

Caracterização do Nível Tecnológico dos Apicultores do Estado do Rio de Janeiro

Niraldo José **Ponciano**¹, Adelmo **Golynski**²,
Paulo Marcelo de **Souza**³, Marlon Gomes **Ney**⁴ e
Vanuza da Silva Pereira **Ney**⁵

Resumo: O estudo analisa e busca subsídios para gerar e transferir tecnologias compatíveis com o nível socioeconômico dos apicultores. Os dados foram extraídos a partir do Censo Apícola, englobando 75 municípios com atividade apícola representativa. Foi utilizada a Análise Fatorial para caracterizar o nível tecnológico dos apicultores. Os resultados evidenciaram baixo nível tecnológico. Por meio dos escores fatoriais calculou-se o índice bruto de desenvolvimento. Com valores mais altos desse índice, destacaram-se os municípios de Conceição de Macabu, Areal, Duas Barras, Rio Claro, Cardoso Moreira, Cachoeiras de Macacu, Campos dos Goytacazes, Natividade e Nova Iguaçu. Constatou-se que o grau de escolaridade influenciou positivamente o desenvolvimento dos apicultores. Esse desenvolvimento também foi afetado pela assistência técnica, pelo manejo da troca de rainha e pela prática da apicultura migratória. Dessa forma, a modernização dos apicultores no sentido de melhorar o nível tecnológico, expandir a produtividade e diversificar a produção passa necessariamente pelo nível de conhecimento do apicultor e pela situação socioeconômica.

Palavras-chaves: Apicultura, análise fatorial, nível tecnológico.

Abstract: *The study examines and seeks grants to generate and transfer compatible technologies with the socioeconomic status of beekeepers. Data were extracted from the Census Beekeeping, involving 75 municipalities with significant beekeeping activity. Factor analysis was used to characterize the technological level of beekeepers. The results showed low technological level. Using the factor scores the gross rate of development was calculated. With higher values of this index, Conceição de Macabu, Areal, Duas Barras, Rio Claro, Cardoso Moreira, Cachoeiras de Macacu, Campos dos Goytacazes, Natividade e Nova Iguaçu cities were highlighted. It was found that the level of education has affected positively the development of beekeepers. This development was also affected*

¹ Professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos (RJ). E-mail: ponciano@uenf.br

² Professor do Instituto Federal de Morrinhos (GO). E-mail: agolynski@yahoo.com.br

³ Professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos (RJ). E-mail: pmsouza@uenf.br

⁴ Professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos (RJ). E-mail: marlonney@uenf.br

⁵ Professora da Universidade Federal Fluminense. Campos (RJ). E-mail: vanuzap@hotmail.com

by the technical assistance, by the management and exchange of queen practice and by the migratory beekeeping. Thus, the modernization of beekeepers to improve the technological level, expand productivity and diversify their production necessarily involves knowledge level of the beekeeper and the socioeconomic situation.

Key-words: *Beekeeping, factor analysis, technological level.*

Classificação JEL: C38, Q16, R11.

1. Introdução

A atividade apícola teve início no Brasil com a introdução de abelhas da espécie *Apis mellifera* no estado do Rio de Janeiro, em 1839, pelo padre Antônio Carneiro, trazidas da região do Porto, em Portugal (SOUZA, 2011). Segundo o mesmo autor, em 1956, alguns enxames de abelha africana (*Apis Mellifera Scutellata*) escaparam do apiário experimental e cruzaram com as de raças europeias, formando um híbrido natural produtivo.

Os principais produtos obtidos e comercializados da atividade apícola são: mel, cera, própolis, geleia real e apitoxina. O mel pode ser considerado o produto apícola mais fácil de ser explorado, mais conhecido, e com maiores possibilidades de comercialização, seja como fonte alimentar ou insumo de indústrias farmacêuticas e cosméticas.

Os programas de incentivo à produção e capacitação de apicultores têm contribuído para o crescimento do setor. Enquanto no Brasil a produtividade média de uma colmeia é de cerca de 15 quilos de mel por ano, na Argentina, alcança 35 quilos e, na China, uma colmeia chega a produzir 100 quilos de mel por ano. Muito embora a produtividade brasileira ainda seja considerada pequena, princi-

palmente devido ao baixo nível tecnológico utilizado nos apiários, percebe-se que existe potencial elevado.

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o Brasil produziu, de 2008 a 2010, uma média de 38,26 mil toneladas de mel, ocupando a 11ª posição no ranking dos produtores mundiais, tornando-se o quinto maior exportador. A cadeia produtiva da apicultura envolve cerca de 350 mil pessoas no País, sendo a maioria agricultores familiares.

Baseado na mesma fonte e considerando a produção média do período de 2001 a 2010, o Brasil produziu 32,80 mil toneladas de mel. Os cinco maiores estados produtores foram responsáveis por 64% e os dez maiores, por 90%. O maior produtor de mel nacional é o Rio Grande do Sul, com mais de 7 mil toneladas por ano, em média, no período de 2001 a 2010. Em segundo lugar, está o Paraná, com média de mais de 4 mil toneladas. Para completar os dez maiores estados produtores, destacam-se: Santa Catarina, Piauí, Minas Gerais, Ceará, São Paulo, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Os dados do IBGE apontam que o estado do Rio de Janeiro produziu, em média, 350 toneladas de mel por ano no período de 2001 a

2010, ocupando, assim, a 13ª colocação, atrás de Maranhão e Mato Grosso do Sul. Analisando-se historicamente a produção do estado, percebe-se grande evolução na década de 1980 (Figura 1). A produção do estado, que no início da referida década era de cerca de 45 toneladas, encerrou essa década com 368 toneladas de mel por ano. Tal expansão pode ser atribuída à difusão de tecnologia pelos órgãos de extensão rural, que permitiu a utilização adequada do manejo de grande parte dos apicultores. O ápice de produção ocorreu em 1995, com mais de 500 toneladas, ocorrendo, a partir de então, decréscimo constante da produção de mel.

A apicultura pode ser considerada alternativa importante de geração de renda para agricultores familiares. É uma atividade de fácil manutenção, baixo custo inicial e sustentável do ponto de vista social, econômico e ambiental. Possibilita a ocupação no campo, além da obtenção de renda extra a baixo custo. As abelhas atuam como polinizadoras naturais, preservando espécies e contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da biodiversidade.

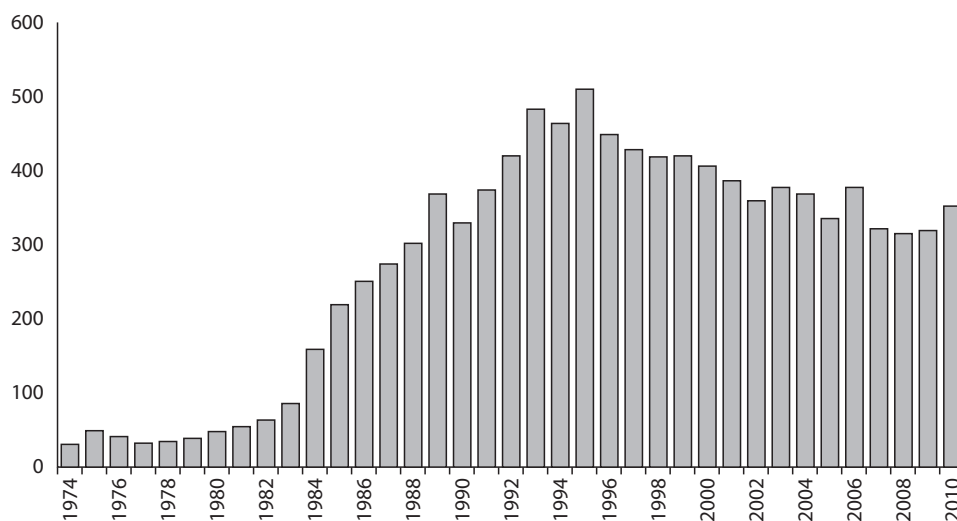
A atividade rural do Rio de Janeiro encontra-se baseada em um número limitado de produtos, sendo esta uma característica bastante

indesejável sob o aspecto da sustentabilidade do desenvolvimento econômico, devido à pequena diversificação das atividades rurais. A apicultura apresenta-se como uma alternativa para aumentar a diversificação da agropecuária.

Nesse contexto, tal potencial pode ser alcançado com geração e adoção de tecnologia pelos apicultores. Mesmo que a adoção de inovações tecnológicas promova o crescimento dos níveis de produtividade, parte dos produtores não o faz por fatores socioeconômicos relacionados (FREITAS, KHAN e SILVA, 2004). A pesquisa sobre análise de mudança tecnológica e socioeconômica tem se constituído em um processo que envolve inovação, difusão tecnológica e condições sociais dos adotantes, modificando a concepção da relação existente entre a inovação e a difusão de novos processos (ROGERS, 2003). Na visão moderna de mudança tecnológica, não se separam inovação, difusão e condições socioeconômicas como temas distintos, pois eles são considerados como inter-relacionados.

Acredita-se que a modernização da apicultura no sentido de melhorar o nível tecnológico e expandir a produtividade passa, necessariamente, pelo nível de conhecimento do agricultor e sua situação socioeconômica. Enfatiza-se que o

Figura 1. Comportamento da produção de mel no estado do Rio de Janeiro no período de 1974 a 2010, em toneladas



Fonte: IBGE.

baixo nível tecnológico do apicultor fluminense contrasta com o nível de conhecimentos produzidos pelos órgãos de pesquisa. Para conhecer a realidade e encontrar subsídios para gerar e transferir tecnologias compatíveis com essa realidade é importante ter conhecimento do perfil desses apicultores.

O objetivo do presente estudo foi caracterizar o nível tecnológico dos produtores de mel do estado do Rio de Janeiro. Especificamente, buscou-se classificar os municípios segundo o grau de utilização de tecnologia de sua apicultura, bem como analisar a influência do nível educacional do apicultor no nível tecnológico empregado.

2. Fundamentação teórica

A interação social e a troca de experiências são fundamentais no processo de transferência de tecnologia e de inovação tecnológica. Segundo Tornatzy (1990), a inovação tecnológica envolve tanto situações de novos desenvolvimentos como introdução de novos conhecimentos. A competitividade de um produtor relaciona-se tanto com sua capacidade de adaptabilidade e flexibilidade de produção quanto com a competitividade sistêmica dos demais integrantes da cadeia produtiva. Para Blake e Saleh (1992), inovação é a estratégia de explorar oportunidades de mercado, introduzindo ou adaptando novos produtos. Assim, a adaptabilidade à dinâmica do mercado passa necessariamente pela inovação tecnológica.

Analisando competitividade e nível tecnológico da apicultura no estado do Ceará, Khan et al. (2009) constataram que o nível tecnológico foi determinante na competitividade dos apicultores, sendo que a maior contribuição foi da tecnologia de colheita e a menor, da tecnologia de gestão. Os autores concluíram que os principais condicionantes do nível tecnológico dos apicultores foram o grau de instrução, o objetivo com a atividade e o acesso à assistência técnica e ao crédito.

Com a finalidade de caracterizar sistemas de produção de leite em Minas Gerais, Chinelatto

Neto et al. (2005) utilizaram Análise Fatorial para descrever um conjunto de variáveis a partir de um número menor de fatores, e análise de cluster para classificação em três grupos de produtores homogêneos.

Carvalho et al. (2007) analisaram o desempenho competitivo das empresas da indústria de móveis de madeira do Pará por meio do modelo de Análise Fatorial. Os autores mostraram que a maioria das empresas da indústria de móveis apresentou desempenho competitivo intermediário, em função das limitações de fatores como a falta de mão de obra qualificada, baixo nível tecnológico, dificuldade de acesso ao crédito e baixo grau de integração da cadeia de suprimento.

Para caracterizar o grau de desenvolvimento tecnológico das regiões norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro, Souza et al. (2009) empregaram a técnica da Análise Fatorial a um conjunto de variáveis relacionadas à utilização de tecnologias modernas. Os autores descreveram o processo de modernização nos municípios e, mediante a Análise de *Cluster*, os agruparam em classes distintas quanto à intensidade da modernização atingida.

O método da 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 Schilderlinck (1970), essa técnica consiste na tentativa de se determinar as relações quantitativas entre as variáveis, aferindo seus padrões de movimento, de modo a associar, àquelas com padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico a estas variáveis. Segundo Johnson e Wichern (1992), 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 decorre do fato de que muitas relações entre as variáveis são, em grande parte, devidas ao mesmo fator causal geral.

3. Metodologia

3.1. Emprego da Análise Fatorial

A técnica da Análise Fatorial foi utilizada com a finalidade de descrever o processo de adoção de tecnologia na apicultura, sintetizando, em um número reduzido de fatores, as diversas tecnologias empregadas. Para melhor interpretação, procedeu-se a uma rotação ortogonal dos fatores, com o método Método Varimax, sugerido por Kim e Mueller (1978). Com este procedimento, a contribuição de cada fator para a variância total foi alterada sem modificar a contribuição conjunta deles. Como vantagem, os fatores obtidos após a rotação se encontraram mais estreitamente relacionados a determinados grupos de variáveis, possibilitando melhor interpretação destes.

As variáveis foram normalizadas para possibilitar melhor comparação entre elas. A normalização consistiu em expressar, em desvios padrão, os desvios das observações originais em relação à média. Cada variável normalizada z_i ($i = 1, 2, \dots, n$) foi relacionada separadamente aos fatores f_j ($j = 1, 2, \dots, m$), ($m < n, N$). As relações são lineares e assumem, no modelo básico de Análise Fatorial, a seguinte expressão analítica, conforme Harman (1967):

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

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 por meio 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 alguma relação entre as variâncias de z_i , foi necessário que sua variância total (σ_i^2) fosse dividida em três componentes:

1. A variância comum ou comunalidade, h_i^2 , que indica a proporção da variância total de z_i está associada com a variância das outras variáveis.

2. 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
3. O erro ou distúrbio, e_i^2 , que é a proporção da variância devida aos erros nas observações, ou a variáveis relevantes ao estudo.

Os fatores únicos que não são correlacionados com os fatores comuns com variância total de z_i , σ_i^2 podem ser expressos por:

$$\sigma_i^2 = a_{1i}^2 + a_{2i}^2 + \dots + a_{mi}^2 + d_i^2 \quad (2)$$

em que os componentes a_{ij}^2 são as percentagens de conexão e correspondem à proporção da variância total da variável normalizada z_i que é explicada pelos respectivos fatores. Assim, na expressão (2), o termo:

$$h_i^2 = a_{1i}^2 + a_{2i}^2 + \dots + a_{mi}^2 \quad (3)$$

equivale à comunalidade da variável z_i , ao passo que o termo d_i^2 corresponde à unicidade e indica a extensão em que os fatores comuns falham na explicação da variância total da variável.

A unicidade foi decomposta em duas partes: uma referente à seleção das variáveis, denominada especificidade (s_i^2), e outra atribuída à não confiabilidade das medidas, denominada erro (e_i^2):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \quad (4)$$

com essa decomposição, o modelo linear (4) passa a ter a seguinte forma:

$$z_i = a_{1i}f_1 + a_{2i}f_2 + \dots + a_{mi}f_m + b_i s_i + c_i e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

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

3.2. Índice bruto de desenvolvimento

Uma vez obtidos os fatores e correspondentes escores fatoriais, a classificação dos municípios segundo o grau de desenvolvimento tecnológico foi realizada mediante o emprego do Índice Bruto de Desenvolvimento (IB). Esse índice, uti-

lizado por Melo e Parré (2007), é calculado com base na média ponderada dos escores fatoriais obtidos. Para um conjunto de n fatores e, consequentemente, n escores fatoriais, o índice bruto de modernização é obtido por:

$$IB = \frac{\sum_{i=1}^n wiFi}{\sum_{i=1}^n wi} \quad (6)$$

em que wi é a proporção da variância explicada por fator e Fi o valor dos escores fatoriais.

O procedimento seguinte consistiu na obtenção dos escores fatoriais, utilizados para classificar os municípios conforme o grau de adoção de tecnologia na apicultura. Tal classificação foi realizada com o uso do índice bruto de desenvolvimento, obtido a partir dos escores fatoriais, conforme metodologia proposta por Melo e Parré (2007).

3.3. Variáveis e fonte dos dados

Os fatores foram determinados por meio da seleção de 13 variáveis relativas ao uso de tecnologia na apicultura, conforme descrito a seguir, com a finalidade de caracterizar o grau de desenvolvimento tecnológico dos apicultores para os 75 municípios que apresentaram atividade apícola representativa no estado.

- 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 geleia 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 por meio da multiplicação;
- X13 = % de apicultores que não apresentaram perdas de colmeias;

A fonte dos dados utilizados foi o Censo Apícola⁶ do estado do Rio de Janeiro, realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no Estado do Rio de Janeiro (2006), com o apoio de várias instituições. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas e questionários aplicados aos apicultores e representantes de cooperativas, entrepostos e associações. Sua abrangência englobou 75 municípios que apresentaram atividade apícola representativa no estado do Rio de Janeiro.

4. Resultados e discussão

A partir das informações disponíveis, foram extraídos, pelo método dos componentes principais, quatro fatores com raízes características maiores que um (Tabela 1). Optou-se pela caracterização no uso de tecnologias para os apicultores considerados por meio dos quatro primeiros fatores, que explicam 75% da variância total das variáveis analisadas.

Para facilitar a interpretação dos fatores, estes foram submetidos à 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 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.

As cargas fatoriais, as comunalidades e o percentual da variância total dos indicadores expli-

⁶ Os autores agradecem à Prof. Maria Cristina Affonso Lorenzon (UFRJ) e ao Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no estado do Rio de Janeiro pela disponibilização dos dados e informações do Censo Apícola do estado.

Tabela 2. Fatores obtidos pelo método dos componentes principais

Fator	Raiz Característica	Variância Explicada pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
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, baseado no Censo Apícola do estado do Rio de Janeiro (2006).

cados por fator, após a rotação, encontram-se na Tabela 2. Feita a rotação, a contribuição dos fatores F1, F2, F3 e F4 para explicação da variância total dos indicadores utilizados passa a ser 33,80%, 16,19%, 14,59% e 9,98%, respectivamente, com contribuição conjunta de 74,57%.

As cargas fatoriais com valor superior a 0,600 (em negrito) evidenciam os indicadores mais fortemente associados a determinado fator. Pode-se constatar que o fator 1 está mais estreitamente

relacionado às variáveis X3, X4, X8, X9 e X11. O segundo fator encontra-se mais fortemente correlacionado com a variável X13. O terceiro fator está correlacionado com as variáveis X1, X2 e X5. O quarto fator está mais fortemente correlacionado à variável X6.

Obtidos os fatores de modernização, a etapa seguinte consistiu em obter os escores fatoriais, segundo Monteiro e Pinheiro (2004), cujos valores encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na Análise Fatorial dos indicadores de modernização da apicultura do Rio de Janeiro

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

Fonte: Dados da pesquisa, baseado no Censo Apícola do estado do Rio de Janeiro (2006).

Tabela 4. Escores fatoriais obtidos por municípios que apresentaram atividade apícola

Municípios	Escore			
	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 Moraes	-0,21362	-0,53391	0,01617	-0,45316
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	-0,11470	-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
Cachoeiras de Macacu	2,78488	-1,88902	0,37120	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	0,34610
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
Tingüá	-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 ^o 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

Municípios	Escore			
	F1	F2	F3	F4
Itaperuna	0,25396	-0,94326	-0,42063	-0,40492
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
Carapebus	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 Pirai	-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
Pirai	-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

Fonte: Dados da pesquisa, baseado no Censo Apícola do estado do Rio de Janeiro (2006).

A partir dos escores fatoriais de cada município, foram calculados os Índices Brutos de Desenvolvimento, mediante os quais os municípios foram classificados (Tabela 4). Foram observados índices brutos de desenvolvimento acima de 0,50 nos municípios de Conceição de Macabu, Areal, Duas Barras, Rio Claro, Cardoso Moreira, Cachoeiras de Macacu, Campos dos Goytacazes, Natividade e Nova Iguaçu. Foi verificado que o grau de escolaridade está relacionado ao desenvolvimento dos apicultores. O nível de analfabe-

tismo nos apicultores destes municípios foi zero e, mais de 40% dos apicultores, em média, têm pelo menos o Ensino Médio completo. Outras características que contribuíram para elevar esse índice nos referidos municípios foram: assistência técnica (Nova Iguaçu com 100% e Natividade com 48%); o manejo da troca de rainha (Nova Iguaçu com 100% e Cardoso Moreira com 47,5%) e a prática da apicultura migratória (Nova Iguaçu com 100%, Cachoeiras de Macacu com 75% e Conceição de Macabu com 33%).

Tabela 5. Classificação dos municípios pelos valores do Índice Bruto de Desenvolvimento

Municípios	Índice	Municípios	Índice
Conceição de Macabu	1,810	Petrópolis	0,137
Areal	1,596	Volta Redonda	0,110
Duas Barras	1,316	Quissamã	0,110
Rio Claro	1,103	Vassouras	0,103
Cardoso Moreira	0,997	Valença	0,030
Cachoeiras de Macacu	0,950	Mangaratiba	0,017
Campos dos Goytacazes	0,786	São Fidélis	0,011
Natividade	0,684	Porciúncula	-0,001
Nova Iguaçu	0,542	Paty do Alferes	-0,005
Rio das Ostras	0,468	Miguel Pereira	-0,028
Macaé	0,433	Rio Bonito	-0,068
Seropédica	0,432	Tinguá	-0,075
Carmo	0,408	Sapucaia	-0,085
Miracema	0,404	Itaguaí	-0,090
Niterói	0,344	S. Francisco do Itabapoana	-0,092
Carapebu	0,319	Barra Mansa	-0,092
Cabo Frio	0,315	Três Rios	-0,107
Japeri	0,304	Piraí	-0,107
Paraíba do Sul	0,290	Cambuci	-0,120
Comendador Levy Gasparian	0,280	Maricá	-0,120
Casimiro de Abreu	0,258	Piraí	-0,107
São João da Barra	0,219	Cambuci	-0,120
Bom Jesus do Itabapoana	0,214	Maricá	-0,120
Rio de Janeiro	0,190	Varre-Sai	-0,158
Saquarema	0,165	Itaboraí	-0,170
Rio das Flores	0,141	Eng ^o Paulo de Frontin	-0,175
Municípios	Soma	Municípios	Soma
Mendes	-0,215	Duque de Caxias	-0,568
Itaperuna	-0,226	Iguaba Grande	-0,591
Paracambi	-0,255	Nova Friburgo	-0,607
Trajano de Moraes	-0,270	Santa Maria Madalena	-0,612
Sto. Ant. de Pádua	-0,276	Cordeiro	-0,644
Resende	-0,279	Laje do Muriaé	-0,656
Itatiaia	-0,319	São Gonçalo	-0,680
Silva Jardim	-0,346	Magé	-0,761
Araruama	-0,393	Aperibé	-0,775
Quatis	-0,429	Sumidouro	-0,841
Barra do Piraí	-0,466	Teresópolis	-0,874
São Pedro da Aldeia	-0,485	Macuco	-0,933
Itaocara	-0,555	Bom Jardim	-0,938

Fonte: Dados da pesquisa, baseado no Censo Apícola do estado do Rio de Janeiro (2006).

Por outro lado, os municípios que apresentaram índice bruto de desenvolvimento abaixo de (-0,50) foram: Itaocara, Duque de Caxias, Iguaba Grande, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Cordeiro, Laje do Muriaé, São Gonçalo, Magé, Aperibé, Sumidouro, Teresópolis, Macuco e Bom Jardim. Alguns destes municípios ainda têm apicultores analfabetos, a saber: Nova Friburgo com 11,1% e São Gonçalo com 7,7%. Há muitos apicultores de outras atividades, inclusive 17,6% com cursos superiores em áreas não agrárias. Assim, acredita-se que muitos destes têm baixa eficiência na produção de mel.

Os resultados dos principais indicadores do nível tecnológico explicam o baixo desempenho da produção de mel e a incapacidade de diversificação dos produtos apícolas explorados na maioria dos municípios do estado do Rio de Janeiro. A assistência técnica bem coordenada pode ser considerada um dos principais indicadores para elevar o nível tecnológico na produção agrícola. A importância deste serviço é fundamental na transferência de tecnologia nesta atividade de pequenos produtores.

O manejo da troca de rainhas foi relativamente baixo na maioria dos municípios, excetuando-se São João da Barra, Nova Iguaçu, Majé, Teresópolis e Petrópolis, que se destacaram com mais de 60% no uso desta tecnologia. A prática de apicultura migratória também se apresentou baixa na maioria dos municípios, com exceção de São Gonçalo (100%), Cachoeiras de Macacu (75%) e Tinguá (60%). Essa migração, apesar de favorecer a produtividade, aproveitando o potencial florístico de outras áreas, não é muito utilizada pelas restrições de transporte e de mão de obra requeridas (Tabela 1A do Apêndice).

Verificou-se que houve elevada perda de colmeia em vários municípios, exceto para Saquarema, Duque de Caxias, Japeri e Nova Iguaçu, que não registraram prejuízos neste parâmetro. Este tipo de baixa nas colmeias pode estar relacionado ao manejo oferecido, como a localização do apiário e ao déficit de alimentação das abelhas em épocas de menor floração.

O trabalho utilizado de forma eficiente pode contribuir positivamente na produção final.

Observou-se na Tabela 1A do Apêndice que, em quase todos os municípios, a mão de obra disponibilizada foi abaixo de 100 dias por ano para a atividade apícola, com exceção de Mendes (198), Quissamã (179), Valença (179) e Niterói (178). O manejo correto das colmeias é importante, principalmente nas épocas que não coincidem com a coleta dos produtos e que frequentemente são negligenciadas pela maioria dos produtores. 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 colmeias, entre outros.

O nível de escolaridade também 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. Observou-se nível baixo de escolaridade dos apicultores em quase todos os municípios, predominando maior porcentagem com apenas o Ensino Fundamental completo, incompleto ou alfabetização de adultos e cerca de 3% de apicultores analfabetos. Dessa forma, a média de escolaridade apresentada pelos apicultores do estado foi de 54,3% até o Ensino Fundamental, 28,4% com Ensino Médio e 17,3% com Ensino Superior.

5. Conclusões

O trabalho buscou caracterizar o nível tecnológico dos produtores de mel dos municípios do estado do Rio de Janeiro. Por meio da Análise Fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas ao emprego de tecnologias, foi possível concluir que o nível tecnológico dos apicultores é relativamente baixo. Por meio dos escores fatoriais calculou-se o índice bruto de desenvolvimento, que possibilitou classificar os municípios de acordo com o grau de adoção de tecnologia. Com valores mais altos desse índice, destacaram-se os municípios de Conceição de Macabu, Areal, Duas Barras, Rio Claro, Cardoso Moreira, Cachoeiras de Macacu, Campos, Natividade e Nova Iguaçu.

Constatou-se que o grau de escolaridade influenciou positivamente o desenvolvimento dos apicultores. O nível de analfabetismo foi nulo para os apicultores destes municípios e grande parte deles tem pelo menos o Ensino Médio. Outras características que contribuíram para elevar esse índice nos referidos municípios foram assistência técnica, manejo da troca de rainha e a prática da apicultura migratória. Assim, a modernização dos apicultores no sentido de melhorar o nível tecnológico, expandir a produtividade e diversificar sua produção passa necessariamente pelo nível de conhecimento do apicultor e pela situação socioeconômica.

Como limitação do trabalho, acredita-se que, além dos fatores tecnológicos e de manejo apícola considerados no modelo, bem como do grau de escolaridade, também considerado na análise, existem outros fatores externos que não foram considerados e que podem ser limitantes na determinação do grau de desenvolvimento e de adoção de tecnologia. Como desafio para outros estudos, seria importante adicionar análises de indicadores sociais, de políticas de incentivos, de formas de organização e de comercialização da produção, com a finalidade de compreender a importância destes elementos numa análise sistêmica do universo apícola. Outra investigação pertinente seria verificar a adequação da assistência técnica e da extensão rural levada aos apicultores fluminenses, visando capacitação tecnológica e gerencial. A apicultura, para ser competitiva, exige a adoção de boas práticas de manejo, de equipamento adequado, de conhecimento específico de tecnologias, de gestão gerencial, de comercialização e de organização para agregar valores aos produtos.

6. Referências bibliográficas

BLAKE, C. e SALEH, S. D. A Model of Entrepreneurial Venture Performance, *Journal of small business entrepreneurship*, v. 4, n. 4, jul./set. 1992.

CARVALHO, D. F., SANTANA, A. C., NOGUEIRA, A. K. M., MENDES, F. A. T. e CARVALHO, A. C. Análise do desempenho competitivo da indústria de móveis

de madeira do estado do Pará. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém – PA, v. 2, n. 4, jan./jun. 2007.

CENSO APÍCOLA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: Análise Conjuntural. *Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo no Rio de Janeiro*. Ed. SNAC-RJ, 2008.

CHINELATTO NETO, A., CASTRO, G. P. C. e LIMA, J. E. Uso de análise estatística multivariada para tipificação de produtores de leite de Minas Gerais. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 2005, 7. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=87817147010>>. Acesso em: 8 jan. 2013.

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

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

IBGE. Banco de Dados Agregados. *Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA*. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=t&o=22>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

IBGE. Banco de Dados Agregados. *Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA*. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=74&z=p&o=26&i=P>>. Acesso em: 02 dez. 2011.

JOHNSON, R. A. e WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 3. ed. (International Edition). Prentice Hall, 1992.

KHAN, A. S., MATOS, V. D. e LIMA, P. V. P. S. Desempenho da apicultura no estado do Ceará: Competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Piracicaba, v. 47, n. 3, p. 651-675, 2009.

KIM, Jae-On e MUELLER, C. W. *Introduction to factor analysis What it is and how to do it*. Newbury Park, Califórnia: Sage Publications, 1978.

MELO, C. O. e PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 45, n. 2, p. 329-365, abr./jun. 2007.

MONTEIRO, V. P. e 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*, Brasília - DF, v. 42, n. 2, p. 365-387, abr./jun. 2004.

ROGERS, E. M. *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press, 2003.

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

SOUZA, D. C. *A história da apicultura no Brasil*. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/apicultura/sobre-apicultura/apicultura-no-brasil/historia/integra_bia/ident_unico/688>. Acesso em: 22 out. 2011.

SOUZA, P. M., PONCIANO, N. J., MATA, H. T. C., BRITO, M. N. e GOLINSKI, J. Padrão de desenvolvimento tecnológico dos municípios das Regiões Norte e Noroeste do Rio de Janeiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. Brasília - DF, v. 47, n. 4, out./dez. 2009.

TORNATZY, L. G. *The Process of Technological Innovation*, Lexington Books, Lexington, MA, 1990.

Apêndice

Tabela 1. Indicadores de nível tecnológico nas microrregiões e seus respectivos municípios no estado do Rio de Janeiro

Microrregião	Município	Mão de obra (dias ano ⁻¹)	Troca de rainha (%)	Assistência técnica (%)	Perda de colmeia (%)	Apicultura migratória (%)
Cantagalo Cordeiro	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
Nova Friburgo	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
	Sunidouro	69	14,3	14,3	71,4	14,3
Santa Maria Madalena	Santa Maria Madalena	97	30,8	23,1	84,6	0,0
	Trajano de Moraes	38	23,5	3,9	66,7	2,0
Três Rios	Comendador Levy Gasparian	39	13,3	6,7	66,7	6,7
	Paraíba do Sul	40	5,6	68,1	33,3	30,6
	Sapuçaia	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
	Bom Jesus do Itabapoana	40	57,1	7,1	42,9	0,0
Itaperuna	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
	Aperibé	78	0,0	60,0	40,0	40,0
Santo Antônio de Pádua	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

Microregião	Município	Mão de obra (dias ano ⁻¹)	Troca de rainha (%)	Assistência técnica (%)	Perda de colmeia (%)	Apicultura migratória (%)
Campos dos Goytacazes	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
Macaé	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
Barra do Pirai	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
Vale do Paraíba Fluminense	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
	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
Bacia de São João	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
Itaguaí	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
Macuco Caceribu	Rio Bonito	39	0,0	3,3	86,7	10,0
	Cachoeiras de Macacu	53	25,0	0,0	100,0	75,0

Microregião	Município	Mão de obra (dias ano ⁻¹)	Troca de rainha (%)	Assistência técnica (%)	Perda de colmeia (%)	Apicultura migratória (%)
Rio de Janeiro	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
Rio de Janeiro	Tingüá	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
	Serrana	30	59,1	22,7	68,2	54,5
Vassouras	Teresópolis	75	66,7	22,2	77,8	11,1
	Engenheiro 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: Dados da pesquisa, baseado no Censo Apícola do estado do Rio de Janeiro (2006).