na saúde humana. Confederação Brasileira de Apicultura. **Artigos Técnicos** - CBA. 2007. Disponível em: <<http://www.brasilapicola.com.br/node/52>> Acesso em 07 abr. 2008.

LEOPOLDINO, M. N. et al. Avaliação do feronômio de Nasanov sintético e óleo essencial de capim santo (*Cymbopogon citratus*) como atrativos para enxames de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). **Revista Ciência Animal**, Fortaleza, v.12, n.1, p.19-23. 2002.

LEOPOLDINO, M. N. **Avaliação da eficiência do uso do capim santo (*Cymbopogon citratus* Stapf.) e feromônio de Nasanov sintético na captura de enxames de *Apis mellifera* em caixas-isca**. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará-UFC. 29f. 2000.

LIMA, M. **Flora apícola tem e muita!: um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri-PE**. Ouricuri-PE: CAATINGA, 2003. 63p.

LOPES, M. T. R., CAMARGO, R. C. R., VILELA, S. L. O. Apicultura. Folder, 1., 2001. Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/Publicacoes/folders/apicultura.pdf>> Acesso em 26 set. 2008.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Executiva. Conselho do Agronegócio. Portaria nº 293 de 1º de dezembro de 2006. 2006. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17402>> Acesso em 22 jun. 2009.

MDIC\SECEX. Brasil exportador. 2008. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>> Acesso em 23 jun. 2008.

MONTEIRO, V. P., PINHEIRO, J. C. V. Critério para implantação de tecnologias de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, n.2, p.365-387. 2004.

MORRETO, G., STRAPPAZON, R., BITTENCOURT, D. Substituição artificial de rainhas pelo método de divisão vertical de colônias de abelhas *Apis mellifera*. **Revista Mensagem Doce**. APACAME. n.93. 2007. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/index1.htm>> Acesso em 27 out. 2008.

MUNGUIA GIL, M. A. Apicultura mexicana, mercado mundial de miel y problemática ambiental; un enfoque prospectivo. In: CONGRESSO ÍBERO-AMERICANO DE APICULTURA, 1998, México, Anais ... México: Educe Y Paul, 1998.

NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. v.2, São Paulo: Atlas, p.223-288. 1999.

NORONHA, J. F., LATAPIA, M. X. L. C. Custos de produção agrícola sob condições de risco no Estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, n.3, art.2, 1988.

OLIVEIRA, M. E. C. et al. A Criação de indicadores para avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas apícolas de Sergipe. **Revista da Fapese**, v.3, n.1, p.79-86, 2007.

PAULA, J. **Mel do Brasil**: as exportações brasileiras de mel no período 2000/2006 e o papel do SEBRAE. Brasília: SEBRAE, 2008. 98p.

PAULA FILHO, J. F. **Mel do Brasil: As exportações brasileiras de mel no período 2000/2006 e a contribuição do SEBRAE**. Monografia de Especialização (Comércio Exterior) - Universidade Católica de Brasília-UCB. 2007. 70f. Brasília-DF.

PAULA NETO, F. L., ALMEIDA NETO, R. M. Principais mercados apícolas mundiais e a apicultura brasileira. In: CONGRESSO DA SOBER, 43, 2005, Ribeirão Preto-SP. Anais ... Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005.

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

PEREIRA, F. M. et al. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1-7. 2006.

PONCIANO, N. J. et al. Análise de viabilidade econômica e de risco da fruticultura na região Norte Fluminense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v.42, n.4, p.615-635. 2004.

REIS, V. D. A., COMASTRI FILHO, J. A. Importância da Apicultura no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Corumbá: Embrapa Pantanal. **Documentos**, n.56, 21p., 2003.

SALAS, R. Manual de apicultura para el manejo de las abejas africanizadas. Zamorano-Honduras. 2000, 65 p.

SCHILDERINCK, J. H. F. Factor **Analysis Applied to Developed and Developing Countries**. Rotterdam University Press, Groningen. Wolters-Noordhoff. 1970.

SEAAPI - Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento, Pesca e Desenvolvimento do Interior do Estado do Rio de Janeiro. Resolução SEAAPI nº 574 de 18 de junho de 2004. 2004. Disponível em: <<http://www.agricultura.rj.gov.br/legislacao.asp>> Acesso em 22 jun. 2009.

SEBRAE. Informações de mercado sobre mel e outros derivados das abelhas: Relatório completo. Biblioteca On-line. Brasília, 2006. 243p. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/apicultura/sobre-apicultura/mercado/estudos-de-mercado-interno>> Acesso em 25 out. 2008.

SESCOOP. **Censo Apícola**. Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no Estado do Rio de Janeiro. Série Apicultura Fluminense, 1., Rio de Janeiro-RJ. 2007, 103p.

SILVA, E. C. A. Técnicas de substituição de rainhas. **Revista Mensagem Doce**, APACAME, n.88, 2006. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/index1.htm>> Acesso em 27 out. 2008.

SILVEIRA, F. A. Flora apícola e planejamento de atividades no apiário. **Informe Agropecuário**, n.149, p.27-32. 1987.

SOARES, A. E. E. Importância da pesquisa no desenvolvimento da apicultura e meliponicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16, CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 2., 2006, Aracajú-SE. Anais ... Confederação Brasileira de Apicultura. 2006.

SOMMER, P. G. Seleção e melhoramento de abelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina, PI. Anais... Teresina : Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. 434p. p.77-79.

SOUZA, D. C. **Estudo do efeito da substituição das rainhas no desenvolvimento produtivo de enxames africanizados capturados em caixas iscas e o desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em uma região de transição caatinga-cerrado no Piauí.** Tese - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-FMRP.132f. 2001.

SOUZA, D. C. ADRs – Os agentes da nova apicultura no Brasil. In: **Revista SEBRAE Agronegócios**, n.3. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. 2006a.

SOUZA, D. C. A profissionalização da apicultura no Brasil. In: **Revista SEBRAE Agronegócios**, n.3. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. 2006b.

SOUZA, D. L., EVANGELISTA-RODRIGUES, A., PINTO, M. S. C. As abelhas como agentes polinizadores. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v.8, n.3. 2007.

USAID – Agency for International Development. **Análise da indústria de mel:** Sumário Executivo. Inserção de Micro e Pequenas Empresas no Mercado Internacional. V.2, 2006. Disponível em: <[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADM251.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADM251.pdf)> Acesso em 15 mai. 2008.

VIEIRA, M. F. **Apicultura atual.** São Paulo: Nobel, 1986. 136p.

VIEIRA, G. H. C., SILVA, R. F. R., GRANDE, J. P. Uso da apicultura como fonte alternativa de renda para pequenos e médios produtores da Região do Bolsão, MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2, 2004. Belo Horizonte. Anais ... 2004.

VILELA, S. L. O. (org.). **Cadeia produtiva do mel no Estado do Piauí**. SEBRAE/PI, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 121p.

VILELA, S. L. O. **Globalização e emergência de múltiplas ruralidades: reprodução social de agricultores para nichos de mercado**. Tese (Ciências Sociais) - Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP. 206f. 1999.

VILELA, D., ARAÚJO, P. M. M. (Eds). **Contribuições das Câmaras Setoriais e Temáticas à Formulação de Políticas Públicas e Privadas para o Agronegócio**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2006. 496p.

VILELA, S. L. O., PEREIRA, F. M. **Cadeia produtiva do mel no Estado do Rio Grande do Norte**. SEBRAE/RN. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2002. 130p.

WIESE, H. **Novo manual de apicultura**. Guaíba: Editora Agropecuária, 1995. 292p.

WIESE, H. **Nova apicultura**. 6.ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1985. 491p.