

Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil

Regional differences of technology in family farming in Brazil

Paulo Marcelo de Souza¹ , Armando Fornazier² ,
Hadma Milaneze de Souza³  e Nivaldo José Ponciano¹ 

Resumo: O objetivo da pesquisa foi obter uma medida da intensidade de utilização das principais tecnologias pela agricultura familiar brasileira. Para tanto, foram inicialmente obtidos 59 indicadores de uso de diversas tecnologias, para cada mesorregião geográfica. Mediante análise fatorial, esses indicadores foram sintetizados em quatro fatores, cujos valores serviram de base para o cálculo de um índice de utilização de tecnologia. Constatou-se, a partir desses índices, que há grandes diferenças regionais quanto ao uso de tecnologia na agricultura familiar. Foi constatado que os maiores índices de utilização de tecnologia concentram-se no Sul do País, mas também no Sudeste, particularmente no estado de São Paulo. Com exceção do Distrito Federal, na região Centro-Oeste predominam situações de índices médios, enquanto no Norte e Nordeste, em geral, prevalecem índices baixos ou muito baixos.

Palavras-chaves: agricultura familiar, tecnologia, análise fatorial, desigualdade.

Abstract: *The objective of this research was to obtain, for the Brazilian family farming, a measure of the use of the main technologies. Initially, for each meso-region, 59 indicators of the use of various technologies were obtained. Through factor analysis, these indicators were synthesized in four factors, whose values were the basis for the estimative of an index of technology use. It was observed, from these indexes, large regional differences regarding the use of technology in family farming. It was found that the highest levels of technology use are concentrated in the South, but also in the Southeast of Brazil, especially in São Paulo state. In the Central-West, except for the Federal District, average levels prevail. However, in the North and Northeast, in most cases, low or very low levels of technology are predominant.*

Keywords: family farming, technology, factor analysis, inequality.

CLASSIFICAÇÃO JEL: Q16, Q18.

Data de submissão: 16 de setembro de 2016. Data de aceite: 28 de outubro de 2018.

1. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes (RJ), Brasil. E-mails: pmsouza@uenf.br; ponciano@uenf.br
2. Universidade de Brasília (UNB), Brasília (DF), Brasil. E-mail: armandouenf@yahoo.com.br
3. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa (MG), Brasil. E-mail: hadmamilaneze@hotmail.com

1. Introdução

Análises diversas têm revelado grande heterogeneidade estrutural e produtiva no setor agropecuário brasileiro. Vêm sendo constatadas diferenças marcantes entre regiões e grupos de produtores quanto ao acesso aos recursos produtivos, como terra e capital, bem como a fatores internos na gestão da unidade produtiva. Essas diferenças estão também associadas a fortes disparidades, entre agricultores e regiões, em termos de desempenho econômico ou de contribuição para o valor total da produção agropecuária, caracterizando um quadro de concentração dos recursos, da produção e da renda.

Tais evidências revelam um modelo de desenvolvimento desigual e com elevados níveis de exclusão, associado às condicionantes históricas e às políticas adotadas. As políticas de modernização do setor promoveram significativas alterações na estrutura produtiva da agropecuária, induzindo ao aumento do uso de tecnologias exógenas, com impactos positivos na produtividade da terra e do trabalho. Ao mesmo tempo, geraram um quadro propício ao alargamento das disparidades entre regiões, agricultores e produtos.

Tratou-se, portanto, de um processo contraditório, questionado por inúmeros impactos negativos de ordem econômica, social e ambiental, em parte decorrentes da desigualdade com que foram distribuídos os benefícios das políticas implementadas. Nesse contexto, a modernização avançou de forma heterogênea, atingindo desigualmente regiões, atividades e agricultores.

A disparidade quanto ao emprego de tecnologia é uma das resultantes desse processo, afetando estabelecimentos de naturezas diversas. No entanto, é reconhecido que um conjunto de limitações impõe ao segmento familiar da agricultura maiores dificuldades para adequação ao padrão tecnológico vigente. A escassez de terras e recursos financeiros, a falta de assistência técnica e de acesso à política de crédito, dentre outras, são elementos que podem restringir a adoção tecnológica por agricultores familiares.

Nesse sentido, estudos têm evidenciado que a agricultura familiar apresenta baixos índices de utilização das principais tecnologias, com significativa heterogeneidade regional quanto ao uso de determinadas práticas e insumos. No entanto, há carência de estudos em nível mais desagregado, que tratem de forma geral e abrangente o uso das principais tecnologias na agricultura familiar, e que possibilitem identificar eventuais desigualdades dentro de uma mesma região ou estado. Tais análises são necessárias para maior entendimento acerca da diversidade da agricultura familiar brasileira, visando subsidiar a confecção de políticas para redução de disparidades tecnológicas entre agricultores e regiões.

Na presente pesquisa, o objetivo geral é quantificar essas diferenças, considerando-se as principais variáveis relativas ao uso de tecnologia na agricultura familiar para cada mesorregião do País. Em termos específicos, objetivou-se: identificar se há diferenças regionais quanto ao padrão tecnológico adotado pela agricultura familiar, ou seja, se há diferenças quanto ao tipo de tecnologia predominante em cada região; e verificar, mediante uma

classificação geral da agricultura familiar quanto ao grau de utilização das principais tecnologias, as desigualdades tecnológicas regionais desse segmento.

2. Condicionantes da adoção de tecnologia na agricultura familiar

As disparidades tecnológicas existentes na agricultura não são recentes. Já na década de 1970 a heterogeneidade tecnológica entre estabelecimentos agropecuários era vista com preocupação (Pinto, 2000). No entanto, a partir daí, sobretudo por efeito das políticas de modernização, criou-se um contexto favorável à ampliação da lacuna existente entre estabelecimentos considerados modernos e aqueles que, por questões diversas, mantiveram-se num modelo de produção definido como tradicional.

Fortemente incentivada a partir desse momento, a adoção dos chamados “pacotes tecnológicos” contribuiu para elevar a produtividade da agricultura, mas tal processo não ocorreu de modo uniforme (Souza Filho et al., 2011). Não por acaso, estudos mais recentes revelam um quadro de concentração da produção e grandes disparidades tecnológicas na agricultura (Fornazier & Vieira Filho, 2012; Alves & Souza, 2015)¹.

Conforme Souza Filho et al. (2011), o processo de adoção e difusão de tecnologia é de natureza complexa e intrinsecamente social. É condicionado por fatores diversos que, de acordo com a natureza das variáveis envolvidas, podem ser agrupados em: características socioeconômicas e condição do produtor; características da produção e da propriedade rural; fatores sistêmicos e características da tecnologia.

Com relação às características socioeconômicas, são importantes as variáveis relativas à condição fundiária dos agricultores, suas atitudes em relação ao risco, seu grau de organização, bem como variáveis associadas ao capital humano que possuem. Dentre as características da produção e da propriedade rural, são destacadas a localização e o tamanho da propriedade, suas condições físico-ambientais e a disponibilidade de fatores da produção. Já os direitos de propriedade da terra, as políticas públicas e o acesso à informação e aos serviços de assistência técnica e extensão rural são

exemplos de fatores sistêmicos. Há que se observar ainda as características da tecnologia em questão, que podem ser mais ou menos exigentes em mão de obra, capital humano, tamanho e relevo da propriedade etc. (Souza Filho et al., 2011).

Esses fatores atuam sobre diferentes tipos de agricultores, condicionando sua decisão quanto ao uso de tecnologia. Porém, entende-se que algumas limitações impõem à pequena produção e aos agricultores familiares maiores dificuldades para acessar recursos, políticas, mercado etc., com reflexos negativos na adoção tecnológica, na produção e na renda.

Segundo Alves & Souza (2015), a disparidade tecnológica na agricultura está associada às imperfeições de mercado. Essas imperfeições, ligadas ao volume produzido e transacionado pelos agricultores (e não apenas à presença de oligopólios e oligopsônios), afetam desfavoravelmente a pequena produção na negociação de preços de produtos, insumos e custo de empréstimos, inibindo a adoção de tecnologia. Outras imperfeições, como o nível de escolaridade, a moradia em regiões de acesso dispendioso às políticas públicas, as peculiaridades do cadastro bancário e a atitude diante do risco também afetam a pequena produção. A própria extensão rural, inserida nessa lógica, torna-se pouco efetiva devido a tais imperfeições, visto que elas inviabilizam a adoção de tecnologia e, conseqüentemente, o aumento da produtividade da terra e da mão de obra.

Em parte, a escala de produção está associada com o tamanho dos estabelecimentos, que interfere no uso de determinadas tecnologias. Conforme Souza Filho et al. (2011), essa é uma variável fundamental na agricultura, visto que determinadas tecnologias são indivisíveis e seu uso eficiente requer uma área cuja dimensão supera a da maior parte dos estabelecimentos familiares.

O tamanho geralmente reduzido dos estabelecimentos e da escala de produção da agricultura familiar tem sido apontado como argumento para sua inviabilidade econômica, quer pelas dificuldades que acarreta na adoção de tecnologias indivisíveis, quer pelas desvantagens decorrentes no acesso a serviços financeiros e aos mercados de insumos e produtos. Já Veiga (1991) argumenta que, embora exista certo patamar mínimo de tamanho para viabilização dos empreendimentos, de modo geral esse patamar é baixo, com exceção de algumas atividades que requerem maior área.

¹ Segundo os autores, 87% do valor da produção de 2006 foi gerada em 11,4% dos estabelecimentos.

Análise de Schneider & Cassol (2014) revela que estabelecimentos familiares mais especializados na produção agropecuária (com receita predominantemente oriunda desta fonte) contam com maiores áreas. Em situação oposta, são menores as áreas daqueles estabelecimentos que, na tipologia dos autores, são caracterizados apenas como estabelecimentos familiares com múltiplas fontes de receita e residentes rurais, isto é, com menor ou pouca participação da produção agropecuária na receita. Helfand et al. (2014) constatam que a alta taxa de pobreza dos estabelecimentos familiares está relacionada ao tamanho reduzido de suas terras e aos baixos níveis de utilização de capital e insumos. Na concepção dos autores, tratam-se de estabelecimentos eficientes, no sentido de utilizar com eficiência o pouco de que dispõem, mas que permanecem pobres pelas limitações que enfrentam.

Portanto, há indícios de que o tamanho dos estabelecimentos é importante para definir as escolhas dos agricultores com respeito a tecnologia, produção e renda. No entanto, ressaltam Souza Filho et al. (2004), o papel exercido pelo tamanho da propriedade na adoção tecnológica depende de aspectos técnicos, econômicos e institucionais, sendo difícil analisar isoladamente a importância desse efeito.

Outra questão refere-se à falta de acesso à assistência técnica, considerada, além disso, de baixa qualidade. Desde sua gestação, o sistema público de assistência técnica e extensão rural tem sido criticado por marginalizar parcela significativa dos agricultores, em especial daqueles que não dispunham de condições desejáveis para desenvolver uma agricultura mais intensiva em capital² (Queda, 1987). Essa situação perdurou no período da modernização agrícola, com a criação do Sistema Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater/Emater/Aster). Inserindo-se no arcabouço de políticas de modernização, os serviços de extensão concentraram-se nas áreas geográficas e nos produtos de resposta mais rápida aos incentivos, marginalizando a parcela dos produtores ditos de baixa renda (Martine & Beskow, 1987).

As limitações de acesso e uso da assistência técnica existem para o conjunto da agricultura (Cassales et al., 2002), mas afetam sobretudo o segmento familiar (Guanziroli

& Cardim, 2000). Atualmente, cerca de apenas 20% dos estabelecimentos familiares do País utilizam assistência técnica (Guanziroli et al., 2012). Trata-se de uma restrição importante, já que há indícios de correlação entre o acesso a esse serviço e a viabilidade da produção dos estabelecimentos familiares³.

O emprego de tecnologia pela agricultura familiar é também afetado pela disponibilidade de recursos financeiros e pela presença de políticas governamentais de financiamento. A escassez dos recursos financeiros é uma característica comum aos estabelecimentos familiares, e está associada às precárias condições que enfrentam para o desenvolvimento de suas atividades e à baixa produtividade do trabalho resultante.

Ademais, o crédito rural, principal política do período da modernização agrícola, foi acessado sobretudo por agricultores com mais recursos ou garantias de pagamento. Além das implicações que isso trouxe para a distribuição da riqueza (Sayad, 1984), os estímulos do crédito rural propiciaram o distanciamento tecnológico entre os agricultores que o acessaram e aqueles que, aliados dessa e de outras políticas, mantiveram-se em sistemas produtivos tradicionais (Szmrecsányi & Ramos, 2002). Estimulados por condições de crédito e comercialização mais favoráveis, grandes propriedades aderiram a um padrão tecnológico mais elevado, deslocando frequentemente os agricultores familiares de seus mercados tradicionais (Souza Filho et al., 2004).

Essa disparidade no uso de crédito mantém-se no presente, conforme algumas análises. Dias (2010) destaca que o grupo de produtores que possui 500 ha de terra ou mais tem alto acesso aos financiamentos. Nesse grupo, os financiamentos obtidos superam em 22% os investimentos realizados. Segundo o autor, enquanto os menores estabelecimentos investem com suas próprias poupanças, os grandes contam com maior contribuição dos financiamentos com juros subsidiados. Por outro lado, Barros (2010) ressalta o baixo uso de financiamentos entre os pequenos produtores, dentre os quais apenas 18% conseguiram acessá-los em 2006. Também Alves et al. (2012) constataram que a pequena produção gastou muito menos por hectare, possivelmente refletindo discriminação pelo mercado ou a personalidade do agricultor.

² Nesse sentido, argumenta-se que a extensão atingiu pequena parcela de proprietários, geralmente os mais ricos e com maior grau de escolaridade e, do ponto de vista dos assalariados, parceiros, arrendatários e pequenos proprietários, sua atuação foi pífia (Queda, 1987).

³ Por exemplo, Schneider & Cassol (2014) observaram maior presença da assistência técnica entre os estabelecimentos familiares mais especializados na produção agropecuária (com receita predominantemente oriunda desta fonte).

3. Metodologia

A análise do perfil e do grau de utilização de tecnologias na agricultura é um processo complexo, por envolver um número elevado de variáveis, nenhuma das quais capaz de representar ou sintetizar as informações essenciais do fenômeno. Diante dessa dificuldade, o método adotado foi a análise fatorial, tomada com base para a construção de um índice para mensurar o uso de tecnologia pela agricultura familiar. Nos itens seguintes, faz-se uma descrição desse método, do Índice de utilização de tecnologia e das variáveis utilizadas.

3.1. Análise fatorial

A análise fatorial consiste de um conjunto de métodos estatísticos utilizados para redução e sumarização de dados (Malhotra, 2006), e facilitar a interpretação pela descoberta de relações entre as variáveis (Manly, 2008). Mediante essa análise é possível examinar a alteração comum a variáveis latentes, com o objetivo de obter fatores comuns e explicar como estes se relacionam com os dados observados (Lattin et al., 2011). Sob certas condições, esse procedimento permite explicar o comportamento de um número relativamente grande de variáveis observadas em termos de um número relativamente pequeno de variáveis latentes ou fatores (Hoffmann, 1992).

Desse modo, o objetivo é encontrar certo número de fatores não correlacionados, de tal forma que a informação das variáveis originais esteja contida nesses fatores. Os fatores são variáveis não observáveis, com estrutura mais simples, pois são independentes e estão na direção de maior variabilidade (Mingoti, 2005).

Nesse método, as N observações das n variáveis devem ser inicialmente normalizadas. Cada variável normalizada z_i ($i = 1, 2, \dots, n$) deve ser relacionada separadamente às variáveis hipotéticas ou fatores f_j ($j = 1, 2, \dots, m$), ($m < n, N$). Essas relações são lineares e assumem, no modelo básico de análise fatorial, a seguinte expressão analítica (Harman, 1960):

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

em que cada uma das n variáveis é descrita, em termos lineares, como função dos m fatores comuns f_j aos quais se relacionam através das cargas fatoriais ou coeficientes de conexão a_{ij} , que indicam em que medida e direção as

variáveis z_i estão relacionadas com o fator f_j ; e de um fator único u_i que responde pela variância remanescente.

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

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

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

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

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

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (3)$$

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

Para a realização da análise fatorial é necessário inicialmente verificar se esse modelo é aplicável aos dados utilizados. Para tanto, foram empregados o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett.

O teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) é uma estatística que indica a proporção da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum. Quanto mais alto seu valor, situado no intervalo entre zero e um, melhor é a adequação da amostra. Por outro lado, entende-se que valores menores que 0,5 caracterizam uma amostra inadequada à análise fatorial (Malhotra, 2006).

O teste de esfericidade de Bartlett testa a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade

(Mingoti, 2005), ou seja, a hipótese de que não há correlação entre as variáveis. Trata-se de um teste necessário, visto que a correção entre as variáveis é condição indispensável para a realização da análise fatorial. Nesse teste, a hipótese deve ser rejeitada a um nível de significância inferior a 0,05 (Hair Junior et al., 2009; Figueiredo Filho & Silva Júnior, 2010).

Os fatores foram obtidos pelo método dos componentes principais, cujo objetivo básico consiste em extrair fatores para maximizar a contribuição destes para a comunalidade. Para melhor interpretação dos resultados, os fatores foram submetidos a uma rotação ortogonal pelo método Varimax. Com esse procedimento, a contribuição de cada fator para a variância total é alterada sem, contudo, modificar a contribuição conjunta deles (Kim & Mueller, 1978). Conforme Ribas & Vieira (2011), a rotação distribui as cargas das variáveis entre os fatores de modo a eliminar as cargas intermediárias, evidenciando aquele fator em que a carga da variável é mais elevada. Ou seja, os fatores obtidos após a rotação se encontram mais estreitamente relacionados a determinados grupos de variáveis que a outros. Isso possibilita ainda “identificar” o fator, ou seja, atribuir-lhe uma denominação que resuma em alguma medida as variáveis mais estritamente relacionadas a ele, ou seja, as variáveis com carga mais elevada nesse fator.

Obtidas as cargas fatoriais, o passo seguinte consiste na determinação dos escores dos fatores. A matriz de escores fatoriais foi obtida mediante a expressão (Monteiro & Pinheiro, 2004):

$$EF = A^t \cdot R^{-1} \cdot X^t, \quad (6)$$

em que EF é a matriz dos escores fatoriais; A^t , a transposta da matriz das cargas fatoriais; R^{-1} , a matriz inversa da matriz de correlação; e X^t , a transposta da matriz dos dados originais padronizados.

3.2. Índice de utilização de tecnologia

A partir da matriz dos escores fatoriais, foi elaborado um índice para classificar as diversas mesorregiões quanto ao grau de utilização de tecnologia de sua agricultura familiar. Esse índice pode ser obtido pela soma simples ou ponderada dos escores fatoriais (Monteiro & Pinheiro, 2004). Na presente análise, o índice calculado resultou da soma dos escores fatoriais, ponderada pela proporção de explicação da variância total representada por cada fator, tal como em Melo & Parré (2007). Esse índice, aqui

Quadro 1. Intervalos para classificação das mesorregiões, definidos com base na média (M) e no desvio padrão (δ) dos escores fatoriais e do Índice de utilização de tecnologia

Grau de utilização de tecnologia	Intervalos
Extremamente baixo	$IT \leq M - 1,5\delta$
Muito baixo	$M - 1,5\delta < IT \leq M - 1,0\delta$
Baixo	$M - 1,0\delta < IT \leq M - 0,5\delta$
Médio baixo	$M - 0,5\delta < IT \leq M$
Médio alto	$M < IT \leq M + 0,5\delta$
Alto	$M + 0,5\delta < IT \leq M + 1,0\delta$
Muito alto	$M + 1,0\delta < IT \leq M + 1,5\delta$
Extremamente alto	$IT > M + 1,5\delta$

Fonte: Elaboração própria.

referido como Índice de utilização de tecnologia (IT)⁴, foi obtido pela expressão:

$$IT = \frac{\sum_{i=1}^n w_i F_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (7)$$

em que w_i é a proporção da variância explicada pelo fator i e F_i o respectivo valor desse fator.

Com um procedimento semelhante⁵ ao adotado por Stege & Parré (2011), os escores fatoriais (para cada fator e mesorregião) serviram de base para classificar as mesorregiões em seis graus de intensidade de utilização das tecnologias associadas a cada fator. Do mesmo modo, uma classificação geral das mesorregiões foi obtida a partir dos índices de utilização de tecnologia. Os limites para essa classificação foram estabelecidos com base na média e no desvio dos escores fatoriais e dos índices de utilização de tecnologia, conforme Quadro 1.

3.3. Variáveis e fonte dos dados

Diante do caráter multidimensional da modernização da agricultura, torna-se necessário grande número de indicadores para descrevê-la. No presente estudo, a

⁴ Optou-se por essa denominação, em vez de “índice de desenvolvimento”, para evitar associações com o termo desenvolvimento rural, que é mais amplo e não se resume à questão tecnológica. No debate sobre o desenvolvimento rural, discute-se inclusive o padrão tecnológico vigente, por seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

⁵ No trabalho citado os intervalos foram construídos com amplitude de um desvio padrão. Aqui, optou-se por uma amplitude de meio desvio padrão, necessária para obter maior número de classes de utilização de tecnologia.

seleção das variáveis para tal caracterização partiu do pressuposto de que a modernização agrícola implica aumento no uso de tecnologias ditas modernas (máquinas, uso de adubos químicos, fertilizantes, irrigação, controle de pragas, assistência técnica etc.), que resultam em crescente produtividade da terra e do trabalho.

Como o interesse da análise reside na intensidade do uso das tecnologias, a maioria das variáveis é expressa em relação à mão de obra ocupada, em equivalentes-homem-ano (EH), e em relação à área explorada, em hectares (AE). A área explorada é obtida pela soma das áreas

ocupadas com lavouras permanentes e temporárias, com pastagens e matas plantadas, e as áreas cobertas por pastagens e matas naturais (Hoffmann, 1992). Para o cálculo do número de equivalentes-homem, foram utilizados os fatores (Kageyama & Silva, 1983): homens maiores de 14 anos = 1,0 EH; mulheres maiores de 14 anos = 0,5 EH (familiares), 1,0 EH (empregados) ou 0,66 EH (parceiros/outra condição); menores de 14 anos: 0,4 EH (familiares) ou 0,5 EH (empregados e parceiros).

Para caracterizar o uso de tecnologia pela agricultura familiar nas mesorregiões foram inicialmente calculadas as variáveis apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Relação das variáveis empregadas na análise fatorial

X01: Proporção dos estabelecimentos com acesso à assistência técnica	X31: Semeadeiras e/ou plantadeiras/AE
X02: Proporção dos estabelecimentos com uso de energia elétrica	X32: Colheitadeiras/AE
X03: Proporção dos estabelecimentos com uso de tração animal	X33: Pulverizadores e/ou atomizadores/AE
X04: Proporção dos estabelecimentos com uso de tração mecânica	X34: Adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário/AE
X05: Proporção dos estabelecimentos com uso de irrigação	X35: Ceifadeiras (picadeira de forragens)/AE
X06: Área dos estabelecimentos com uso de irrigação/AE	X36: Valor dos financiamentos obtidos (Mil Reais)/EH
X07: Proporção dos estabelecimentos com uso de adubação	X37: Valor dos investimentos (Mil Reais)/EH
X08: Proporção dos estabelecimentos com uso de agrotóxicos	X38: Valor dos veículos, tratores, máquinas e implementos/EH
X09: Proporção dos estabelecimentos com uso de calcário/corretivos	X39: Valor dos prédios, instalações e outras benfeitorias/EH
X10: Proporção dos estabelecimentos com agricultura orgânica	X40: Valores dos animais (reprodução, criação e outros fins)/EH
X11: Proporção dos estabelecimentos com acesso a financiamento	X41: Despesas com Adubos/EH
X12: Valor dos financiamentos obtidos/AE	X42: Despesas com corretivos do solo/EH
X13: Valor dos investimentos/AE	X43: Despesas com sementes e mudas/EH
X14: Valor dos veículos, tratores, máquinas e implementos/AE	X44: Despesas com agrotóxicos/EH
X15: Valor dos prédios, instalações e outras benfeitorias/AE	X45: Despesas com medicamentos para animais/EH
X16: Valores dos animais (reprodução, criação e outros fins)/AE	X46: Despesas com sal e rações/EH
X17: Despesas com Adubos/AE	X47: Despesa com Energia elétrica/EH
X18: Despesas com corretivos do solo/AE	X48: Despesas com combustíveis/EH
X19: Despesas com sementes e mudas/AE	X49: Valor das receitas obtidas no estabel. no ano/EH
X20: Despesas com agrotóxicos/AE	X50: Valor da produção dos estabel. no ano/EH
X21: Despesas com medicamentos para animais/AE	X51: Tratores/EH
X22: Despesas com sal e rações/AE	X52: Arados /EH
X23: Despesa com Energia elétrica/AE	X53: Grades e/ou enxadas rotativas/EH
X24: Despesas com combustíveis/AE	X54: Roçadeiras/EH
X25: Valor das receitas obtidas no estabel. no ano/AE	X55: Semeadeiras e/ou plantadeiras/EH
X26: Valor da produção dos estabel. no ano/AE	X56: Colheitadeiras/EH
X27: Tratores/AE	X57: Pulverizadores e/ou atomizadores/EH
X28: Arados/AE	X58: Adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário/EH
X29: Grades e/ou enxadas rotativas/AE	X59: Ceifadeiras (picadeira de forragens)/EH
X30: Roçadeiras/AE	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A elaboração dessas variáveis baseou-se em outros estudos abordando o processo de modernização da agricultura (Hoffmann & Kassouf, 1989; Hoffmann, 1992; Tarsitano, 1992; Espírito-Santo, 1998; Souza & Lima, 2003; Rebello et al., 2011; Madeira, 2012). Nesse processo, buscou-se ainda explorar os dados desagregados (por exemplo, criando variáveis para os itens de despesa, para os diversos implementos etc.).

Essas informações provieram das tabulações especiais do Censo Agropecuário 2006, obtidas segundo critérios estabelecidos pela Lei n. 11.326 (Lei da Agricultura Familiar), e foram obtidas no Sistema de Recuperação Automática (Sidra), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016). As análises foram realizadas com o uso do software livre PSPP, uma alternativa para o programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), e das planilhas eletrônicas do Microsoft Excel.

4. Resultados e discussão

4.1. Extração e “identificação” dos fatores de modernização

No intuito de verificar se os dados são apropriados para a análise fatorial, foi realizado o teste de esfericidade de Bartlett (TEB), cujo objetivo é constatar a presença de correlações entre as variáveis. O valor obtido para esse teste (18.782,07) é significativo a 1% de probabilidade, resultado que permite rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade, isto é, de que as variáveis não são correlacionadas. Realizou-se

ainda o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), cujo valor obtido (1,00) indica que os dados são adequados à realização da análise fatorial.

Conforme Tabela 1, foram obtidos oito fatores com raiz característica maior que a unidade. A contribuição acumulada desses fatores para a variância total é de 87,06%. Uma vez que não existe critério único para definir o número de fatores principais que devem ser extraídos, optou-se pela caracterização do processo de utilização de tecnologia na agricultura familiar através dos quatro primeiros fatores, que, conjuntamente, explicam 77,17% da variância total das variáveis analisadas.

Feita a rotação, a contribuição dos fatores F1, F2, F3 e F4 para explicação da variância total dos indicadores utilizados passa a ser de 31,42%, 24,20%, 13,13% e 8,41, respectivamente, com contribuição conjunta de 77,17%. Na Tabela 2 encontram-se as cargas fatoriais, as comunalidades e o percentual da variância total dos indicadores. Para melhor interpretação, as cargas fatoriais com valor superior a 0,600 estão em negrito, buscando evidenciar as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator.

Com base nos valores das cargas fatoriais, observa-se que o primeiro fator apresenta correlação positiva mais estreita com a proporção dos estabelecimentos que recebem assistência técnica (X1), que usam tração mecânica (X4), agrotóxicos (X8) e fazem aplicação de calcário e/ou outros corretivos (X9). Está associado também com o valor dos financiamentos obtidos (X12 e X36) e com as despesas com insumos diversos, como adubos (X41), corretivos do solo (X42), agrotóxicos (X44 e X20) e combustíveis (X48). Além das despesas, o fator também está correlacionado com o valor investido em veículos, tratores, máquinas

Tabela 1. Fatores obtidos pelo método dos componentes principais

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	30,64	51,93	51,93
2	7,78	13,18	65,11
3	4,16	7,05	72,16
4	2,95	5,01	77,17
5	1,83	3,10	80,27
6	1,58	2,68	82,95
7	1,28	2,17	85,11
8	1,15	1,94	87,06

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2. Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na análise fatorial dos indicadores de utilização de tecnologia pela agricultura familiar das mesorregiões brasileiras, 2006

Variável	Carga Fatorial				Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	
X1	0,663	0,209	0,463	0,300	0,788
X2	0,143	0,405	0,436	0,484	0,609
X3	-0,055	-0,327	0,230	0,634	0,565
X4	0,639	0,351	0,245	0,369	0,728
X5	-0,084	0,822	0,125	-0,035	0,700
X6	-0,049	0,888	0,055	0,000	0,794
X7	0,508	0,458	0,315	0,400	0,727
X8	0,611	0,337	0,010	0,533	0,771
X9	0,637	0,497	0,379	0,182	0,830
X10	-0,116	0,250	0,049	0,200	0,118
X11	0,445	-0,118	0,018	0,761	0,791
X12	0,677	0,335	0,131	0,515	0,853
X13	0,320	0,845	0,251	0,191	0,916
X14	0,598	0,729	0,141	0,171	0,938
X15	0,236	0,896	0,202	0,136	0,918
X16	0,174	0,318	0,685	0,289	0,684
X17	0,500	0,794	0,074	0,115	0,899
X18	0,310	0,835	0,168	-0,073	0,827
X19	0,170	0,845	0,106	0,041	0,756
X20	0,653	0,469	0,053	0,042	0,651
X21	0,343	0,449	0,704	0,165	0,842
X22	0,297	0,328	0,475	0,489	0,661
X23	0,111	0,914	0,210	0,054	0,895
X24	0,400	0,864	0,094	0,072	0,921
X25	0,219	0,885	-0,036	-0,044	0,834
X26	0,241	0,877	-0,017	0,004	0,828
X27	0,490	0,802	0,072	0,002	0,888
X28	0,465	0,402	-0,004	0,620	0,762
X29	0,465	0,710	-0,074	0,321	0,829
X30	0,339	0,634	-0,173	0,061	0,551
X31	0,724	0,099	0,053	0,531	0,819
X32	0,778	0,109	0,116	0,402	0,792
X33	0,813	0,441	0,099	0,172	0,895
X34	0,825	0,358	0,149	0,095	0,840
X35	0,066	0,415	0,521	0,330	0,557
X36	0,791	-0,042	0,374	0,309	0,863
X37	0,572	0,134	0,710	0,066	0,854
X38	0,860	0,209	0,375	0,141	0,944
X39	0,588	0,363	0,617	0,115	0,871
X40	0,124	-0,338	0,761	-0,199	0,748
X41	0,800	0,283	0,245	0,116	0,794

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2. Continuação...

Variável	Carga Fatorial				Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	
X42	0,642	0,268	0,437	-0,214	0,721
X43	0,574	0,493	0,311	0,134	0,687
X44	0,768	0,151	0,126	0,006	0,629
X45	0,266	-0,176	0,875	-0,121	0,882
X46	0,289	-0,040	0,719	0,270	0,675
X47	0,426	0,392	0,719	0,009	0,852
X48	0,794	0,197	0,493	-0,053	0,915
X49	0,622	0,424	0,299	-0,095	0,665
X50	0,628	0,331	0,386	-0,073	0,658
X51	0,841	0,348	0,274	0,015	0,904
X52	0,590	0,101	0,144	0,619	0,762
X53	0,785	0,235	0,157	0,343	0,814
X54	0,675	0,250	0,060	-0,025	0,522
X55	0,801	-0,045	0,178	0,425	0,856
X56	0,806	-0,033	0,230	0,300	0,794
X57	0,917	0,149	0,171	0,136	0,911
X58	0,886	0,109	0,235	0,026	0,853
X59	0,107	0,084	0,698	0,217	0,553
% da variância	31,42%	24,20%	13,13%	8,41%	

Fonte: Dados da pesquisa.

e implementos (X38), e com as variáveis que captam a quantidade de cada um desses itens, mais especificamente tratores(X51), grades/enxadas rotativas (X53), roçadeiras (X54), semeadeiras/plantadeiras (X31 e X55), colheitadeiras(X32eX56),pulverizadores/atomizadores(X33eX57) e adubadeiras/distribuidoras de calcário (X34 e X58). Finalmente, esse fator se correlaciona com o valor das receitas (X49) e da produção dos estabelecimentos (X50) por equivalente-homem ocupado, indicadores que captam a produtividade da mão de obra.

Observa-se que a maior parte das variáveis relacionadas ao fator 1 têm como denominador o número de equivalentes-homem empregados no processo produtivo. As exceções são os valores dos financiamentos obtidos e das despesas com agrotóxicos, bem como do número de alguns implementos (semeadeiras, colheitadeiras, pulverizadores e adubadeiras). Esses indicadores se relacionam com o fator 1 tanto quando expressos em termos de área explorada quanto em termos de equivalentes-homem. Porém, por simplificação, a denominação *intensidade da relação capital/trabalho* foi conferida a esse fator, visto que sua dinâmica reflete a

intensificação do uso de financiamento e de tecnologias diversas, com impactos positivos na produtividade do fator trabalho.

Já o fator 2 é positivamente correlacionado com um conjunto de variáveis que captam tecnologias diversas, expressas em relação à área explorada. Neste caso, as cargas fatoriais mais elevadas ocorrem para as variáveis: proporção dos estabelecimentos que usam irrigação (X5) e área em que essa prática é adotada (X6); valor dos investimentos (X13), mais especificamente do valor imobilizado em veículos, tratores, máquinas e implementos (X14), e em prédios, instalações e outras benfeitorias(X15); número de tratores (X27); grades e/ou enxadas rotativas (X29) e roçadeiras (X30); despesas com adubos(X17), corretivos do solo (X18),sementes e mudas (X19), energia elétrica (X23) e combustíveis (X24). Esse fator se relaciona ainda com indicadores que captam a produtividade da terra, como é o caso do valor das receitas obtidas nos estabelecimentos no ano (X25) e o valor da produção dos estabelecimentos no ano (X26), ambos expressos em termos de unidade de

área explorada. Portanto, por simplificação, esse fator foi denominado *intensidade da exploração da terra*.

O fator 3 está particularmente relacionado às despesas e investimentos na produção animal. Esse fator tem correlação positiva com o valor dos animais de reprodução, criação e outros fins, por área explorada (X16) e por equivalente-homem (X40), e com as despesas com medicamentos para animais, também expressas em termos de área explorada (X21) e de equivalente-homem (X45). Também se correlaciona mais estreitamente com o valor dos investimentos (X37), dos prédios, instalações e outras benfeitorias (X39), com as despesas com sal e rações (X46), com energia elétrica (X47), e com o número de ceifadeiras / picadeiras de forragens (X59), todas elas expressas em termos de equivalente-homem. Para resumir, atribui-se a esse fator a denominação *intensidade da produção animal*.

Já o fator 4 correlaciona-se mais fortemente com as variáveis: proporção dos estabelecimentos com tração animal (X3); proporção dos estabelecimentos que obtiveram financiamento (X11); e ao número de arados, seja por área explorada (X28) ou equivalente-homem (X52). A associação entre esses implementos e a tração animal deve-se, provavelmente, ao predomínio numérico, em determinadas mesorregiões, dos arados movidos por animais⁶. Já a correlação com a proporção de estabelecimentos que obtiveram financiamentos deve estar associada a contratos de crédito de baixo

valor, já que as variáveis relativas ao valor total dos financiamentos correlacionaram-se mais fortemente com os dois primeiros fatores. Por simplificação, o quarto fator foi denominado *intensidade de uso da tração animal*.

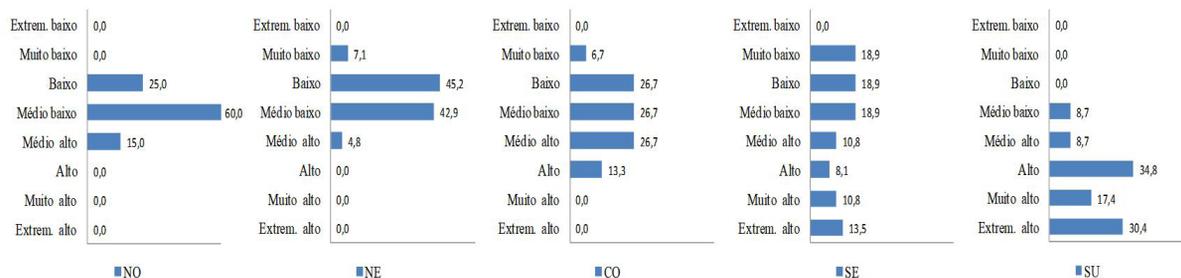
4.2. A situação das regiões quanto aos escores dos fatores de modernização

Obtidos e “identificados” os fatores, o passo seguinte foi calcular os escores fatoriais de cada um deles, para cada mesorregião. Os índices correspondentes a esses escores, obtidos por interpolação para uma escala de 0 a 100, estão no Apêndice A. A partir desses índices, as mesorregiões foram classificadas segundo o grau de utilização das tecnologias associadas a cada fator, com base nos limites estabelecidos no Quadro 1.

Uma síntese das classificações obtidas pelas mesorregiões para a *intensidade da relação capital/trabalho*, dentro de cada região, é representada na Figura 1. Pode-se observar que a relação capital trabalho mais elevada, com índices considerados extremamente altos, encontra-se principalmente nos estados da região Sul, mas também no Sudeste. Essa classificação foi obtida em mesorregiões: de São Paulo (mesorregiões de Piracicaba, Ribeirão Preto, Assis e São José do Rio Preto), do Paraná (oeste paranaense, centro ocidental paranaense, sudeste paranaense e norte central paranaense), do Rio Grande do Sul (noroeste rio-grandense e nordeste rio-grandense) e de Santa Catarina (norte catarinense).

Nesses estados, concentram-se também regiões com índices muito altos para a relação capital/trabalho. É o que se observa nas regiões de Araçatuba, Campinas, Bauru e Marília, no estado de São Paulo; nas regiões serrana e Vale do Itajaí, em Santa Catarina; e nas regiões centro ocidental rio-grandense e norte pioneiro paranaense.

Figura 1. Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o fator 1 (*intensidade da relação capital/trabalho*)



Fonte: Resultados da pesquisa.

Em seguida aparecem, com alta intensidade da relação capital/trabalho, novamente regiões de Santa Catarina (oeste catarinense, grande Florianópolis e sul catarinense), do Paraná (centro-sul paranaense, centro oriental paranaense, sudoeste paranaense e metropolitana de Curitiba), de São Paulo (macro metropolitana paulista e litoral sul paulista) e do Rio Grande do Sul (centro oriental rio-grandense). Além desses estados, também em Mato Grosso, nas regiões norte mato-grossense e nordeste mato-grossense, e em Minas Gerais, na região sul/sudoeste de Minas, essa classificação ocorre.

Relação capital/trabalho um pouco superior à média (médio/alto) é encontrada em regiões de São Paulo (Itapetininga, Presidente Prudente e metropolitana), do Rio Grande do Sul (Metropolitana de Porto Alegre e Sudoeste Rio-grandense), Minas Gerais (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba) e Mato Grosso (sudeste mato-grossense). Essa classificação ocorre também para regiões específicas do Acre (Vale do Acre), do Amapá (norte do Amapá), de Tocantins (oriental do Tocantins), de Mato Grosso do Sul (sudoeste e leste), de Goiás (sul goiano), do Maranhão (sul maranhense) e do Ceará (centro-sul cearense).

Valores ligeiramente abaixo da média, aqui denominados médio/baixos, são encontrados em grande número de mesorregiões, dispersas em todo o território nacional. No entanto, essa é a condição da maior parte das mesorregiões da região Norte, de expressiva parcela dos casos da região Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Na região Sul, essa classificação ocorre apenas nas regiões noroeste paranaense e sudoeste rio-grandense, já que em todas as demais a relação capital/trabalho ficou acima da média.

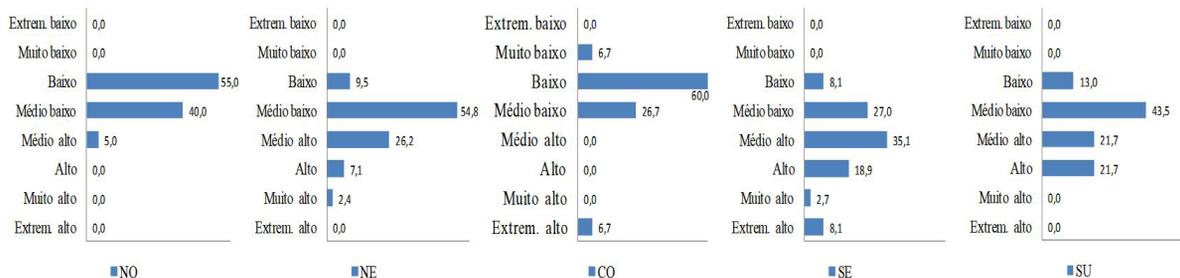
Excetuando-se a região Sul, nas demais é encontrada proporção significativa de mesorregiões com valores baixos para a relação capital/trabalho. Essa proporção é

mais elevada na região Nordeste, atingindo quase metade das mesorregiões, mas é também expressiva nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste. Nesta última há também contingente expressivo de mesorregiões com relação capital/trabalho muito baixa, situadas em Minas Gerais (norte de Minas, central mineira, metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata) e Rio de Janeiro (baixadas, sul fluminense, metropolitana do Rio de Janeiro). Essa condição ocorre ainda no Nordeste, apenas nas regiões metropolitana de Fortaleza (CE), mata paraibana (PB) e mata pernambucana (PE), e no Centro-Oeste, no Distrito Federal.

Quando considerada a intensidade de exploração da terra, o enquadramento das mesorregiões é o descrito pela Figura 2. Também neste caso, valores mais elevados ocorrem com mais frequência no Sul e no Sudeste, mas são também encontrados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. A intensidade de exploração da terra mostrou-se: extremamente alta, em regiões de São Paulo (metropolitana de São Paulo e macro metropolitana paulista), Rio de Janeiro (metropolitana do Rio de Janeiro) e Distrito Federal; muito alta, em São Paulo (Campinas) e Ceará (metropolitana de Fortaleza); e alta, no Espírito Santo (litoral norte, noroeste e central), em São Paulo (Piracicaba e litoral sul paulista), no Rio de Janeiro (baixadas e centro fluminense), em Santa Catarina (sul catarinense, grande Florianópolis e Vale do Itajaí), no Paraná (metropolitana de Curitiba), no Rio Grande do Sul (metropolitana de Porto Alegre), em Pernambuco (mata pernambucana e metropolitana de Recife) e na Paraíba (mata paraibana).

Valores ligeiramente superiores à média (médio alto) são encontrados principalmente no Sudeste, no Nordeste e no Sul, onde essa classificação atinge parcela significativa das mesorregiões. Nessas regiões, são poucas as situações

Figura 2. Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o fator 2 (*intensidade de exploração da terra*)



Fonte: Resultados da pesquisa.

de agricultura familiar com baixos níveis de intensidade da exploração da terra. Por outro lado, nas regiões Norte (exceto pela mesorregião metropolitana de Belém) e na região Centro-Oeste (exceção do Distrito Federal), a maior parte das mesorregiões apresenta índices médio baixos, baixos ou muito baixos de exploração da terra.

Na Figura 3 pode-se observar a distribuição das mesorregiões em termos de *intensividade da produção animal*. Nota-se que explorações animais mais intensivas tendem a se concentrar em mesorregiões do Centro-Oeste e do Sudeste, embora também ocorram em localidades específicas das regiões Norte e Sul. Valores considerados extremamente altos para esse fator foram obtidos em: Minas Gerais (central mineira, Triângulo Mineiro / Alto Paranaíba, oeste de Minas, Campo das Vertentes e metropolitana de Belo Horizonte), Rio de Janeiro (sul fluminense, baixadas, noroeste fluminense), São Paulo (Vale do Paraíba Paulista), Goiás (sul goiano), Mato Grosso (sudoeste), Mato Grosso do Sul (centro norte) e Santa Catarina (oeste catarinense).

Valores muito altos estão associados a mesorregiões de Goiás (centro e noroeste), Mato Grosso (sudeste e nordeste), Mato Grosso do Sul (leste), Distrito Federal, São Paulo (Araçatuba, Bauru e Marília), Minas Gerais (noroeste), Rio de Janeiro (centro fluminense), Santa Catarina (sul) e Rio Grande do Sul (sudoeste). Explorações animais com altos índices de intensividade ocorrem em regiões de São Paulo (Presidente Prudente, Piracicaba, São José do Rio Preto e Campinas), Minas Gerais (Zona da Mata e Vale do Rio Doce), Rio de Janeiro (metropolitana), Mato Grosso (norte), Mato Grosso do Sul (sudoeste e Pantanais), Pará (sudeste), Rondônia (leste) e Paraná (sudoeste).

Escore classificado como médios altos são a realidade de parcela significativa das mesorregiões do Sudeste, do Sul e do Centro-Oeste. Essa situação ocorre também na região Norte, porém apenas nas mesorregiões

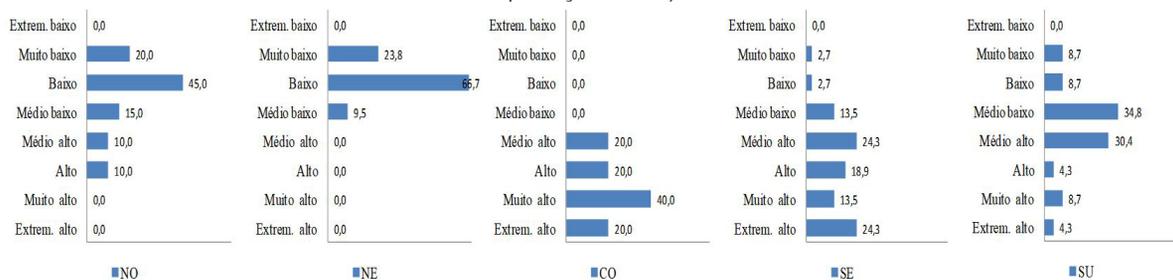
de Madeira-Guaporé (RO) e ocidental do Tocantins (TO). Sem exceções, todas as mesorregiões do Nordeste apresentam grau de intensividade da produção animal abaixo da média. Nessa região predominam indicadores classificados como baixos ou muito baixos. Essa é também a situação predominante na agricultura familiar da região Norte, com exceção de algumas regiões do Pará, de Rondônia e de Tocantins, já mencionadas.

Um resumo da distribuição regional das classificações para o fator *intensividade de uso da tração animal* encontra-se na Figura 4. Neste caso, valores mais elevados são encontrados principalmente na região Sul. Com exceção de uma única região, a norte central paranaense, em todas as demais esse fator apresenta escores acima da média, com parcela expressiva de regiões com escores muito altos ou extremamente altos. Em determinadas mesorregiões do Sudeste, valores altos, ou pelo menos acima da média, são também encontrados. Já nas regiões Norte e Centro-Oeste, em quase todos os casos, esse indicador fica abaixo da média.

A principal diferença, neste caso, é que indicadores acima da média são encontrados em parcela expressiva das regiões do Nordeste, em alguns casos atingindo a classificação extremamente alto, como ocorre no sertão alagoano (AL), e muito alto, situação observada nas mesorregiões agreste e central potiguar (RN), Borborema (PB) e Jaguaribe (CE).

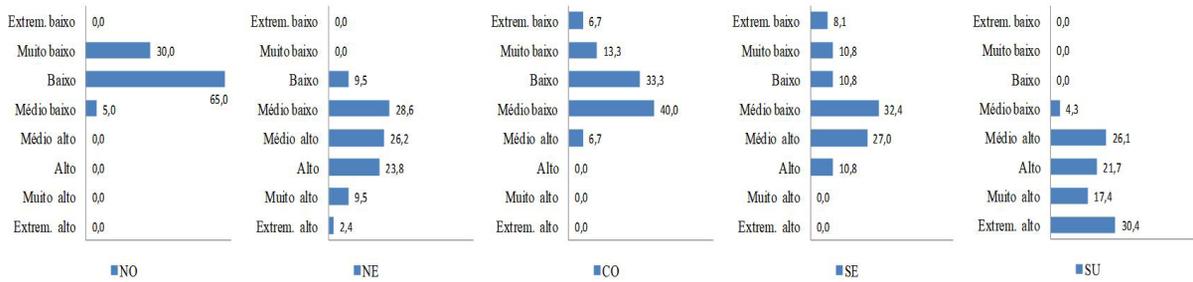
É necessário ressaltar as diferentes motivações para a importância do uso da tração animal nessas duas regiões. Cerca de 20 e 37% dos estabelecimentos de agricultura familiar nas regiões Nordeste e Sul, respectivamente, se utilizam de força animal. No entanto, apenas cerca de 18% dos estabelecimentos do Nordeste empregam a tração mecânica (isoladamente ou em conjunto com a animal), contra aproximadamente 48% dos estabelecimentos da região Sul (Guanziroli & Cardim, 2000). Desse quadro é

Figura 3. Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o fator 3 (*intensividade da produção animal*)



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 4. Distribuição das mesorregiões (%) conforme classificação obtida para o fator 4 (*intensidade de uso da tração animal*)



Fonte: Resultados da pesquisa.

possível inferir que, na região Sul, o uso da tração animal está em parte associado às condições de relevo (ou mesmo tamanho) que sejam impróprias ou inviabilizem o uso da mecanização. No Nordeste, ainda que essas mesmas condições possam estar atuando, o uso da tração animal deve estar associado a limitações de outra ordem (dotação de recursos, capital humano, assistência técnica etc.), que limitam a adoção de mecanização e de outras tecnologias. Ou seja, se no Sul o emprego da força animal figura como uma opção a mais, no Nordeste essa tem sido a única alternativa acessível para elevar a produtividade do trabalho numa agricultura que, de resto, tem baixos índices de uso das principais tecnologias⁷.

4.3. Classificação geral das regiões a partir do índice de utilização de tecnologia

Para se obter uma medida sintética das informações até aqui apresentadas, foi calculado um Índice de utilização de tecnologia para cada mesorregião. Os índices obtidos, reajustados por interpolação para uma escala de 0 a 100, encontram-se na Tabela 3. A classificação obtida pelas mesorregiões é representada na Figura 5. Nota-se que os índices mais elevados de uso das tecnologias consideradas concentram-se quase totalmente nas regiões Sul e Sudeste, com uma única exceção no Centro-Oeste. Na classificação adotada, esses índices atingem valores extremamente altos em regiões de São Paulo (metropolitana de São

Paulo, Piracicaba, Araraquara, Ribeirão Preto, macro metropolitana paulista, Assis e Campinas), no Paraná (oeste), no Rio Grande do Sul (centro oriental, nordeste e noroeste), Santa Catarina (oeste, sul e Vale do Itajaí) e Distrito Federal.

Em seguida, com índices muito altos, encontram-se mesorregiões de São Paulo (Marília e São José do Rio Preto), Santa Catarina (norte e Grande Florianópolis), Paraná (sudoeste, sudeste, centro ocidental e norte central) e Rio de Janeiro (metropolitana). Com índices menores, porém considerados altos, estão regiões do Rio Grande do Sul (metropolitana de Porto Alegre e centro ocidental), de São Paulo (Araçatuba e Bauru), do Paraná (metropolitana de Curitiba, norte pioneiro, centro oriental e centro-sul), de Santa Catarina (serrana) e de Minas Gerais (sul/sudoeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba).

Na região Centro-Oeste, exceto no Distrito Federal, predominam situações de índices médios, sobretudo médio baixos. No entanto, em três regiões de Goiás (noroeste, norte e leste) e uma de Mato Grosso do Sul (pantaneais) foram encontrados índices baixos.

Já nas regiões Norte e Nordeste, na maior parte dos casos, prevalecem índices baixos ou muito baixos. Na região Norte, as únicas exceções são as mesorregiões Vale do Acre, norte do Amapá e oriental do Tocantins, com índices médio baixos. Na região Nordeste, com a mesma classificação, as exceções encontram-se no Ceará (norte, metropolitana de Fortaleza, centro-sul e sul), no Rio Grande do Norte (central e Agreste), Paraíba (Borborema), em Pernambuco (Agreste e metropolitana de Recife) e em Alagoas (Agreste e leste).

As localidades com os menores índices de utilização de tecnologia, classificados como muito baixos, estão situadas nessas duas regiões. A única exceção, situada no Sudeste, é a mesorregião norte de Minas Gerais.

⁷ Ainda que, por simplificação, a denominação desse fator tenha sido atrelada ao uso da tração animal, ele também se correlaciona com o percentual de estabelecimentos que utilizam financiamentos. Nesse sentido, a melhor classificação obtida pela agricultura familiar da região Nordeste quanto a esse fator é indício de que os financiamentos atingiram percentual expressivo de estabelecimentos agropecuários dessa região, pelo menos no ano em que foi realizado o censo. Tratam-se, porém, de financiamentos de menor valor, com poucos reflexos nos demais indicadores, possivelmente contribuindo para alguma elevação da intensidade de exploração da terra.

Tabela 3. Classificação das mesorregiões brasileiras segundo os Índices de utilização de tecnologias da agricultura familiar

Mesorregião	IT	Índice	Classificação	Mesorregião	IT	Índice	Classificação
Madeira-Guaporé - RO	-0,414	10,56	Baixo	Vale do Rio Doce - MG	-0,251	16,39	Médio baixo
Leste Rondoniense - RO	-0,548	5,82	Baixo	Oeste de Minas - MG	0,085	28,37	Médio alto
Vale do Juruá - AC	-0,570	5,00	Muito baixo	Sul/Sudoeste de Minas - MG	0,393	39,36	Alto
Vale do Acre - AC	-0,134	20,57	Médio baixo	Campo das Vertentes - MG	0,021	26,09	Médio alto
Norte Amazonense - AM	-0,530	6,45	Baixo	Zona da Mata - MG	-0,249	16,46	Médio baixo
Sudoeste Amazonense - AM	-0,594	4,15	Muito baixo	Noroeste Espírito-santense - ES	0,170	31,42	Médio alto
Centro Amazonense - AM	-0,662	1,72	Muito baixo	Litoral Norte Espírito-santense - ES	0,140	30,32	Médio alto
Sul Amazonense - AM	-0,552	5,66	Baixo	Central Espírito-santense - ES	0,090	28,55	Médio alto
Norte de Roraima - RR	-0,676	1,23	Muito baixo	Sul Espírito-santense - ES	-0,265	15,88	Médio baixo
Sul de Roraima - RR	-0,644	2,37	Muito baixo	Noroeste Fluminense - RJ	-0,084	22,34	Médio baixo
Baixo Amazonas - PA	-0,454	9,16	Baixo	Norte Fluminense - RJ	0,026	26,26	Médio alto
Marajó - PA	-0,516	6,94	Baixo	Centro Fluminense - RJ	0,039	26,72	Médio alto
Metropolitana de Belém - PA	-0,376	11,93	Baixo	Baixadas - RJ	-0,024	24,50	Médio baixo
Nordeste Paraense - PA	-0,478	8,28	Baixo	Sul Fluminense - RJ	-0,080	22,49	Médio baixo
Sudoeste Paraense - PA	-0,418	10,45	Baixo	Metropolitana do Rio de Janeiro - RJ	0,713	50,77	Muito alto
Sudeste Paraense - PA	-0,537	6,18	Baixo	São José do Rio Preto - SP	0,687	49,86	Muito alto
Norte do Amapá - AP	-0,253	16,32	Médio baixo	Ribeirão Preto - SP	1,264	70,43	Extremam. alto
Sul do Amapá - AP	-0,711	0,00	Muito baixo	Araçatuba - SP	0,535	44,42	Alto
Ocidental do Tocantins - TO	-0,479	8,25	Baixo	Bauru - SP	0,521	43,93	Alto
Oriental do Tocantins - TO	-0,209	17,88	Médio baixo	Araraquara - SP	1,540	80,26	Extremam. alto
Norte Maranhense - MA	-0,612	3,50	Muito baixo	Piracicaba - SP	1,550	80,63	Extremam. alto
Oeste Maranhense - MA	-0,576	4,79	Muito baixo	Campinas - SP	1,016	61,57	Extremam. alto
Centro Maranhense - MA	-0,658	1,88	Muito baixo	Presidente Prudente - SP	0,109	29,24	Médio alto
Leste Maranhense - MA	-0,531	6,40	Baixo	Marília - SP	0,736	51,60	Muito alto
Sul Maranhense - MA	-0,312	14,21	Baixo	Assis - SP	1,091	64,27	Extremam. alto
Norte Piauiense - PI	-0,431	9,98	Baixo	Itapetininga - SP	0,260	34,61	Médio alto
Centro-Norte Piauiense - PI	-0,476	8,36	Baixo	Macro Metropolitana Paulista - SP	1,108	64,87	Extremam. alto
Sudoeste Piauiense - PI	-0,654	2,03	Muito baixo	Vale do Paraíba Paulista - SP	0,043	26,88	Médio alto
Sudeste Piauiense - PI	-0,625	3,06	Muito baixo	Litoral Sul Paulista - SP	0,270	34,99	Médio alto
Noroeste Cearense - CE	-0,310	14,30	Baixo	Metropolitana de São Paulo - SP	2,093	100,00	Extremam. alto
Norte Cearense - CE	-0,243	16,68	Médio baixo	Noroeste Paranaense - PR	-0,007	25,10	Médio baixo
Metropolitana de Fortaleza - CE	-0,212	17,79	Médio baixo	Centro Ocidental Paranaense - PR	0,633	47,93	Muito alto
Sertões Cearenses - CE	-0,511	7,12	Baixo	Norte Central Paranaense - PR	0,591	46,42	Muito alto
Jaguaribe - CE	-0,389	11,47	Baixo	Norte Pioneiro Paranaense - PR	0,384	39,04	Alto
Centro-Sul Cearense - CE	-0,143	20,24	Médio baixo	Centro Oriental Paranaense - PR	0,361	38,21	Alto
Sul Cearense - CE	-0,242	16,70	Médio baixo	Oeste Paranaense - PR	1,162	66,79	Extremam. alto
Oeste Potiguar - RN	-0,376	11,93	Baixo	Sudoeste Paranaense - PR	0,743	51,86	Muito alto
Central Potiguar - RN	-0,027	24,38	Médio baixo	Centro-Sul Paranaense - PR	0,291	35,73	Alto
Agreste Potiguar - RN	-0,122	21,00	Médio baixo	Sudeste Paranaense - PR	0,640	48,19	Muito alto
Leste Potiguar - RN	-0,350	12,85	Baixo	Metropolitana de Curitiba - PR	0,525	44,06	Alto
Sertão Paraibano - PB	-0,413	10,62	Baixo	Oeste Catarinense - SC	1,017	61,63	Extremam. alto
Borborema - PB	-0,226	17,29	Médio baixo	Norte Catarinense - SC	0,730	51,40	Muito alto

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 3. Continuação...

Mesorregião	IT	Índice	Classificação	Mesorregião	IT	Índice	Classificação
Agreste Paraibano - PB	-0,383	11,69	Baixo	Serrana - SC	0,424	40,48	Alto
Mata Paraibana - PB	-0,512	7,10	Baixo	Vale do Itajaí - SC	0,902	57,51	Extremam. alto
Sertão Pernambucano - PE	-0,485	8,04	Baixo	Grande Florianópolis - SC	0,636	48,04	Muito alto
São Francisco Pernambucano - PE	-0,303	14,53	Baixo	Sul Catarinense - SC	0,920	58,17	Extremam. alto
Agreste Pernambucano - PE	-0,148	20,08	Médio baixo	Noroeste Rio-grandense - RS	0,898	57,37	Extremam. alto
Mata Pernambucana - PE	-0,436	9,79	Baixo	Nordeste Rio-grandense - RS	0,951	59,28	Extremam. alto
Metropolitana de Recife - PE	-0,196	18,36	Médio baixo	Centro Ocidental Rio-grandense - RS	0,561	45,34	Alto
Sertão Alagoano - AL	-0,362	12,43	Baixo	Centro Oriental Rio-grandense - RS	0,999	60,97	Extremam. alto
Agreste Alagoano - AL	-0,158	19,70	Médio baixo	Metropolitana de Porto Alegre - RS	0,518	43,81	Alto
Leste Alagoano - AL	-0,172	19,20	Médio baixo	Sudoeste Rio-grandense - RS	-0,004	25,18	Médio baixo
Sertão Sergipano - SE	-0,412	10,65	Baixo	Sudeste Rio-grandense - RS	0,080	28,20	Médio alto
Agreste Sergipano - SE	-0,328	13,65	Baixo	Pantanaís Sul Mato-grossense - MS	-0,337	13,31	Baixo
Leste Sergipano - SE	-0,295	14,81	Baixo	Centro Norte de Mato G. do Sul - MS	0,033	26,54	Médio alto
Extremo Oeste Baiano - BA	-0,537	6,20	Baixo	Leste de Mato Grosso do Sul - MS	-0,036	24,07	Médio baixo
Vale São-Franciscano da Bahia - BA	-0,504	7,35	Baixo	Sudoeste de Mato Grosso do Sul - MS	-0,040	23,91	Médio baixo
Centro Norte Baiano - BA	-0,415	10,53	Baixo	Norte Mato-grossense - MT	-0,019	24,66	Médio baixo
Nordeste Baiano - BA	-0,385	11,60	Baixo	Nordeste Mato-grossense - MT	-0,109	21,46	Médio baixo
Metropolitana de Salvador - BA	-0,290	15,01	Baixo	Sudoeste Mato-grossense - MT	-0,244	16,63	Médio baixo
Centro Sul Baiano - BA	-0,561	5,35	Baixo	Centro-Sul Mato-grossense - MT	-0,269	15,76	Médio baixo
Sul Baiano - BA	-0,469	8,62	Baixo	Sudeste Mato-grossense - MT	0,010	25,70	Médio alto
Noroeste de Minas - MG	-0,071	22,81	Médio baixo	Noroeste Goiano - GO	-0,298	14,70	Baixo
Norte de Minas - MG	-0,580	4,65	Muito baixo	Norte Goiano - GO	-0,405	10,91	Baixo
Jequitinhonha - MG	-0,357	12,61	Baixo	Centro Goiano - GO	-0,164	19,49	Médio baixo
Vale do Mucuri - MG	-0,306	14,44	Baixo	Leste Goiano - GO	-0,302	14,59	Baixo
Triâng. Min./Alto Paranaíba - MG	0,285	35,50	Alto	Sul Goiano - GO	0,046	26,99	Médio alto
Central Mineira - MG	-0,064	23,05	Médio baixo	Distrito Federal - DF	1,424	76,13	Extremam. alto
Metropolit. de Belo Horizonte - MG	-0,153	19,90	Médio baixo				

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os demais casos situam-se no Acre (Vale do Juruá), no Amazonas (sudoeste e centro), em Roraima (sul e norte), no Amapá (sul), no Maranhão (norte, oeste e centro), no Piauí (sudeste e sudoeste).

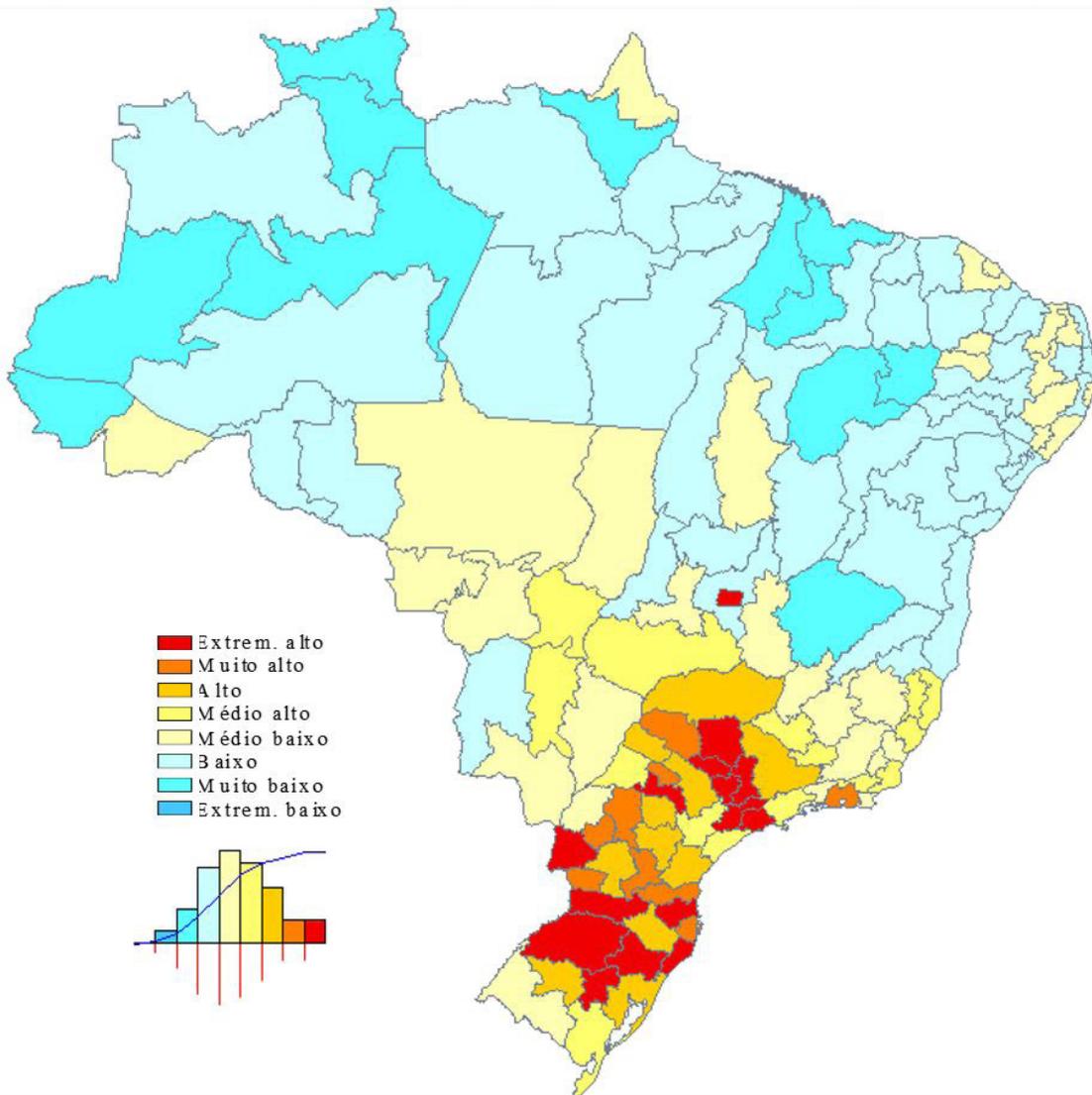
4.4. Entendendo as disparidades regionais: algumas hipóteses

Dada a diversidade de situações da agricultura familiar no País, explicar as diferenças observadas é tarefa complexa. De início, é plausível assumir que esses resultados refletem mecanismos de escolha e adaptação dos agricultores familiares ao ambiente que enfrentam, marcado por limitações de recursos, dificuldades de acesso

a políticas e ao mercado, com implicações negativas na adoção de tecnologia.

Parte dessas limitações encontra-se na dotação de recursos, em geral caracterizada por escassez de terra e recursos financeiros, e disponibilidade relativamente maior de trabalho. Além de limitar a adoção de tecnologia, essa realidade afeta sobretudo a produtividade da mão de obra, ao induzir a uma agricultura com baixos níveis de relação capital/trabalho.

Conforme a lógica do modelo de inovações induzidas (Hayami & Ruttan, 1988), as mudanças tecnológicas respondem ao comportamento dos preços dos fatores que, por sua vez, refletem a dotação relativa dos mesmos.

Figura 5. Índices de utilização de tecnologia na agricultura familiar das mesorregiões brasileiras, 2006

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nessa lógica, em que fatores abundantes tendem a ser empregados mais intensivamente do que os fatores escassos, a agricultura familiar, com pouca terra e capital, com histórico de restrito acesso às políticas de crédito e mão de obra relativamente abundante, seguiu por uma via de uso mais intensivo do fator trabalho.

Em regiões onde as opções de ocupação restringem-se aos trabalhos no estabelecimento, deve ser baixo o custo de oportunidade da mão de obra dos membros da família. Isso ajuda a explicar os menores valores obtidos para a relação capital/trabalho para a maior parte das mesorregiões. As exceções, situadas em estados da região Sul e em São Paulo, podem estar associadas

a situações de aumento do custo de oportunidade da mão de obra familiar. Nestes casos, a necessidade de adotar tecnologias para elevar a produtividade do trabalho fica mais evidente. De todo modo, a baixa relação capital/trabalho observada nas demais regiões é um dado preocupante, pois revela uma agricultura com baixa produtividade do trabalho, indício de renda *per capita* também baixa ou insuficiente.

A escassez de terra reflete-se no tamanho reduzido dos estabelecimentos. Cerca de 40% dos estabelecimentos da agricultura familiar têm menos de 5ha. A menor área média dos estabelecimentos familiares está na região Nordeste, seguida pelo Sul. No entanto, na primeira

região há forte predominância de minifúndios, com cerca 59% dos estabelecimentos apresentando área inferior a 5ha. Na região Sul, o percentual de estabelecimentos com esse porte é de apenas 20%. Além disso, na região Nordeste apenas 65% dos agricultores familiares são proprietários, com cerca de 15% de arrendatários e parceiros, e 19% de ocupantes. Nas demais regiões os proprietários correspondem a 80-90% do total e, com exceção da região Norte, é baixa proporção de ocupantes (Guanziroli et al., 2001). Como hipótese, agricultores na condição de não proprietários têm um horizonte de planejamento mais curto, enfrentam maiores dificuldades para acessar crédito e outras políticas, o que pode desestimular o investimento em tecnologia.

O reduzido tamanho dos estabelecimentos pode restringir a adoção de algumas tecnologias, sobretudo as mecânicas, que em geral exigem maior escala de produção e acesso a recursos financeiros (Graziano da Silva, 1999). Em vários campos, segundo Souza Filho et al. (2011), é possível reduzir os efeitos da desvantagem associada à escala com a introdução de tecnologias mais adequadas. Não por acaso o uso da tração animal, ao contornar em parte essas limitações e contribuir para elevar a produtividade do trabalho, ainda permanece como alternativa tecnológica importante em regiões de agricultura familiar mais fragilizada, como as do Nordeste, ou mesmo em regiões de agricultura familiar mais moderna, com ocorre no Sul do País.

As limitações impostas pelo tamanho do estabelecimento realçam a importância da organização dos agricultores, mediante a qual é possível obter a escala mínima necessária para realizar investimentos e viabilizar certas tecnologias. Além disso, a organização aumenta o poder de negociação dos agricultores junto ao governo, facultando-lhes maior influência nos rumos de políticas públicas com efeitos na adoção de tecnologia (Souza Filho et al., 2011). Na ausência de organização, os agricultores têm maior dificuldade de organizar a produção e a comercialização, submetendo-se com frequência aos mecanismos de transferência de renda impostos por atravessadores, que limitam seus ganhos e reduzem as possibilidades de investimento em tecnologia (Buainain et al., 2002). Nesse aspecto também há contrastes regionais, conforme dados do Censo Agropecuário. Dessa fonte pode-se inferir que o percentual de agricultores associados a cooperativas, de quase 15% na região Sul, é de apenas 1% e 2% nas regiões Nordeste e Norte, respectivamente.

O emprego de tecnologia pela agricultura familiar é também afetado pela disponibilidade de recursos financeiros. A restrição de recursos financeiros é comum a parte dos estabelecimentos familiares, dada a precariedade das condições gerais em que produzem e se relacionam com os mercados. Sobretudo em regiões com menor custo de oportunidade da mão de obra, a escassez de recursos financeiros, próprios ou financiados, cria um viés contrário ao emprego de tecnologia capital-intensiva. Nessa ótica, considerando-se que no passado a distribuição do crédito rural, abundante e fortemente subsidiado, privilegiou os agricultores mais capitalizados, principalmente da região Centro-Sul do País (Graziano da Silva et al., 1983), há razões para que um quadro de disparidades tecnológicas se instale.

Mais recentemente, a escassez de recursos financeiros dos agricultores familiares vem sendo alvo de uma política específica, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). No entanto, segundo algumas análises (Mattei, 2005; Silva et al., 2007), a lógica desse programa reproduz no seio da agricultura familiar os mecanismos de exclusão outrora operantes na política de crédito rural, e favorece agricultores mais capitalizados, sobretudo os da região Sul, em detrimento de agricultores mais pobres, principalmente os do Nordeste⁸. Além disso, mesmo após o advento desse programa permanece elevado o percentual de agricultores que não se utilizam de crédito (Souza et al., 2011)⁹. Por essas

⁸ Essa constatação incita uma discussão sobre a pertinência, ou não, da política de crédito como mecanismo de redução da desigualdade e inclusão de agricultores marginalizados. Essa discussão é aqui evitada, pois iria além dos objetivos do estudo. Sem entrar nos méritos das avaliações feitas, o fato é que, sendo ou não um mecanismo adequado para reduzir disparidades regionais ou entre tipos de agricultores, na prática a distribuição dos recursos vem sendo desigual. E, por essa razão, não se pode esperar dessa política redução das disparidades regionais entre agricultores familiares quanto ao uso de tecnologia, foco da presente pesquisa.

⁹ É preciso fazer a ressalva de que o baixo uso de financiamentos por pequenos estabelecimentos não pode ser diretamente associado à falta de crédito. Isso porque a capacidade de acessar o financiamento e a própria percepção de sua necessidade são afetadas por uma série de fatores, como nível educacional, acesso à assistência técnica, tipo de sistema produtivo, grau de organização etc. Segundo Souza et al. (2011), cerca de metade dos estabelecimentos familiares que informaram não ter utilizado financiamento em 2006 alegou não ter precisado. O medo da dívida, a burocracia e a existência de débito anterior representaram, juntos, a justificativa de 33,5% dos estabelecimentos. Esses motivos foram maiores na região Nordeste, onde o medo da dívida foi, isoladamente, apontado por quase 27% dos estabelecimentos como motivo para não utilizar financiamento.

razões, a perspectiva de que tal programa contribua para reduzir as desigualdades no acesso a financiamentos e as disparidades tecnológicas e econômicas entre agricultores familiares torna-se menor.

De todo modo, constatou-se menor disparidade quanto à intensidade de exploração da terra. Diante do reduzido tamanho desses estabelecimentos, o uso mais intensivo desse fator mostra-se uma estratégia obrigatória. Disso resulta que a produtividade da terra mostra-se, em geral, mais elevada nos estabelecimentos familiares, ao contrário do que ocorre com a produtividade do trabalho (Guanziroli et al., 2012). Por outro lado, há evidências que indicam valores mais baixos de produtividade da terra nos estabelecimentos maiores, familiares ou não (Helfand et al., 2014). Também Alves et al. (2012) constataram que produtores malsucedidos economicamente possuem maior área e maior patrimônio por estabelecimento, e apresentam produtividade por hectare menor que os bem-sucedidos.

Nos estabelecimentos familiares, o tamanho da área condiciona o tipo de sistema de produção desenvolvido. Quanto maior a área, maior é a importância dos sistemas extensivos, com baixa exigência de mão de obra e menor produtividade da terra. Em áreas menores, predominam sistemas intensivos em mão de obra e voltados para o aumento da produtividade da terra, com destaque para horticultura e fruticultura (Guanziroli et al., 2001).

Isso foi evidenciado especialmente no caso das regiões metropolitanas onde, possivelmente, o alto preço da terra induz à intensificação do uso desse fator. Nessas localidades, o alto preço desse fator, mas também o maior custo de oportunidade da mão de obra (associado às opções alternativas de emprego ligadas direta ou indiretamente ao setor urbano) requerem uma agricultura com alta intensidade de exploração da terra¹⁰, baseada em atividades e tecnologias capazes de gerar maior renda por unidade de área. É possível considerar, ainda, o efeito da maior proximidade do mercado de produtos e insumos nessas regiões, condição mais favorável à adoção tecnológica (Souza Filho et al., 2011).

Por outro lado, os baixos valores para a intensidade de exploração da terra observados em regiões do Norte

e Centro-Oeste podem ser indício de menores restrições quanto ao tamanho ou ao preço desse fator nessas regiões. De fato, 35 e 43% dos estabelecimentos familiares das regiões Norte e Centro-Oeste, respectivamente, apresentam área superior a 50ha. Nas regiões Nordeste e Sul, estabelecimentos desse porte correspondem a apenas 8% e 9%, respectivamente (Guanziroli et al., 2001).

Não obstante, a dotação relativa dos fatores não explica isoladamente as disparidades observadas. Essa desigualdade pode estar também associada a outros fatores, cuja presença ou disponibilidade é maior em dada região do que em outras.

Um deles é a assistência técnica, cujo acesso é em geral limitado entre os agricultores familiares (Guanziroli et al., 2012). Mas há diferenças expressivas entre as regiões quanto a esse acesso, que é mais elevado entre agricultores familiares da região Sul, e mais restrito no Norte e Nordeste. Nestas duas regiões, cerca de 95% ou mais dos estabelecimentos não utilizam assistência técnica, enquanto na região Sul quase a metade (47%) dos estabelecimentos acessa esse serviço (Guanziroli & Cardim, 2000). Os efeitos da desigualdade no acesso à assistência técnica tornam-se mais graves em face da provável disparidade entre essas regiões quanto ao capital humano de seus agricultores. São marcantes as diferenças entre essas regiões quanto à escolaridade, um importante componente do capital humano. Conforme Lemos (2012), os piores índices de escolaridade nas áreas rurais encontram-se nas regiões Nordeste e Norte, onde 27,7% e 16,7% da população rural, respectivamente, era analfabeta em 2009. Nas áreas rurais da região Sul, no mesmo ano, essa taxa era de apenas 9,8%.

A existência de canais de comercialização consolidados de processamento e comercialização, em que a produção se articula com cooperativas, agroindústrias etc., facilita a inserção do produto, reduzem a flutuação na renda e induzem à utilização de tecnologia (Souza Filho et al., 2011). Um importante exemplo a esse respeito são os sistemas integrados, comuns na agricultura da região Sul, onde mais de 15% dos estabelecimentos são integrados ao sistema agroindustrial. Essa prática, que é pouco representativa na região Nordeste, onde ocorre em cerca de apenas 0,5% dos estabelecimentos, é importante para explicar o maior consumo intermediário da agricultura sulista (Conterato et al., 2014). Essa relação é complexa, com vantagens e desvantagens para os agricultores envolvidos. No entanto, contribui para

¹⁰ Sob a hipótese de maior custo de oportunidade do trabalho nessas regiões, seriam também necessários investimentos em tecnologias poupadoras de mão de obra. No entanto, é plausível assumir que, pelo tamanho reduzido dos estabelecimentos, essa opção nem sempre se torna viável.

e elevar a utilização de novas tecnologias, com assistência técnica, fornecimento de insumos e redução dos riscos relativos à venda do produto.

Há que se considerar ainda as diferentes características regionais quanto à disponibilidade de infraestrutura, ao clima, ao solo etc. (Souza Filho et al., 2011). Nesse aspecto, Costa et al. (2005) observam que as áreas mais favoráveis à implantação de projetos de agricultura familiar situam-se nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Nessas regiões encontram-se melhores condições relativas à qualidade das terras, aspectos ambientais, infraestrutura e indicadores socioeconômicos, variáveis consideradas na análise dos autores. No quesito infraestrutura, um indicador das disparidades regionais é a disponibilidade de energia elétrica, essencial para adoção de determinados equipamentos. Nas regiões Norte e Nordeste, cerca de apenas 9% e 19% dos estabelecimentos, respectivamente, têm acesso à energia elétrica. Esses valores são bem inferiores aos observados na região Sul (73%), ou mesmo no Sudeste (56%) e Centro-Oeste (45%) (Guanziroli & Cardim, 2000).

O padrão tecnológico é também condicionado pelos diferentes sistemas produtivos predominantes em cada região. Embora a diversificação produtiva seja uma característica comum ao segmento familiar, na existência de condições mais propícias, associadas a elementos históricos, culturais, de clima, solo, relevo, proximidade de centros urbanos, dentre outras, regiões e agricultores tendem a se especializar na produção de determinados produtos. As características dos sistemas de produção predominantes, se intensivos, semi-intensivos, extensivos, dentre outros, ajudam a entender o padrão tecnológico adotado pela região.

Esse fator deve ser importante na explicação da posição ocupada por determinadas regiões quanto às explorações animais, nas quais devem ter se especializado. O mesmo deve ser destacado em relação às regiões metropolitanas, onde a proximidade de grandes centros urbanos enseja o cultivo de hortifrutigranjeiros, sabidamente mais intensivos em mão de obra e tecnologias poupadoras de terra.

5. Conclusões

Com a pesquisa, buscou-se quantificar a intensidade de utilização das principais tecnologias pela agricultura familiar brasileira e obter uma visão geral das disparidades

tecnológicas regionais. Como previsto, os resultados evidenciaram uma situação de grande heterogeneidade tecnológica na agricultura familiar.

De modo geral, constatou-se que a agricultura familiar com os maiores índices de utilização de tecnologia concentra-se, principalmente, nos estados da região Sul e Sudeste. Porém, nesta última a situação é bastante heterogênea, já que os melhores índices tendem a se restringir ao estado de São Paulo. Na região Centro-Oeste (exceto Distrito Federal), por sua vez, predominam situações de índices médios, enquanto nas regiões Norte e Nordeste, na maior parte dos casos, prevalecem índices baixos ou muito baixos.

Dada a abrangência do estudo e a diversidade de situações encontradas na agricultura familiar do País, explicar as causas das diferenças observadas é tarefa difícil, que vai além dos objetivos propostos. A hipótese aqui considerada é que a conformação do uso de tecnologia na agricultura familiar das diversas regiões resulta de uma adaptação dos agricultores a uma série de condicionantes, tais como: dotação relativa de terra, mão de obra e recursos financeiros; o acesso à política de crédito; infraestrutura regional; grau de interação com cooperativas, agroindústrias etc.; nível de capital humano; grau organização dos agricultores; acesso à assistência técnica; tipo de sistema de produção e atividades predominantemente desenvolvidas, dentre outras. No entanto, muitas outras causas podem estar envolvidas nesse processo. Dado o caráter exploratório da presente pesquisa, estudos mais aprofundados são necessários para testar as hipóteses elencadas, bem como investigar outros fatores condicionantes.

De todo modo, assumindo-se que a heterogeneidade tecnológica na agricultura familiar resulta de muitos fatores, políticas para reduzi-la não devem focar um único aspecto. Além disso, deve-se considerar que a agricultura familiar constitui-se de diferentes tipos de agricultores, em condições variadas de acesso à terra, tamanho dos estabelecimentos, desempenho econômico, acesso a políticas, inserção nos mercados etc. Trata-se, portanto, de uma diversidade de situações que o conceito de agricultura familiar, por demasiado abrangente, tende a ocultar. Na confecção de políticas para o desenvolvimento deste segmento, tais diferenças não devem ser esquecidas.

6. Referências

- Alves, E., & Souza, G. S. (2015). Pequenos estabelecimentos também enriquecem? Pedras e tropeços. *Revista de Política Agrícola*, 24(3), 7-21.
- Alves, E., Souza, G. S., & Rocha, D. P. (2012). Lucratividade da agricultura. *Revista de Política Agrícola*, 21(2), 45-63.
- Barros, G. S. C. (2010). Política agrícola no Brasil: subsídios e investimentos. In J. G. Gasques, J. E. R. Vieira Filho & Z. Navarro (Orgs.), *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas* (pp. 237-258). Brasília: IPEA.
- Buainain, A. M., Souza Filho, H. M., & Silveira, J. M. (2002). Inovação tecnológica na agricultura e a agricultura familiar. In D. M. A. Lima & J. Wilkinson. *Inovação nas tradições da agricultura familiar* (pp. 47-81). Brasília: Paralelo 15.
- Cassales, F. L. G., Quirino, T. R., & Sousa, C. P. (2002). *Diagnóstico sociotécnico da agropecuária brasileira II: estabelecimentos* (43 p.). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Conterato, M. A., Schneider, S., Fernandes, L. L., & Libardoni, P. J. (2014). O consumo intermediário na agricultura: uma comparação entre agricultura familiar e não familiar no Brasil e nas regiões Sul e Nordeste. *Revista Econômica do Nordeste*, 45, 63-81.
- Costa, T. C. C., Ramos, D. P., Pereira, N. R., Bueno, M. C. D., Baca, J. M., Fidalgo, E. C. C., Meirelles, M. S. P., Oliveira, R. P. O., & Accioly, L. J. O. (2005). Suporte a decisão para qualidade de terras para a agricultura familiar. In *Anais do 7º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. São José dos Campos: INPE, p. 73-82.
- Dias, G. L. S. (2010). A dificuldade de mudar: o caso da política agrícola no Brasil. In J. G. Gasques, J. E. R. Vieira Filho & Z. Navarro (Org.), *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas* (pp. 259-274). Brasília: IPEA.
- Espírito Santo, E. N. (1998). Agricultura no estado de Santa Catarina, período 1920-1985. *Estudos Econômicos, São Paulo*, 28(3), 453-473.
- Figueiredo Filho, D. B., & Silva Júnior, J. A. (2010). Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opinião Pública, Campinas*, 16(1), 160-185.
- Fornazier, A., & Vieira Filho, J. E. R. (2012). *Heterogeneidade estrutural no setor agropecuário brasileiro: evidências a partir do censo agropecuário de 2006* (30 p.). Rio de Janeiro: IPEA.
- Graziano da Silva, J. (1999). A modernização conservadora dos anos 70. In J. Graziano da Silva, *Tecnologia e agricultura familiar* (pp. 87-135). Porto Alegre: Universidade/UFRS.
- Graziano da Silva, J., Kageyama, A. A., Romão, D. A., Wagner Neto, J. A., & Pinto, L. C. G. (1983). Tecnologia e campesinato: o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, 3(4), 21-55.
- Guanziroli, C. E., & Cardim, S. E. C. S. (2000). *Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto* (76 p.). Brasília: INCRA/FAO/MDA.
- Guanziroli, C. E., Buainain, A. M., & Di Sabbato, A. (2012). Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: 1996 e 2006. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 50(2), 351-37.
- Guanziroli, C. E., Romeiro, A., Buainain, A. M., Di Sabbato, A., & Bittencourt, G. (2001). *Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI* (288 p.). Rio de Janeiro: Garamond.
- Hair Junior, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6. ed., 688 p.). Porto Alegre, Bookman.
- Harman, H. H. (1960). *Modern factor analysis* (474 p.). Chicago: University of Chicago Press.
- Hayami, Y., & Ruttan, V. W. (1988). *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais* (583 p.). Brasília: EMBRAPA-DPU.
- Helfand, S. M., Moreira, A. R. B., & Bresnayan Junior, E. W. (2014). Agricultura familiar, produtividade e pobreza no Brasil: evidências do censo agropecuário 2006. In S. Schneider, B. Ferreira, F. Alves (Orgs.), *Aspectos multidimensionais da agricultura brasileira: diferentes visões do censo agropecuário 2006* (pp. 279-311). Brasília: Ipea.
- Hoffmann, R. (1992). A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 30(4), 271-290.
- Hoffmann, R., & Kassouf, A. L. (1989). Modernização e desigualdade na agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Economia*, 43, 273-303.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2016). *Sistema de recuperação automática de dados-SIDRA*. Recuperado em 12 de agosto de 2016, de www.sidra.gov.br
- Kageyama, A. A., & Silva, J. F. G. (1983). Produtividade e emprego na agricultura brasileira. In L. G. Belluzzo & R. Coutinho (Orgs.), *Desenvolvimento capitalista no Brasil* (pp. 192-222). São Paulo: Brasiliense.
- Kim, J. O., & Mueller, C. W. (1978). *Introduction to factor analysis: what it is and how to do it* (79 p.). Beverly Hills: Sage Publications.
- Lattin, J., Carroll, J. D., & Green, P. E. (2011). *Análise de dados multivariados* (475 p.). São Paulo: Cengage Learning.
- Lemos, J. J. S. (2012). *Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre*. (3. ed., 256 p.). Banco do Nordeste do Brasil: Fortaleza.
- Madeira, S. A. (2012). *Análise da modernização agrícola cearense no período de 1996 e 2006* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Economia Agrícola, Mestrado em Economia Rural, Fortaleza. 92 p.

- Malhotra, N. K. (2006). *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada* (4. ed., 720 p.). Porto Alegre: Bookman.
- Manly, B. J. F. (2008). *Métodos estatísticos multivariados: uma introdução* (3. ed., 229 p.). Porto Alegre: Bookman.
- Martine, G., & Beskow, P. R. (1987). O modelo, os instrumentos e as transformações na estrutura de produção agrícola. In G. Martine & R. C. Garcia (Orgs.), *Os impactos sociais da modernização agrícola* (pp. 19-39). São Paulo: Caetés.
- Mattei, L. (2005). *Impactos do Pronaf: análise de indicadores* (136 p.). Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural.
- Melo, C. O., & Parré, J. L. (2007). Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 45(2), 329-365.
- Mingoti, S. A. (2005). *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada* (297 p.). Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Monteiro, V. P., & Pinheiro, J. C. V. (2004). Critério para implantação de tecnologias de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 42(2), 365-387.
- Pinto, A. (2000). Natureza e implicações da "heterogeneidade estrutural" da América Latina. In R. Bielschowsky (Org.), *Cinquenta anos de pensamento na CEPAL* (vol. 2, pp. 567-588). Rio de Janeiro/São Paulo: Record.
- Queda, O. (1987). *A extensão rural no Brasil: da anunciação ao milagre da modernização agrícola* (201 p.). Piracicaba: USP.
- Rebello, F. K., Santos, M. A. S., & Homma, A. K. O. (2011). Modernização da agricultura nos municípios do Nordeste Paraense: determinantes e hierarquização no ano de 2006. *Revista de Economia e Agronegócio*, 9(2), 209-232.
- Ribas, J. R., & Vieira, P. R. C. (2011). *Análise multivariada com o uso do SPSS* (272 p.). Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Sayad, J. (1984). *Crédito rural no Brasil: avaliação das críticas e das propostas de reforma* (125 p.). São Paulo: FIPE/Pioneira.
- Schneider, S., & Cassol, A. (2014). Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 31(2), 227-263.
- Silva, F. F., Correa, V. P., & Neder, H. D. (2007). Estudo comparativo da distribuição de recursos do PRONAF Crédito e Infra-estrutura, nas regiões Sul e Nordeste do Brasil: uma abordagem estatística. In A. C. Ortega & N. Almeida Filho (Orgs.), *Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária* (1. ed., vol. 1, p. 123-158). Campinas: Alínea.
- Souza Filho, H. M., Buainain, A. M., Guanziroli, C. E., & Batalha, M. O. (2004). Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. In *Anais do 42º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Sociologia e Administração Rural*. Brasília: Sober.
- Souza Filho, H. M., Buainain, A. M., Silveira, J. M. F. J., & Vinholis, M. M. B. (2011). Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 28(1), 223-255.
- Souza, P. M., Fornazier, A., Ponciano, N. J., & Ney, M. G. (2011). Agricultura familiar versus agricultura não familiar: uma análise das diferenças nos financiamentos concedidos no período de 1999 a 2009. *Revista Econômica do Nordeste*, 42, 105-124.
- Souza, P. M., & Lima, J. E. (2003). Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas unidades da Federação. *Revista Brasileira de Economia*, 57(4), 795-824.
- Stege, A. L., & Parré, J. L. (2011). Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional. *Teoria e Evidência Econômica*, 17(37), 160-193.
- Szmrecsányi, T., & Ramos, P. (2002). O papel das políticas governamentais na modernização da agricultura brasileira. In T. Szmrecsányi & W. Suzigan (Orgs.), *História econômica do Brasil contemporâneo* (2. ed., pp. 227-250). São Paulo: HUCITEC/Associação Brasileira dos Pesquisadores em História Econômica/Editora da Universidade de São Paulo.
- Tarsitano, M. A. A. (1992). A modernização e a desconcentração da terra da agricultura matogrossense: 1970/85. *Revista de Economia Política*, 12(4), 28-37.
- Veiga, J. E. (1991). *O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica* (240 p.). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/HUCITEC.

Apêndice A - Índices dos escores fatoriais relativos ao uso de tecnologia pela agricultura familiar das mesorregiões brasileiras

Mesorregião	F1	F2	F3	F4	Mesorregião	F1	F2	F3	F4
Madeira-Guaporé - RO	18,02	5,38	38,85	16,45	Vale do Rio Doce - MG	9,92	11,54	47,67	32,59
Leste Rondoniense - RO	8,33	4,64	45,55	24,99	Oeste de Minas - MG	19,10	8,75	71,43	35,12
Vale do Juruá - AC	19,29	6,60	9,31	17,03	Sul/Sudoeste de Minas - MG	38,39	15,57	36,52	26,34
Vale do Acre - AC	34,70	3,41	27,26	20,95	Campo das Vertentes - MG	10,64	13,18	69,78	38,53
Norte Amazonense - AM	24,47	7,64	0,00	11,74	Zona da Mata - MG	5,77	14,10	45,16	39,16
Sudoeste Amazonense - AM	19,20	8,00	3,67	14,63	Noroeste Espírito-santense - ES	20,70	20,51	40,37	29,83
Centro Amazonense - AM	14,67	7,29	11,49	14,28	Litoral Norte Espírito-santense - ES	18,55	23,77	34,06	26,82
Sul Amazonense - AM	18,84	6,71	13,33	16,42	Central Espírito-santense - ES	18,70	21,38	33,94	28,60
Norte de Roraima - RR	15,30	5,04	18,36	11,74	Sul Espírito-santense - ES	9,37	15,82	33,77	30,73
Sul de Roraima - RR	17,49	4,03	17,72	13,57	Noroeste Fluminense - RJ	8,35	13,30	67,60	33,21
Baixo Amazonas - PA	23,88	6,23	11,72	17,25	Norte Fluminense - RJ	22,63	16,10	33,87	27,08
Marajó - PA	24,14	7,99	4,78	8,42	Centro Fluminense - RJ	11,33	21,45	54,21	23,83
Metropolitana de Belém - PA	19,78	13,79	8,64	15,85	Baixadas - RJ	2,04	20,65	72,20	29,41
Nordeste Paraense - PA	21,48	8,22	7,06	18,89	Sul Fluminense - RJ	1,95	11,72	96,31	30,42
Sudoeste Paraense - PA	25,17	4,68	19,89	15,41	Metropolitana do Rio de Janeiro - RJ	7,04	52,15	45,20	24,32
Sudeste Paraense - PA	15,07	2,10	42,64	17,35	São José do Rio Preto - SP	57,66	10,83	47,16	11,80
Norte do Amapá - AP	32,74	6,81	9,88	16,16	Ribeirão Preto - SP	83,70	17,25	26,75	4,74
Sul do Amapá - AP	11,50	7,46	12,73	15,90	Araçatuba - SP	50,24	7,75	54,78	18,23
Ocidental do Tocantins - TO	16,95	4,44	31,66	21,96	Bauru - SP	44,67	12,40	56,22	15,24
Oriental do Tocantins - TO	30,95	5,25	26,52	16,52	Araraquara - SP	100,00	15,83	15,25	7,65
Norte Maranhense - MA	11,57	9,03	10,03	26,11	Piracicaba - SP	84,25	19,87	47,93	10,43
Oeste Maranhense - MA	17,09	6,32	13,95	19,47	Campinas - SP	50,00	28,42	44,10	18,56
Centro Maranhense - MA	13,05	6,77	11,63	21,93	Presidente Prudente - SP	30,22	7,18	51,90	29,04
Leste Maranhense - MA	18,63	8,26	5,21	22,52	Marília - SP	47,32	14,49	60,41	24,16
Sul Maranhense - MA	29,12	5,41	14,60	19,98	Assis - SP	81,21	8,60	29,24	18,90
Norte Piauiense - PI	18,67	9,54	7,22	29,37	Itapetininga - SP	34,33	13,70	41,23	23,14
Centro-Norte Piauiense - PI	18,05	8,45	9,52	26,81	Macro Metropolitana Paulista - SP	41,92	39,24	36,94	24,01
Sudoeste Piauiense - PI	13,37	5,66	5,78	31,74	Vale do Paraíba Paulista - SP	8,84	14,09	79,39	33,93
Sudeste Piauiense - PI	12,78	5,90	4,15	38,40	Litoral Sul Paulista - SP	38,64	21,58	22,47	0,66
Noroeste Cearense - CE	19,83	12,44	10,31	28,20	Metropolitana de São Paulo - SP	27,74	100,00	6,00	8,71
Norte Cearense - CE	20,01	13,96	10,13	31,25	Noroeste Paranaense - PR	25,72	10,36	37,59	30,44
Metropolitana de Fortaleza - CE	0,98	24,48	29,34	37,05	Centro Ocidental Paranaense - PR	63,76	6,59	12,17	37,09
Sertões Cearenses - CE	13,52	8,44	12,05	33,93	Norte Central Paranaense - PR	53,82	13,13	20,39	30,00
Jaguaribe - CE	10,68	10,35	19,05	45,41	Norte Pioneiro Paranaense - PR	44,95	10,86	20,23	38,69
Centro-Sul Cearense - CE	25,88	12,83	1,82	39,04	Centro Oriental Paranaense - PR	36,43	12,27	38,42	38,62
Sul Cearense - CE	23,58	11,59	0,99	38,28	Oeste Paranaense - PR	66,44	13,71	39,71	45,88

Apêndice A - Continuação...

Mesorregião	F1	F2	F3	F4	Mesorregião	F1	F2	F3	F4
Oeste Potiguar - RN	14,16	8,43	17,76	44,54	Sudoeste Paranaense - PR	43,48	10,17	45,95	68,75
Central Potiguar - RN	24,63	9,40	25,57	47,27	Centro-Sul Paranaense - PR	37,82	9,48	28,14	45,75
Agreste Potiguar - RN	21,63	10,80	14,79	49,75	Sudeste Paranaense - PR	55,52	11,20	4,18	55,51
Leste Potiguar - RN	11,99	13,68	19,85	33,15	Metropolitana de Curitiba - PR	43,34	19,60	6,97	44,15
Sertão Paraibano - PB	14,91	9,35	10,38	41,26	Oeste Catarinense - SC	43,59	9,12	67,29	87,89
Borborema - PB	18,12	9,33	20,91	45,89	Norte Catarinense - SC	53,18	16,05	17,81	42,98
Agreste Paraibano - PB	11,54	12,82	14,39	39,05	Serrana - SC	49,14	7,94	26,34	35,42
Mata Paraibana - PB	1,58	19,25	9,74	33,92	Vale do Itajaí - SC	51,06	20,01	33,00	42,67
Sertão Pernambucano - PE	12,09	9,32	8,77	42,18	Grande Florianópolis - SC	38,64	21,17	40,44	33,88
São Francisco Pernambucano - PE	14,87	12,93	11,56	41,81	Sul Catarinense - SC	35,07	23,27	60,85	55,31
Agreste Pernambucano - PE	18,32	14,44	14,57	43,36	Noroeste Rio-grandense - RS	62,62	3,68	24,93	74,89
Mata Pernambucana - PE	6,25	19,77	7,00	30,20	Nordeste Rio-grandense - RS	59,65	15,41	36,60	35,49
Metropolitana de Recife - PE	14,07	20,34	17,77	24,84	Centro Ocidental Rio-grandense - RS	50,77	7,04	29,14	49,47
Sertão Alagoano - AL	18,05	7,39	2,44	53,86	Centro Oriental Rio-grandense - RS	41,10	16,33	34,79	100,00
Agreste Alagoano - AL	20,68	15,38	4,75	41,04	Metropolitana de Porto Alegre - RS	31,56	20,73	31,01	51,77
Leste Alagoano - AL	22,28	17,50	7,56	23,04	Sudoeste Rio-grandense - RS	24,51	4,93	56,41	35,48
Sertão Sergipano - SE	18,07	7,22	14,22	35,31	Sudeste Rio-grandense - RS	27,18	7,66	22,74	63,30
Agreste Sergipano - SE	14,71	12,32	16,53	36,09	Pantaneis Sul Mato-grossense - MS	14,88	5,78	46,32	27,82
Leste Sergipano - SE	16,93	14,76	14,14	26,74	Centro Norte de Mato G. Sul - MS	25,33	6,69	71,05	16,22
Extremo Oeste Baiano - BA	11,81	8,56	17,63	29,59	Leste de Mato Grosso do Sul - MS	28,05	4,60	62,95	14,29
Vale São-Franciscano da Bahia - BA	16,38	7,85	9,89	30,14	Sudoeste de Mato G. do Sul - MS	28,91	5,44	47,33	23,94
Centro Norte Baiano - BA	20,10	7,87	11,02	29,23	Norte Mato-grossense - MT	36,20	2,53	47,23	14,52
Nordeste Baiano - BA	22,03	7,64	8,76	30,38	Nordeste Mato-grossense - MT	36,16	0,00	58,59	0,00
Metropolitana de Salvador - BA	13,45	15,93	16,83	31,46	Sudoeste Mato-grossense - MT	15,64	4,69	68,90	18,86
Centro Sul Baiano - BA	11,45	8,06	11,80	35,47	Centro-Sul Mato-grossense - MT	21,12	6,80	38,02	22,07
Sul Baiano - BA	16,45	8,13	18,96	24,26	Sudeste Mato-grossense - MT	29,00	4,73	62,37	17,60
Noroeste de Minas - MG	22,41	4,63	59,46	31,02	Noroeste Goiano - GO	16,94	3,87	56,67	23,02
Norte de Minas - MG	5,50	8,57	20,21	41,18	Norte Goiano - GO	17,50	4,33	38,54	23,72
Jequitinhonha - MG	16,79	9,61	20,88	31,08	Centro Goiano - GO	13,02	8,15	64,62	29,72
Vale do Mucuri - MG	12,81	9,73	38,55	32,09	Leste Goiano - GO	14,69	8,70	41,59	27,32
Triâng. Mineiro/ Alto Paranaíba - MG	30,86	5,02	87,20	22,55	Sul Goiano - GO	28,16	1,27	77,57	22,48
Central Mineira - MG	7,66	5,77	100,00	32,82	Distrito Federal - DF	5,30	71,50	61,77	37,79
Metropol. de Belo Horizonte - MG	0,00	16,09	67,35	40,36					