

# **NÍVEL TECNOLÓGICO E SEUS DETERMINANTES NA APICULTURA DA MICRORREGIÃO DO CARIRI – CE: UMA APLICAÇÃO DE REGRESSÃO QUANTÍLICA**

**Área Temática** – Economia Agrícola e do Meio Ambiente

## **Wesley de Freitas Barbosa**

Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri (URCA) e Bolsista de Iniciação Científica PIBIC CNPq.

Endereço: Rua Padre Francisco, nº. 187, Bairro: Limoeiro CEP: 63.030-170

Juazeiro do Norte, CE.

E-mail: [barbosa.wesley@gmail.com](mailto:barbosa.wesley@gmail.com)

Fone: (88) 9977-9812

## **Eliane Pinheiro de Sousa**

Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa, Pesquisadora da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e Professora da Universidade Regional do Cariri (URCA).

Endereço: Rua Mons. Silvano Sousa, nº. 39, Apto: 39, Bairro: Sossego CEP: 63.107-050 Crato, CE.

E-mail: [pinheiroeliane@hotmail.com](mailto:pinheiroeliane@hotmail.com)

Tel.: (85) 9680-2139

# NÍVEL TECNOLÓGICO E SEUS DETERMINANTES NA APICULTURA DA MICRORREGIÃO DO CARIRI – CE: UMA APLICAÇÃO DE REGRESSÃO QUANTÍLICA

## RESUMO

O estudo objetiva mensurar o nível tecnológico dos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri e identificar os fatores que influenciam o nível tecnológico desses apicultores. Para determinar o nível tecnológico, foram consideradas as tecnologias de equipamentos, manejo, colheita, pós-colheita e gestão, obtendo-se um índice para cada uma dessas tecnologias, assim como um índice tecnológico geral, que agregou todas essas técnicas. Utilizou-se também do método de regressão quantílica para verificar os determinantes do nível tecnológico. Os dados foram provenientes de fontes primárias coletados em 2010 diretamente com 80 apicultores na microrregião do Cariri. Os resultados mostraram que as tecnologias recomendadas de manejo, colheita e pós-colheita estão sendo mais utilizadas pelos apicultores migratórios do que os fixos. Em termos médios, verifica-se que a tecnologia de gestão foi classificada como baixa e as outras tecnologias apresentaram nível intermediário tanto para os apicultores fixos quanto para os migratórios. Ademais, pode-se inferir pelo modelo de regressões quantílicas que as variáveis escolaridade, quantidade de colmeias, crédito, atividade principal, anos de experiência e a modalidade de manejo são relevantes na explicação das diferenças tecnológicas, porém atividades cooperativas e o acesso à assistência técnica não representam fatores importantes para explicar os níveis tecnológicos dos apicultores.

Palavras-chaves: nível tecnológico, apicultores fixos e migratórios, microrregião do Cariri

## ABSTRACT

The study aims to measure the technological level of the fixed and migrant beekeepers in the Cariri microregion and to identify the factors that influence the technological level of these beekeepers. In order to determine the technological level, equipment, handling, harvest, post harvest and management technologies were considered, from which it was obtained an index for each of these technologies, as well as a general technological index, that aggregated all these techniques. The quantile regression method was also used to verify the determinants of the technological level. Data were extracted from primary sources collected in 2010 directly with 80 beekeepers in the Cariri microregion. The results showed that the recommended technologies of handling, harvest and post harvest are being used more by the migrant beekeepers rather than by the fixed ones. In average terms, one can observe that the management technology was evaluated as low and the other technologies exhibited intermediate level both for the fixed as well as for the migrant. In addition, it can be inferred by the quantile regression model that the variables schooling level, amount of beehives, credit, main activity, years of experience and the handling modality are relevant in explaining the technological differences, however cooperative activities and the access to technical assistance do not represent important factors to explain the technological levels of the beekeepers.

Keywords: technological level, fixed and migrant beekeepers, Cariri microregion

## 1. INTRODUÇÃO

A apicultura é um empreendimento desenvolvido com reduzidos investimentos e custos operacionais. Seus produtos gerados são naturais e possuem alto valor de mercado,

além de possibilitar a produção de mel orgânico em apiários localizados em vegetação nativa, que atinge maiores preços no mercado internacional (VAN TOL FILHO, 1963 apud LIMA, 2005).

Segundo Silva (2010), a apicultura racional consiste na criação de abelhas do gênero *Apis* com fins econômicos. Entre os produtos apícolas que mais se destacam em quantidade produzida e comercializada no mercado nacional e mundial, está o mel, porém a apicultura fornece outros, como, por exemplo, a cera, o pólen, o própolis, a geleia real e a apitoxina. Compete ao produtor escolher o produto apícola que irá lhe proporcionar a melhor rentabilidade, de acordo com o seu acesso à assistência técnica, aos equipamentos disponíveis e ao ambiente onde irá instalar o apiário.

Esta atividade também se destaca no agronegócio por proporcionar a sua exploração de forma consorciada, não demandar dedicação exclusiva do produtor e por apresentar manejo simples e prático. Ademais, contribui para o ganho de produtividade em outras atividades agrícolas através do seu processo de polinização. No tocante a essa última característica, Lima (2005) ressalta que a polinização proporciona um aumento de 30% a 40% na produção dos pomares, 35% da soja, 45% do café e 80% do girassol.

Conforme Paula Neto e Almeida Neto (2006), a apicultura preenche os três requisitos da sustentabilidade: o social, por demandar mão-de-obra local, podendo ser familiar, contratada ou até mesmo permutada entre os apicultores; o econômico, devido à geração de renda, o que garante a sua permanência no meio rural; e o ambiental, por não ocasionar danos ambientais e incentivar a preservação, visto que é da natureza que as abelhas extraem o néctar e o pólen essencial a sua sobrevivência. Essas características demonstram a capacidade da apicultura colaborar para o desenvolvimento local sustentável, podendo ser indicada para áreas de reflorestamento e de reservas ambientais.

A atividade apícola pode ser dividida em duas formas de ser manejada: apicultura fixa, em que os apiários são fixos, e apicultura migratória, em que os apiários são móveis. Nesta última forma, o apicultor transporta seus apiários em busca de vegetações, que estejam em florescimento em diferentes localizações. A produção por colmeia é bem maior na apicultura migratória em relação a fixa, porém a apicultura migratória demanda maiores custos e investimentos ao produtor (BARBOSA e SOUSA, 2011).

O Brasil possui ambiente propício para o cultivo e exploração da apicultura, considerando seu clima tropical, território vasto e diversidade da vegetação. Aliadas a essas características, o conhecimento e o domínio das técnicas apícolas fazem com que o Brasil, em relação a sua produção, se aproxime aos grandes produtores mundiais (PAULA NETO e ALMEIDA NETO, 2005). Entretanto, para Souza (2006), o grande desafio da apicultura brasileira consiste em conseguir aumentar a produtividade, de forma a reduzir ainda mais os custos de produção.

A produtividade apícola está ligada às condições adequadas de manejo, ao nível tecnológico adotado e a natureza local. A duração e a periodicidade das floradas influenciam diretamente nesse processo. Assim, os produtores nordestinos e, em especial, os cearenses, ficam muito vulneráveis em épocas de estiagem prolongada. Os anos de 2009 e 2010 são exemplos de períodos atípicos, em que as quantidades produzidas e exportadas foram reduzidas sobremaneira em função da estiagem prolongada (SEBRAE, 2011).

Aplicando-se tecnologias recomendadas na atividade apícola tanto no processo produtivo quanto na comercialização, espera-se a reversão deste quadro de padecimento em anos atípicos, gerando ganhos de produtividade e rentabilidade.

Apesar das condições climáticas adversas, o Ceará destaca-se como o estado nordestino com o maior valor da produção de mel de abelha, perfazendo 26,52% do valor da produção na região Nordeste em 2009. Dentro do Ceará, a microrregião do Cariri

representa a segunda maior produção de mel, conforme dados do IBGE (2011). Não obstante a esse resultado, o estudo de Matos (2005) mostrou que os apicultores mais competitivos se encontram nos municípios que fazem parte de outras microrregiões cearenses.

Tendo em vista que a competitividade está associada à adoção de inovações tecnológicas e dado o potencial da atividade apícola na microrregião do Cariri, torna-se relevante a realização de estudos que analisem o nível tecnológico e seus determinantes.

Essas questões relativas ao conhecimento do nível tecnológico e aos fatores que influenciam a adoção de tecnologias têm sido largamente discutidas na literatura econômica em diversas atividades agrícolas, como, por exemplo, Souza (2000) e Oliveira (2003) realizaram estudos, respectivamente, sobre o nível tecnológico da agricultura familiar no Ceará e da bananicultura irrigada no município de Mauriti, no Ceará.

Na apicultura, estudos dessa natureza foram realizados por Freitas et al. (2004) e Matos (2005), sendo que o primeiro avaliou o nível tecnológico dos apicultores localizados nos municípios de Mombaça, Pacajus e Chorozinho, enquanto a área de estudo do segundo abrangeu os municípios de Alto Santo, Chorozinho, Crato, Limoeiro do Norte, Mombaça, Pacajus e Santana do Cariri, sendo que ambos indicaram que, em média, os apicultores utilizavam 60% da tecnologia recomendada.

As inovações deste estudo em relação aos realizados, é que além de contemplar toda a microrregião do Cariri (Barbalha, Crato, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Porteiras e Santana do Cariri), visto que apenas os municípios de Crato e Santana do Cariri tinham sido analisados, ambos os estudos não fizeram análise desagregada para apicultura fixa e migratória. Entretanto, como a apicultura fixa e migratória apresentam características distintas, é importante que sejam realizados estudos que analisem o nível tecnológico considerando as duas formas de manejo da atividade apícola. Além disso, empregou-se o modelo de regressão quantílica, que permite captar os efeitos desses determinantes ao longo de pontos distintos da distribuição condicional dos índices tecnológicos e não somente na média.

Portanto, o conhecimento do nível tecnológico desses apicultores e seus determinantes representam fundamental importância para orientar a formulação de estratégias para o desenvolvimento da atividade e propor medidas de políticas públicas que promovam a intensificação do grau de competitividade desses apicultores.

Nesse contexto, este estudo objetiva mensurar o nível tecnológico dos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, assim como identificar os fatores que influenciam o nível tecnológico desses apicultores.

## **2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Conforme Silva (1995), a influência das inovações tecnológicas na produtividade dos fatores de produção vem sendo analisada por diversas escolas do pensamento econômico. Entre as contribuições da escola clássica para esse tema, está a teoria de Adam Smith ao mencionar a influência da divisão do trabalho e a utilização de máquinas no ganho de produtividade, acreditando que esse ganho seria maior na manufatura, pois a agricultura não apresentava o mesmo dinamismo. David Ricardo era pessimista em relação à capacidade das inovações tecnológicas de promover o crescimento econômico, mas afirmava que as inovações tecnológicas poderiam baratear o preço dos produtos agrícolas cultivados nas terras menos férteis.

Para Smith e Ricardo, o estado estacionário ocorre antes que a sociedade atinja um nível de vida suficientemente elevado e a extinção da miséria de grande parte da população tenha ocorrido. Stuart Mil pensava o contrário, acreditava que o estado estacionário só

ocorreria quando o conjunto da sociedade estivesse maximizado o nível de bem-estar, pois o progresso tecnológico proporcionaria o deslocamento do estado estacionário para um futuro remoto e quando isso ocorresse, todos já teriam atingido elevado padrão de vida. Para ele, o aperfeiçoamento da agricultura mostrava-se fundamental para o desenvolvimento econômico, pois barateava os produtos agrícolas e reduzia os custos dos insumos de origem agrícola utilizados pela indústria, sendo que essas inovações poderiam ser poupadoras de trabalho ou de terra (BRUE, 2005).

Karl Marx acreditava que as inovações tecnológicas eram viesadas, utilizadas para garantir a formação de um exército industrial de reserva por poupar mão-de-obra, garantindo a acumulação capitalista no curto prazo, e no longo prazo ocasionava uma tendência ao decréscimo da taxa de juros. Joseph A. Schumpeter, no início do século XX, elaborou a teoria do desenvolvimento econômico articulando o equilíbrio Walrasiano com a dinâmica capitalista marxista, colocando a inovação tecnológica como fator determinante tanto do crescimento como dos ciclos econômicos. As inovações que Schumpeter se refere são aquelas capazes de ocasionar a realocação de recursos dentro do sistema econômico, podendo assumir a formação de novos produtos, novas funções de produção, novas formas de organização dos negócios e grande crescimento da economia (SILVA, 1995).

Ademais, destacam-se entre os precursores dos trabalhos que abordaram a questão tecnológica como fator essencial para a superação do subdesenvolvimento econômico, conhecidos como os modelos de economia dual, Ranis e Fei (1961) e Lewis (1969). Esses autores postulavam o desenvolvimento do setor agrícola como condição necessária do desenvolvimento econômico (SILVA, 1995). Em conjunto, todas essas diferentes linhas do pensamento econômico, se referem à tecnologia como fator influenciador do desenvolvimento econômico e as inovações tecnológicas como determinantes para ganhos de produtividade.

No tocante à competitividade, é importante destacar a fundamentação teórica descrita no modelo tradicional de estrutura-conduta-desempenho (ECD), que conforme Santana (2003, 2007), a estrutura das unidades produtivas determina a conduta, que, por sua vez, interfere no seu desempenho. Neste trabalho pode-se utilizar como exemplo que a adoção das inovações tecnológicas pelos apicultores no tocante aos equipamentos, manejo e colheita exerce grande contribuição na estrutura do empreendimento apícola e em parceria com o uso das tecnologias de pós-colheita e de gestão do agronegócio determinam a conduta das unidades produtivas e influencia diretamente o seu desempenho. Dadas as condições naturais favoráveis deste Estado, aliadas a um melhor desempenho dos apicultores, espera-se que o estado do Ceará continue se destacando na comercialização dos produtos apícolas tanto no mercado nacional quanto no mercado internacional.

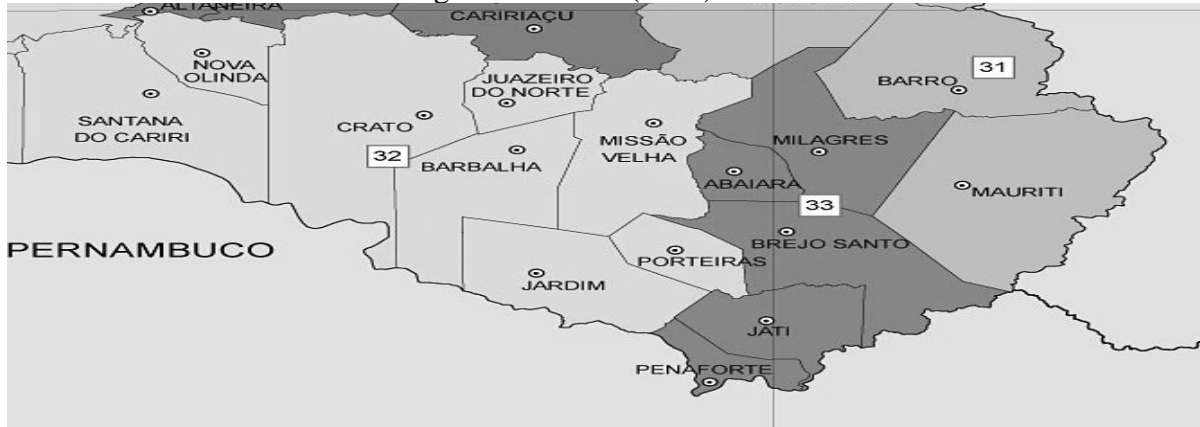
Outro modelo apontado na literatura econômica consiste no modelo proposto por Porter (1990), que contempla cinco forças competitivas, a saber: ameaça de novos concorrentes, pressão de produtos substitutos, rivalidade entre concorrentes e poder de barganha dos fornecedores e dos compradores. Esse modelo contém um conjunto importante de forças que ameaçam o desempenho das unidades produtivas. As inovações tecnológicas são fatores determinantes neste processo, resultante do dinamismo do sistema, no qual o capitalista busca a criação de vantagens competitivas para que possa, constantemente, neutralizar essas ameaças.

Atualmente, os trabalhos que abordam essa temática seguem a tendência a captar os impactos que a tecnologia ou as inovações tecnológicas exercem sobre a economia, algumas pesquisas objetivam conhecer o papel da tecnologia sobre a geração de riqueza e os efeitos distributivos dos seus benefícios entre os agentes econômicos; outras buscam mensurar o nível de tecnologia adotado pelos setores econômicos, analisando quais características socioeconômicas têm contribuído para tal grau de adoção (MATOS, 2005).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Área de estudo, amostragem e fonte dos dados

O presente estudo foi realizado na microrregião do Cariri, localizada na mesorregião Sul do estado do Ceará, próximo à fronteira com os estados do Pernambuco, Piauí e Paraíba. Essa microrregião analisada é constituída por oito municípios, a saber: Barbalha, Crato, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda, Porteiras e Santana do Cariri, conforme ilustrados na Figura 1, sendo que o último município possui destaque entre os demais no setor apícola, haja vista que ocupou a oitava maior produção de mel do País no ano de 2009 segundo o IBGE (2011).



Fonte: Adaptado de IPECE (2007).

Figura 1 - Área em tonalidade mais clara (32) corresponde aos oito municípios que compõem a microrregião do Cariri.

Conforme dados fornecidos pelo SEBRAE (2003), EMATERCE (2010) e Instituto Agropolos (2010), essa microrregião possui 161 apicultores distribuídos em 7 municípios, uma vez que não consta em nenhuma destas instituições dados referentes à presença de apicultores no município de Juazeiro do Norte. Essa atividade tem sido desempenhada de forma coletiva por alguns desses apicultores, que se organizam em associações ou em parcerias, de forma que os equipamentos e as colmeias pertencem ao grupo, cabendo a todos a responsabilidade na adoção das tecnologias recomendadas. Neste caso, os apicultores dispõem dos mesmos níveis tecnológicos, representando, portanto uma única entidade produtora. Portanto, a população deste estudo passa a ser de 116 apicultores ou entidades produtoras, sendo que 58 possuem apiários fixos e 58 possuem apiários migratórios.

Para determinação da amostra deste estudo, seguiu-se a fórmula (1) sugerida por Fonseca e Martins (1996), empregada em populações finitas e expressa por:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{d^2 \cdot (N-1) + z^2 \cdot p \cdot q} \quad (1),$$

em que  $n$  é o tamanho da amostra;  $z$ , abscissa da normal padrão;  $p$ , estimativa da proporção da característica pesquisada no universo;  $q = 1 - p$ ;  $N$ , número total de apicultores na microrregião do Cariri; e  $d$ , erro amostral. Supondo que o nível de confiança seja 90% (valor crítico  $z = 1,64$ ); a população constituída por 116 apicultores, conforme especificado;  $d$ , 0,05 e  $p$  e  $q$ , 0,50, obteve-se uma amostra de 80 apicultores na microrregião do Cariri. Como existem 58 apicultores fixos e 58 apicultores migratórios, a

amostra de cada grupo foi formada por 40 apicultores, tomando como base a seguinte expressão (2):

$$n_i = \left( \frac{p_i}{P} \right) \cdot n \quad (2),$$

em que  $n_i$ , número de apicultores conforme sua modalidade, sendo  $\forall i = 1, 2$ , sendo 1, para apicultores fixos e 2, para apicultores migratórios;  $p_i$ , tamanho da população de cada modalidade;  $P$  e  $n$ , respectivamente, tamanho da população e da amostra dos apicultores da microrregião do Cariri.

Além dessas considerações, é importante acrescentar que a amostragem foi definida em termos proporcionais ao número de apicultores fixos e migratórios de cada município pertencente à área de estudo.

Com relação à fonte dos dados, destaca-se que foi feito um levantamento de dados primários através de pesquisa de campo realizada diretamente com essa amostra de apicultores nesses municípios durante os meses de janeiro a março de 2011.

### 3.2. Métodos de análise e variáveis utilizadas

#### 3.2.1 Mensuração do nível tecnológico

Para aferição do nível tecnológico dos apicultores fixos e migratórios, tomou-se como base as técnicas recomendadas nos estudos desenvolvidos por Freitas et al. (2004) e Matos (2005), que foram guiadas a partir da obtenção de informações, colhidas junto ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará.

Os componentes do sistema de produção da apicultura considerados para determinação do nível tecnológico dos apicultores fixos e migratórios foram: Uso de equipamentos; Manejo; Colheita; Pós-Colheita; e Gestão, cujos pesos atribuídos se encontram nas Tabelas 1A a 5A contidas nos Apêndices.

Tais pesos foram empregados para se determinar o nível tecnológico de cada apicultor fixo e migratório entrevistado. De acordo com Miranda (2001) *apud* Freitas et al. (2004) e Matos (2005), o índice tecnológico de um dado apicultor  $j$  concernente à tecnologia  $n$  pode ser expresso por:

$$I_{nj} = \sum_{i=y}^m \frac{\alpha_i}{w_n} \quad (3)$$

Sendo:  $w_n = \max \sum_{i=y}^m \alpha_i$ , logo  $0 \leq I_{nj} \leq 1$

Onde:  $I_{nj}$  representa o índice de cada tecnologia  $n$  do apicultor  $j$ ;  $i$ , variáveis empregadas;  $n$ , tecnologia adotada;  $[y, m]$  correspondem às variáveis dentro do segmento  $i$  concernentes à

tecnologia  $n$ ;  $\alpha_i$ , valor atribuído à variável  $X_i$  da tecnologia  $n$ ; e  $\frac{\alpha_i}{w_n}$  refere-se ao peso de

cada variável  $X_i$  na composição do índice tecnológico  $n$ . Ademais, consideram-se para a tecnologia de equipamentos:  $n = 1$ ,  $i = [1, 11]$  e  $w_1 = 17$ ; para a tecnologia de manejo:  $n = 2$ ,  $i = [12, 22]$  e  $w_2 = 18$ ; para a tecnologia de colheita:  $n = 3$ ,  $i = [23, 28]$  e  $w_3 = 10$ ; para a tecnologia de pós-colheita:  $n = 4$ ,  $i = [29, 32]$  e  $w_4 = 6$ ; e para a tecnologia de gestão:  $n = 5$ ,  $i = [33, 42]$  e  $w_5 = 10$ .

O índice tecnológico médio dos apicultores em relação à tecnologia  $n$  corresponde à razão entre o somatório dos índices específicos dos apicultores individuais e o número de apicultores entrevistados. Algebricamente pode ser expresso por:

$$IT_n = \frac{\sum_{j=1}^z I_{nj}}{z} \quad (4)$$

Onde:  $IT_n$  representa o índice tecnológico médio dos apicultores;  $j$ ,  $j$ -ésimo apicultor fixo ou migratório ( $j = 1, \dots, z$ ); e  $z$ , número de apicultores fixos ou migratórios.

Por sua vez, o índice tecnológico geral de um apicultor ( $ITA_j$ ) considerando a incorporação de todas as tecnologias pode ser dado por:

$$ITA_j = \frac{\sum_{i=1}^5 I_{ij}}{5} \quad (5)$$

Portanto, o índice tecnológico geral da apicultura incluindo todos os apicultores pode ser representado pelas expressões (6) e (7), respectivamente, para os apicultores fixos e migratórios:

$$ITG_{fixa} = \frac{\sum_{j=1}^j ITA_j}{j} \quad (6)$$

$$ITG_{migratório} = \frac{\sum_{j=1}^j ITA_j}{j} \quad (7)$$

Esses índices variam entre zero e um, sendo que quanto mais próximo da unidade, melhor será o nível tecnológico dos apicultores. Para possibilitar a comparação dos níveis tecnológicos entre os apicultores, estabeleceu-se que os apicultores que empregam mais de 80% da tecnologia recomendada apresentam elevado nível tecnológico (Padrão A); os que adotam mais de 50% e menos de 80% da tecnologia recomendada possuem nível tecnológico intermediário (Padrão B); e os que utilizam abaixo de 50% da tecnologia recomendada têm baixo nível tecnológico (Padrão C). A escolha desses intervalos de valores dos índices tecnológicos foi baseada na especificação adotada no estudo de Matos (2005).

As variáveis consideradas na determinação dos índices tecnológicos estão descritas nas Tabelas 1A a 5A nos Apêndices.

### 3.2.2 Regressão quantílica

Para identificar os fatores que influenciam o nível tecnológico desses apicultores, empregou-se o modelo de regressão quantílica, proposto, a princípio, por Koenker e Bassett (1978). Para esses autores, o modelo de regressão quantílica apresenta vantagens em relação ao modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), já que pode ser empregado para caracterizar toda a distribuição condicional de uma variável resposta a partir de um conjunto de regressores; possui a forma de programação linear, o que facilita a estimação dos parâmetros; a regressão quantílica é robusta a *outliers*; e tendo em vista que os erros não apresentam distribuição normal, os estimadores da regressão quantílica podem ser mais eficientes que os estimadores obtidos por meio do MQO.



Segundo Koenker e Basset (1978), a regressão quantílica  $\theta$  pode ser representada a partir da solução de:

$$\min_{\beta} \frac{1}{n} \sum_{i: y_i > x_i' \beta} \theta |y_i - x_i' \beta| + \sum_{i: y_i \leq x_i' \beta} (1-\theta) |y_i - x_i' \beta| = \min_{\beta} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(\mu_{\theta_i}) \quad (8)$$

em que:  $\rho_{\theta}$  é a função *check* definida por: 
$$\rho_{\theta}(u_{\theta_i}) = \begin{cases} \theta u_{\theta_i}, & u_{\theta_i} \geq 0 \\ (\theta - 1)u_{\theta_i}, & u_{\theta_i} < 0 \end{cases} \quad (9)$$

Os coeficientes da regressão quantílica podem ser interpretados por meio da derivada parcial do quantil condicional em relação a um regressor particular, ou seja, tais coeficientes podem ser interpretados como uma variação marginal no  $\theta_{th}$  quantil condicional ocasionada por uma mudança no regressor (JUSTO, 2008).

Supondo que as variáveis explicativas não influenciam igualmente os diferentes níveis tecnológicos da apicultura, foram estimadas regressões para os quantis: 0,05; 0,50 e 0,95, com o intuito de verificar os efeitos dos fatores determinantes desses níveis tecnológicos ao longo da distribuição, em que o  $\theta_{th}$  refere-se ao quantil condicional do nível tecnológico pode ser expresso por:

$$Q_{\theta}(y_i | x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8) = \beta_0 + \sum_{j=1}^8 \beta_j x_j, \quad \theta \in [0,1] \text{ e } j = 1, 2, \dots, 8. \quad (10)$$

Em que  $y_i$  correspondem aos índices tecnológicos geral da apicultura (ITG), obtidos a partir das expressões (6) e (7);  $x_1$  refere-se ao tempo de exercício na atividade apícola, em anos;  $x_2$ , nível de escolaridade do apicultor proprietário, em anos;  $x_3$ , prática de atividades cooperativas e, ou em associações realizadas com outros agentes produtivos;  $x_4$ , assistência técnica;  $x_5$ , crédito e, ou financiamento;  $x_6$ , utilização da apicultura como atividade principal;  $x_7$ , número de colmeias em uso;  $x_8$ , tipo de manejo da apicultura (fixa ou migratória).

Quanto a essas variáveis, é importante destacar que cooperativismo, assistência técnica, crédito e utilização da apicultura como atividade principal correspondem às variáveis *dummies*, em que se assume valor um, se o apicultor tiver acesso a essas atividades e zero, caso contrário. No caso da variável tipo de manejo da apicultura, também considerou-se como *dummy*, em que o valor zero foi atribuído à apicultura fixa e o valor um à apicultura migratória. Esse modelo definido em (10) foi operacionalizado através do software STATA 11.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Caracterização do nível tecnológico dos apicultores

Nesta seção serão apresentados e discutidos os resultados relativos a cada uma das tecnologias analisadas para os apicultores fixos e migratórios.

#### 4.1.1. Tecnologia de equipamentos

Conforme se verifica pela tabela 1, a tecnologia de equipamentos recomendada está sendo mais utilizada pelos apicultores fixos do que os migratórios, já que 22,5% dos

apicultores fixos adotam mais de 80% desta, enquanto que nenhum apicultor migratório se encontra no padrão A. Parcela majoritária dos apicultores migratórios (92,5%) apresenta nível intermediário quanto à adoção de tecnologia de equipamentos, já que detém de 50% a 80% dos equipamentos recomendados. As principais deficiências tecnológicas dos apicultores de ambas as modalidades quanto aos equipamentos consistem na baixa frequência de apicultores que utilizam peneira inox no processo de beneficiamento do mel, equipamento que é extremamente importante para filtrar as partículas oriundas do processo de desoperculação e centrifugação. Além disso, grande parte dos apicultores utiliza centrífuga manual, demandando mais esforço, visto que a elétrica pouparia tempo e seria mais eficiente para o produtor.

Tabela 1 – Distribuições absolutas e relativas do padrão tecnológico de equipamentos adotado pelos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, CE

Intervalos	Padrão tecnológico de equipamentos			
	Apicultura Fixa		Apicultura Migratória	
	fi	%	fi	%
Alto	9	22,5	0	0,0
Médio	26	65,0	37	92,5
Baixo	5	12,5	3	7,5
Total	40	100,0	40	100,0
Média	0,6735		0,6279	
Mínimo	0,3529		0,3529	
Máximo	0,9412		0,7647	
Desvio padrão	0,1518		0,1035	
CV* (%)	22,5458		16,4850	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: \* Representa coeficiente de variação.

Em termos médios, os dados da tabela 1 mostram que tanto os apicultores fixos quanto os migratórios apresentam padrão intermediário de tecnologia de equipamentos, já que, adotam, respectivamente, 67,35% e 62,79% da tecnologia de equipamentos recomendada. Verifica-se também que os apicultores migratórios apresentam menor nível tecnológico do que os fixos, porém são mais homogêneos do que esses.

#### 4.1.2. Tecnologia de manejo

De acordo com a tabela 2, pode-se perceber que os apicultores migratórios estão utilizando a tecnologia de manejo recomendada com maior frequência, visto que 7,5% dos apicultores migratórios utilizam mais de 80% desta, enquanto que nenhum apicultor fixo atingiu este padrão. Os dados também mostram que 25% dos apicultores fixos e migratórios estão utilizando menos de 50% das técnicas de manejo recomendada. A maior parcela dos apicultores fixos e migratórios, 75% e 67,5%, respectivamente, está classificada no padrão B, fazendo uso de 50% a 80% da recomendação.

Observa-se que boa parte dos produtores da microrregião do Cariri não está apta a realizar determinados procedimentos de enorme relevância no manejo apícola como a substituição racional da abelha rainha, controle de enxameação e alimentação artificial, sendo que esta última contribui significativamente para manutenção dos enxames nos períodos de estiagem prolongada. Vale enfatizar também que a utilização das técnicas

adequadas durante o manejo contribui para a preservação dos exames e ganhos de produtividade.

Tabela 2 – Distribuições absolutas e relativas do padrão tecnológico de manejo adotado pelos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, CE

Intervalos	Padrão tecnológico de manejo			
	Apicultura Fixa		Apicultura Migratória	
	fi	%	fi	%
Alto	0	0,0	3	7,5
Médio	30	75,0	27	67,5
Baixo	10	25,0	10	25,0
Total	40	100,0	40	100,0
Média	0,5958		0,6111	
Mínimo	0,2778		0,3889	
Máximo	0,7778		0,8889	
Desvio padrão	0,1193		0,1174	
CV* (%)	20,0298		19,2021	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: \* Representa coeficiente de variação.

A apicultura migratória se destacou nesse índice, apresentando os melhores resultados em comparação com a apicultura fixa. Conforme a tabela 2, as duas modalidades de exploração apícola apresentaram, em média, o padrão B quanto ao índice de manejo.

#### 4.1.3 Tecnologia de colheita

O processo de colheita do mel demanda um manejo mais apurado e de maior esforço, visto que esta etapa é determinante para que o consumidor tenha acesso a um produto de qualidade. Em 2010, como a tabela 3 demonstra, os apicultores migratórios apresentaram melhores resultados no tocante à adoção dessa tecnologia recomendada, visto que 2,5% dos apicultores apresentaram nível A; 67,5%, nível B e 30%, nível C. Com relação aos fixos, nenhum apicultor apresentou elevado padrão tecnológico de colheita, apenas 45% adotaram entre 50% a 80% da tecnologia recomendada, e os demais 55% tiveram baixo nível tecnológico de colheita, adotando menos de 50% da tecnologia recomendada, classificando-se no padrão C.

Conforme se observa pela tabela 3, a apicultura migratória apresentou melhores resultados referente a esse índice no tocante à média, ao valor mínimo e ao máximo, como também demonstrou-se mais homogêneo. A apicultura fixa e migratória apresentaram baixos resultados devido, principalmente, as técnicas utilizadas para o transporte das melgueiras em ambas as modalidades, o que contribui para uma possível contaminação da sua produção por partículas indesejadas, como, por exemplo, a poeira e boa parte dos apicultores migratórios utiliza a técnica não recomendada de bater as melgueiras para remoção das abelhas dos quadros, uma técnica que agiliza essa etapa, porém pode trazer prejuízos ao produtor devido à quebra dos cortiços.

Tabela 3 – Distribuições absolutas e relativas do padrão tecnológico de colheita adotado pelos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, CE

Intervalos	Padrão tecnológico de colheita			
	Apicultura Fixa		Apicultura Migratória	
	fi	%	fi	%
Alto	0	0,0	1	2,5
Médio	18	45,0	27	67,5
Baixo	22	55,0	12	30,0
Total	40	100,0	40	100,0
Média	0,5575		0,595	
Mínimo	0,2		0,3	
Máximo	0,8		0,9	
Desvio padrão	0,1279		0,1176	
CV* (%)	22,9376		19,7581	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: \* Representa coeficiente de variação.

#### 4.1.4 Tecnologia de pós-colheita

A fase do pós-colheita abrange as atividades relacionadas à higienização do apicultor no processo de beneficiamento do mel e no tocante ao armazenamento da produção. É relevante destacar que quando se utiliza a tecnologia recomendada nas etapas da colheita e da pós-colheita, proporciona a garantia ao apicultor de conservação da qualidade de sua produção.

Dentre os índices analisados, o índice tecnológico de pós-colheita apresentou o maior número de apicultores classificados no padrão A. Conforme a tabela 4, 22,5% dos apicultores fixos e 40% dos migratórios pertencem a esse intervalo, ou seja, utilizam mais de 80% da tecnologia recomendada. Nos padrões B e C, destacaram-se os apicultores fixos, correspondendo a 50% e 27,5%, respectivamente, enquanto que 42,5% dos migratórios estão no padrão B e 17,5% no padrão C.

Tabela 4 – Distribuições absolutas e relativas do padrão tecnológico de pós-colheita adotado pelos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, CE

Intervalos	Padrão tecnológico de equipamentos			
	Apicultura Fixa		Apicultura Migratória	
	fi	%	fi	%
Alto	9	22,5	16	40,0
Médio	20	50,0	17	42,5
Baixo	11	27,5	7	17,5
Total	40	100,0	40	100,0
Média	0,6542		0,7	
Mínimo	0,3333		0,3333	
Máximo	0,8333		0,8333	
Desvio padrão	0,1274		0,1318	
CV* (%)	19,4696		18,8327	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: \* Representa coeficiente de variação.

A apicultura migratória apresentou a melhor média do índice tecnológico de pós-colheita, já que 70% desses apicultores utilizam a tecnologia recomendada de pós-colheita, enquanto que, em média, os apicultores fixos seguem 65,42% das recomendações tecnológicas de pós-colheita. Os valores máximos e mínimos dos índices de ambas as modalidades de exploração foram os mesmos, porém, mais uma vez, o apicultores migratórios, apresentaram nível tecnológico mais homogêneo.

O fracionamento manual do mel é predominante nas duas modalidades de exploração da apicultura, e frequentemente os produtores utilizam recipiente não padronizado na comercialização de seus produtos direta com os seus clientes, acarretando em perda de qualidade e valor no mercado como também de competitividade.

#### 4.1.5 Nível tecnológico de gestão

O apicultor para gerir seu empreendimento apícola, desde a sua produção até a comercialização, deve ficar atento às inovações do meio, procurando se capacitar e desenvolver estratégias capazes de garantir a melhor rentabilidade e competitividade do seu negócio. Entretanto, os apicultores da microrregião do Cariri, conforme os dados observados na tabela 5, não têm adotado a tecnologia de gestão recomendada. Este índice apresentou o pior resultado em relação aos demais índices para ambas as modalidades de exploração.

Somente um apicultor utiliza mais de 80% da tecnologia de gestão sugerida, sendo este da modalidade migratória; 20% dos apicultores fixos e 15% dos migratórios estão no padrão B, ou seja, utilizam entre 50% a 80% da tecnologia recomendada, enquanto que os demais 80% dos apicultores fixos e 82,5% dos apicultores migratórios utilizam menos de 50% da tecnologia recomendada.

Tabela 5 – Distribuições absolutas e relativas do padrão tecnológico de equipamentos adotado pelos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, CE

Intervalos	Padrão tecnológico de equipamentos			
	Apicultura Fixa		Apicultura Migratória	
	fi	%	fi	%
Alto	0	0,0	1	2,5
Médio	8	20,0	6	15,0
Baixo	32	80,0	33	82,5
Total	40	100,0	40	100,0
Média	0,4025		0,37	
Mínimo	0		0	
Máximo	0,8		0,9	
Desvio padrão	0,1804		0,2162	
CV* (%)	44,8292		58,4492	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: \* Representa coeficiente de variação.

A dispersão entre o valor mínimo e máximo deste índice foi elevada para ambas as modalidades de exploração, enquanto que alguns apicultores fixos e migratórios não adotaram nenhuma tecnologia de gestão recomendada, outros chegaram a adotar 80% e 90%, respectivamente. O índice tecnológico médio de gestão pode ser classificado no padrão C em ambas as modalidades, já que, em média, não utilizam mais do que 50% da tecnologia recomendada. A heterogeneidade deste índice chama atenção nas duas

modalidades, sendo que, na migratória, o coeficiente de variação chega a 58,45% e na fixa a 44,83%.

#### 4.2. Nível tecnológico geral da apicultura na microrregião do Cariri

Após a realização da análise individual dos índices de equipamentos, manejo, colheita, pós-colheita e gestão, este tópico será dedicado à análise do nível tecnológico geral dos apicultores da microrregião do Cariri, ou seja, o nível geral de adoção da tecnologia recomendada pelos apicultores, considerando todas as etapas do processo de produção, comercialização e gestão do empreendimento apícola.

Conforme a tabela 6, quando se considera o nível tecnológico geral da apicultura, ambas as modalidades de exploração apícola adotam menos de 80% da tecnologia total recomendada, portanto não possui nenhum apicultor no padrão A. Os dados indicam também que 82,5% dos apicultores migratórios e 77,5% dos apicultores fixos estão no padrão B, adotando entre 50% a 80% da tecnologia recomendada. Os demais apicultores, 17,5% fixos e 22,5% migratórios, adotam menos de 50% da tecnologia sugerida, apresentando baixo nível tecnológico, classificando-se, portanto, no padrão C.

Ademais, verifica-se que, em média, os apicultores de ambas as modalidades de exploração apícola estão classificados no padrão B, apresentando valores próximos, enquanto que os apicultores fixos adotam cerca de 57,67% da tecnologia recomendada, os migratórios adotam 58,08%. A apicultura migratória demonstrou o melhor valor médio e mínimo do índice, como também o menor coeficiente de variação, enquanto que a apicultura fixa apresentou o apicultor com o maior nível tecnológico total.

Tabela 6 – Distribuições absolutas e relativas do padrão tecnológico de total adotado pelos apicultores fixos e migratórios na microrregião do Cariri, CE

Intervalos	Padrão tecnológico total			
	Apicultura Fixa		Apicultura Migratória	
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%
Alto	0	0,0	0	0,0
Médio	31	77,5	33	82,5
Baixo	9	22,5	7	17,5
Total	40	100,00	40	100,00
Média	0,5767		0,5808	
Mínimo	0,4061		0,4241	
Máximo	0,7952		0,7434	
Desvio padrão	0,0895		0,0717	
CV* (%)	15,5197		12,3388	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: \* Representa coeficiente de variação.

Conforme a tabela 7, os apicultores fixos apresentaram padrão tecnológico intermediário em quatro dos cinco índices analisados, adotando, em média, 67,35% dos equipamentos recomendados; 59,58% das técnicas de manejo; 55,75% da tecnologia no processo de colheita; e 65,42% das técnicas de pós-colheita. Estes indicadores tiveram contribuição uniforme na composição do índice tecnológico total, destacando-se apenas o primeiro com a contribuição de 23,36%. No tocante à gestão do seu empreendimento, os apicultores estão adotando apenas 40,25% da tecnologia recomendada, classificando-se no padrão C, contribuindo apenas com 13,96% na composição do índice tecnológico total, afetando seu desempenho apícola.

Tabela 7 – Participação dos índices na composição do Índice Tecnológico Geral dos apicultores fixos e migratórios

Índice	Índice Tecnológico Geral da Apicultura Fixa			Índice Tecnológico Geral da Apicultura Migratória		
	Valores absolutos	Valores relativos	ITGFi (*)	Valores absolutos	Valores relativos	ITGMi (**)
Equipamentos	0,1347	23,3578	0,6735	0,1256	21,6229	0,6279
Manejo	0,1192	20,6633	0,5958	0,1222	21,0434	0,6111
Colheita	0,1115	19,3339	0,5575	0,1190	20,4886	0,5950
Pós-colheita	0,1308	22,6863	0,6542	0,1400	24,1042	0,7000
Gestão	0,0805	13,9586	0,4025	0,0740	12,7408	0,3700
Total	0,5767	100,00	0,5767	0,5808	100,00	0,5808

\* Índice Tecnológico Geral da apicultura fixa por índices.

\*\* Índice tecnológico Geral da apicultura migratória por índices.

A apicultura migratória apresentou resultados próximos ao da fixa, tendo quatro dos cinco índices no padrão B, adotando, em média, 70% da tecnologia na pós-colheita; 62,79% dos equipamentos recomendados; 61,11% das técnicas de manejo; e 59,50% das técnicas de colheita. A contribuição do primeiro índice se destacou dos demais, contribuindo com 24,10% na formação do índice tecnológico total, os demais apresentaram contribuição uniforme. Os apicultores migratórios apresentaram baixo nível tecnológico de gestão, igualmente aos apicultores fixos, classificando-se no padrão C, em que se adota apenas 37% da tecnologia recomendada. A contribuição deste foi de 12,74% na formulação do índice tecnológico total dos apicultores migratórios.

#### 4.3. Determinantes do nível tecnológico dos apicultores

Para verificar os fatores determinantes do nível tecnológico dos apicultores, estimaram-se os parâmetros através da regressão quantílica para os quantis 0,05; 0,50 e 0,95, com o intuito de captar a influência desses determinantes ao longo de pontos distintos da distribuição condicional dos índices tecnológicos e não somente na média.

Os resultados dessa estimação encontram-se na Tabela 8. Para o grupo de apicultores com menores níveis tecnológicos, indicados pelo quantil 0,05, observa-se que dentre as oito variáveis explicativas, apenas prática em atividades cooperativas, assistência técnica e tipo de manejo da atividade apícola não se mostraram importantes para explicar as variações no nível tecnológico, visto que não foram estatisticamente significantes. As demais foram significantes a 1% e a escolaridade foi significativa a 5%. No quantil 0,50, apenas os coeficientes de escolaridade e de número de colmeias foram significantes a 10%, enquanto os outros não exerceram influência no nível tecnológico dos apicultores. Com relação aos apicultores que fazem parte do grupo que dispõe de maiores níveis tecnológicos, representados pelo quantil 0,95, verifica-se que os coeficientes de escolaridade, crédito, atividade principal e tipo de manejo da atividade apícola foram significantes a 1%, número de colmeias foi significativa a 10%, enquanto os demais não foram significativos para esse grupo.

Tabela 8 – Estimativa das variáveis explicativas do nível tecnológico dos apicultores através do modelo de regressão quantílica, 2010

Variáveis explicativas	Quantis		
	0,05	0,50	0,95
Constante	0,3689 (0,000)	0,4981 (0,000)	0,6725 (0,000)
x <sub>1</sub> (EXP)	0,0025 (0,000)	0,0003 (0,870)	-0,0008 (0,207)
x <sub>2</sub> (ESC)	0,0049 (0,022)	0,0045 (0,074)	0,0040 (0,000)
x <sub>3</sub> (COOP)	0,0332 (0,110)	-0,0069 (0,849)	-0,0094 (0,446)
x <sub>4</sub> (ATEC)	0,0210 (0,451)	0,0394 (0,207)	-0,0053 (0,608)
x <sub>5</sub> (CRED)	-0,0574 (0,000)	0,0063 (0,808)	0,0523 (0,000)
x <sub>6</sub> (ATIVP)	0,0364 (0,002)	0,0073 (0,772)	0,0592 (0,000)
x <sub>7</sub> (COLM)	0,0001 (0,000)	0,0001 (0,098)	0,0000 (0,083)
x <sub>8</sub> (TIPAPIC)	0,0191 (0,125)	0,0180 (0,573)	-0,0836 (0,000)

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Nota: Os valores entre parênteses referem-se ao *p-value*.

O parâmetro da variável tempo de exercício na atividade apícola mostrou-se significativa a 1% apenas na parte inferior da distribuição do nível tecnológico e com sinal consistente com o esperado. Desta forma, o nível tecnológico dos apicultores pertencentes a esse grupo cresce com o aumento da experiência adquirida nas técnicas apícolas, captada pelo tempo de exercício nesta atividade.

O coeficiente de escolaridade foi significativo ao longo da distribuição nos três quantis analisados e apresentou sinal como o esperado, demonstrando a relevância desta variável no nível tecnológico dos apicultores, de forma que quanto maior o nível de instrução dos apicultores, maior será a adoção tecnológica. Essa relação positiva entre escolaridade e nível tecnológico na apicultura também foi verificada no estudo de Matos (2005).

As variáveis concernentes à prática em atividades cooperativas e à assistência técnica não constituem fatores relevantes para explicar as diferenças observadas no nível tecnológico dos apicultores.

Em ambas as modalidades de exploração apícola, prevalecem apicultores carentes de informação e acompanhamento técnico. No contato com os apicultores, ficou claro a baixa satisfação dos mesmos em relação à assistência técnica disponível como também a resistência de alguns no tocante a importância de guardar as informações do empreendimento como, por exemplo, produção e custos, não compreendendo a sua importância para a melhor gestão da atividade. Assim, a não significância do fator assistência técnica neste modelo pode estar associado a essas características.

No tocante ao crédito, constata-se que essa variável não foi significativa no meio da distribuição do nível tecnológico dos apicultores. Verifica-se também que apresentou sinal inconsistente com o esperado para o grupo de apicultores com menor nível tecnológico, podendo ser atribuído ao fato de que os apicultores utilizam o crédito e, ou financiamento



para outros fins como aquisição de colméias e infraestrutura. Entretanto, essa variável se mostrou relevante para os apicultores que dispõem de maior nível tecnológico, indicando que esses apicultores utilizam o recurso proveniente do crédito e, ou do financiamento para aquisição de mais técnicas para seu empreendimento.

Em relação à utilização da apicultura como atividade principal, seu coeficiente não foi significativo no quantil 0,50. Porém nos quantis 0,05 e 0,95, apresentou-se significativo e com sinal de acordo com o esperado, sendo que se percebe nesses quantis que há uma relação positiva entre a utilização da apicultura como atividade principal e o nível tecnológico.

O efeito do número de colmeias nos níveis tecnológicos na apicultura foi positivo em toda a distribuição, sinalizando que um maior número de colmeias requer maiores investimentos em tecnologia para assegurar maior competitividade.

Quanto ao tipo de manejo da atividade apícola, verifica-se que apenas no quantil 0,90 foi significativo e apresentou diferença tecnológica entre apicultores fixos e migratórios, indicando que os apicultores migratórios tiveram menores níveis tecnológicos em relação aos fixos. Esse resultado é confirmado nos índices tecnológicos de equipamentos e de gestão.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados dos índices tecnológicos demonstraram que os apicultores fixos têm utilizado com maior frequência os equipamentos recomendados para atividade apícola, enquanto as tecnologias recomendadas de manejo, colheita e pós-colheita estão mais presentes na apicultura migratória.

Dentre as técnicas avaliadas, a tecnologia de gestão foi a que apresentou o pior resultado, sendo que dos 40 apicultores fixos e dos 40 migratórios, 32 fixos e 33 móveis apresentaram baixo nível tecnológico de gestão. Desta forma, tanto os apicultores fixos quanto os migratórios necessitam buscar capacitações no tocante à gestão administrativa do seu negócio, pois apresentaram valores inferiores a 50% da tecnologia recomendada.

O estudo mostrou que a pós-colheita foi o que mais contribuiu na composição do índice tecnológico geral e a gestão teve a menor participação na formação do índice tecnológico geral da apicultura nas duas modalidades. Verificou-se também que o índice tecnológico geral da apicultura configurou-se como intermediário para os apicultores fixos e migratórios.

Com relação aos determinantes do nível tecnológico, constata-se pela regressão quantílica que o nível de escolaridade dos apicultores, medido em anos de estudo, demonstrou forte influência no nível tecnológico dos apicultores, já que foi significativo em todos os quantis analisados. Esse dado demonstra a importância de políticas públicas que incentivem e proporcionem a educação no campo, uma vez que a grande maioria desses apicultores pertence ao meio rural e deveriam ter esse serviço prestado próximo a sua propriedade. Resultado idêntico foi observado com relação ao número de colméias.

Outra inferência que pode ser extraída da regressão quantílica é que o acesso ao crédito passa a influenciar positivamente o nível tecnológico a partir do momento que os apicultores têm acesso a mais informações e dispõem de maior nível tecnológico, visto que no quantil 0,05, o sinal foi inconsistente. Neste quantil, os apicultores utilizam os recursos provenientes do crédito para outros fins, mas não para aquisição de novas técnicas. Entretanto, os apicultores que se encontram no topo da distribuição do nível tecnológico, captados pelo quantil 0,95, passam a utilizá-lo para investir ainda mais em tecnologia.

Ademais, o tempo de exercício na atividade apícola só mostrou influência no nível tecnológico para os apicultores que estão na parte inferior da distribuição.

O atual cenário da apicultura da microrregião do Cariri requer uma extensão rural mais eficiente, que não se limite a repassar informações básicas a respeito do manejo e dos equipamentos necessários para atividade, mas que acompanhe o apicultor, proporcionando capacitações, especialmente em relação à gestão do empreendimento apícola e técnicas que propiciem maior produtividade e agregação de valor ao produto final.

## 6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. F.; SOUSA, E. P. Desempenho competitivo dos apicultores fixos e migratórios da microrregião do Cariri, Ceará. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 49, 2011. **Anais...** Belo Horizonte, MG: SOBER, 2011. CDROM.

BRUE, S.L. História do pensamento econômico. São Paulo: Pioneira, 2005.

EMATERCE- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENÇÃO RURAL DO CEARÁ. **Cadastro dos apicultores assistidos**. Disponível em: Escritórios Locais da EMATERCE localizados nos seguintes municípios, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri, 2010.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de Estatística** – 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

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**. Rio de Janeiro, v.42, n.1, p.171-188, jan./mar. 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Pecuária Municipal – Produtos de origem animal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 19 Mar. 2011.

INSTITUTO AGROPOLOS DO CEARÁ. In: RODRIGUES, J. H. O.; LEITE, J. E. F. **Ficha de Acompanhamento – Apicultura 2010**. Crato: Instituto Agropolos, 2010.

IPECE – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Informações Georreferenciadas e Especializadas para os 184 municípios cearenses**. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br>> Acesso em: 19 Mar. 2011.

JUSTO, W. R. Políticas sociais e o papel nas disparidades regionais de renda no Brasil: evidências a partir de regressões quantílicas. In: Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 6, 2008. **Anais...** Aracaju, SE: ENABER, 2008. CDROM.

KOENKER, R.; BASSET, G. Regression quantiles. **Econometrica**, v. 46, p.33-50, 1978.

LIMA, S. A. M. **A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a XI Mesorregião do Noroeste do Paraná**. Curitiba: UFPR, 2005. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, 2005.

MATOS, V. D. **A apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e seus fatores condicionantes, produção e exportação de mel natural**. Fortaleza: UFC,

2005. 189 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, 2005.

OLIVEIRA, M. A. S. **Nível tecnológico e seus fatores condicionantes na bananicultura do município de Mauriti - CE.** Fortaleza: UFC, 2003. 92f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, 2003.

PAULA NETO, F. L.; ALMEIDA NETO, R. M. Principais mercados apícolas mundiais e a apicultura brasileira. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia d Sociologia Rural, 48, 2005. **Anais...** Ribeirão Preto, SP: SOBER, 2005. CD-ROM.

PORTER, M.E. **The competitive advantage of nations.** New York: Free Press, 1990.

\_\_\_\_\_. Apicultura nordestina: principais mercados, riscos e oportunidades. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 78 p. 2006 (Série Documentos do ETENE, n. 12).

SANTANA, A. C. Análise da competitividade sistêmica da indústria de madeira no Estado do Pará. **Revista de Economia e Agronegócio.** Viçosa, v. 1, n.2, p. 205-230, 2003.

\_\_\_\_\_. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural.** Rio de Janeiro, v.45, n.3, p.749-775, jul./set. 2007.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. In: FERREIRA, G. H. A. **Cadastro dos apicultores cearenses.** Juazeiro do Norte: SEBRAE, 2003.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Exportações de mel crescem 31% em relação ao ano passado.** Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/apicultura/sobre-apicultura/mercado/exportacoes/>. Acesso em: 04 Junho 2011.

SILVA, E. A. **Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano.** São Cristóvão: UFS, 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) — Universidade Federal de Sergipe, 2010.

SILVA, C. R. L. **Inovações tecnológicas e distribuição de renda:** impactos distributivos dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira. São Paulo: IEA, 1995. 245p. (Coleção Estudos Agrícolas 2).

SOUZA, D. C. Adequando a apicultura brasileira para o mercado internacional. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 16, 2006. **Anais...** Aracaju, SE: 2006.

SOUZA, F. L. M. **Estudo sobre o nível tecnológico da agricultura familiar no Ceará.** Fortaleza: UFC, 2000. 107f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, 2000.

## APÊNDICES

Tabela 1A – Variáveis concernentes à tecnologia de equipamentos e seus respectivos pesos

Especificação das Variáveis	Pesos considerados	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>1</sub> – Indumentárias:		0
Alguns itens	1	
Todos os itens*	2	
X <sub>2</sub> – Fumigador:		0
Com esterco de animal	1	
Com produtos de origem vegetal	2	
X <sub>3</sub> – Formão:		0
Simples	1	
Com saca-quadro	2	
X <sub>4</sub> – Vassourinha:		0
Origem animal	1	
Origem sintética	2	
X <sub>5</sub> – Colmeia: Fora do padrão	0	
No padrão	1	
X <sub>6</sub> – Centrífuga inox:		0
Manual	1	
Elétrica	2	
X <sub>7</sub> – Decantador inox:	1	0
X <sub>8</sub> – Mesa desoperculadora inox:	1	0
X <sub>9</sub> – Peneira inox:		0
Sem filtro	1	
Com filtro	2	
X <sub>10</sub> – Tela excludora de rainha:	1	0
X <sub>11</sub> – Carretilha, incrustador ou bateria:	1	0

Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2004) e Matos (2005).

\* Luvas, macacão, máscara, chapéu e botas.

Tabela 2A – Variáveis concernentes à tecnologia de manejo e seus respectivos pesos

Especificação das Variáveis	Pesos considerados	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>12</sub> – Substituição de abelhas rainhas:		0
Rainhas próprias	1	
Rainhas compradas	2	
X <sub>13</sub> – Substituição de cera alveolada:		0
A cada dois anos	1	
Todos os anos	2	
X <sub>14</sub> – Controle de enxameação:	1	0
X <sub>15</sub> – Divisão de enxames:	1	0
X <sub>16</sub> – Desobstrução dos ninhos:	1	0
X <sub>17</sub> – Colocação de melgueiras para as abelhas depositarem mel:	1	0
Logo após a colheita do mel	2	
X <sub>18</sub> – Reserva de alimento:		0
Somente no ninho	1	
No ninho e na melgueira	2	
X <sub>19</sub> – Combate a traças e/ou formigas:		0
Uma ou outra	1	
Ambas	2	
X <sub>20</sub> – Alimentação artificial:		0
Protéica ou energética	1	
Ambas	2	
X <sub>21</sub> – Ventilação:	1	0
X <sub>22</sub> – Sombreamento:		0
Artificial	1	
Natural	2	

Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2004) e Matos (2005).

Tabela 3A – Variáveis concernentes à tecnologia de colheita e seus respectivos pesos

Especificação das Variáveis	Pesos considerados	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>23</sub> – Fumaça na melgueira:	1	0
X <sub>24</sub> – Procedimento de colheita:		
Bate a melgueira		0
Chocoalha os favos	1	
Usa a vassourinha	2	
X <sub>25</sub> – Garfo desoperculador:	1	0
X <sub>26</sub> – Casa do mel:		0
Fora do padrão	1	
No padrão	2	
X <sub>27</sub> – Transporte de melgueiras:		
Na mão ou usando algum animal	0	
No carrinho de mão, ou no porta melgueiras	1	
Utilizando veículo	2	
X <sub>28</sub> – Equipamentos para o transporte		0
Alguns itens	1	
Todos os itens*	2	

Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2004) e Matos (2005).

\* Dispositivos especiais para fixação dos conjuntos de colmeias para viagem, como fitas metálicas ou plásticos fixados com esticador ou fivelas; quadros com armação reforçada para evitar o rompimento ou quebra durante a viagem.

Tabela 4A – Variáveis concernentes à tecnologia de pós-colheita e seus respectivos pesos

Especificação das Variáveis	Pesos considerados	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>29</sub> – Equipamentos de higiene:		0
Alguns itens	1	
Todos os itens	2	
X <sub>30</sub> – Armazenamento de mel:		
Sem proteção	0	
Protegido do calor ou umidade	1	
Protegido do calor e umidade	2	
X <sub>31</sub> – Recipientes para armazenamento de mel:		0
Fora do padrão	1	
No padrão	2	
X <sub>32</sub> – Fracionamento de mel:		
Manual		0
Automático	1	

Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2004) e Matos (2005).

\* Luvas, touca, bata e máscara.

Tabela 5A – Variáveis concernentes à tecnologia de gestão e seus respectivos pesos

Especificação das Variáveis	Pesos considerados	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>33</sub> – Contrato de prestação de serviço	1	0
X <sub>34</sub> – Pesquisa sobre tendência de mercado	1	0
X <sub>35</sub> – Treinamento do apicultor	1	0
X <sub>36</sub> – Treinamento de Funcionários	1	0
X <sub>37</sub> – Controle de qualidade	1	0
X <sub>38</sub> – Parceria na comercialização	1	0
X <sub>39</sub> – Marketing na comercialização	1	0
X <sub>40</sub> – Computador	1	0
X <sub>41</sub> – Informática para obter informações de mercado	1	0
X <sub>42</sub> – Informática para atendimento ao cliente	1	0

Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2004) e Matos (2005).