



AgEcon SEARCH

RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



A CONTRIBUIÇÃO DE P&D AGROPECUÁRIO PARA CONVERGÊNCIA E CRESCIMENTO DA RENDA AGROPECUÁRIA NO BRASIL

RICARDO CANDÉA SÁ BARRETO; EDUARDO SIMÕES DE ALMEIDA;

UFJF

JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

ricardo.candea@ufjf.edu.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Desenvolvimento Rural, Territorial e regional

A contribuição de P&D Agropecuário para Convergência e Crescimento da Renda Agropecuária no Brasil

Grupo de Pesquisa: 9- Desenvolvimento Rural, Territorial e regional.

Resumo

Este artigo estuda o crescimento econômico e a convergência de renda Agropecuária dos estados Brasileiros de 1986 a 2004. Para este fim, utiliza-se um modelo econométrico de efeitos fixos, controlando-se a dependência espacial. Além de comprovar convergência condicional, o modelo econométrico revelou que o crescimento do PIB *per capita* agropecuário foi afetado por variáveis como capital físico agropecuário, infra-estrutura telefônica, infra-estrutura de armazenagem, crédito rural, número de trabalhadores rurais, e por externalidades espaciais. Além disso, ficou evidenciada a importância de P & D agropecuário para o crescimento e convergência de renda *per capita* no setor agropecuário e ainda a geração de externalidades espaciais positivas.

Palavras-chaves: convergência de renda agropecuária, nova geografia econômica, modelo de efeitos fixos com dependência espacial.

Abstract

This article examines the economic growth and the convergence of income farming Brazilian states from 1986 to 2004. For this purpose, use is an econometric model of fixed effects, managing to spatial dependence. Besides prove conditional convergence, the econometric model showed that the growth in GDP per capita farming was affected by variables such as farming physical capital, infrastructure telephone, storage infrastructure, rural credit, number of rural workers, and by externalities spatial. Furthermore, it was demonstrated the importance of R & D, for growth and convergence of per capita income in the agricultural sector and the generation of positive externalities spatial.



Classificação JEL: O18, O47, R11, R23.

1. INTRODUÇÃO

O setor agropecuário no Brasil passou por diversas mudanças nas últimas décadas, tanto na composição dos gastos do governo voltados ao setor, quanto no aspecto tecnológico. Isto, por sua vez, modificou o seu padrão de produtividade, principalmente após o início da década de 1990, o que vem lhe proporcionando uma maior atenção desde então.

A transformação da agricultura brasileira acontece a partir de meados da década de 60, quando se insere no contexto da modernização e desenvolvimento do país introduzido pelo Governo de Juscelino Kubitschek através do Plano de Metas.

Inicialmente, foram nas regiões do sul e sudeste do país que a agricultura se desenvolveu de forma intensiva. Entretanto, devido tanto ao esgotamento de terras disponíveis para a ocupação da agropecuária, quanto à necessidade de aumento da produtividade agrícola, houve o direcionamento da produção para novas áreas e a conseqüente expansão agrícola.

Ressaltasse como de grande importância os investimentos em pesquisa, o marco fundamental das novas políticas é a criação da Embrapa em 1973. Conforme Bonelli e Pessoa (1998) as despesas em pesquisa efetuadas por essa agência aumentaram rapidamente nos anos 70, tanto em termos reais quanto em relação ao PIB agrícola, mas permaneceram praticamente constantes até o início dos anos 90. As pesquisas da Embrapa produziram importantes inovações nas áreas de tecnologias bioquímicas, técnicas de manejo do solo e adaptações no cultivo para as condições agroecológicas prevalentes no Brasil — a bem-sucedida adaptação das variedades de soja ao solo do Cerrado ratifica essa visão.¹

É possível que os investimentos em pesquisa tenham contribuído para a convergência de renda a agrícola no Brasil, pois as inovações originadas na Embrapa tiveram, no entanto, um viés para constituírem tecnologias poupadoras de terra, particularmente nas áreas do Cerrado. Como essas áreas também se adequavam à mecanização, conclui-se que essas inovações revestiam-se, ainda, de inovações tecnológicas poupadoras de mão-de-obra.

Objetiva-se, neste artigo, avaliar se os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento agropecuário foram eficazes (diminuindo as desigualdades do PIB *per capita* agropecuário) e eficientes (contribuindo para o crescimento do PIB *per capita* agropecuário) para os estados brasileiros ao longo do período de 1985 a 2004, além de se comprovar se ocorreu convergência de renda agropecuária no período.

Assim este artigo tem como problema de investigação que o período entre 1985 a 2004 foi marcado por uma série de transformações estruturais em diversos setores da economia Brasileira. E que a ascensão do agronegócio e o conjunto de investimento pesquisas e tecnologia no meio rural promoveram convergência de renda agropecuária entre os estados Brasileiros. O amadurecimento deste conjunto de mudanças se reflete na distribuição espacial da renda agropecuária, medida pelos ganhos do trabalho, assim como na trajetória de

¹ A modernização foi, sem dúvida, grandemente estimulada pela atuação governamental em diversos níveis. A política agrícola beneficiou-se especialmente de: a) mudanças na estrutura de incentivos implícita nos instrumentos de política macroeconômica, destacando-se as políticas de crédito e de preços mínimos e as desvalorizações cambiais; b) maciços investimentos na infra-estrutura de pesquisa; c) expansão e integração do sistema viário nacional. Para maiores detalhes ver Bonelli e Pessoa (1998).



crescimento econômico dos estados, engendrando diferentes dinâmicas de *catching up* entre as unidades da federação.

Neste sentido, ressaltasse o trabalho de Lusigi e Thirtle (1998) para 32 países africanos entre 1970 e 1991. Comprovou a existência de convergência condicional da renda *per capita* como da produtividade total dos fatores na agricultura, tendo como variáveis de controle condicional utilizadas: investimento, educação, participação na agricultura e emprego.

Já Gutierrez (2000) encontrou convergência absoluta da produtividade do trabalho agrícola nas unidades federativas dos Estados Unidos da América para o período de 1970-1992, a mesma análise para os países da União Européia não mostrou evidências de convergência absoluta da produtividade do trabalho agrícola. Resultado semelhante foi encontrado por Suhariyanto e Thirtle (2001), analisando a produtividade agrícola na Ásia entre 1965 a 1996, não encontraram evidências de convergência para a Produtividade Total dos Fatores na agricultura.

No Brasil, Oliveira Junior et. al. (2007) encontrou evidências de convergência condicional microrregional do valor da produção agrícola *per capita* no período de 1970 a 1996, encontrando também evidências de que o capital físico é mais importante que o capital humano na explicação do processo de crescimento.

Nesse sentido, Anselin (1988), ressalta a importância da dependência no espaço e afirma que esta pode ser entendida como a falta de independência entre observações em uma *cross section* ou dados de painel. Em particular, efeitos de *spillover* constituem um elemento importante, explicando o crescimento entre países e, portanto, a dimensão geográfica deve ser estudada.

A metodologia a ser utilizada neste trabalho consta de um modelo de efeitos fixos com controle para a dependência espacial². Esse modelo, que procura controlar tanto a dependência espacial quanto a heterogeneidade espacial, representada por diferentes interceptos, será usado para: a) detectar a ocorrência de convergência condicional da renda agropecuária; b) verificar que variáveis são importantes para explicar as diferenças de renda; c) mostrar se há influência de determinado estado sobre o seu vizinho por meio de efeito transbordamento.

Os resultados indicaram que, no período de 1986 a 2004, houve uma tendência temporal à equalização das rendas *per capita* agropecuário entre os estados brasileiros. Além disso, ficou destacada na pesquisa a importância do capital físico agropecuário, infra-estrutura telefônica, infra-estrutura de armazenagem, crédito rural, número de trabalhadores rurais, e por externalidades espaciais no desenvolvimento econômico dos estados. Em termos espaciais, foi comprovado que a influência de determinado estado sobre o seu vizinho é de suma importância, uma vez que permite identificar níveis de interdependência dentro dos estados dos Brasileiros. Os resultados mostraram também que Pesquisa e Desenvolvimento agropecuário contribuiriam para crescimento e convergência da agropecuária e, além disso, geraram externalidades espaciais positivas.

Além desta seção introdutória, este trabalho está estruturado como se segue. Na próxima seção, apresenta-se o modelo teórico e empírico. Na terceira parte, destacam-se as variáveis importantes na obtenção do controle condicional do efeito de convergência e demais variáveis utilizadas. A pesquisa empírica é apresentada na quarta seção, discutindo os resultados sobre a convergência condicional com o modelo espacial para captar os efeitos das interações econômicas espaciais. Apresentam-se, na última seção, as conclusões.

² Cabe destacar ainda, segundo Elhorst (2003) e Arbia (2006), que a combinação de dados de painel com modelos espaciais está na fronteira de pesquisa sobre o tema.



2. MODELO

A fim de verificar a presença de externalidades espaciais, utilizar-se-á como referência um modelo econométrico espacial geral de efeitos fixos com dependência espacial, como especificado abaixo:

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + \beta \ln(y_{i,t-1}) + X_{i,t-1} \alpha + W_1 X_{i,t-1} \tau + \phi P \& D_{i,t-1} + \gamma P \& D_{i,t-1} * \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} \quad (1)$$

para $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$

$$u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$$

em que μ_i são efeitos fixos, i refere-se às unidades espaciais, t refere-se às unidades de tempo, α é um vetor de parâmetros fixos desconhecidos, W_1 e W_2 são as matrizes de pesos espaciais, ε_{it} são os termos de erro *i.i.d.* para todo i e t com $E(\varepsilon_{it}) = 0$ e $E(\varepsilon_{it} \varepsilon_{it}') = \sigma^2 I_{NT}$.


Assim, G é um vetor da taxa de crescimento do PIB *per capita* agropecuário para os anos entre 1986 e 2004 e a matriz X representa as variáveis de controle condicionais iniciais (de 1985 a 2003)³, sendo α o seu vetor de coeficientes. O parâmetro ρ é o coeficiente de *lag* espacial, o qual capta os efeitos de transbordamento do PIB *per capita* sobre os vizinhos. De igual forma, constrói-se uma defasagem espacial das variáveis explicativas iniciais, usando-se o produto matricial $W_1 X$. Assim, o vetor de coeficiente τ , representa as externalidades que cada variável de controle condicional de uma região tem sobre outras, e essas externalidades influenciam o crescimento econômico dos estados. Dessa forma, ao analisar os coeficientes ρ e o vetor τ , analisam-se os efeitos de transbordamento que determinadas variáveis apresentam, incluindo um possível efeito cruzado espacial, no contexto da convergência. Nesse caso, o efeito de transbordamento seria representado pela defasagem espacial do PIB *per capita* agropecuário do período inicial.

Já o coeficiente ϕ quantifica a contribuição da Pesquisa e desenvolvimento agropecuário ($P \& D_{i,t-1}$) para crescimento e γ quantifica a contribuição da $P \& D_{i,t-1}$ para a convergência de renda agropecuária.

Este modelo pode diferenciar-se dos modelos tradicionais com dados de painel em duas situações possíveis. Na primeira, é adicionado ao termo de erro um termo espacial com um coeficiente λ , usualmente chamado de coeficiente de erro auto-regressivo espacial; neste caso, a estrutura do erro foi modificada. Assim, se $\rho = 0$, este é chamado de modelo com erro espacial. Este pode ser o caso, por exemplo, de uma associação espacial de alguma variável explicativa que foi omitida do modelo. Na segunda, uma nova variável explicativa é adicionada associada a um coeficiente ρ , usualmente chamado de coeficiente de defasagem espacial. Neste caso, o número de variáveis explicativas é acrescido de mais uma variável. Se $\lambda = 0$, este é chamado de modelo com *lag* espacial. Isso significa que valores da vizinhança da variável dependente ajudam a explicá-la.

Para verificar se existem externalidades espaciais entre os estados Brasileiros, analisar-se-á, em um primeiro momento, a significância conjunta dos parâmetros ρ e τ . Em seguida, caso seja confirmada a presença de externalidades espaciais, verificar-se-ão quais são as externalidades presentes nos estados. Nesse sentido, usa-se *t-student* para testar a hipótese de que cada coeficiente do vetor τ é igual à zero. A rejeição dessa hipótese implicaria afirmar

³ A utilização de variáveis defasadas em um ano tem o objetivo de minimizar problemas de endogeneidade. Para mais detalhes ver Arellano e Bond (1991).



que determinada variável explicativa apresenta externalidades nos estados vizinhos. A análise de α mostrará quais as variáveis estão correlacionadas com as variações no crescimento do PIB *per capita* agropecuário dos estados.

É importante ressaltar o modelo Durbin espacial que inclui efeitos de transbordamento espacial no contexto da convergência. Esse efeito transbordamento é representado pela defasagem espacial do PIB *per capita* agropecuário inicial. No modelo de Durbin, além de considerar os efeitos da defasagem espacial, tem-se caracterizado o efeito da vizinhança sobre a dinâmica do crescimento. Na qual τ é o coeficiente de transbordamento cruzado, $W \ln(y_{i,t-1})$ denota a defasagem espacial do PIB *per capita* agropecuário inicial e u_{it} representa, neste caso, o termo de erro bem comportado.

Nesse modelo, conforme apontado por Rey e Montouri (1999), a dependência espacial remanescente toma a forma da média do PIB *per capita* do começo do período nos estados vizinhos, que seria o termo de transbordamento cruzado.

Já o componente $\mu_i = (\mu_1, \dots, \mu_k)$ representa os efeitos fixos. O modelo de efeitos fixos ou modelo de variáveis *dummy* individuais assume que as diferenças das unidades são captadas nos diferentes interceptos, mas têm as mesmas inclinações. Neste sentido, o *efeito fixo* é o efeito específico não-observável e constante ao longo do tempo, atribuíveis a características específicas para cada região.

O estimador de efeitos fixos permite controlar esses componentes e eliminar, em larga medida, o viés das variáveis omitidas. Portanto, a estimação do modelo espacial por efeitos fixos tem a vantagem de controlar este tipo de heterogeneidade, considerando, ainda, a dependência espacial dos dados. A heterogeneidade espacial⁴ diz respeito à falta de estabilidade de comportamento através do espaço, como, por exemplo, municípios ricos e pobres aglutinados em diferentes regiões de um país.

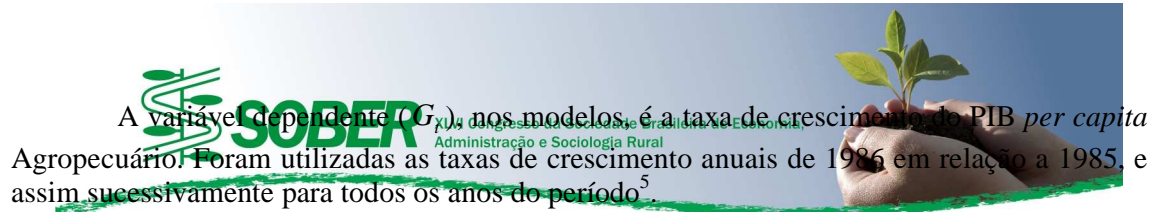
Elhorst (2003) argumenta, entretanto, que a presença de um componente espacial em dados de painel pode implicar a existência de dependência espacial entre as observações em cada ponto no tempo. A principal razão para este problema é que uma observação associada com uma unidade espacial pode depender de outras observações em outras unidades espaciais, assim a distância e a localização afetariam o comportamento das variáveis econômicas.

Neste caso, os estimadores de MQO serão viesados e inconsistentes devido ao viés simultâneo no modelo. Para evitar esses problemas, a literatura sugere a utilização de algum método de estimação alternativo, como uso de variáveis instrumentais, método generalizado dos momentos e utilização de funções de máxima verossimilhança (ANSELIN, 1988; ELHORST, 2003).

3. DADOS

A amostra contém a totalidade dos 26 estados brasileiros e o Distrito Federal que serão analisados no período de 1985 a 2004. Para isso, uma série de variáveis *proxies*, definidas no Quadro 1. Em seguida, será feita uma descrição das variáveis usadas para estimar os resultados.

⁴ Anselin (1988) trata a heterogeneidade espacial como uma forma de instabilidade dos parâmetros, isto é, a forma funcional e, ou, os parâmetros do modelo podem mudar de acordo com as localizações geográficas ou variáveis no conjunto. Outra fonte de heterogeneidade espacial reside na variância não constante.



A variável dependente (Y_{it}) nos modelos, é a taxa de crescimento do PIB *per capita* Agropecuário. Foram utilizadas as taxas de crescimento anuais de 1986 em relação a 1985, e assim sucessivamente para todos os anos do período⁵.

Quanto à escolha das variáveis explicativas X_{it} , do modelo empírico, procura-se controlar diversas características regionais que atuam sobre o desenvolvimento. Deve ser lembrado que variáveis explicativas representam o vetor X_{it} para cada estado (representadas por temas a seguir), ou seja, as características iniciais (referentes ao ano inicial do período) de cada uma.

1) O número de trabalhadores formais empregados per capita ($Trab_{t-1}$) nos setores agricultura, borracha, fumo, couro, madeira e mobiliário foi obtido no Cadastro Geral de Empregado e Desempregado (CAGED), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

2) Densidade Rodoviária (DR_{t-1}), extensão das rodovias federais pavimentadas e em tráfego relativa à área de cada estado.

3) Infra-estrutura de telecomunicação per capita (IT_{t-1}). Os terminais telefônicos fixos totais do Brasil (residenciais e públicos), em serviço, relativos à população de cada estado.

⁵ As séries de PIB agropecuário estadual, foram deflacionadas pelo deflator implícito do PIB, em Reais de 2000, para o período de 1985 a 2004.

**SOBER****Quadro 1 - Variáveis consideradas para o crescimento econômico dos estados⁶**

Variável	Descrição	Sinal esperado	Referencial teórico	Referencial empírico	Fonte
G_t	LN da taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> agropecuário		Solow (1956)	Oliveira Júnior; Castelar; e Ferreira (2007)	IPEA (2007)
$\ln(Yagro_{i,t-1})$	LN do PIB per capita agropecuário no início do período	-	Solow (1956)	Oliveira Júnior; Castelar; e Ferreira (2007)	IPEA (2007)
DR_{t-1}	Transportes	+	Zhang e Fan (2004)	Barreto (2007)	IPEA(2007); DNIT (2007), IBGE(2007); Mendes (2005)
IT_{t-1}	Telecomunicações	+	Zhang e Fan (2004)	Ferreira e Malliagros (1998)	ANATEL (2007)
$Kagro_{t-1}$	Capital Agropecuário per capita	+	Solow (1956)	Bonelli e Pessoa (1998)	IBGE (2007)
$P \& D_{t-1}$	Número Pesquisadores per capita	+	Evenson, Waggoner e Ruttan (1979)	Bonelli e Pessoa (1998)	EMBRAPA (2007)
$CONAB_{t-1}$	Capacidade de armazenagem	+	Nogueira Jr. ; Tsunehiro (2005)	Zhang e Fan (2004)	CONAB (2007)
$P \& D_{t-1} * \ln(y_{i,t-1})$	Interação entre LN do PIB per capita agropecuário e número de pesquisadores	-	Barro e Sala-i-Martin (1995)	...	IPEA (2007); EMBRAPA (2007)
$Trab_{t-1}$	Trabalhadores per capita	+	Solow (1956)	Bonelli e Pessoa (1998)	MTE (2007).
$Cred_{t-1}$	Crédito rural per capita	+	Gasques e Villa Verde (2003).	...	IPEA (2007)
$Irri_{t-1}$	Área Irrigada	+	Zhang e Fan (2004)	Zhang e Fan (2004)	Mendes (2005)

Fonte: Elaboração própria.

⁶ Obs.: Todos os valores serão deflacionados utilizando-se o deflator implícito do PIB para o ano de 2000.



4) A capacidade estática dos armazéns ($CONAB_{t-1}$) foi obtida na COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO.

5) A área total irrigada ($Irri_{t-1}$) foi obtida nos censos agropecuários do Brasil (IBGE), em publicações especializadas, e interpolada pela taxa de crescimento do período. A área total cultivável foi obtida nos censos agropecuários do Brasil, em 1985 e 1995 (IBGE, 2005), e interpoladas e extrapoladas com a taxa geométrica de crescimento do período. A pesquisa utilizou a relação entre a área total irrigada e a plantada⁷.

6) Estoque de capital estadual per capita ($Kagro_{t-1estado}$) deflacionado pelo IPC – ano-base 2000 – em função da participação estadual na utilização total da terra segundo as Unidades da Federação, foi obtido do estoque de capital do setor agropecuário brasileiro ($Kagro_{t-1BR}$), ponderado pela participação estadual na área total plantada. Verificou-se que o coeficiente de variação na razão área estadual plantada e área plantada total é muito baixo no período, conferindo significativa estabilidade do coeficiente.

Neste caso, tem-se:

$$Kagro_{t-1estado} = Kagro_{t-1BR} * \frac{\text{áreaplantada}_{estado}}{\text{áreaplantada}_{BR}}$$

A área total plantada foi obtida nos censos agropecuários do Brasil, realizados pelo IBGE nos anos de 1985 e 1995 (IBGE, 2007), e interpolada e extrapolada pela taxa geométrica de crescimento no período⁸.

7) O número de pesquisadores per capita ($P \& D_{t-1}$) foi obtido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Em que os pesquisadores lotados na “sede” foram distribuídos nos estados, de acordo com a participação estadual no PIB agropecuário real nacional.

8) Crédito Rural per capita ($Cred_{t-1}$), valor referente à agregação do saldo contábil das operações de crédito rural (inclui custeio, investimento e comercialização do ciclo produtivo) realizadas pelas agências das instituições financeiras dos municípios até 31 de dezembro de cada ano.

9) Variável de interação entre LN do PIB per capita inicial e Número de pesquisadores da EMBRAPA per capita ($P \& D_{t-1} * \ln(y_{i,t-1})$).

É importante destacar que as variáveis descritas anteriormente também serão consideradas defasadas espacialmente, de forma que se avaliem os seus aspectos de transbordamento ou externalidades espaciais (*spillovers*) são significantes. No tocante aos coeficientes das variáveis representadas por $P \& D_{t-1}$, cabe informar que permitirão avaliar se essa foi eficiente, isto é, se contribuíram para o crescimento do PIB *per capita* agropecuária dos estados. Assim $P \& D_{t-1}$ pela sua defasagem espacial $W - P \& D_{t-1}$, quando significativa implica em externalidade espacial. Por sua vez, também será

⁷ Extraídos de Mendes (2005).

⁸ Para maiores detalhes ver Mendes (2005).



avaliado o efeito de interação, $P \& D_{t-1} * \ln(y_{i,t-1})$, para verificar se esta foi eficaz na diminuição das desigualdades regionais de PIB *per capita*⁹.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção é reservada à análise econométrica para identificar se o modelo apresenta problema de não normalidade dos resíduos, possível problema de endogeneidade da variável $P \& D_{t-1}$, heteroscedasticidade e dependência espacial. Cabe destacar que o modelo teve 509 observações¹⁰, durante o período de 19 anos e com os 26 estados mais o distrito federal.

De acordo com a Tabela 1, as observações discrepantes podem invalidar a suposição clássica de normalidade dos resíduos, e a heteroscedasticidade pode implicar uma matriz de covariâncias sem a diagonal principal constante. Nesses casos, as estimações por MQO podem ser muito ineficientes. Os diagnósticos indicam que os erros não são normais. Pelo teste de White e pelo teste de Breusch-Pagan-Godfrey (BPG), há evidências de erros heteroscedásticos.

Em relação à heteroscedasticidade, todas as próximas regressões foram rodadas, utilizando-se o método de covariância do coeficiente (*coef covariance method*) *white cross-section*, com o intuito de eliminá-la (variância dos resíduos não constantes). Através de um teste de *Hausman*, conclui-se que o procedimento mais adequado é o do estimador de efeitos fixos. O teste Durbin-Wu-Hausman indica que a variável $P \& D_{t-1}$ é exógena em relação ao modelo.

A Tabela 2 apresenta os resíduos do modelo estimado para cada ano do período de 1986 a 2004. Observa-se que a dependência espacial está presente em quase todos os anos. Esta evidência é confirmada pelos valores do índice I de Moran computado nos resíduos durante cada ano, pois se observa que a hipótese nula de nenhuma dependência espacial na estrutura de resíduos é rejeitada. Assim, fica clara a necessidade de se incorporar a correção espacial no modelo.

⁹ A inserção das variáveis interativas é baseada em BARRO e SALA-I-MARTIN (1995, pág.432), que utilização a interação entre o PIB e o capital humano em um estudo empírico para verificar uma possível difusão tecnológica.

¹⁰ Deve-se levar em consideração à ausência de informações para o Estado de Tocantins antes de 1988.

Tabela 1 – Diagnósticos da estimação por MQO para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita* agropecuário, nos Estados do Brasil, 1986 a 2004.

Variáveis	Coefficiente	Desvio-padrão	Estatística-t	Probabilidade
Efeito fixo	0.910903	0.226646	4.019056	0.0001
$Kagro_{t-1}$	9.051593	2.328059	3.888043	0.0001
$P \& D_{t-1}$	17057.82	4368.956	3.904323	0.0001
$Trab_{t-1}$	-19.99780	8.008713	-2.497006	0.0129
$CONAB_{t-1}$	74.31146	62.17333	1.195231	0.2326
IT_{t-1}	0.380661	0.484144	0.786255	0.4321
$Cred_{t-1}$	7.35E-06	0.000146	0.050420	0.9598
DR_{t-1}	-0.659442	3.733801	-0.176614	0.8599
$Irri_{t-1}$	4.44E-08	5.27E-07	0.084106	0.9330
$P \& D_{t-1} * \ln(y_{i,t-1})$	-2823.994	779.3903	-3.623337	0.0003
$\ln(Yagro_{i,t-1})$	-0.293869	0.046155	-6.367010	0.0000
R^2	0.211917			
R^2 ajustado	0.151809			
Critério de Akaike	0.620417			
Critério de Schwarz	0.928080			
Estatística F	3.525605			0.0000
Teste de Hausman	59.299206			0.0000
White	5.066405			0.0000
Jaque-Bera	6.583536			0.0000
Breusch-Pagan-Godfrey	48.49924			0.0000
Durbin-Wu-Hausman	0.70			0.8612

Fonte: Dados da pesquisa.

Existem sinais da importância da dimensão espacial na dinâmica do crescimento econômico, pois, uma vez identificada a dependência espacial no crescimento do PIB *per capita* agropecuário dos estados brasileiros, qualquer modelo econométrico estimado que utilize o crescimento do PIB *per capita* agropecuário como variável dependente deve considerar esta dependência.

Neste trabalho, foram estimados os modelos de efeitos fixos, com dependência espacial pelo método dos mínimos quadrados generalizados factíveis (MQGF), corrigidos tanto pela matriz de ponderações *cross-section weights*, fornecendo, assim, estimativas MQGF mais eficientes (ANSELIN, 1988). A Tabela 3 apresenta os principais resultados deste procedimento de estimação.



Tabela 2 – Índice *I* de Moran para os resíduos dos dados de painel de efeitos fixos estimados pelo modelo MQO, em cada período de tempo (1986 a 2004)

Ano	I de Moran	Média	D-padrão	Z	P-value
1986	-0.1526368	-0.038	0.039422	-2.896235	0.0038
1987	0.2541948	-0.038	0.039422	7.423686	0.0000
1988	0.2715551	-0.038	0.039422	7.864059	0.0000
1989	0.3459297	-0.038	0.039422	9.750687	0.0000
1990	0.2783963	-0.038	0.039422	8.037595	0.0000
1991	0.1606803	-0.038	0.039422	5.051546	0.0000
1992	0.06558513	-0.038	0.039563	2.629882	0.0085
1993	-0.1311903	-0.038	0.039458	-2.350064	0.0188
1994	-0.0667869	-0.038	0.038967	-0.726911	0.4673
1995	0.09385205	-0.038	0.039419	3.356575	0.0008
1996	0.07136674	-0.038	0.039428	2.785526	0.0053
1997	-0.01731194	-0.038	0.038582	0.548168	0.5836
1998	0.2377211	-0.038	0.038440	7.184732	0.0000
1999	0.3522223	-0.038	0.038903	10.042620	0.0000
2000	0.305144	-0.038	0.038593	8.903396	0.0000
2001	0.3664325	-0.038	0.038862	10.418689	0.0000
2002	0.4696437	-0.038	0.039671	12.808120	0.0000
2003	0.2726484	-0.038	0.039226	7.931214	0.0000
2004	-0.1266547	-0.038	0.039727	-2.219958	0.0264

Fonte: Dados da pesquisas com auxílio do pacote econométrico spacestat.

Nota: a matriz de pesos espaciais foi a de cinco vizinhos mais próximos (K=5.).

O diagnóstico das estimativas por MQGF encontram-se também na tabela 3¹¹. Sem entrar em minúcias, podem-se extrair certas regularidades de todas as regressões. Em termos de qualidade de ajuste, a melhor regressão estimada foi a de número (5). Isso foi avaliado com base nos critérios de Informação de Akaike (AIC) e Schwartz (SC).

Conforme a Tabela 3, o modelo de Durbin espacial é o mais adequado pelos critérios de informação selecionam este modelo. Ressalte-se que o modelo de Durbin espacial é o mais adequado, dado que o coeficiente do modelo regressivo cruzado espacial τ foi estatisticamente significativa e positiva, indicando que a convergência do PIB *per capita* agropecuário dos estados, que incide sobre os desequilíbrios territoriais em termos de concentração. Pode-se afirmar com base neste coeficiente que houve a chamada "*desconcentração concentrada*", ou seja, as atividades econômicas do setor agropecuário saíram das maiores cidades e migraram para locais do interior do Brasil próximos e com boa rede de infra-estrutura e serviços.

¹¹ Foram estimados modelos de *lag* espacial, erro espacial, bem como a inserção de *lag*'s espaciais outras variáveis explicativas além de Pesquisa e desenvolvimento, contudo o melhor modelo foi escolhido pelos critérios de akaike e schwartz indicando o modelo de durbin espacial como o mais adequado.



Tabela 3 – Resultado das regressões do modelo de Durbin espacial de dados de painel para a variável taxa de crescimento do PIB *per capita* agropecuário (1986 a 2004) com efeitos fixos estimados por MQGF (*period weights*), com correção de heterocedasticidade usando *white cross-section*

Variável	Coefficiente	Desvio-padrão	Estatística-t	Probabilidade
Efeito fixo	0.144078	0.472991	0.304611	0.7608
$Kagro_{t-1}$	24.47628	3.711702	6.594354	0.0000
$P \& D_{t-1}$	69092.46	13541.79	5.102167	0.0000
$Trab_{t-1}$	-57.91086	10.89473	-5.315490	0.0000
$CONAB_{t-1}$	208.2619	86.84887	2.397981	0.0169
IT_{t-1}	1.078207	0.304406	3.542006	0.0004
$Cred_{t-1}$	0.000405	0.000143	2.831029	0.0048
$P \& D_{t-1} * \ln(y_{i,t-1})$	-13494.45	2821.987	-4.781896	0.0000
ρ	0.074287	0.026549	2.798102	0.0054
τ	0.123848	0.045368	2.729863	0.0066
$W_P \& D_{t-1}$	0.413884	0.155821	2.656153	0.0082
$\ln(Yagro_{i,t-1})$	-0.231013	0.111334	-2.074961	0.0385
F-statistic	6.109387			
Critério de Akaike	0.605378			
Critério de Schwarz	0.931357			

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: as variáveis de controle condicionais não significantes foram excluídas do modelo.

Já no coeficiente de *lag* espacial ($\rho \neq 0$) caracteriza-se o efeito da vizinhança (proximidade) sobre a dinâmica de crescimento. Assim, o “fator espacial” ou a situação geográfica em relação ao resto dos estados parece incidir, pois, diretamente, no crescimento econômico.

Em relação ao efeito espacial de $P \& D_{t-1}$ sobre os estados vizinhos ($W_P \& D_{t-1}$), pode-se afirmar que a evolução do crescimento econômico da renda agropecuária per capita dos estados de determinada região pode ser influenciada pela evolução dos investimentos em $P \& D_{t-1}$. Assim o crescimento de $P \& D_{t-1}$ agropecuário dos estados vizinhos, através de transbordamentos espaciais, gera impactos geográficos de crescimento da renda agropecuária *per capita* entre as economias estaduais.

Na Tabela 3, percebe-se que o coeficiente da variável β – *convergência* é significativamente diferente de zero e negativo, confirmando, com isso, a hipótese de convergência agropecuária de renda *per capita* entre os estados brasileiros, ou seja, a desigualdade entre os estados está diminuindo no tempo.



4.1. Análise de convergência de renda *per capita* agropecuária entre os estados

Como foi visto anteriormente, nos modelos de convergência condicional [Tabela 3], a taxa de crescimento da renda *per capita* agropecuária manteve uma associação negativa como o nível de renda inicial. Assim, os resultados evidenciam a convergência nos estados Brasileiros em todas as equações especificadas.

Os resultados das equações estimadas encontram-se na Tabela 3. Segundo Chatterji (1992), para garantir que a variável em estudo sofra a convergência do período inicial até o final, é necessário que $-2 < \beta < 0$. Em outros termos, a tabela mostra que existe convergência do tipo condicional para o crescimento do PIB *per capita* agropecuário para os estados brasileiros.

Estes resultados são mais confiáveis porque se utilizam outras variáveis (capital físico agropecuário, infra-estrutura telefônica, infra-estrutura de armazenagem, crédito rural, número de trabalhadores, e uma variável interativa entre o número de pesquisadores *per capita* e a renda inicial *per capita*) para explicar o modelo.

4.2. Determinantes do crescimento agropecuário dos estados brasileiros

O estudo sobre o crescimento econômico agropecuário dos estados brasileiros bem como sua convergência devem considerar esses aspectos, o que, do ponto de vista empírico, significa que diferentes variáveis explicativas devem ser incluídas no contexto teórico da economia rural.

Os coeficientes expressos na tabela 3 merece destaque a variável interativa que visa controlar interativamente a influência do nível de renda inicial e da medida de pesquisa e desenvolvimento que apresentou coeficiente significativo e negativo. Já os efeitos de P & D_{t-1} sobre o crescimento foram significantes e positivos.

A *proxy* para pesquisa e desenvolvimento agropecuário *per capita* (P & D_{t-1}) foi significativa e positivo e uma das variáveis de alta magnitude em seu coeficiente. Resultado coerente pois todos os estudos¹² até hoje executados e estimativas feitas com a finalidade de aferir os retornos da pesquisa agrícola têm consistentemente revelado que os investimentos em pesquisa e extensão feitos no passado resultaram em enormes retornos.

O investimento em pesquisa agrícola é, assim, considerado um investimento como outro qualquer, mas caracterizado por retornos muito acima dos de diversas aplicações alternativas.

Outro resultado importante para foi a infra-estrutura de armazenagem ($CONAB_{t-1}$) que foi positiva e significativa. Tal resultado é coerente, pois, as especificidades que envolvem a produção agropecuária, como sazonalidade, permissibilidade, sensibilidade aos preços internacionais e produção pulverizada espacialmente, requerem estratégias de escoamento e armazenamento adequado (ZHANG e FAN, 2004).

¹². Para maiores detalhes ver Bonelli e Pessoa (1998).



A variável, número de trabalhadores per capita ($Trab_{t-1}$) apresentou sinal negativo e significativo. Tal resultado pode apresentar uma diminuição da demanda de mão de obra na agricultura, dado o desemprego estrutural causado pela mecanização agrícola. Pois, mesmo tendo-se observado taxas de crescimento do produto real da agricultura superiores à taxa média de crescimento da economia, mesmo assim ocorreram efeitos de redução do emprego rural. As estimativas de demanda de trabalho agrícola apresentadas por Balsadi *et alii* (2002) também vão nessa direção de redução das ocupações rurais.

Gasques e Bastos (2003) apontam uma taxa negativa do aumento da mão-de-obra rural ao longo do tempo. O resultado mostra, ainda, que a redução do emprego se acelerou no período 1997 a 2001. Essa redução da mão-de-obra rural poderia ter sido ainda maior se não houvessem ocorrido às boas condições de crescimento.

A importância do crédito rural ($Cred_{t-1}$) para o crescimento do PIB per capita agropecuário foi confirmada no modelo. O capital físico agropecuário ($Kagr_{t-1}$) foi uma variável explicativa significativa e positiva. Assim os estados que mais cresceram foram aqueles que possuíam maior medida de capital físico. Já a medida de infraestrutura para telecomunicações apresentou resultado significativo, e positivo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao discutir o caráter espacial da distribuição do crescimento do PIB *per capita* agropecuário entre os estados do Brasil, este trabalho visa a contribuir para o redimensionamento da questão regional rural no Brasil. Por razões teóricas e metodológicas, este artigo permite estender os modelos tradicionais considerando um tratamento específico da dependência espacial. Foi utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF) para lidar com o problema de heterocedasticidade e de não-normalidade dos resíduos, permitindo investigar os efeitos espaciais e como estes afetaram o crescimento econômico dos municípios cearenses no período estudado.

Os resultados obtidos mostraram a existência de convergência condicional no período estudado, com taxas de convergência pouco diferentes ao longo dos modelos usados. No modelo econométrico de convergência condicional, o crescimento do PIB *per capita* agropecuário foi afetado por variáveis como capital físico agropecuário, infraestrutura telefônica, infraestrutura de armazenagem, crédito rural, número de trabalhadores rurais, e por externalidades espaciais. Merece destaque nas conclusões a confirmação da hipótese de que os investimentos em pesquisa agropecuária afetaram positivamente o crescimento e contribuíram para convergência de renda agropecuária brasileira e, além disso, geraram externalidades espaciais positivas.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/fiscalizacao>>. Acesso em: 10 jun. 2007.



- AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES – ANATEL. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2007.
- ALMEIDA, E. S.. **Curso de econometria espacial aplicada**. Piracicaba: ESALQ-USP, 2004, 128p.
- ALMEIDA, E. S.; Perobelli, F. S.; Ferreira, P. G. C.. **EXISTE CONVERGÊNCIA ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL?** XI Encontro Regional de Economia/Nordeste: Estratégias de Desenvolvimento Regional, BNB/ANPEC. Fortaleza-CE. 19, 20 e 21 de julho de 2006. p.21
- ANDRADE, T.A.; SERRA, R.V. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Brasília: IPEA, 1998. 32 p. (Texto para discussão, 554).
- ANSELIN, L.. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Studies in Operational Regional Science, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 284p. 1988
- ANSELIN, L. E BERA, A. Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In: Ullah A. and Giles D. E. (eds.) **Handbook of Applied Economic Statistics**, Marcel Dekker, New York, p. 237-289, 1998.
- ARBIA, Giuseppe. **Spatial econometrics: statistical foundations and applications to regional convergence**. Berlin: Springer, c2006, pg. 208
- ARELLANO, M.; BOND, S.. Some testes of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”. **Review of Economics Studies**, v. 58, 277-297, 1991.
- AZZONI, C. R. “Concentração regional e dispersão das rendas per capita estaduais: análise a partir de séries históricas estaduais de PIB, 1939-1995,” *Estudos Economicos*, 27, 341-393, 1997.
- AZZONI, C.R. “Personal Income Distribution within States and Income Inequality between States in Brazil: 1960, 70, 80 and 91.” In G.J.D. Hewings, M. Madden, M. Sonis and Y. Kimura (eds.) *Understanding and Interpreting Economic Structure*. Heidelberg, Springer-Verlag, 1999.
- AZZONI, C.R. “Recent Trends in Regional Competitiveness and Industrial Concentration.” In J.J.M. Guilhoto and G.J.D. Hewings (eds.) *Structure and Structural Change in the Brazilian Economy* Aldershot, Ashgate, 2001.
- BANCO MUNDIAL. **Um Melhor Clima de Investimento para Todos**. Relatório sobre o Desenvolvimento mundial . Washington, D.C. 2005 p. 33.
- BARRETO, R. C. S.. **Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios do Ceará**. Tese de Doutorado, UFV, 2007. 191p.
- BARRO, R.J.; SALA-I-MARTIN, X.. **Economic Growth**. McGraw-Hill, 539p., 1995.
- BARRO, R.J. **Determinants of economic growth: a cross-country empirical study**. Cambridge, Mass.: NBER, 1996. 145 p. (Working Papers, 5698).
- BARRO, R.J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence across states and regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, New-Haven, Connecticut, USA, v. 1, p. 107-182, 1991.
- BALSADI, O. V. *et alii*. Transformações tecnológicas e a força de trabalho na agricultura brasileira no período 1990-2000. *Agricultura em São Paulo*, SP, v. 49 n. 1, p. 23-40, 2002.



- BAUMOL, W. "Productivity growth, convergence and welfare: what the long run data show, *American Economic Review*, 76, 143-52, 1986.
- BONELLI, R ; PESSOA, E de P.. O papel do estado na pesquisa agrícola no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, **1998**. 40p. (Texto para Discussão , 576).
- CAVALCANTE, Luiz R. M. T. . Desigualdades regionais no Brasil: uma análise do período 1985-1999. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza (CE), v. 34, n. 3, p. 466-481, 2003.
- CHATTERJI M. **Convergence clubs and endogenous growth**. *Oxford Review of Economic Policy*, 8, p. 57-69, 1992.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/armazenagem>>. Acesso em: 15 nov. 2007.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA TERRESTRE – DNIT. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/pnv>>. Acesso em: 20 jul. 2007.
- ELHORST, P.J.. **Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models**, *International Regional Sciences Review*, 26, 3:244-268. 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2007.
- EVENSON, R. E., WAGGONER, P. E., RUTTAN, V.W.. Economic benefits from research: an exemple from agriculture. *Science*, v. 205, Sept., 1979.
- FERREIRA, A.H. B.; DINIZ, C. C.. Convergência entre as rendas per capita no Brasil. **Revista de Economia Política**, vol. 15, n. 4 (60), out./dez., 1995.
- FERREIRA, P. C. ; ELLERY Jr., R. "Convergência entre a renda per capita dos estados brasileiros," *Revista de Econometria*, 16, 1996.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. **Economia Espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. Editora Futura, São Paulo, 2002, 392p..
- Gasques, J. G.; Bastos, E. T.. **NOTA TÉCNICA: CRESCIMENTO DA AGRICULTURA**. boletim de conjuntura, IPEA, n°60; mar 2003. pp.85-93
- GASQUES, J.G.; VILLA VERDE, C.M.. **Gastos públicos na agricultura: evolução e mudanças**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003. 31 p. (Texto para discussão, 948).
- GUTIERREZ L. .Convergence in US and EU Agriculture., *European Review of Agricultural Economics*, 27, 2,p. 187-206, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/pam>>. Acesso em: 15 dez. 2007.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Séries históricas – 2007. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 10 dez. 2007.
- KRUGMAN, P. Technology, trade and factor prices. **Journal of International Economics**, v. 50, n. 1, p. 51-71, 2000.
- LUSIGI, A., PIESSE, J. AND THIRTLE, C.G.. Convergence of Per Capita Incomes and Agricultural Productivity in Africa. **Journal of International Development**, 10 (1), 1998, 105-115.
- MAGALHÃES, A., HEWINGS, G., AZZONI, C. **Spatial dependence and regional convergence in Brazil**. Chicago: University of Illinois, 2000. 20p. (Working Papers REAL 00-T-11, Urbana) Disponível em: <http://www2.uiuc.edu/unit/real/d-paper/00-t-11.pdf>.



- MARQUES, L. D.. **Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: revisão de literatura.** FACULDADE DE ECONOMIA DO PORTO, PORTUGAL, Outubro, p. 84, 2000.
- MENDES, S.M.. **Relação entre os Investimentos em Infra-Estrutura e a Produtividade Total dos Fatores na Agricultura Brasileira, 1985-2004.**(tese de doutorado da UFV), Viçosa/MG, f. 111, 2005 .
- Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).** Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/caged>>. Acesso em: 25 nov. 2007.
- MYRDAL, G. **Aspectos políticos da teoria econômica.** 3.ed. Rio de Janeiro: Saga, 1972. 238 p.
- MOSSI, M.B.; AROCA, P.; FERNÁNDEZ, I.; AZZONI, C.R. Growth dynamics and space in Brazil. **International Regional Science Review**, v. 26, p. 393-418, 2003.
- NOGUEIRA JÚNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. **Produção agrícola e infra-estrutura de armazenagem no Brasil.** Informações Econômicas, v. 35, n. 2, p. 7-18, 2005.
- OLIVEIRA, C.A. Crescimento econômico das cidades nordestinas: um enfoque da nova geografia econômica. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 35, n. 3, p. 25, 2004.
- OLIVEIRA, C.A. Externalidades espaciais e o crescimento econômico das cidades do estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 3, p. 21, 2005.
- OLIVEIRA, C. A.. **Uma análise espacial dos impactos do crescimento econômico da concentração de renda na pobreza dos municípios nordestinos na década de noventa.** XI Encontro Regional de Economia/Nordeste: Estratégias de Desenvolvimento Regional, BNB/ANPEC. Fortaleza-CE. 19, 20 e 21 de julho de 2006. p.23
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. N. ; CASTELAR, I. ; FERREIRA, R. T. . **Convergência Microregional no Setor Agrícola Usando um Modelo Threshold.** In: XXXV Encontro Nacional de Economia, 2007, Recife. Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia, 2007.p.19
- OLIVEIRA, C. A.; JACINTO, P. A.; GROLLI, P. A.. In: III Encontro **Crescimento Econômico e Convergência com a Utilização de Regressões Quantílicas: Um Estudo para os Municípios do Rio Grande do Sul (1970-2001).** de Economia Gaúcha, 2006, Porto Alegre. Anais do III Encontro de Economia Gaúcha. Porto Alegre: Editora a PUC, 2006. v. 1. p.20.
- PEROBELLI, F. S.; FARIA, W. R.; FERREIRA; P. G. C.. **Análise de convergência espacial do PIB per capita em Minas Gerais:1975-2003.** XI Encontro Regional de Economia/Nordeste: Estratégias de Desenvolvimento Regional, BNB/ANPEC. Fortaleza-CE. 19, 20 e 21 de julho de 2006. p.23
- RAMALHO, H. M. B.. **Migração interna no nordeste brasileiro: caracterização e determinantes.** XI Encontro Regional de Economia/Nordeste: Estratégias de Desenvolvimento Regional, BNB/ANPEC. Fortaleza-CE. 19, 20 e 21 de julho de 2006. P.25
- REY, J. S., MONTOURI, B. D., **US Regional Income Convergence: A Spatial Econometrics Perspective.** Regional Studies, vol. 33.2, p. 143-156, 1999.
- RUIZ, R.M. **A nova geografia econômica: um barco com a lanterna na popa?** Belo Horizonte: UFMG, 2003. 21 p. (Texto para discussão, 200).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



- SILVA, A.M.A.; RESENDE, G.M. **Crescimento econômico comparado dos municípios alagoanos e mineiros: uma análise espacial.** Brasília: IPEA, 2006. 31 p. (Texto para discussão, 1162).
- SUHARIYANTO, K., THIRTLE, C.. Asian agricultural productivity and convergence. **Journal of Agricultural Economics** , vol. 52(3), 96- 110. 2001.
- ZHANG, X.; FAN, S. How productive is infrastructure? A new approach and evidence from rural India. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 86, n. 2, p. 492-501, 2004.