

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA DOS AGRICULTORES FAMILIARES E SUA COMPARAÇÃO COM A DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS DO PRONAF

*Márcia Ap. de Paiva Silva¹
Marília Fernandes Maciel Gomes²
Maurinho Luiz dos Santos³*

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar a eficiência tecnológica dos diferentes estados brasileiros, associada à distribuição de recursos do PRONAF-Crédito. A metodologia baseia-se na análise fatorial, que possibilitou a definição do Índice de Tecnologia (IT), utilizado para analisar a eficiência tecnológica dos diferentes estados brasileiros. Os resultados encontrados mostram que há maior distribuição dos recursos do PRONAF para os agricultores familiares de unidades da federação que apresentam maior eficiência tecnológica, o que sinaliza para a necessidade de redistribuição de recursos do Programa para os produtores da grande maioria dos estados, que detém baixa eficiência tecnológica.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura familiar, tecnologia, PRONAF, análise fatorial.

ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL EFFICIENCY OF THE FAMILY FARMERS AND YOUR COMPARISON WITH THE DISTRIBUTION OF THE PRONAF'S RESOURCES

Abstract: This study aims to examine the technological efficiency of different Brazilian States, associated with the distribution of resources from PRONAF. The methodology is based on the factorial analysis, which enabled the definition of the Technology Index (TI), used to analyze the technological efficiency of the different Brazilian States. The results show that there is greater distribution of the resources of the PRONAF for farmers in units of the federation which have greater technological efficiency, which signals the need for redistribution of resources program for producers of the vast majority of States, which has low efficiency technology.

KEY-WORDS: family agriculture, technology, PRONAF, factorial Analysis.

JEL: O31

1 INTRODUÇÃO

A forte representatividade da agricultura familiar é evidenciada pela sua participação no ambiente econômico mundial. De acordo com Ângulo (2002), em países desenvolvidos, como estados Unidos, Canadá, Europa Ocidental, Japão e Tigres Asiáticos, a base do desenvolvimento agrícola é formada por unidades produtivas em que a gestão, o trabalho e as regras de sucessão patrimonial são predominantemente familiares.

¹ Mestranda em Economia Aplicada pelo Departamento de Economia Rural da UFV e bolsista da FAPEMIG, e-mail: marcia_agronegocio@yahoo.com.br.

² Professora- Doutora do Departamento de Economia Rural da UFV, e-mail: mfmgomes@ufv.br.

³ Professor-Doutor do Departamento de Economia Rural da UFV, e-mail: mlsantos@ufv.br.

De modo similar, a representatividade da agricultura familiar brasileira é bastante evidente e pode ser destacada, dentre outros fatores, pela sua capacidade de geração de emprego, pela participação na produção nacional de alimentos e pelo significativo número de famílias que permanecem no campo. No Brasil, segundo dados da FAO/INCRA, citados por Tonneau e Sabourin (2007), existem 4,3 milhões de estabelecimentos familiares, os quais são responsáveis por 85% do total de estabelecimentos rurais e 38% do PIB Agrícola, além de responderem pelo emprego de 75% da mão-de-obra no campo e deterem 30% da área agrícola total.

A classificação dos produtores rurais, entretanto, é um tanto quanto problemática, em virtude das peculiaridades do meio rural. Guanziroli e Cardim (2000) afirmam que a grande complexidade que envolve o universo agrário evidencia a existência de diferentes tipos de agricultores, os quais têm interesses particulares, estratégias próprias de sobrevivência e de produção e que, portanto, respondem de maneira diferenciada a desafios e restrições semelhantes.

Desse modo, as dissimilaridades pertinentes aos produtores rurais dificultam a diferenciação desses produtores em patronais ou familiares. Para realizar essa classificação, de acordo com a classe dos produtores, opta-se por considerar agricultores familiares aqueles que possuem propriedades de 0 até 100 hectares.

Os produtores familiares, segundo Nogueira (2002), empregam sua força de trabalho no cultivo da terra, produzindo produtos para seu sustento e para o mercado, sendo os níveis de organização da produção e de inserção na economia de mercado variados entre os agricultores.

No geral, entre os agricultores classificados como familiares é verificada forte heterogeneidade. A diferenciação dos produtores familiares vai desde o acesso e utilização de tecnologia, como apresentado por Buainain et al. (2002), até a caracterização de sua vida social, que é fruto das particularidades da história regional (LAMARCHE, 1993). Souza et al. (2007) destacam que a agricultura familiar brasileira é uma atividade bastante diversificada, apresentando peculiaridades associadas a características regionais.

Sobre o tema, Cerqueira e Rocha (2002) revelam que, em termos regionais, o Nordeste é a região que apresenta o maior percentual de agricultores familiares, sendo responsável por 49,7% de todos os estabelecimentos familiares brasileiros, além de responder por cerca de 31,6% da área total e por 16,7% do Valor Bruto da Produção (VBP) dos agricultores familiares. A região Sul, em contrapartida, detém 21,9% dos estabelecimentos rurais familiares, ocupa 18% da área total e é responsável por 47,3% do Valor Bruto da Produção da agricultura familiar brasileira.

De modo complementar, Guanziroli (2007) afirma que, entre as diversas regiões brasileiras, o nível de assistência técnica e utilização de tecnologias é bastante variado. Segundo informações levantadas por esse mesmo autor, das propriedades familiares que utilizam assistência técnica, cerca de 47% estão localizadas na região Sul, 25% na região Centro-Oeste e 25% na região Sudeste. O uso de outros fatores de produção, como energia elétrica, adubos e fertilizantes, e de outras práticas de conservação é mais significativo na região Sul, sendo acompanhada por estados da região Sudeste.

Em termos tecnológicos, Erchenique (2000) afirma que os estratos mais pobres da agricultura familiar apresentam dificuldade para incorporar tecnologias modernas e, conseqüentemente, respondem por baixo nível de produtividade. De acordo com Souza et al. (2007), a evolução dos sistemas de produção da agricultura familiar é relativa à realidade de cada região, tendo como fatores influenciadores o governo local, com políticas de incentivo, o nível de organização, além do grau de instrução e cultura dessas pessoas, que apresenta forte contribuição para a sua tomada de decisão.

A baixa capacidade de captar e processar, com rapidez, a informação tecnológica, mercadológica e gerencial expõe alguns produtores ao risco de exclusão do mercado (VIEIRA, 1998). Nesse sentido, a tecnologia, segundo Souza et al. (2007), apresenta singular importância para garantir sobrevivência da agricultura familiar, uma vez que o incremento na produção ou no sistema produtivo contribui para a sustentabilidade da exploração.

Para Erchenique (2000), a tecnologia é essencial para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, garantindo aumento de produtividade e redução dos custos unitários, que são importantes mecanismos de competitividade. Buainain e Silveira (2003) afirmam que a possibilidade de sobrevivência da agricultura familiar depende de sua capacidade de aproveitar tecnologias que melhor potencializam as suas vantagens competitivas.

No entanto, segundo Paiva, citado por Pontes (2001), o uso de tecnologias alternativas por parte de agricultores familiares é dificultado pela falta de recursos econômicos e conhecimento técnico por parte dos agricultores; ineficiência dos serviços governamentais de assistência técnica e financeira; limitação e pobreza dos recursos naturais disponíveis; relação desfavorável de preços; ineficiência de comercialização; falta de infra-estrutura, entre outros fatores.

Em uma visão geral, percebe-se que a disponibilidade de recursos financeiros, que são na maioria dos casos escassos, possibilita aos diferentes agricultores familiares o acesso a novas tecnologias de produção. Nesse aspecto, a concessão de crédito e a criação de políticas públicas constituem-se numa alternativa para que agricultores possam aumentar sua eficiência tecnológica.

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)⁴ é um exemplo de política pública voltada à promoção da capacidade de produção de populações carentes de recursos (ABRAMOVAY e PIKETTY, 2005). Segundo Alvarenga (2005), o PRONAF tem o propósito de concentrar a ação do estado na agricultura de base familiar, segmento este que não acompanhou a mudança tecnológica dos últimos anos, em razão da sua descapitalização e das dificuldades de acesso ao sistema financeiro.

Dentre os agricultores familiares, no entanto, a escassez de recursos financeiros faz com que certos grupos de produtores apresentem maior dificuldade de adoção tecnológica, o que aponta para necessidade de repasse de recursos financeiros para esses produtores. Nesse sentido, para que o PRONAF proporcione que diferentes agricultores tenham acesso a novas tecnologias, espera-se que os estados com agricultores com menor eficiência tecnológica tenham maior acesso ao crédito.

A partir da caracterização da agricultura familiar com base em variáveis tecnológicas, é possível analisar a eficiência tecnológica dos diferentes estados brasileiros. Outras formas de análise de eficiência, como citado por Gomes (2005), são a eficiência técnica, a eficiência alocativa e, como resultado da combinação dessas duas medidas, a eficiência econômica⁵.

Em resumo, busca-se neste trabalho analisar a eficiência tecnológica dos agricultores familiares de diferentes estados brasileiros por meio da utilização de um Índice de Tecnologia

⁴ Segundo Castro (2004), para se tornar beneficiário do PRONAF, o agricultor familiar deve atender aos seguintes requisitos:

- a) utilizar o trabalho direto seu e de sua família, podendo ter até dois empregados permanentes e contar com a ajuda de terceiros, quando a natureza sazonal da atividade permitir;
- b) não deter área superior a quatro módulos fiscais – unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município - quantificados segundo legislação em vigor;
- c) ter, no mínimo, 80% da renda familiar bruta anual oriunda da exploração agropecuária, pesqueira e, ou, extrativa;
- d) residir na propriedade ou aglomerado urbano próximo.

⁵ Segundo Gomes (2005), a eficiência técnica reflete a habilidade da empresa em obter o máximo de produto, dado um conjunto de insumos. A eficiência alocativa, por sua vez, refere-se à habilidade da empresa em utilizar os insumos em proporções ótimas, dados seus preços relativos.

(IT) capaz de caracterizar o perfil tecnológico dos produtores familiares brasileiros. Especificamente, pretende-se analisar a distribuição de recursos do PRONAF e sua comparação com o perfil tecnológico dos agricultores familiares de diferentes unidades da federação.

2 METODOLOGIA

2.1 Modelo teórico

O embasamento teórico deste trabalho remete-se à Teoria da Firma ou Teoria da Produção, que aborda o conceito de função de produção aliado à tecnologia. O termo função de produção é usado para se referir à relação existente entre os recursos produtivos de uma firma, como matérias-primas, trabalho, capital, terra e talento empresarial, e à quantidade de bens e serviços que conseguem produzir por um período de tempo. Essa relação pode ser expressa através da equação:

$$Q = f(X_a, X_b, X_c, \dots, X_n) \quad (1)$$

em que $X_a, X_b, X_c, \dots, X_n$ representam as quantidades dos vários tipos de insumos, por período de tempo. As relações insumo-produto dependem das quantidades de recursos empregadas e da forma pela qual esses insumos são combinados – que é determinada pela tecnologia empregada pela firma (THOMPSON JR. e FORMBY, 2003).

A natureza genérica da atividade de produção pode ser visualizada na Figura 1. É válido ressaltar que a composição dessas variáveis se modifica ao longo do tempo, como resultado de mudanças na tecnologia, nos níveis de eficiência de um ou mais insumos e da necessidade de alterar o bem ou serviço produzido.

Figura 1 - Atividade de produção



Fonte: Thompson e Formby (2003, p. 89), adaptado pela autora

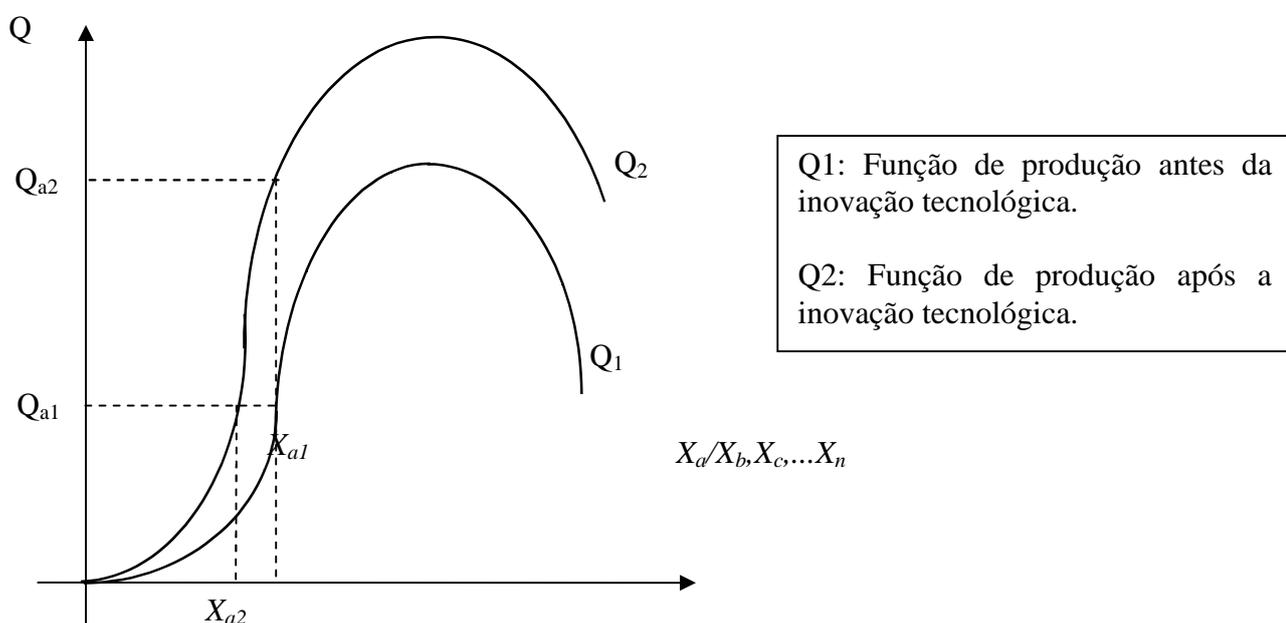
Conforme observado, percebe-se que a mudança tecnológica afeta as relações entre insumo e produto. Segundo Thompson Jr. e Formby (2003), o avanço tecnológico provoca alterações na função de produção, pois:

- Permite que um mesmo montante de insumos possa ser combinado de forma diferente, permitindo maior combinação de produto;
- Reduz a quantidade utilizada de insumos para obtenção de uma mesma quantidade produzida;

- c) Torna factível o uso de quantidade menor de um insumo e de quantidade maior de outros insumos, que possuam menor custo unitário de utilização;
- d) Permite o uso de insumos e a produção de bens, não praticados anteriormente.

A mudança tecnológica, bem como seu efeito sobre a relação insumo-produto, pode ser ilustrada pela Figura 2, na qual se observa que a inovação tecnológica desloca a função de produção para cima, fazendo com que a mesma quantidade de insumos (X_{a1}) produza maior quantidade de produto (Q_{a2} em vez de Q_{a1}), ou, de maneira análoga, proporcionando que a mesma quantidade de produto (Q_{a1}) seja produzida com menor quantidade de insumo (X_{a2} em vez de X_{a1}).

Figura 2 - Deslocamento da função de produção

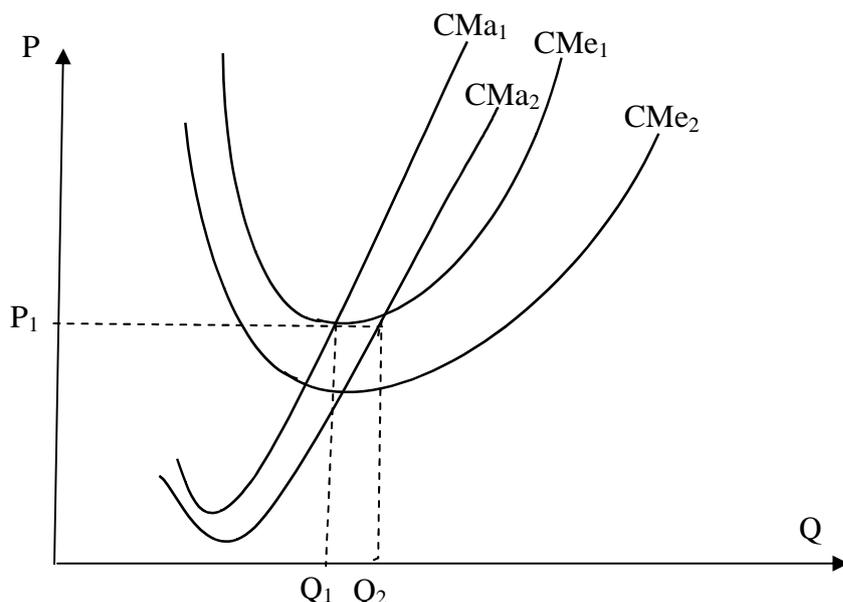


Fonte: Thompson e Formby (2003, p. 100), adaptado pela autora

Ao promover o aumento da produção por unidade de insumo, a inovação tecnológica contribui para redução dos custos unitários de produção e, desse modo, aumenta a possibilidade de lucro para um dado nível de preços. O nível de preços, por sua vez, é determinado pela curva de oferta da firma que, considerando uma estrutura de concorrência perfeita⁶, corresponde à curva de custo marginal da firma, *ceteris paribus*. A Figura 3, a seguir, apresenta o impacto da inovação tecnológica sobre a estrutura de custos da empresa.

⁶ Admite-se a estrutura de concorrência perfeita por estar se tratando de produção agropecuária.

Figura 3 – Deslocamento da curva de custo



Fonte: Thompson e Formby (2003, p. 100), adaptado pela autora

A inovação tecnológica permite o deslocamento das curvas de Custo Médio (Cme) e Custo Marginal (Cma) para baixo, fazendo com que, ao mesmo nível de preços (P_1), a quantidade ofertada seja maior (Q_2 ao invés de Q_1). Dessa forma, percebe-se que a inovação tecnológica contribui para o aumento da oferta da firma, por permitir deslocamento da curva de oferta, que corresponde à curva de custo marginal.

O avanço tecnológico é evidenciado como força motora principal do desenvolvimento econômico por diversos autores, como Smith (1776), Marx (1867) e Shumpeter (1911), conforme citado por Kim e Nelson (2005). Segundo esses autores, os diversos estudos realizados em 1950 e 1960, visando identificar a contribuição da mudança tecnológica para o desenvolvimento econômico, apontaram o avanço tecnológico como o maior responsável pelo aumento da produtividade do trabalho.

No entanto, o investimento tecnológico e, conseqüentemente, o aumento da oferta dos produtores são favorecidos pela formulação de políticas públicas, que promovem o desenvolvimento econômico, dentre as quais se destaca o PRONAF. Conforme Tonneau e Sabourin (2007), no setor agrícola, as diversas políticas públicas promovem o desenvolvimento rural. Essas intervenções podem ser classificadas em políticas distributivas de apoio à produção (subsídios, crédito); políticas sociais redistributivas (previdência, aposentadoria); e políticas regulamentadoras, relativas ao manejo do meio ambiente e recursos naturais, e comércio e mercados.

2.2 Modelo analítico

Para caracterizar a agricultura familiar, de acordo com aspectos tecnológicos, dos diferentes estados brasileiros, utilizou-se a análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis tecnológicas, relacionadas às propriedades com menos de 100 ha. Essa medida possibilita a descrição do perfil tecnológico do pequeno produtor.

A análise fatorial tem como princípio básico a redução do número original de variáveis a um conjunto menor de fatores independentes, que possam explicar, de forma

simples e reduzida, as variáveis originais. A composição dos fatores obedece aos seguintes critérios (FERNANDES e LIMA, 1991): a) as variáveis mais correlacionadas se combinam dentro do mesmo fator; b) as variáveis que compõem determinado fator são praticamente independentes daquelas que constituem outro fator; c) a derivação dos fatores se processa visando maximizar a porcentagem de variância total relativa a cada fator consecutivo; e d) os fatores são não-correlacionados entre si.

O modelo de análise fatorial, para uma situação com 25 variáveis, pode ser expresso da seguinte forma (FERNANDES e LIMA, 1991):

$$\begin{aligned} X_i &= \lambda_{ij} Y_j + \dots + \lambda_{im} Y_m + e_i \\ &\cdot \\ &\cdot \\ &\cdot \\ X_p &= \lambda_{pl} Y_l + \dots + \lambda_{pm} Y_m + e_p \end{aligned} \quad (2)$$

em que X_i são as variáveis, sendo $i = 1, 2, \dots, 25$; Y_j são os fatores comuns, sendo $j = 1, 2, \dots, m$, e explicam as correlações entre as variáveis; λ_{ij} são os *factor loadings* e refletem a importância do fator j na explicação da variável i ; e e_i é o termo de erro, que capta a variação específica da variável X_i não explicada pela combinação linear dos *factor loadings* ou cargas fatoriais com os fatores comuns.

A fim de verificar a correlação entre as variáveis e avaliar se o modelo de análise fatorial é adequado ao conjunto de dados explicativos, recorreu-se à medida de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). Segundo Schneider e Waquil (2001), essa medida avalia a adequação da análise fatorial, comparando os valores dos coeficientes de correlação observados com os dos coeficientes de correlação parcial, sendo calculada como:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2} \quad (3)$$

em que r_{ij} é o coeficiente de correlação simples entre as variáveis x_i e x_j ; e a_{ij} é o coeficiente de correlação parcial entre as variáveis x_i e x_j . Quanto mais próxima de 1 for a estatística de KMO, maior a adequabilidade da análise fatorial.

A proporção da variância total de cada variável explicada pelo conjunto de fatores denomina-se comunalidade. Esta é obtida pela soma do quadrado das cargas fatoriais de cada variável. As estimativas dos valores de cada fator comum, em cada observação, são chamadas de escores fatoriais.

Para estabelecer uma classificação por nível de eficiência tecnológica das unidades da federação brasileiras e facilitar a interpretação dos dados, foi proposto um índice estimado pela equação a seguir (LEMOS, 2000):

$$IT_i = \left(\sum_{i=1}^j FP_{ij}^2 \right)^{1/2}, \text{ com } j = 1, 2, \dots, r \quad (4)$$

em que IT_i é o índice de tecnologia para cada estado; e FP_{ij} são os escores fatoriais estimados através do método dos componentes principais após serem submetidos a um procedimento que torna os escores negativos em positivos.

De acordo com Lemos (2000), espera-se que os escores associados aos estados tenham

distribuição simétrica em torno da média zero, e as unidades da federação que apresentarem os menores índices de tecnologia, provavelmente, apresentarão escores fatoriais negativos. No entanto, para evitar que altos escores fatoriais negativos elevem a magnitude dos índices associados a esses estados, torna-se necessária uma transformação, aplicando a seguinte equação (SILVA e RIBEIRO, 2004):

$$FP_{ij} = \frac{(F_{ij} - F_{\min})}{F_{\max} - F_{\min}} \quad (5)$$

em que F_{ij} são os escores fatoriais originais estimados através do procedimento dos componentes principais; e , F_{\min} e F_{\max} são os valores máximo e mínimo observados para os escores fatoriais associados aos estados brasileiros. Realizada essa transformação e o procedimento apresentado na fórmula (3), todos os escores fatoriais estarão contidos no intervalo entre 0 e 1, em que se obtém o Índice de Tecnologia (IT) para cada unidade da federação.

O Programa computacional utilizado foi o *Statistical Package Software* (SPSS, versão 11.5). A partir desse Programa foi definido o perfil dos produtores familiares e estabelecidos os grupos com as unidades da federação de características mais próximas.

2.3 Fonte de dados e descrição das variáveis

As variáveis, adotadas neste trabalho classificam os pequenos produtores de acordo com o seu perfil econômico-tecnológico, sendo elas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das variáveis utilizadas para descrever o perfil econômico-tecnológico dos pequenos produtores

Variável	Descrição
ASSTEC	n.º de estabelecimentos com indicação de uso de assistência técnica
FERT	n.º de estabelecimentos com indicação de uso de fertilizante
PRAGDOE	n.º de estabelecimentos com indicação de uso de controle de pragas e doenças
IRRIG	n.º de estabelecimentos com indicação de uso de irrigação
EMPPERM	n.º de pessoas ocupadas, residentes nos estabelecimentos, classificados como empregados permanentes
EMPTEMP	n.º de pessoas ocupadas, residentes nos estabelecimentos, classificados como empregados temporários
TRAT	n.º de tratores utilizados
MAQPLA	n.º de máquinas utilizadas para plantio
MAQCOL	n.º de máquinas utilizadas para colheita
ATA	n.º de arados de tração animal utilizados
ATM	n.º de arados de tração mecânica utilizados
VPA	valor da produção animal total, em mil reais
VPV	valor da produção vegetal total, em mil reais
DESP	despesas totais, em mil reais
REC	receitas totais, em mil reais

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário de /1995/1996

As variáveis apresentadas foram obtidas no Censo Agropecuário do IBGE, do ano de 1995/1996⁷, bem como o número de estabelecimentos utilizado para comparação da

⁷ O Censo Agropecuário 1995/1996 é a fonte mais recente dos dados utilizados.

distribuição dos recursos do PRONAF entre os diferentes estados brasileiros.

A avaliação da concessão de crédito do PRONAF para cada unidade da federação foi realizada a partir de dados referentes ao montante total de recursos e número de contratos estabelecidos entre os diferentes estados brasileiros, referentes ao ano de 2005. O volume de crédito é apresentado em reais, e o número de contratos, em unidades.

No presente trabalho, o volume total de recursos é proveniente do PRONAF-Crédito, que soma os recursos destinados a operações de custeio e investimento. Os dados referentes ao crédito do PRONAF foram obtidos no Anuário Estatístico de Crédito Rural (2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Índice de tecnologia

A realização da análise fatorial possibilitou a identificação de variáveis de maior importância, na determinação do Índice de Tecnologia (IT). A determinação do número de fatores baseia-se na porcentagem da variância total das variáveis, que é explicada pelo conjunto de fatores, considerando a realidade da situação em análise.

A análise fatorial permitiu a identificação de dois fatores que, em conjunto, responderam por 89,50% da variância total das variáveis; cada um dos fatores 1 e 2 respondeu por 63,77% e 25,73% da variância total, respectivamente. Os fatores 1 e 2 apresentaram raiz característica de 11,56 e 1,87, respectivamente. O teste KMO, utilizado para verificação da adequabilidade do modelo ao conjunto de variáveis trabalhadas, apresentou valor de 0,742, sendo bastante significativo.

Os principais resultados da análise fatorial são apresentados na Tabela 1. As cargas fatoriais que estão em negrito evidenciam as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator. Os valores relativos à comunalidade referem-se à porcentagem da variância das variáveis explicada por cada fator. Para que as variáveis sejam bem definidas pelos fatores, espera-se que a comunalidade seja superior a 0,60.

O fator 1, denominado de “características das propriedades” (CP), remete ao conjunto de variáveis que apresentam algumas características básicas inerentes ao sistema produtivo das propriedades familiares de cada unidade da federação. Esse fator apresentou-se positivo e mais fortemente relacionado às variáveis referentes ao uso de assistência técnica (ASSTEC), fertilizante (FERT), tratores (TRAT), máquinas para plantio (MAQPLA), máquinas para colheita (MAQCOL), arados tração animal (ATA) e arados tração mecânica (ATM), além de conter as variáveis valor bruto da produção animal (VPA), valor bruto da produção vegetal (VPV), despesas totais (DESP) e receitas totais (REC).

O fator 2, denominado de “características das propriedades com tendência ao uso de irrigação” (CPTI), descreve as variáveis que apresentam características fortemente ligadas ao uso de irrigação. Esse fator apresentou-se positivo e mais fortemente relacionado às variáveis referentes à utilização de controle de pragas e doenças (PRAGDOE), irrigação (IRRIG), empregados permanentes (EMPPERM) e empregados temporários (EMPTEMP).

Tabela 1 - Cargas fatoriais, após a rotação ortogonal, e comunalidades

Variáveis	Fatores		Comunalidade
	1	2	
ASSTEC	0,944	0,262	0,959
FERT	0,711	0,401	0,666
PRAGDOE	0,617	0,715	0,892
IRRIG	0,321	0,891	0,898
EMPPERM	0,390	0,771	0,746
EMPTMP	-0,30	0,889	0,792
TRAT	0,953	0,226	0,960
MAQPLA	0,963	0,142	0,947
MAQCOL	0,980	0,137	0,978
ATA	0,875	0,206	0,808
ATM	0,963	0,196	0,965
VPA	0,878	0,417	0,946
VPV	0,867	0,465	0,967
DESP	0,874	0,419	0,940
REC	0,870	0,450	0,960
Porcentagem da Variância	63,77	25,73	
Variância Acumulada	63,77	89,50	

Fonte: Resultados da pesquisa

Diante dos resultados, percebe-se que o fator “características das propriedades” (CP) apresenta maior poder de explicação da variância total das variáveis em relação ao fator “características das propriedades com tendência ao uso de irrigação” (CPTI). A partir dessa observação, verifica-se que as variáveis do fator CP são mais significativas na explicação da eficiência tecnológica dos agricultores familiares e, portanto, dando procedimento ao estudo, optou-se pela realização de uma nova análise fatorial para determinação das variáveis que melhor definem o perfil tecnológico dos agricultores familiares das diferentes unidades da federação.

A análise fatorial, considerando as variáveis do fator CP, permitiu identificar apenas um fator que apresenta raiz característica maior que a unidade, sendo igual a 9,908. Esse fator, denominado “Tecnologia” (FT), sintetiza as variáveis econômico-tecnológicas⁸ utilizadas no estudo, explicando 90,07% da variância total das variáveis.

A Tabela 2 apresenta o resultado da análise fatorial e evidencia que as variáveis são muito bem representadas pelo fator “Tecnologia”. Isso ocorre porque as cargas fatoriais, que correspondem à associação das variáveis ao fator FT, apresentam-se elevadas, bem como os valores relativos à comunalidade mostram-se superiores a 0,60. Assim, verifica-se que a formação de um único fator é conveniente ao procedimento de análise.

A partir das cargas fatoriais foram determinados os escores fatoriais para cada unidade da federação, por meio do método dos componentes principais. Os escores serão usados na definição do Índice de Tecnologia (IT), medida utilizada para medir a eficiência tecnológica de cada unidade da federação.

⁸ Essas variáveis econômico-tecnológicas são provenientes do Fator Produção (FP) obtido por intermédio da Análise fatorial inicialmente realizada, as quais são assistência técnica (ASSTEC), fertilizante (FERT), tratores (TRAT), máquinas para plantio (MAQPLA), máquinas para colheita (MAQCOL), arados tração animal (ATA), arados tração mecânica (ATM), valor bruto da produção animal (VPA), valor bruto da produção vegetal (VPV), despesas totais (DESP) e receitas totais (REC).

Tabela 2 – Cargas fatoriais* e comunalidades, correspondentes ao fator “Tecnologia”

Variáveis	Fator Tecnologia	Comunalidade
ASSTEC	0,979	0,959
FERT	0,804	0,646
TRAT	0,976	0,952
MAQPLA	0,956	0,915
MAQCOL	0,972	0,944
ATA	0,892	0,796
ATM	0,975	0,950
VPA	0,967	0,936
VPV	0,970	0,941
DESP	0,964	0,929
REC	0,969	0,940
Porcentagem da Variância	90,07	
Variância Acumulada	90,07	

Fonte: Resultados da pesquisa

* As cargas fatoriais foram obtidas sem a realização de rotação ortogonal, em decorrência da identificação de apenas um fator, que dispensou esse procedimento.

3.2 Análise da Eficiência Tecnológica dos estados

Para facilitar a compreensão dos resultados, optou-se por subdividir os estados, de acordo com o valor do Índice de Tecnologia, em três grupos. O grupo 1 é composto por unidades da federação que apresentam alto Índice de Tecnologia (IT), com valores entre 1 e 0,67, podendo ser caracterizados como mais eficientes tecnologicamente. O grupo 2 é formado por estados que apresentam IT médio, com valores entre 0,66 e 0,34, caracterizando, de forma similar, eficiência tecnológica considerada mediana. Por fim, o grupo 3 é composto por unidades da federação com baixo IT, com valores entre 0,33 e 0, sendo caracterizados por baixa eficiência tecnológica. Os diferentes grupos são apresentados na Tabela 3.

Segundo as informações apresentadas, percebe-se que os estados que respondem por maior eficiência tecnológica são Rio Grande do Sul e Paraná, apresentando IT equivalente a 1 e 0,7698, respectivamente. Em particular, o Rio Grande do Sul destaca-se como o estado com maior eficiência tecnológica, de acordo com o método de análise.

O grupo 2 é composto por estados que apresentam média eficiência tecnológica, os quais são São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina, que fazem parte da região Centro-Sul do Brasil. Torna-se evidente, dessa forma, a soberania tecnológica dos agricultores familiares da região Sul e de estados da região Sudeste que, tradicionalmente, respondem por agricultura familiar bastante representativa. Os produtores familiares dessas regiões apresentam-se mais organizados e, respeitando as restrições impostas aos pequenos produtores, articulados às novas técnicas de produção, capazes de intensificar o sistema produtivo.

Não obstante, cabe destacar ainda que, segundo Silva et al. (2006), os agricultores familiares dos estados supracitados são os que respondem por maior receita total, sendo ainda significativos em termos do número de estabelecimentos. Essas informações adicionais comprovam a forte representatividade da agricultura familiar dessas regiões, o que, por sua vez, explica a maior eficiência tecnológica verificada entre os pequenos produtores.

Tabela 3 – Caracterização tecnológica das unidades da federação

Grupos	UF	Índice de Tecnologia (IT)
Grupo 1	Rio Grande do Sul	1,0000
	Paraná	0,7698
Grupo 2	São Paulo	0,6503
	Santa Catarina	0,5587
	Minas Gerais	0,4621
Grupo 3	Bahia	0,1976
	Pernambuco	0,1002
	Goiás	0,0826
	Espírito Santo	0,0790
	Ceará	0,0734
	Amapá	0,0619
	Rio de Janeiro	0,0581
	Pará	0,0479
	Mato Grosso do Sul	0,0436
	Alagoas	0,0358
	Mato Grosso	0,0354
	Sergipe	0,0348
	Paraíba	0,0336
	Maranhão	0,0322
	Piauí	0,0279
	Rio Grande do Norte	0,0226
	Amazonas	0,0226
	Rondônia	0,0222
Distrito Federal	0,0086	
Tocantins	0,0040	
Acre	0,0029	
Roraima	0,0000	

Fonte: Resultados da pesquisa

O grupo 3 é formado por todos os demais estados brasileiros, que apresentam baixa eficiência tecnológica. É composto por todos os estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Entretanto, é válido ressaltar que, na região Nordeste, os estados da Bahia e Pernambuco respondem por maior IT, correspondente a 0,1976 e 0,1002, respectivamente.

Os demais estados do grupo 3 apresentam IT abaixo de 0,1, o que evidencia que unidades da federação que ocupam posição de destaque na agricultura nacional, como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, por exemplo, exibem baixo índice de eficiência tecnológica dentre as propriedades com até 100 ha, que corresponde a 0,0354, 0,0436 e 0,0826, respectivamente.

De acordo com Souza (2000), a intensidade da modernização agrícola em estados do Centro-Oeste encontra-se relacionada ao avanço de determinadas culturas, comumente referentes à prática da agricultura empresarial⁹. Essa constatação é condizente com as próprias características da produção agropecuária regional, onde se verifica maior intensidade de culturas tradicionalmente comerciais, como a soja e a cana-de-açúcar, que ocupam grandes extensões.

No extremo inferior do grupo 3 encontra-se o estado de Roraima, que apresenta IT

⁹ A prática da agricultura empresarial foi retratada como forma de definir a atividade produtiva da classe de produtores, composta pelos agricultores patronais.

equivalente a 0, o que condiz com uma situação de eficiência tecnológica irrelevante em comparação com as demais unidades da federação, de acordo com as variáveis e os procedimentos metodológicos deste estudo.

Em discussão sobre o assunto, Souza (2000) afirma que a apresentação de baixo indicador de modernização está associada ao nível de financiamento e investimento no setor, assim como ao uso de insumos. Portanto, percebe-se que a diferença de eficiência tecnológica verificada entre as diversas unidades da federação apresenta estreita ligação com a distribuição de recursos financeiros, bem como a prática de uso de novas técnicas.

De modo geral, observou-se que os estados da região Sul exibem, comparativamente, maior eficiência tecnológica, juntamente com São Paulo e Minas Gerais, da região Sudeste. A grande maioria das unidades da federação, no entanto, apresentou baixa eficiência tecnológica, o que pressupõe a necessidade de repasse de recursos financeiros e direcionamento de políticas públicas de forma desconcentrada e difundida para os agricultores familiares de diferentes regiões brasileiras.

3.3 Distribuição dos recursos do PRONAF de acordo com a eficiência tecnológica dos agricultores familiares

Na Tabela 4 são apresentadas as variáveis utilizadas para comparação entre a distribuição dos recursos do PRONAF e a caracterização tecnológica de cada unidade da federação de acordo com o Índice de Tecnologia (IT). Portanto, as variáveis descritas são: Índice de Tecnologia (IT); Recursos Totais do PRONAF (RTP), concedidos a cada estado (em milhões de reais); Número Total de Contratos (NTC), destinados a cada unidade da federação; Número Total de Estabelecimentos (NTE), com menos de 100 hectares; Recursos do PRONAF por Contratos (RPC = recursos totais do PRONAF divididos pelo número total de contratos, em reais); e Recursos Totais por Estabelecimento (RPE = volume total de recursos do PRONAF divididos pelo número total de estabelecimentos, em reais).

O grupo 1, formado por Rio Grande do Sul e Paraná, caracterizado por apresentar maior eficiência tecnológica, responde pelo mais significativo volume total de recursos do PRONAF, ou seja, cerca de R\$ 925 milhões, e pelo maior número de contratos, correspondendo a 211.205 contratos. Esses valores se encontram acima da média nacional, em que o volume total de recursos é de R\$ 214,29 milhões e o número total de contratos, de 81.785. Em média, o grupo 1 apresenta maior número de estabelecimentos (369.255), o que evidencia a relevância da agricultura familiar desses dois estados da região Sul.

Segundo Guanzirolli (2007), os agricultores classificados como mais eficientes¹⁰ são os que mais recebem recursos do PRONAF, em detrimento dos que enfrentam determinadas dificuldades em seu sistema produtivo.

O Rio Grande do Sul se destaca dentre esse primeiro grupo e dentre todos os demais estados nacionais, visto que apresenta maior eficiência tecnológica e recebe maior volume de recursos do PRONAF, correspondendo a pouco mais de R\$ 1,15 bilhão, o que equivale ao maior volume de crédito, comparativamente a todos os demais estados. Constata-se, desse modo, maior volume de crédito do PRONAF destinado ao estado com agricultores que apresentam maior eficiência tecnológica.

¹⁰ De acordo com Guanzirolli (2006), o agricultor classificado como eficiente apresenta maior renda e maior nível de integração com o mercado, destina maior parte de sua área para a produção de dois produtos e o restante para a produção diversificada.

Tabela 4 - Distribuição dos recursos do PRONAF de acordo com a eficiência tecnológica dos agricultores familiares

UF	IT	RTP	NTC	NTE	RPC	RPE
GRUPO 1						
Rio Grande do Sul	1,0000	1.156,20	288.064	395.584	4.013,69	2.922,76
Paraná	0,7698	693,41	134.346	342.925	5.161,37	2.022,04
Média	0,8849	924,80	211.205	369.255	4.587,53	2.472,40
GRUPO 2						
São Paulo	0,6503	226,41	28.256	184.512	8.012,74	1.227,06
Santa Catarina	0,5587	632,64	102.654	194.498	6.162,81	3.252,67
Minas Gerais	0,4621	708,97	184.552	415.924	3.841,58	1.704,57
Média	0,5570	522,67	105.154	264.978	6.005,71	2.061,43
GRUPO 3						
Bahia	0,1976	330,22	230.063	653.486	1.435,34	505,32
Pernambuco	0,1002	121,38	151.893	248.341	799,09	488,75
Goiás	0,0826	221,02	31.565	67.599	7.001,93	3.269,51
Espírito Santo	0,0790	156,98	30.717	66.904	5.110,49	2.346,33
Ceará	0,0734	150,35	173.765	321.511	865,24	467,63
Amapá	0,0619	1,71	523	2.048	3.273,90	836,06
Rio de Janeiro	0,0581	49,00	8.349	48.444	5.869,54	1.011,58
Pará	0,0479	157,81	18.183	169.273	8.679,13	932,30
Mato Grosso do Sul	0,0436	42,59	6.377	26.923	6.678,97	1.581,99
Alagoas	0,0358	68,43	70.420	111.361	971,71	614,47
Mato Grosso	0,0354	153,40	19.589	46.877	7.830,81	3.272,35
Sergipe	0,0348	84,98	82.005	95.884	1.036,31	886,30
Paraíba	0,0336	86,80	92.123	138.275	942,26	627,76
Maranhão	0,0322	283,32	210.160	331.460	1.348,12	854,77
Piauí	0,0279	172,08	180.688	190.140	952,35	905,00
Rio Grande do Norte	0,0226	134,46	130.213	84.313	1.032,65	1.594,82
Amazonas	0,0226	4,04	1.397	77.859	2.890,31	51,86
Rondônia	0,0222	99,75	20.801	61.199	4.795,25	1.629,86
Distrito Federal	0,0086	1,14	220	1.999	5.193,14	571,53
Tocantins	0,0040	36,27	6.654	19.897	5.450,70	1.822,83
Acre	0,0029	8,88	3.348	17.609	2.652,91	504,40
Roraima	0,0000	3,51	1.273	4.015	2.756,69	874,04
Média	0,0467	107,64	66.833	126.610	3.525,77	1.165,88
Média Nacional	0,1655	214,29	81.785	159.958	3.879,96	1.362,17

Fonte: Resultados da pesquisa

De acordo com Ferreira et al. (2001), a concentração de recursos do PRONAF entre os estados da região Sul ocorre devido ao grande número de pequenos produtores existentes na região. As características da agricultura familiar regional - como integração à agroindústria, capacidade financeira e nível tecnológico - contribuem para consolidar a participação dos estados sulinos na captação de recursos do PRONAF. Assim, verifica-se que a própria eficiência tecnológica contribui para que os agricultores mais eficientes sejam beneficiados com maior volume de recursos.

O grupo 2, formado por São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais, que apresentam agricultores familiares com eficiência tecnológica considerada média, recebe ainda um volume de recursos bastante significativo, correspondendo a aproximadamente R\$ 523

milhões, que representa o dobro do montante correspondente à média nacional (R\$ 214,29 milhões). Esse grupo responde por elevado número de contratos (105.154 contratos) e de estabelecimentos (264.978), valores que se encontram acima da média nacional, equivalente a 81.785 contratos e 159.958 estabelecimentos. Em relação aos outros grupos, o grupo 2 apresenta maior valor de recursos por contratos, correspondendo a R\$ 6.005,71, o que evidencia forte concentração de recursos para os agricultores familiares dos estados desse grupo.

O estado de Minas Gerais destaca-se no segundo grupo por captar maior volume de crédito, ou seja, R\$ 708,97 milhões, e apresentar maior número de contratos, correspondentes a 184.552 contratos. O estado de São Paulo, por sua vez, apresenta elevado valor de recursos por contrato (R\$ 8.012,74), sendo esse montante acima da média nacional e inferior apenas ao valor correspondente ao estado do Pará, que é de R\$ 8.679,13. O elevado montante de recursos por contrato dos agricultores paulistas, bem como dos agricultores paraenses, é decorrente do reduzido número de contratos estabelecidos, que chega a 28.256 e 18.183, em São Paulo e Pará, respectivamente.

O grupo 3, caracterizado como de baixa eficiência tecnológica, é composto por estados que apresentam forte heterogeneidade em relação à distribuição dos recursos do PRONAF. Nesse grupo, o estado da Bahia apresenta maior Índice de Tecnologia (IT), que corresponde a 0,1976, e responde por maior volume de recursos totais e contratos, iguais a R\$ 330 milhões e 230.063 contratos. O elevado número de estabelecimentos familiares baianos (653.486), que corresponde ao maior entre todas as unidades da federação, evidencia a representatividade da agricultura familiar neste estado. No entanto, o valor de recursos do PRONAF por estabelecimentos para esse estado (R\$ 505,32) apresenta-se inferior ao da média nacional, que é de R\$ 1.362,17.

Segundo Cerqueira e Rocha (2002), a distribuição de recursos para os agricultores familiares baianos é dificultada pela burocracia, aliada à trabalhosa formulação dos pedidos dos recursos. Nesse sentido, torna-se evidente a necessidade de medidas que facilitem a distribuição de crédito para os agricultores baianos.

Ainda em relação ao grupo 3, observa-se que o Amapá e o Amazonas apresentam IT menor que 0,1 (correspondendo a 0,0619 e 0,0226, respectivamente) e captam baixo montante de recursos do PRONAF: de R\$ 1,71 milhões e R\$ 4,04 milhões, respectivamente. Entretanto, o número de estabelecimentos com até 100 hectares é maior no Amazonas, que responde por 77.859 estabelecimentos, em contrapartida a 2.048 estabelecimentos do Amapá. O número de estabelecimentos desses dois estados e de todo o grupo 3 (126.610 estabelecimentos) apresenta-se abaixo da média nacional, que responde por 159.958 estabelecimentos, o que, juntamente com o baixo IT de seus estados componentes, evidencia baixa representatividade da agricultura familiar dentre os estados desse grupo, com exceção da Bahia.

O estado de Roraima, que responde pela menor eficiência tecnológica (IT nulo), apresenta volume de recursos também baixo, igual a R\$ 3,51 milhões, mas que corresponde a um montante superior ao total de recursos destinados ao Distrito Federal (R\$ 1,14 milhões); sendo que este último se refere ao menor valor dentre todos os estados brasileiros. O número total de contratos estabelecidos em Roraima mostra-se baixo (1.273 contratos), porém o valor de recursos por estabelecimentos, correspondente a R\$ 874,04, não se apresenta entre os menores, em decorrência do baixo número de estabelecimentos familiares registrados nesse estado (4.015 estabelecimentos).

Em citação acerca dos estados da região Norte, Fagundes e Adamatti (2005) afirmam que o processo de evolução da agricultura familiar da região encontra-se em seu estágio inicial, o que explica o fato de os agricultores familiares regionais não apresentarem o hábito de pedir crédito em bancos. Esses autores apontam ainda a falta de assistência técnica como

um problema que dificulta a concessão de crédito do PRONAF, visto a requisição do aval de uma empresa de assistência técnica para analisar o projeto de financiamento.

Por fim, verifica-se que os estados com maior IT, ou seja, maior eficiência tecnológica, responderam por maior volume de recursos do PRONAF, o que decorre do fato de eles apresentarem maior representatividade da agricultura familiar, comprovada, sobretudo, pelo expressivo número de estabelecimentos e desenvolvimento desse grupo de produtores. A significativa presença dos agricultores familiares em determinadas regiões, em especial da região Sul, faz com que eles respondam por maior nível organizacional, integração com o mercado, capacidade de negociação, eficiência tecnológica e, conseqüentemente, sejam mais capitalizados. Todas essas características, em conjunto, contribuem para maior concessão de recursos do PRONAF para as unidades da federação dessa região.

É importante destacar que, embora se espere que os recursos do PRONAF sejam distribuídos aos produtores com menor eficiência tecnológica, como forma de reduzir as diferenças tecnológicas entre os agricultores familiares brasileiros, a maior distribuição de crédito aos agricultores da região Centro-Sul contribui para que estes mostrem maior eficiência tecnológica. Desse modo, verifica-se efeito contrário, ou seja, a maior distribuição de recursos do PRONAF aos agricultores mais capitalizados e com maior nível de organização faz com que estes apresentem maior nível de tecnologia.

No entanto, através dessa constatação, não se abandona a idéia de que é necessária a distribuição mais eqüitativa dos recursos do PRONAF-Crédito, de modo que atenda os agricultores que são carentes de recursos para investir em inovação tecnológica, capaz de proporcionar maior produtividade dos recursos produtivos, incluindo a força de trabalho da família.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, observa-se que a grande maioria dos estados brasileiros apresenta agricultores familiares com baixa eficiência tecnológica, o que sinaliza para a necessidade de redistribuição de recursos do PRONAF de forma desconcentrada para as diferentes unidades da federação, a fim de promover o investimento tecnológico por parte de produtores de diferentes unidades da federação.

Entretanto, de acordo com o exposto neste trabalho, verifica-se que os recursos do PRONAF-Crédito estão concentrados entre os agricultores que apresentam maior eficiência tecnológica, localizados na região Centro-Sul do Brasil. Os estados da região Sul, em especial, apresentam os agricultores que exibem maior Índice de Tecnologia e respondem por maior recebimento de recursos do PRONAF.

Diante desse resultado e de sua associação com a opinião de outros autores, verifica-se que a maior concessão de recursos do PRONAF concentra-se nos estados com maior Índice Tecnológico, porque estes se compõem de agricultores familiares que respondem por: maior representatividade, evidenciada pelo elevado número de estabelecimentos com menos de 100 hectares dessas unidades da federação; maior nível organizacional e poder reivindicatório; e sistemas produtivos mais integrados com o mercado.

A partir dessas observações, verifica-se a necessidade de redistribuição do crédito do PRONAF aos agricultores que apresentam menor eficiência tecnológica, em decorrência da falta de recursos para adotar novas tecnologias. A inovação tecnológica corresponde a um instrumento para elevar a produtividade dos fatores de produção, inclusive da força de trabalho da família, garantindo sua permanência no mercado.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R.; PIKETTY, M. G. Política de Crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF): resultados e limites da experiência brasileira nos anos 90. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 53-66, jan./abr. 2005.
- ALVARENGA, A. B. C. **Avaliação do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF Grupo B em Nova Porteirinha/MG**. 63 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.
- ÂNGULO, J. L. G. **Mercado local, produção familiar e desenvolvimento: estudo de caso da Feira de Turmalina, Vale do Jequitinhonha, MG**. 138 p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2002.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE CRÉDITO RURAL. Disponível em: <www.bcb.gov.br/?RELRURAL>. Acesso em: 21 set. 2008.
- BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil. **Jornal da UNICAMP**. Universidade Estadual de Campinas. 23 a 19 jun. 2003. Disponível em: <www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/217pag02.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2007.
- BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M.; SILVEIRA J. M. Inovação tecnológica na agricultura e a agricultura familiar. In: LIMA, D.M.A., WILKINSON, J. (Org.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002. 400 p.
- CERQUEIRA, P.S.; ROCHA, A.G. A agricultura familiar e o PRONAF: elementos para uma discussão. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 105-117, 2002. Disponível em: <www.sei.ba.gov.br/publicacoes/bahia_analise/analise_dados/pdf/retros2002/pag_105.pdf>. Acesso em: 30 maio 2005.
- ERCHENIQUE, J. **Tendências y papel de la tecnologia em la agricultura familiar**. Montevideu: PROCISUR, BID, 2000. 62 p.
- FAGUNDES, A.N.; ADAMATTI, M.M. Em se plantando (em casa) tudo dá. **Revista Globo Rural**, n. 235, mai. 2005. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EGS809-1482,00.html>>. Acesso em: 01 jun. 2005.
- FERNANDES, T. A. G.; LIMA, J. E. **Uso de análise multivariada para identificação de sistemas de produção**. Brasília, 1991. p. 1823-1836.
- FERREIRA, B.; SILVEIRA, F. G.; GARCIA, R. C. A agricultura familiar e o PRONAF: contexto e perspectivas. In: GASQUES, J.C.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. (Org.). **Transformações da agricultura e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2001. 539 p.
- GOMES, A. P. **Impactos das transformações da produção de leite no número de produtores e requerimento de mão-de-obra e capital**. 2005. 161 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

GUANZIROLI, C. E. **PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural.** Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A169.pdf>> . Acesso em: 28 mar. 2007.

GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. C. S. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto.** Brasília: FAO/INCRA, 2000. Disponível em: <<http://www.fao.org/regional/lamerica/projecto/brazil/censo.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2005.

KIM, L.; NELSON, R. R. **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente.** Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005. 503 p.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar: comparação internacional.** Campinas: UNICAMP, 1993. 336 p.

LEMONS, J. J. S. Indicadores de degradação no nordeste sub-úmido e semi-árido. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, 2000, p.1-10.

NOGUEIRA, M. A. **Objetivos múltiplos em alternativas de diversificação para o pequeno agricultor familiar.** 67 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

PONTES, F. S. T. **Determinantes do uso de tecnologia em sistemas alternativos de produção rural familiar do Vale do Acre.** 143 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P.D. Caracterização socioeconômica dos municípios gaúchos e desigualdades regionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 117-142, 2001.

SILVA, M A. P.; FIGUEIREDO, A. M.; SANTOS, M. L. PRONAF – Distribuição dos recursos e sua comparação com a renda dos beneficiários de diferentes estados brasileiros. **Revista Vertentes**, São João del-Rei, n. 27, p. 85-98, jan./jun. 2006.

SILVA, R. G.; RIBEIRO, C. G. Análise da degradação ambiental na Amazônia Ocidental: um estudo de caso dos municípios do Acre. **RER**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 91-110, jan./mar. 2004.

SOUZA, P. M. **Modernização e mudanças estruturais na agricultura brasileira, 1970 a 1995.** 318 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SOUZA, R. V. C. C.; SANTANA, F. S.; SENA, M. G. C. **O Acesso às inovações nos sistemas da agricultura familiar tradicional e em assentamentos da reforma agrária.** Disponível em: <http://www.nead.gov.br/tmp/encontro/cdrom/gt/6/Romulo_Vinicius_C_C_de_Souza.pdf>. Acesso em 13 fev 2007.

THOMPSON JR., A. A.; FORMBY, J. P. **Microeconomia da Firma: Teoria e Prática.**, Rio de Janeiro, LTC. 2003. 357 p. Tradução de: *Economics of the firm Theory and Praticce*.

TONNEAU, J. P.; SABOURIN, E. Elementos de Síntese e Perspectivas. In: TONNEAU, J. P.; SABOURIN, E. (Orgs.). **Agricultura Familiar**: interação entre políticas públicas e dinâmicas locais. 1ª Edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007. p.289-317.

VIEIRA, L. F. Agricultura e agroindústria familiar – EMBRAPA/CTAA. **Revista de Política Agrícola**, v. 7, n. 1, p. 11-23, jan./mar. 1998.