

Adoção e utilização da assistência técnica e extensão rural nas microrregiões brasileiras¹

Leonardo José Oliveira e Silva Rosalem²
Amarildo de Paula Junior³
Ana Paula Tamiko Matuo⁴
Ednaldo Michellon⁵

Resumo – O objetivo deste estudo foi verificar quais fatores influenciam a adoção e utilização da orientação técnica nos estabelecimentos agropecuários, além de analisar a distribuição espacial desse tipo de orientação no Brasil. Para isso, adotou-se a análise exploratória de dados espaciais, para identificar padrões de associação espacial, além de regressões espaciais para averiguar os determinantes. Os dados empregados são do Censo Agropecuário de 2017 das 558 microrregiões brasileiras. Os principais resultados indicam que a região Sul concentra a maior parte dos estabelecimentos agropecuários com orientação técnica no País. Esses dados mostram, ainda, que o fornecimento de financiamento e a presença de cooperativas condicionam a adoção e a utilização de orientação técnica.

Palavras-chave: economia rural, orientação técnica, regressões espaciais.

Adoption and use of technical assistance and rural extension in Brazilian microregions

Abstract – The objective of this study is to verify which factors influence the adoption and use of technical guidance in agricultural establishments, and to analyze the spatial distribution of such guidance in Brazil. To this end, the exploratory spatial data analysis was used, seeking to identify patterns of spatial association, as well as spatial regressions to ascertain the determinants. The employed data are from the Brazilian agricultural census of 2017 (Censo Agropecuário de 2017) covering the 558 microregions of Brazil. The main results indicate that the south region concentrates most of the agricultural establishments using technical guidance in the country. These data also show that the provision of financing and the presence of cooperatives condition the adoption and use of technical guidance.

Keywords: rural economics, technical guidance, spatial regressions.

Introdução

No período anterior à modernização da agricultura no Brasil, a forma de produção era frugal, manejada com os materiais e ferramentas que

os produtores tinham à disposição no momento. Com o advento de máquinas agrícolas e fertilizantes sintéticos, entre outros insumos para melhorar a eficiência da produção, a necessidade de mu-

¹ Original recebido em 7/8/2023 e aprovado em 11/9/2023.

² Universidade Estadual de Maringá. E-mail: leonardo_rosalen@hotmail.com

³ Universidade Estadual de Maringá. E-mail: amarildojunior.eco@gmail.com

⁴ Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail: anamatuo15@gmail.com

⁵ Universidade Estadual de Maringá. E-mail: emichellon@uem.br

danças no formato praticado era inevitável e, assim, institucionalizaram os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) (Pereira & Castro, 2020).

A Ater tornou-se, com o decorrer dos anos, uma ferramenta importante para o desenvolvimento estratégico da agricultura no País, fornecida por estatais, não estatais e diversas outras instituições, especialmente as organizações não governamentais (ONGs), visando expandir e democratizar o acesso à educação sobre práticas sustentáveis e manejo de solo, rotação de culturas, uso de defensivos agrícolas, tratamento de gado e suinocultura, comercialização, financiamento e crédito rural, entre outros (Marschall, 2009).

Conforme o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), no Brasil existem 1.025.443 estabelecimentos agropecuários que recebem algum tipo de orientação técnica, sendo 61,90% por meio de alguma ferramenta governamental ou cooperativas e 38,10% por outras fontes.

Este estudo tem como finalidade verificar quais são os fatores que influenciam a adoção e a utilização da orientação técnica nos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Além disso, ele analisa a distribuição espacial desse elemento nas microrregiões brasileiras. Portanto, esta pesquisa contribui com a literatura de produtividade agropecuária, já que ela fornece informações relevantes sobre os condicionantes da orientação técnica agropecuária.

O estudo utiliza os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017), para as 558 microrregiões brasileiras. A escolha da unidade geográfica em nível microrregional permite maior agregação de informações agropecuárias do que em nível municipal. A abordagem metodológica é de caráter espacial, com uma exploração de dados feita pela análise exploratória de dados espaciais (Aede) e verificação dos determinantes de adoção da orientação técnica agropecuária por meio de regressões espaciais.

Histórico institucional da Ater no Brasil e seu estado da arte

O processo de modernização da agricultura brasileira registra seu marco histórico no fim da década de 1940, com a criação da primeira Associação de Crédito e Assistência Rural (Acar), pela American International Association for Economic and Social Development, intermediada pelo empresário norte-americano Nelson Rockefeller, a convite do governo de Minas Gerais (Rocha Junior et al., 2019). Derivada do modelo norte-americano e europeu do fim do século 19 e início do século 20, a institucionalização dos serviços de orientação técnica e disseminação do conhecimento aos produtores rurais, também conhecida como Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), tinha por objetivo melhorar as condições sociais e econômicas da população do campo, através da interlocução entre os agricultores e as instituições promotoras de inovações para o dia a dia no campo (Pereira & Castro, 2020).

Com o êxito da unidade piloto, até o fim da década de 1950 metade dos estados brasileiros já abrigavam unidades da Acar, que proporcionavam aos agricultores conhecimento técnico, além de acesso ao financiamento de insumos e ao mercado (Wharton Jr., 1960). Em 1956, a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (Abcar), de caráter privado, foi fundada para promover a expansão do modelo para os demais estados, atendendo, entre 1956 a 1969, a cerca de 41% dos municípios, nos quais mais da metade da população da época residia (Patrick, 1970). Por meio de um modelo centralizado e vertical de gerenciamento, a Abcar se expande e desperta progressivamente o interesse do poder público, atento ao potencial da extensão rural como um dos instrumentos para estimular o desenvolvimento agrícola (Rocha Junior et al., 2019).

Entre 1956 e 1968, o Banco Interamericano de Desenvolvimento, em conjunto com o governo federal, fez a doação de cerca de US\$ 10 milhões, na cotação da época, para a Abcar, possibilitando, assim, que a American International Association for Economic and Social Development renuncias-

se ao seu papel de entidade fiadora e repassasse o controle e demais atribuições para o governo federal (Boardman, 2001). Com o início da década de 1970, apesar do Milagre Econômico brasileiro (1968–1973), o modelo desenvolvimentista rural sofreu um duro revés com o aumento da incerteza no mercado externo, o que resultou no aumento das taxas de juros internacionais (Rocha Junior et al., 2019).

Conseqüentemente, o Estado brasileiro passou a enfrentar uma rigorosa crise fiscal no início da década de 1980, o que afetou diretamente os investimentos destinados ao modelo Ater desenvolvimentista, cujo financiamento foi paupado até então em empréstimos internacionais com juros reduzidos (Caporal, 2014). Em meio às adversidades pontuadas, nesse período foi criado pelo Decreto-Lei nº 1.110, de 9 de julho de 1970, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra); em 1973, surge a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e em 1975, a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) (Pereira & Castro, 2020).

Com a criação da Embrater, as atribuições da Abcar são incorporadas pela nova instituição, e as Acars estaduais passaram a se chamar Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) (Zarnott et al., 2017). Nessa nova configuração, a Embrapa concentrava seus esforços na promoção e execução de pesquisas voltadas à criação de inovações para o campo, enquanto a Embrater era responsável pela disseminação do conhecimento e das inovações por todo o País (Olinger, 1996).

O avanço das políticas impulsionadas pela severa crise fiscal levou à extinção a Embrater e outras empresas públicas em 1989, culminando na desarticulação do sistema público de Ater brasileiro (Vieira et al., 2015). Com isso, na década de 1990 a iniciativa privada passou a ampliar sua oferta e participação relativa na organização de serviços de Ater considerados não essenciais, conjuntamente com iniciativas isoladas de estados, municípios e ONGs (Bergamasco et al., 2017).

Para esse período, a extensão rural dependia da iniciativa privada como principal fonte de financiamento, com a atuação do estado se atendo a programas de assistência técnica para setores específicos da população rural (Caporal, 2014). Em 2003, o Estado voltou a resgatar a extensão rural como política pública, por meio da criação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) (Brasil, 2004). Elaborada para promover a melhoria das condições de vida da população do campo, apoiando o processo de modernização sustentável dos agrossistemas, a formulação da Pnater foi desenhada visando à emancipação de grupos sociais negligenciados pelas políticas de Ater no País (Diniz & Hespanhol, 2018).

De caráter universal e gratuito, a Pnater simboliza o renascimento do modelo de Ater público iniciado na década de 1970, representando um salto qualitativo nas ações extensionistas (Rocha Junior et al., 2019). Em 2005, o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pronater) foi criado para incentivar os programas estaduais de Ater, instituindo parcerias com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e com demais instituições públicas e privadas (Vieira et al., 2015).

Em 2010, foi instituída a Lei 12.188/2010, conhecida como Lei de Ater, que estabelecia princípios e diretrizes para a ação extensionista no País. Desde então, mudanças importantes passaram a pautar a Ater no Brasil, proporcionando assim novos arranjos na organização dos serviços de extensão rural públicos e privados (Pereira & Castro, 2020). Com isso, a Pnater passou a ser reformulada para absorver os pequenos e médios agricultores que não se enquadravam no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (Diniz & Hespanhol, 2018).

Em uma nova reestruturação do modelo, em 2013 foi criada a Agência Nacional de Assistência Técnica e Assistência Rural (Anater), pela Lei nº 12.897/13, com a competência de promover e coordenar programas de Ater em estreita colaboração com a Embrapa e outras instituições, visando ao maior emprego de inovações tecnológicas pelos estabelecimentos assistidos (Zarnott et al.,

2017). Cabe ressaltar que a estrutura da Anater e suas proposições se mostraram conflituosas com os princípios e diretrizes defendidas pela Pnater, sinalizando a volta ao falho modelo de extensão rural do passado, que preconizava o atendimento aos interesses de grupos hegemônicos com poder aquisitivo em detrimento dos objetivos da extensão rural como política pública de desenvolvimento do campo (Aguiar, 2016).

De modo geral, observa-se que o modelo de desenvolvimento rural adotado desde a década de 1940 não se disseminou de forma homogênea entre todos os segmentos do campo. Estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar – cerca de 77% do total de estabelecimentos agrícolas e 23% da área agrícola total –, na maioria, dependem de iniciativas governamentais ou do apoio de cooperativas para o acesso à Ater, diferentemente da agricultura não familiar, que possui como principal fonte de financiamento o investimento próprio (IBGE, 2017). Disparidades no acesso à Ater fomentam estudos das mais variadas perspectivas.

Lima et al. (2020) analisaram, em estudo de caráter exploratório, fundamentado em pesquisas documentais, os instrumentos normativos de referência para o monitoramento de Ater voltada aos assentamentos de reforma agrária. Verificaram que a atuação de Ater possui como foco o caráter técnico-instrumental, ou seja, a atuação que enfatiza questões voltadas à execução de exigências administrativas contratuais pela competência legal referente à Pnater, em vez de suporte voltado para os problemas que podem afetar os resultados esperados, o que gera déficit de orientação técnica para o público-alvo.

Cruz et al. (2021) examinaram o acesso de pessoas potencialmente classificadas como agricultor familiar (PPCAF), à Ater e a programas de financiamento, com base nos microdados da Pnad de 2014 empregados a um modelo logit. Constataram que há menor probabilidade do homem, do menos escolarizado e do nordestino ter acesso à Ater do que o oposto. Os autores pontuam que a maior parcela de PPCAF é de nordestinos e que quanto maior a escolaridade e a faixa

de renda domiciliar, maior é a probabilidade de acesso ao Pronaf e à Ater.

Pereira & Castro (2020) analisam a orientação técnica para os produtores rurais brasileiros com base nos censos agropecuários de 2006 e 2017 e defendem que apesar de existir orientação técnica por cooperativas e pessoas jurídicas, a Ater pública é a de maior relevância na agricultura familiar em todos os estados, sendo necessário discutir e avaliar sua atuação e possível expansão. Já Vieira et al. (2015) destacaram a relevância da política pública de Ater para o desenvolvimento da agricultura familiar de forma sustentável. Para os autores, o fomento a iniciativas voltadas à educação ambiental e ao aperfeiçoamento de técnicas sustentáveis torna as políticas de Ater essenciais para a ampliação do desenvolvimento rural.

Tavares & Pinheiro (2020), com base no Censo Agropecuário de 2017, analisaram os componentes da gestão de risco aplicados à agricultura familiar. Os resultados mostraram que 45,8% dos produtores recebiam aposentadoria, indicando um alto grau de envelhecimento do campo. Com isso, os autores ressaltam que políticas voltadas ao fortalecimento e desenvolvimento do campo, como a Ater, são altamente necessárias, já que, para o período analisado, cerca de 80,1% das propriedades rurais não recebiam orientação especializada. Constataram também que a gestão integrada de riscos contribui ativamente para o dia a dia no campo, auxiliando na tomada de decisões mais assertivas e, conseqüentemente, na redução das perdas e aumento da renda familiar.

Araujo et al. (2020), contrapondo os censos agropecuários de 2006 e 2017, fizeram uma análise territorial da dinâmica de acesso à Ater pela agricultura familiar. Os resultados indicaram que o Estado desempenha papel essencial no acesso à Ater pelos estabelecimentos da agricultura familiar. Os autores salientam também a importância da formação contínua e de qualidade para os extensionistas e a necessidade de criação de mecanismos de financiamento inovadores. Mas sugerem que uma maior atuação da esfera municipal está associada à melhora dos serviços prestados.

Abordagem metodológica

Dados

Os dados empregados neste estudo são do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017). O censo agropecuário é a principal fonte de levantamento estatístico e territorial de informações sobre os estabelecimentos agropecuários e as atividades agropecuárias neles desenvolvidas, abrangendo desde a produção até as características do produtor.

Os dados foram agregados para as 558 microrregiões do Brasil com o objetivo de captar correlações espaciais de microrregiões heterogêneas dentro de uma mesma região ou de regiões vizinhas.

A escolha das variáveis (Tabela 1) foi feita com base na disponibilidade de informações do censo em nível regional. Além disso, fatores relacionados a mecanização, financiamento, cooperativas, mão de obra e tipo de cultura são largamente utilizados na literatura de produtividade agropecuária, embora sejam escassos em relação à orientação técnica.

Metodologia

A abordagem metodológica adotada aqui é do tipo espacial, em que meios estatísticos são empregados para explicar a adoção de orientação técnica nos estabelecimentos agropecuários das microrregiões – a análise exploratória de dados espaciais (Aede) e regressões espaciais.

A Aede busca identificar padrões de associação (dependência) espacial nos fenômenos socioeconômicos para depreender o arranjo estrutural e as dinâmicas que compõem o espaço (Almeida, 2012). Para tanto, com base na estatística do *I* de Moran, que mede a autocorrelação espacial pelo produto dos desvios em relação à média, aufere-se a média global da autocorrelação espacial (Almeida et al., 2008).

Na análise global univariada, o *I* de Moran é expresso por

$$I_{GU} = (n/S_0) \times (z'Wz/z'z) \quad (1)$$

em que *n* é o número de municípios, *z* são os valores da variável analisada, *Wz* são os valores da variável com uma ponderação feita pela matriz de

Tabela 1. Descrição das variáveis.

Variável	Descrição
Orientação técnica	Número de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Mecanização	Número de máquinas agrícolas na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Financiamento	Número de estabelecimentos agropecuários que obtiveram financiamento proveniente de programa de crédito na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Cooperativas	Número de estabelecimentos agropecuários em que o produtor é associado à cooperativa na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Mão de obra	Pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Agricultura familiar	Número de estabelecimentos agropecuários pertencentes à agricultura familiar na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Lavouras temporárias	Número de estabelecimentos agropecuários produtores de culturas temporárias na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>
Lavouras permanentes	Número de estabelecimentos agropecuários produtores de culturas permanentes na microrregião <i>i</i> em relação ao total do número de estabelecimentos agropecuários na microrregião <i>i</i>

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

peso, e S_0 é o somatório dos elementos da matriz de peso.

Acrescenta-se na análise a possibilidade de se verificar as correlações espaciais localmente. A análise de correlação espacial é feita com o emprego do Local Indicators of Spatial Association (LISA), técnica que capta correlações locais não evidenciadas pela análise global (Anselin, 1995). Com isso, o impacto da dependência espacial possui como enfoque apenas regiões selecionadas da área de estudo, sobretudo os vizinhos diretos e indiretos, bem como os vizinhos de vizinhos (Almeida, 2012).

A estatística do I de Moran para a análise local na forma univariada é obtida por

$$I_{LU} = z_{1i} W z_{1i} \quad (2)$$

Como resultado da aplicação da análise LISA, os *clusters* espaciais observados foram divididos em quatro categorias: Alto-Alto, Baixo-Baixo, Baixo-Alto e Alto-Baixo. A escolha da matriz de ponderação é feita pelo critério do maior valor da estatística do I de Moran significativo estatisticamente entre as opções de matrizes de pesos, captando a maior autocorrelação espacial entre as unidades geográficas.

Em relação às regressões espaciais, inicialmente aplica-se a regressão por mínimos quadrados ordinários (MQO) com a matriz de pesos espaciais selecionada. Depois, via multiplicador de Lagrange, verifica-se que tipo de modelo é o mais adequado para o estudo, Spatial Lag (SAR) ou Spatial Error Model (SEM).

O modelo SAR é definido como

$$y = \rho W_y + X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

em que ρ é o coeficiente da defasagem espacial da variável y , W_y é um vetor de defasagens para a variável dependente y , X são as variáveis independentes, β são os coeficientes das variáveis independentes, e ε é o termo de erro.

O modelo de SEM assume a forma

$$y = X\beta + \mu \quad (4)$$

$$\mu = \lambda W_\mu + \varepsilon \quad (5)$$

em que μ é o termo de erro com efeitos que não são modelados por causa de informações não observadas, λ é o coeficiente do erro autorregressivo, e W_μ é o erro defasado no espaço.

Portanto, de forma generalizada, os efeitos das variáveis explicativas sobre a adoção de orientação técnica nos estabelecimentos agropecuários são obtidos por meio das equações de três modelos, (1), (2), (3), e nas regressões do tipo SAR,

$$OT = f(M, F, C, MO, AF, \rho) \quad (6)$$

$$OT = f(M, F, C, MO, LT, \rho) \quad (7)$$

$$OT = f(M, F, C, MO, LP, \rho) \quad (8)$$

em que OT , AF , M , F , C , MO , LT e LP correspondem aos fatores de orientação técnica, mecanização, financiamento, cooperativas, mão de obra, agricultura familiar, lavoura temporária e lavoura permanente, respectivamente.

No caso das regressões do tipo SEM, as equações generalizadas assumem as formas

$$OT = f(M, F, C, MO, AF, W_\mu) \quad (9)$$

$$OT = f(M, F, C, MO, LT, W_\mu) \quad (10)$$

$$OT = f(M, F, C, MO, LP, W_\mu) \quad (11)$$

Análise de dados

A Figura 1 mostra a distribuição espacial do número absoluto de estabelecimentos agropecuários nas microrregiões e do valor relativizado pelo número de estabelecimentos agropecuários totais. Na distribuição do número absoluto por

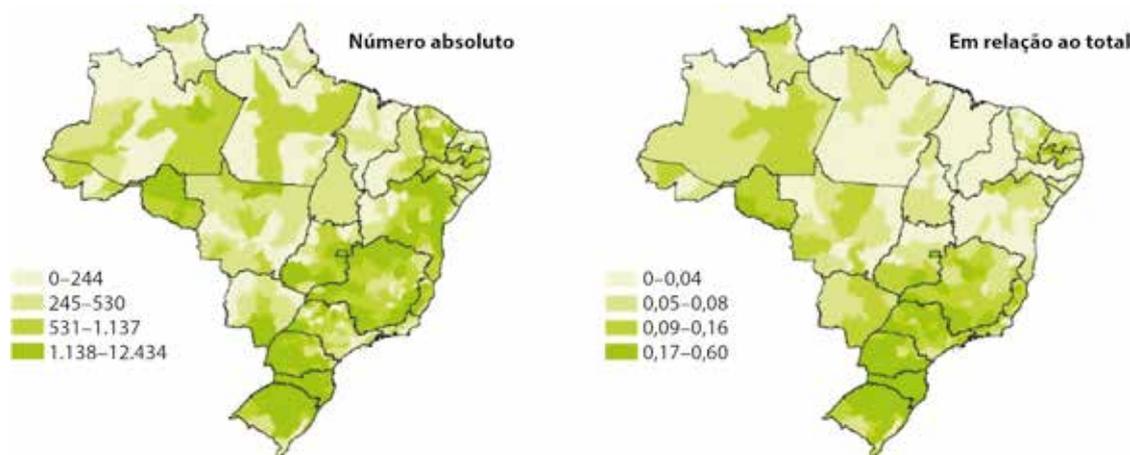


Figura 1. Distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

microrregião, as maiores concentrações estão nas regiões Sul e Sudeste, além de parte do Norte e Nordeste.

Já na distribuição em relação ao número de estabelecimentos agropecuários totais, a concentração na região Sul fica mais evidente, apesar de haver concentração também em outros locais do País.

A concentração da orientação técnica no Sul é reforçada quando se agregam as observações microrregionais para as médias por macrorregião. Na Tabela 2, que mostra a estatística descritiva das médias referentes à orientação técnica, verifica-se que as maiores médias microrregionais são da região Sul: 28,69% dos estabelecimentos agropecuários receberam orientação técnica.

Já o Nordeste possui a menor média microrregional de estabelecimentos que receberam orientação técnica (4,03%).

A Tabela 3 mostra a escolha da matriz de ponderação espacial, feita para definir que tipo de vizinhança ou proximidade das unidades geográficas foi utilizada nas análises espaciais. Portanto,

Tabela 3. Escolha da matriz de pesos espaciais.

Matriz	(1)	(2)	(3)
Rainha	16,68***	15,53***	14,87***
Torre	15,66***	15,51***	14,83***
K-5	16,10***	15,93***	15,36***
K-7	16,10***	16,47***	16,11***

Nota: *** Significativo estatisticamente a 1%.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

Tabela 2. Estatística descritiva da média microrregional de orientação técnica por macrorregião brasileira.

Região	Média microrregional do número absoluto de estabelecimentos que receberam orientação técnica	Média microrregional do percentual de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica (%)	Observações
Norte	467	5,95	64
Nordeste	347	4,03	187
Sudeste	577	13,03	159
Sul	2.033	28,69	96
Centro-Oeste	112	4,65	52

Fonte: elaborado com base nos dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

a matriz de pesos com sete vizinhos (K-7) é a mais adequada, por causa do maior valor da estatística *I* de Moran significativa estatisticamente.

A Figura 2 mostra a correlação espacial local univariada (LISA) da proporção de estabelecimentos que receberam orientação técnica em relação ao total de estabelecimentos agropecuários da microrregião. A cor vermelha (Alto-Alto) indica que microrregiões com alto nível de orientação técnica são vizinhas de microrregiões com alto nível de orientação técnica. Já a tonalidade azul (Baixo-Baixo) exibe o oposto, microrregiões com baixo nível de orientação técnica são vizinhas de microrregiões com baixo nível de orientação técnica. Quanto aos *clusters* formados, destaca-se que, majoritariamente, a região Sul possui o *cluster* Alto-Alto. Os *clusters* Baixo-Baixo estão majoritariamente no Norte e Nordeste.

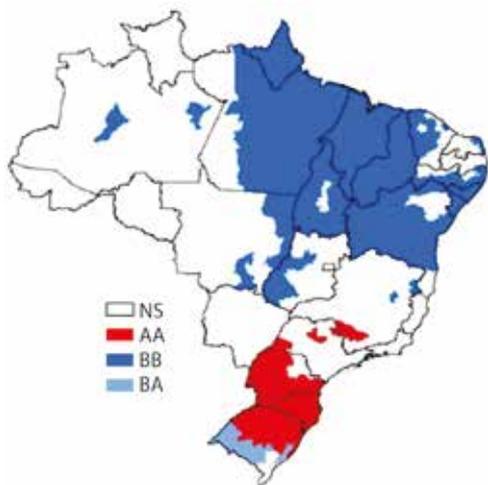


Figura 2. LISA univariada da proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica em relação ao total da microrregião.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

No caso dos *clusters* Alto-Alto no Sul e Sudeste, essas regiões possuem correlações espaciais locais positivas na proporção de estabelecimentos agropecuários que recebem orientação técnica, corroborando a literatura que destaca a grande oferta de Ater pública nessas regiões, conforme Pereira & Castro (2020).

Resultados

A Tabela 4 mostra os diagnósticos das regressões por MQO dos três modelos. Observa-se que os modelos do tipo SEM são mais adequados para esse estudo do que os modelos do tipo SAR e, portanto, o foco da análise de resultados é direcionado para os modelos das equações 9, 10 e 11. Além disso, a falta de normalidade dos erros verificada no teste de Jarque-Bera torna essencial as regressões espaciais dos modelos do tipo SEM por mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E).

Tabela 4. Diagnósticos das regressões por MQO.

Teste	(1)	(2)	(3)
Jarque-Bera	151,81***	135,71***	171,18***
LM	151,01***	141,43***	144,67***
LM Robusto	16,77***	14,11***	17,72***
LM	255,51***	245,93***	236,39***
LMRobusto	121,27***	118,60***	109,44***

Nota: a matriz utilizada foi a K-7.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

Os coeficientes dos modelos do tipo SEM são exibidos na Tabela 5, onde observa-se que a proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam financiamento, que são associados às cooperativas, que são de agricultura familiar, que são de lavouras temporárias ou que são de lavouras permanentes presentes na microrregião influencia de forma positiva a proporção de estabelecimentos que recebem a orientação técnica. Já os níveis de mecanização e de mão de obra não apresentaram significância estatística.

A relação positiva encontrada entre financiamento e orientação técnica reflete a importância do acesso ao crédito. Para Grisa et al. (2014), a assistência técnica e a extensão rural apresentam limitação de execução quando o setor tem menor nível de capitalização. Parte da limitação do acesso aos financiamentos é causada por questões burocráticas, pois exigências contratuais dificultam o acesso do produtor a programas de crédito rural.

O elevado nível de associação de proprietários de estabelecimentos agropecuários às

Tabela 5. Resultados das regressões para os modelos do tipo SEM por MQ2E.

Variável	(1)	(2)	(3)
Mecanização	0,012 (0,007)	0,001 (0,007)	0,006 (0,007)
Financiamento	0,756*** (0,074)	0,842*** (0,073)	0,856*** (0,079)
Cooperativas	0,239*** (0,032)	0,234*** (0,03)	0,232*** (0,03)
Mão de obra	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,003 (0,002)
Agricultura familiar	0,141*** (0,025)		
Lavouras temporárias		0,058*** (0,019)	
Lavouras permanentes			0,079*** (0,017)
Lambda	0,703*** (0,047)	0,692*** (0,048)	0,673*** (0,052)
Constante	-0,070*** (0,0191)	0,015* (0,009)	0,022*** (0,008)
Observações	558	558	558

Notas: *** significativo estatisticamente a 1%; ** significativo estatisticamente a 5%; * significativo estatisticamente a 10%.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

cooperativas influencia de maneira positiva o recebimento de orientação técnica na microrregião. Além de auxílio creditício e de comercialização, as cooperativas são uma fonte opcional de orientação técnica aos proprietários de estabelecimentos agropecuários. A oferta de Ater via cooperativas concentra-se principalmente no Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Pereira & Castro, 2021).

A agricultura familiar fomenta a adoção de orientação técnica, já que, embora haja questões burocráticas, esse público tem a possibilidade de usufruir de programas como o Pronaf. Conforme Cruz et al. (2021), a probabilidade de um produtor pronafiano receber orientação técnica é 22,10% maior do que a de um produtor que não recebe financiamento de algum programa de crédito.

O aumento da proporção de estabelecimentos agropecuários que possuem lavouras temporárias ou permanentes em relação ao total de estabelecimentos agropecuários da microrregião implica a elevação do nível de recebimento

de orientação técnica, e isso pode estar relacionado com a questão de área disponível para a utilização da orientação técnica na agropecuária, pois quanto maior a proporção de estabelecimentos agropecuários voltados para a lavoura, maior é a área disponível. De acordo com Souza Filho et al. (2011), vários tipos de tecnologias na produção de lavouras são indivisíveis e, diante disso, o tamanho agregado dos estabelecimentos fornece disponibilidade e facilidade para a utilização de orientação técnica agropecuária

Para o caso do lambda, sua significância estatística indica que fatores que não foram observados influenciam as regressões e, além disso, o valor positivo aponta para elevação da aglomeração de fatores não observados (Barreto & Almeida, 2009).

No mais, deve-se salientar que as políticas públicas desempenham papel central ao fomentar um ambiente propício para a disseminação da orientação técnica. Isso inclui a alocação adequada e eficiente de recursos, para garantir que os agricultores tenham acesso às melhores práticas preconizadas pela literatura (Araujo et al., 2020; Cruz et al., 2021). Além disso, políticas que incentivem parcerias entre entidades públicas, privadas e organizações da sociedade civil podem ampliar o alcance da assistência técnica e garantir que ela chegue às áreas mais remotas e historicamente desfavorecidas do País (Pereira & Castro, 2020; Tavares & Pinheiro, 2020).

Outro ponto importante é a necessidade de ações coordenadas que considerem a diversidade das atividades agrícolas nas microrregiões. O desenvolvimento de estratégias flexíveis e adaptáveis às diferentes realidades, considerando suas particularidades geográficas, climáticas e socioeconômicas, é essencial para maximizar o impacto das políticas públicas na promoção da adoção e utilização da orientação técnica agropecuária (Caporal, 2014; Vieira et al., 2015).

Considerações finais

O objetivo deste estudo foi analisar quais fatores influenciam a adoção e a utilização de orientação técnica agropecuária, além de verificar sua distribuição espacial. Com o uso da análise exploratória de dados espaciais (Aede), foi observado que a região Sul possui a maior concentração de estabelecimentos agropecuários, de acordo com a literatura, que destaca a grande oferta de Ater naquela região.

As regressões espaciais indicaram a importância do financiamento e das cooperativas na adoção e utilização de orientação técnica agropecuária nas microrregiões brasileiras, bem como a existência nas microrregiões de atividades como a agricultura familiar, lavoura temporária e lavoura permanente.

As políticas públicas emergem como pilares essenciais para a promoção da orientação técnica agropecuária. Elas detêm a capacidade de viabilizar o acesso, aprimorar a eficácia e ampliar a disseminação desses serviços por meio de mecanismos como incentivos financeiros e não financeiros, colaborações estratégicas e abordagens contextualizadas.

Por fim, esta pesquisa contribui com a literatura sobre produtividade agropecuária, já que são escassos os estudos que verificam os determinantes da adoção e utilização de orientação técnica em nível microrregional e estrutural, caso dos fatores aqui discutidos. Além disso, ela fornece informações importantes para os formuladores de políticas agropecuárias cujo objetivo é elevar a produtividade agropecuária via orientação técnica.

Referências

AGUIAR, P.H.F.M. Paradoxo e implicações na criação da nova Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural: um passo para trás? *International Social Sciences Review*, v.5, p.301-311, 2016. DOI: <https://doi.org/10.37467/gka-revsocial.v5.1343>.

ALMEIDA, E. *Econometria espacial aplicada*. Campinas: Alínea, 2012.

ALMEIDA, E.S. de; PEROBELLI, F.S.; FERREIRA, P.G.C. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?

Revista de Economia e Sociologia Rural, v.46, p.31-52, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000100002>.

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, v.27, p.93-115, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>.

ARAUJO, M.A. de; MARTINS, S.P.; SPAROVEK, G.; RANIERI, S.B.L.; ROCHA JUNIOR, A.B. Territorial analysis, development and technical assistance and rural extension for family farming. *Brazilian Journal of Agriculture*, v.95, p.123-139, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/003003954>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BARRETO, R.C.S.; ALMEIDA, E. A contribuição do capital humano para crescimento econômico e convergência espacial do PIB per capita no Ceará. In: CARVALHO, E.B.S.; HOLANDA, M.C.; BARBOSA, M.P. (Org.). *Economia do Ceará em Debate 2008*. Fortaleza: Ipece, 2009. p.10-26.

BERGAMASCO, S.M.P.P.; THOMSON, C.R.; BORSATTO, R.S. Da extinção da Embrater à criação da Anater: os desafios da política de assistência técnica e extensão rural brasileira. In: DELGADO, G.C.; BERGAMASCO, S.M.P.P. (Org.). *Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro*. Brasília: Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, 2017. p.314-342. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/10/Agricultura_Familiar.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2021.

BOARDMAN, M. The Man, The Girl and the Jeep AIA: Nelson Rockefeller's Precursor Non-Profit Model for Private U.S. Foreign Aid. *Mexico and the World*, v.6, 2001. Disponível em: <<https://www.profmex.org/mexicoandtheworld/volume6/1winter01/01boardman1.html>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural*. Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/2CNDRSS/2cndrss%20politica_nacional.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2021.

CAPORAL, F.R. Extensão Rural como Política Pública: a difícil tarefa de avaliar. In: SAMBUICHI, R.H.R.; SILVA, A.P.M. de; OLIVEIRA, A.M.C. de; SAVIAN, M. (Org.). *Políticas agroambientais e sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas*. Brasília: Ipea, 2014. p.19-48. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3100>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

CRUZ, N.B. da; JESUS, J.G. de; BACHA, C.J.C.; COSTA, E.M. Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.59, e226850, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.226850>.

DINIZ, R.F.; HESPANHOL, A.N. Reestruturação, reorientação e renovação do serviço extensionista no Brasil: a (difícil) implementação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). *Extensão Rural*, v.25, p.7-30, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5902/2318179633174>.

GRISA, C.; WESZ JUNIOR, V.J.; BUCHWEITZ, V.D. Revisitando o Pronaf: velhos questionamentos, novas interpretações. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.52, p.323-346, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000200007>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

LIMA, F.A.X.; CARVALHO, F.P. de; SOUSA NETO, E.R. de. Assistência Técnica e Extensão Rural em assentamentos de reforma agrária: uma análise do monitoramento dos contratos. **Redes**, v.25, p.316-341, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17058/redes.v25i1.12159>.

MARSCHALL, C. Motivações para o Cooperativismo na Pequena Propriedade. **Organizações & Sociedade**, v.16, p.287-306, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1984-92302009000200005>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

OLINGER, G. **Ascensão e decadência da extensão rural no Brasil**. Florianópolis: Epagri, 1996. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/busca?b=ad&id=4018&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22OLINGER,%20G.%22&qFacets=autoria:%22OLINGER,%20G.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 19 nov. 2021.

PATRICK, G.F. **A ABCAR como instrumento da política de desenvolvimento agrícola**. S.l.: IPEA, 1970. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7831>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

PEREIRA, C.N. de; CASTRO, C.N. Assistência técnica e extensão rural no Brasil: uma análise do Censo Agropecuário de 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n.24, p.131-140, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/boletim_regional/210709_brua_24_ensaio_economia_agraamb_art_12.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.

PEREIRA, C.N.; CASTRO, C.N. de. **Assistência técnica na agricultura brasileira: uma análise sobre a origem da orientação**

técnica por meio do Censo Agropecuário de 2017. Rio de Janeiro: IPEA, 2021. p.6-49. (IPEA. Texto para discussão, 2704). Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10893>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

ROCHA JUNIOR, A.B.; FREITAS, J.A. de; CASSUCE, F.C. da C.; COSTA, S.M.A.L. Análise dos determinantes da utilização de assistência técnica por agricultores familiares do Brasil em 2014. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.57, p.181-197, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.184459>.

SOUZA FILHO, H.M.; BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M.F.J. da; VINHOLIS, M. de M.B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.28, p.223-255, 2011.

TAVARES, R.C.; PINHEIRO, C.R. Risk Management Applied to Brazilian Family Agriculture. **Quaestum**, v.1, e26750534, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22167/2675-441X-20200534>.

VIEIRA, S.C.; BERNARDO, C.H.C.; LOURENZANI, A.E.B.S. Política Pública de ATER para o desenvolvimento rural sustentável na Agricultura Familiar. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v.1, p.1-22, 2015. Disponível em: <<https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/7>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

WHARTON JR., C.R. The Economic Impact of Technical Assistance: A Brazilian Case Study. **American Journal of Agricultural Economics**, v.42, p.252-267, 1960. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1234801>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

ZARNOTT, A.; DALBIANCO, V.P.; NEUMANN, P.S.; FIALHO, M.A.V. Avanços e retrocessos na política de extensão rural brasileira: análise crítica sobre a ANATER. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.116, p.107-119, 2017. Disponível em: <<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/65460>>. Acesso em: 20 nov. 2021.