



**MEECA: UM MODELO  
ECONOMÉTRICO ESPACIAL  
PARA PROJEÇÃO CONSISTENTE  
DE CULTURAS AGROPECUÁRIAS**

Eduardo S. de Almeida

Eduardo A. Haddad

***TD Nereus 02-2003***

São Paulo  
2003

# “MEECA: Um Modelo Econométrico Espacial Para Projeção Consistente de Culturas Agropecuárias”

Eduardo S. de Almeida e Eduardo A. Haddad

**Resumo.** O objetivo do artigo é apresentar o modelo MEECA, que representa uma metodologia econométrica inovadora para geração de cenários economicamente consistentes de longo prazo de projeções de culturas agropecuárias. Essa metodologia é baseada na econometria espacial, levando em conta os efeitos espaciais, a saber, a dependência e a heterogeneidade espaciais. Nas regressões incorporamos uma série de termos espaciais, tais como efeitos de transbordamento, expansão espacial dos coeficientes etc. Essa metodologia é aplicada para a estimação dos modelos econométrico-espaciais de algumas culturas agropecuárias, a saber, a rizicultura, a sojicultura, a cultura do milho, a cultura dos outros produtos extrativos, bovinocultura e outros produtos pecuários. O modelo MEECA está diretamente integrado a um modelo de equilíbrio geral aplicado, garantindo a consistência sistêmica das projeções.

**Abstract.** The objective of this article is to present the MEECA model, an innovative econometric methodology for generating economically consistent long term scenarios of projections for agriculture and living stock. This methodology is based upon the spatial econometrics, taking into account the spatial effects, namely, the spatial dependence and the spatial heterogeneity. In the regressions, we incorporate various spatial terms, such as spillover effects, spatial expansion of coefficients, etc. This methodology is applied for the estimation of the spatial econometric models of some agricultural and living stock products, namely, rice, soy bean, corn, other extractive products (excluding wood), cattle and other living stock products. The MEECA model is directly linked to an applied general equilibrium model, guaranteeing the systemic consistency of the projections.

**Palavras-chave:** projeções econômicas, econometria espacial, integração de modelos, culturas agropecuárias

## 1. Introdução

Este artigo apresenta uma metodologia para geração de cenários consistentes de longo prazo de projeções de culturas agrícolas. Considerando um cenário de referência para o período 2001-2020, os resultados são gerados a partir de projeções com o modelo EFES, integrado a suas extensões estadual, mesorregional e municipal, que alimentam um módulo de desagregações específicas, apresentado neste trabalho. Partindo de um cenário tendencial – em que são geradas projeções setoriais e regionais para a economia brasileira,

baseadas em hipóteses sobre o comportamento de agregados macroeconômicos, mudanças tecnológicas e de preferências, projeções demográficas, alterações no cenário internacional e informações sobre a tendência dos investimentos setoriais/regionais –, pode-se avaliar a trajetória de variáveis econômicas em um horizonte temporal pré-definido. Assim, são reportadas estimativas da trajetória tendencial da economia, contemplando os efeitos sobre o nível de atividade setorial dos estados e municípios, e de agregações especiais dos resultados municipais para áreas de interesse.

O cenário tendencial apresentado caracteriza uma situação provável para a economia brasileira no futuro, dadas as restrições sob as quais opera e as suposições feitas sobre alguns de seus aspectos estruturais fundamentais, tais como, taxa de investimento, padrão de consumo das famílias, evolução da produtividade em alguns setores, etc. Essa situação é resultante das suposições feitas, das restrições presentes, e da experiência de evolução da economia em passado relativamente recente. Basicamente, o cenário tendencial deve ser entendido como uma situação para a qual caminhará a economia nacional, na hipótese de que os fatores e políticas presentes nesse passado recente continuem a exercer alguma influência no período de projeção.

O modelo EFES<sup>1</sup> foi desenvolvido no âmbito do *Projeto SIPAPE* (Sistema Integrado de Planejamento e Análise de Políticas Econômicas), desenvolvido na Fipe-USP, cujo objetivo geral é a especificação e implementação de um sistema de informações integrado

---

<sup>1</sup> Economic Forecasting Equilibrium System. Efes, ou Éfeso, é uma das doze cidades da Jônia, antigo distrito grego na costa ocidental da Ásia Menor, conhecida na antigüidade por seus santuários sagrados, sendo o mais famoso aquele dedicado à deusa Ártemis, onde, segundo consta, o apóstolo Paulo desafiou os artífices que lucravam com o comércio de miniaturas de divindades pagãs (Atos, 19: 23-41).

para projeção macroeconômica, setorial e regional, e análise de políticas econômicas. Como parte deste projeto, este modelo de equilíbrio geral computável (EGC) está integrado a um modelo de consistência macroeconômica, permitindo a geração de resultados desagregados para 42 setores e 80 produtos, consistentes com cenários macroeconômicos preestabelecidos.<sup>2</sup>

Ao contrário de outros modelos EGC desenvolvidos para a economia brasileira, utilizados para a análise de políticas em exercícios de estática comparativa (e.g. Guilhoto, 1995; Campos-Filho, 1998; Haddad 1999)<sup>3</sup>, EFES é um modelo especificado com componentes de dinâmica suficientes para gerar projeções temporais para a economia brasileira. Dessa forma, podem-se observar trajetórias de investimento e acumulação de capital por setor, uma característica até agora pouco explorada em modelos EGC.

Deve-se ressaltar que as projeções do modelo não representam previsões, *stricto sensu*, para a economia brasileira. Os resultados derivados do modelo refletem trajetórias das variáveis endógenas para cenários exógenos específicos. A grande vantagem deste instrumental refere-se à sua flexibilidade na geração de cenários para a economia brasileira dentro de um arcabouço teórico de equilíbrio geral totalmente baseado em fundamentos econômicos. Apesar de limitações associadas a hipóteses restritivas sobre o comportamento dos agentes econômicos, a utilização do modelo EFES mostra-se bastante promissora e flexível, podendo salientar algumas aplicações genéricas, tais como: a) geração de projeções setoriais baseadas em cenários macroeconômicos alternativos; b) análise dos impactos de

---

<sup>2</sup> Para maiores detalhes, ver Haddad e Domingues (2001).

<sup>3</sup> Ver Guilhoto (1995) para uma revisão de modelos EGC construídos para o Brasil até 1995, e Domingues (2002) para o período mais recente.

políticas econômicas (e.g. avaliação de *portfólios* de investimento) sobre trajetórias de crescimento da economia; c) integração com modelos regionais objetivando a geração de cenários para regiões e estados brasileiros.

Neste trabalho, utiliza-se ainda a extensão regional do modelo EFES (EFES-REG), desenvolvida para geração das decomposições estaduais dos resultados das simulações. Os coeficientes estruturais dos estados são utilizados (e atualizados a cada sub-período) nos processos de calibragem e re-calibragem do modelo.

Para se determinar o efeito de propagação espacial de projetos específicos, para os quais a localização é conhecida, uma variação do modelo gravitacional é utilizada, considerando-se as interações entre mesorregiões brasileiras. Com informações específicas sobre a localização municipal de vários projetos de investimento, pode-se determinar uma matriz de distribuição dos efeitos espaciais entre as mesorregiões que é utilizada na decomposição espacial dos impactos econômicos destes investimentos.

Finalmente, o método proposto para geração de projeções municipais a partir das projeções estaduais/messorregionais baseia-se em uma desagregação *top-down* dos resultados.<sup>4</sup> A abordagem desenvolvida é bastante parcimoniosa em termos de seus requisitos de dados: apenas são necessárias informações sobre a estrutura setorial dos municípios brasileiros.

---

<sup>4</sup> Para captarmos a dinâmica regional (e.g. variação do nível de atividade entre dois pontos no tempo), isolando os efeitos específicos do processo de crescimento de cada região, em condições de informações limitadas, o módulo municipal utiliza os princípios do modelo tradicional de análise diferencial-estrutural. A análise diferencial-estrutural (*shift-share analysis*) é um método essencialmente descritivo. É um método prático para avaliação de impactos de mudanças estruturais sobre economias subnacionais, partindo da constatação de que é possível separar estatisticamente, em qualquer intervalo de tempo, os componentes de crescimento de uma região que refletem o crescimento nacional, o *mix* de atividades da região e sua posição competitiva.

Estas informações são utilizadas em pós-simulações com o modelo de equilíbrio geral integrado para desagregar as projeções básicas de um nível de 27 unidades da Federação e 137 mesorregiões para 4974 municípios.<sup>5</sup>

Os resultados setoriais municipais podem ser desagregados através de módulos satélites que utilizam estas informações para geração de dinâmica subsetorial. Neste artigo, apresenta-se o Modelo Econométrico Espacial de Culturas Agropecuárias (MEECA), desenvolvido para gerar projeções espacializadas de produtos agropecuários, consistentes com as projeções do cenário tendencial, em todos seus níveis de agregação.

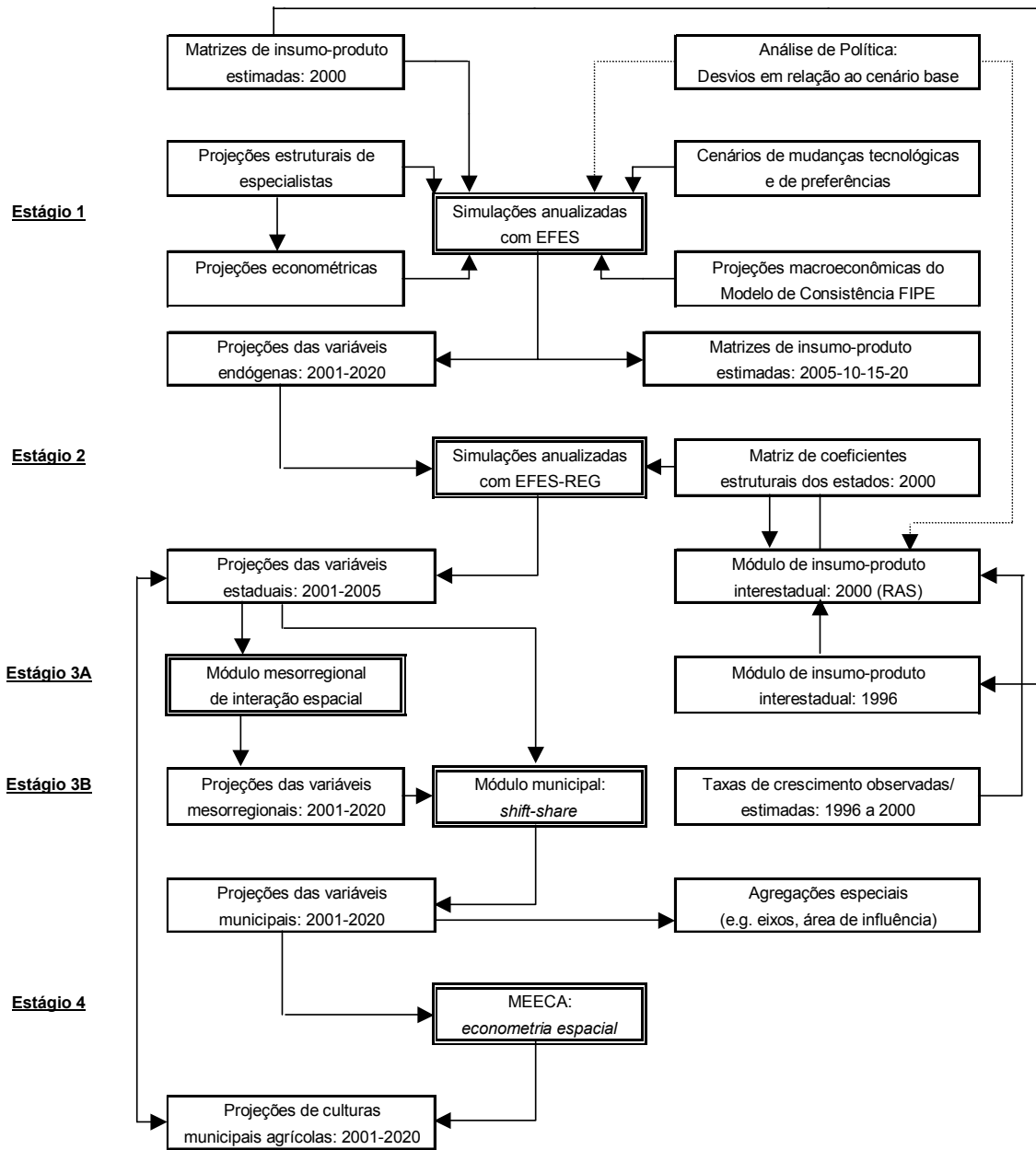
A Figura 1 apresenta, esquematicamente, a estratégia de simulação para a obtenção das projeções do cenário tendencial (estágios 1, 2, 3A, 3B) e de projeções consistentes para culturas agrícolas (estágio 4), considerando a integração dos vários módulos.

Este artigo está assim estruturado, além desta introdução. Na próxima seção, são apresentados os procedimentos metodológicos do modelo MEECA. Na terceira seção, os dados são discutidos. Na quarta seção, os resultados das regressões dos modelos econométricos espaciais são analisados. A última seção reserva as conclusões de relevo.

---

<sup>5</sup> Para fins de consistência, é utilizada a base municipal existente em 1996.

**Figura 1. Estratégia para Geração de Cenários Econômicos no Âmbito do SIPAPE**



## **2. Metodologia**

A diferença entre a econometria espacial e a econometria tradicional refere-se ao padrão da interação sócio-econômica entre os agentes num sistema, assim como as características da estrutura desse sistema no espaço. Essas interações e as características estruturais – que podem ser instáveis no espaço – geram efeitos espaciais em vários processos econômicos (Anselin, 1988; Anselin e Bera, 1997).

No espaço econômico, o padrão da interação tem uma natureza multidirecional que produz efeitos espaciais que violam o pressuposto vital do modelo clássico de regressão linear, a saber, os erros são homocedásticos e não autocorrelacionados. Um modelo econométrico de regressão linear tradicional tem a limitação de não ter a capacidade de controlar esses efeitos espaciais.

Levando em conta essas diferenças, desenvolvemos uma metodologia para a construção de modelos econométricos para a estimação dos coeficientes de equações das culturas agropecuárias, controlando para efeitos espaciais, a saber, a heterogeneidade espacial e a dependência espacial. Em termos intuitivos, a heterogeneidade espacial manifesta-se quando ocorre instabilidade estrutural no espaço. Tal instabilidade pode ser observada na forma de coeficientes variáveis, de variância não constante ou da existência de formas funcionais diferentes para determinando subconjuntos de dados. Nesse caso, a consequência prática é a inadequação de se ajustar um mesmo modelo teórico para todo o conjunto de dados.



Por sua vez, a dependência espacial (ou a autocorrelação espacial, como também é conhecida) significa que o valor de uma variável de interesse numa certa localidade depende do valor dessa variável nas localidades vizinhas. É possível destacar duas fontes de dependência espacial. Em primeiro lugar, erros de medida para observações em lugares contíguos podem causar dependência no espaço. Em segundo lugar, a existência de uma variedade de modelos de interação social introduz dependência entre os agentes econômicos num sistema, tais como processos de difusão de tecnologia ou de imitação (Anselin, 1988). Cabe notar que esse tipo de fenômeno é muito facilmente verificável na agricultura, uma vez que os produtores agropecuários têm facilidade de observar como os seus vizinhos estão produzindo. Ademais, as culturas agropecuárias dependem de recursos naturais que são, por definição, concentrados no espaço geográfico, reforçando esse efeito de agrupamento produtivo.

Assim sendo, um modelo econométrico espacial, que pode incorporar vários componentes que procuram captar efeitos de vizinhança, tais como defasagens espaciais ou efeitos de transbordamento espacial, mostra-se mais adequado para investigar o comportamento das produções agropecuárias.

Considerando-se as informações geradas pelas projeções das variáveis municipais (estágio 3B na Figura 1), a especificação de um modelo econométrico espacial para uma certa produção agropecuária em nível municipal seria potencialmente a seguinte:

$$y_i = \alpha + \rho W y_i + \beta_1 PIB_{AGR_i} + \beta_2 PIB_{IND_i} + \beta_3 PIB_{SER_i} + \beta_4 WPIB_{AGR_i} + \beta_5 WPIB_{IND_i} + \beta_6 WPIB_{SER_i} + \beta_7 WPIB_{TOT_i} + \beta_8 z_{1i} + \beta_9 z_{2i} + \beta_{10} DUMREG + \xi \quad (1)$$

$$\xi = \lambda W\xi + \varepsilon \quad \varepsilon \sim (0, \sigma^2) \quad (2)$$

em que:  $y_i$  é o logaritmo da produção agropecuária específica no município  $i$  (por exemplo, produção de arroz);  $W$  é uma matriz binária (0 e 1) de pesos espaciais baseado na vizinhança dos municípios em que se atribui 1 para municípios vizinhos e 0 caso contrário;  $Wy$  é uma variável de defasagem espacial (ou seja, a média da produção agropecuária em estudo nos vizinhos),  $PIB_{AGR}$  é o logaritmo do produto interno bruto do setor agropecuário,  $PIB_{IND}$  é o logaritmo do produto interno bruto do setor industrial,  $PIB_{SER}$  é o logaritmo do produto interno bruto do setor de serviços e  $PIB_{TOT}$  é o logaritmo do produto total. O termo  $WPIB_{AGR}$  é a variável que captura a influência da produção agropecuária do município vizinho (efeito transbordamento ou *spillover effect*); significado semelhante vale para as variáveis  $WPIB_{IND}$  e  $WPIB_{SER}$ . Outros componentes espaciais são as coordenadas  $z_{1i}$  e  $z_{2i}$  (latitude e longitude) e *dummy* regional,  $DUMREG$ , (Norte ou Sul; Centro ou Periferia; etc). Além disso, os próprios coeficientes estimados podem ser expandidos espacialmente, ou seja, eles podem ser função das coordenadas ou de dummies regionais, o que leva a surgir uma série de variáveis de interação na equação (1). Convém frisar que, neste trabalho, estas variáveis são definidas em nível de município.

As variáveis  $PIB_{AGR}$ ,  $PIB_{IND}$ ,  $PIB_{SER}$  e  $PIB_{TOT}$  são as variáveis de ligação (integração) entre o módulo municipal e o modelo MEECA, que as utiliza como variáveis explicativas relevantes.

A equação (2), junto com a equação (1), especifica um modelo econométrico com erro autorregressivo espacial. O significado intuitivo desse modelo é que o padrão espacial, manifestado no termo de erro, é dado por variáveis não medidas. As consequências desse modelo são que as estimativas são consistentes, mas não eficientes. O coeficiente  $\lambda$  é o parâmetro auto-regressivo do erro espacial.

A especificação final do modelo econométrico-espacial de uma determinada cultura agropecuária depende de uma bateria de testes estatísticos que avaliam várias propriedades de excelência do modelo, tais como a significância estatística dos coeficientes, a qualidade do ajuste do modelo aos dados, a ausência de má-especificação do modelo. O modelo MEECA para uma certa cultura agropecuária normalmente conterá apenas alguns dos componentes espaciais especificados na equação (1).

Uma vez que os fenômenos da heterogeneidade espacial e da autocorrelação espacial, muitas vezes, não são distinguidos facilmente na prática, durante a estimação do modelo MEECA, costuma-se adotar uma dessas duas abordagens: a) modela-se inicialmente a heterogeneidade espacial e testa-se para a autocorrelação espacial nos resíduos; b) modela-se inicialmente a autocorrelação espacial e testa-se para a heterogeneidade espacial. Sempre se procura corrigir estes dois efeitos espaciais no modelo final a fim de que se possam obter estimativas não-viesadas e precisas.

### **3. Dados**

Para a implementação do modelo MEECA são necessárias, além das informações sobre o nível de produção setorial municipal, informações georeferenciadas sobre as culturas agropecuárias de interesse, que representam um subconjunto exaustivo do setor agropecuário.

Os dados sobre o valor da produção de cada cultura agropecuária nos municípios da área de estudo, no caso, a Amazônia brasileira, vêm do Censo Agropecuário de 1996 do IBGE. As culturas agropecuárias selecionadas para a aplicação do modelo MEECA são a rizicultura, a sojicultura, a cultura do milho, outros produtos extrativos, bovinocultura e outros produtos pecuários.

Os dados básicos sobre o PIB setorial, utilizados para gerar as projeções tendenciais do PIB módulo municipal têm como fonte pesquisas do IBGE, IPEA e Fipe. As variáveis estão em valores de 1996 e foram projetadas, em simulações históricas, para o ano de 2000, e em simulações de projeção para o período 2000-2020.

#### 4. Resultados

Inicialmente, todos os modelos para culturas agropecuárias foram estimados por Mínimos Quadrados Ordinários. O teste residual para autocorrelação espacial do tipo Multiplicador de Lagrange indica o modelo de erro auto-regressivo espacial. Uma vez que os resíduos não são normais, usamos o método Métodos Generalizados para estimar modelos auto-regressivos de erro espacial, desenvolvido por Kelejian e Prucha (1999). Esse método estima o parâmetro  $\lambda$  de um modelo de erro auto-regressivo espacial da equação (2), usando a abordagem dos Momentos Generalizados (MG). Tal método não assume que o termo de erro seja distribuído normalmente, apenas que ele atenda à propriedade de que seja independente e identicamente distribuído (*i.i.d.*) e tenha variância constante. O parâmetro  $\lambda$  obtido por meio do método (MG) de Kelejian-Prucha é consistente, mas não eficiente. Não existe inferência sobre o parâmetro  $\lambda$ , uma vez que se comporta como um parâmetro de perturbação (*nuisance parameter*).

Os resultados das estimações dos modelos econométricos-espaciais para culturas agropecuárias (MEECA) estão exibidos na Tabela 1.

**Tabela 1. Resultados das Estimções do MEECA**

<i>Coefficientes</i>	<i>Modelos econométrico-espaciais</i>					
	<i>Arroz</i>	<i>Soja</i>	<i>Milho</i>	<i>Outros</i>	<i>Bovino</i>	<i>Pecuária total</i>
Constante	3,548* (1,011)	3,706* (1,375)	4,656* (0,679)	6,820* (1,626)	3,681* (0,724)	4,752* (0,517)
PIB <sub>AGR</sub>	1,493* (0,304)	0,594* (0,157)	0,581* (0,077)	0,851* (0,082)	1,205* (0,174)	1,100* (0,128)
PIB <sub>IND</sub>		0,120* (0,047)				
PIB <sub>SER</sub>						
PIB <sub>TOT</sub>						
WPIB <sub>AGR</sub>				-0,360** (0,161)		
WPIB <sub>IND</sub>						
WPIB <sub>SER</sub>						
WPIB <sub>TOT</sub>						
PIB <sub>AGR</sub> *Z <sub>1i</sub>	0,018* (0,005)		-0,021* (0,004)		0,006** (0,003)	0,005** (0,002)
PIB <sub>AGR</sub> *Z <sub>2i</sub>	-0,046* (0,009)				-0,024* (0,005)	-0,016* (0,004)
$\lambda$	0,751	0,660	0,602	0,557	0,655	0,669

Fonte: Estimções dos autores (erros-padrões estão em parênteses).

\* Nível de significância de 1%

\*\* Nível de significância de 5%

No que diz respeito ao modelo para o arroz, o coeficiente para o PIB agropecuário assume o valor de 1,493 e é altamente significante. Como as variáveis estão em logaritmo, pode ser

interpretada como sendo elasticidade. Assim, um aumento de 1% no PIB agropecuário está associado a uma elevação de quase 1,5% na produção de arroz. Essa elasticidade foi expandida segundo uma função linear das coordenadas do centróide do município. Há evidências da existência de uma tendência positiva Norte-Sul e uma negativa Oeste-Leste nos coeficientes. Ou seja, o coeficiente do PIB agropecuário tende a aumentar linearmente quando se desloca de Norte para o Sul, e tende a decrescer linearmente quando se desloca de Oeste para Leste.

No que se refere ao modelo para a soja, tanto o PIB agropecuário (0,594) quanto o industrial (0,120) são significativamente diferentes de zero em termos estatísticos. Cabe notar que ambos coeficientes são menores que a unidade – mas maiores do que zero –, sugerindo uma maior integração na cadeia produtiva regional.

No que concerne ao modelo para o milho, o PIB agropecuário mostrou-se menor que a unidade (0,581) e significativamente diferente de zero. O coeficiente da variável de expansão com a longitude foi significativo, indicando que existe uma tendência espacial Norte-Sul nesse coeficiente.

Quanto ao modelo para outros produtos extrativos, o coeficiente para o PIB agropecuário é positivo, porém menor que um, e significativo do ponto de vista estatístico. O efeito de transbordamento representado pelo PIB agropecuário tem coeficiente negativo (-0,360) e significativamente diferente de zero em 5%. A interpretação é que um aumento de 1% no PIB agropecuário dos municípios vizinhos provoca um decréscimo de 0,36% na produção de outros produtos extrativos no município. O coeficiente negativo sinaliza que existe uma

relação de competição entre a produção de produtos extrativos no município e seus vizinhos.

Com relação ao modelo para os bovinos, o coeficiente para o PIB agropecuário é positivo e significativamente diferente de zero. A elasticidade do PIB agropecuário é de 1,205 e revela-se altamente significativo. Essa elasticidade foi expandida segundo uma função linear das coordenadas do centróide do município. Há evidências da existência de uma tendência positiva Norte-Sul e uma negativa Oeste-Leste no coeficiente do PIB agropecuário.

Resultados semelhantes ao modelo anterior são obtidos para o restante da pecuária. A elasticidade do PIB agropecuário é de 1,100. Existem também evidências de uma tendência positiva no coeficiente do PIB agropecuário de Norte para Sul e uma tendência negativa nesse mesmo coeficiente de Oeste para Leste.

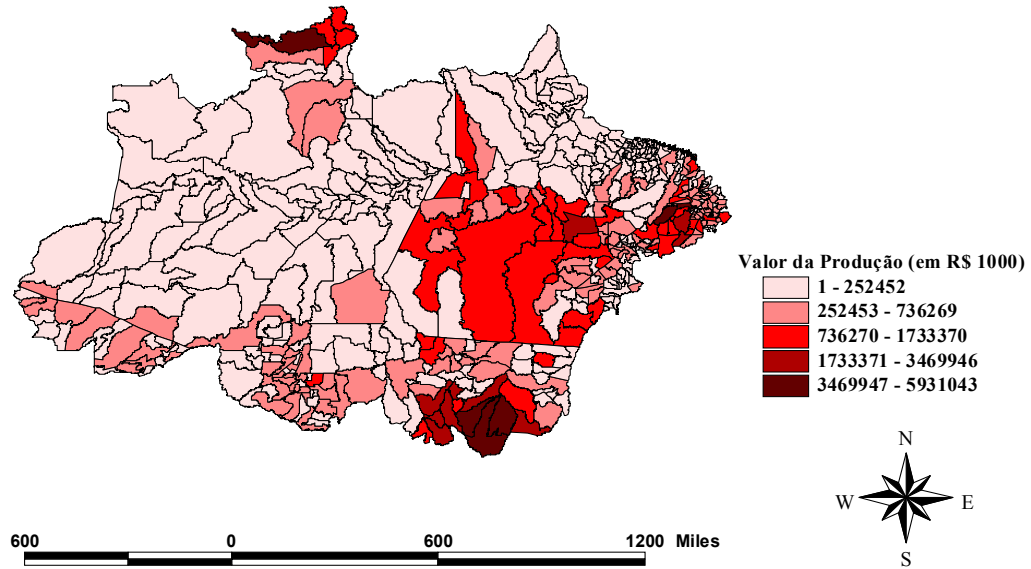
A partir das estimativas dos coeficientes desses modelos, é possível fazer as projeções para as culturas agropecuárias, utilizando como variáveis independentes as projeções tendenciais do PIB setorial municipal obtidas como resultado das simulações do modelo de equilíbrio geral aplicado EFES.

Para exemplificar os resultados do modelo MEECA, podemos considerar uma determinada cultura. O Mapa 1, abaixo, apresenta a distribuição da produção de arroz na Amazônia, no ano de 1996. O Mapa 2 apresenta as projeções para a cultura do arroz na forma de taxa

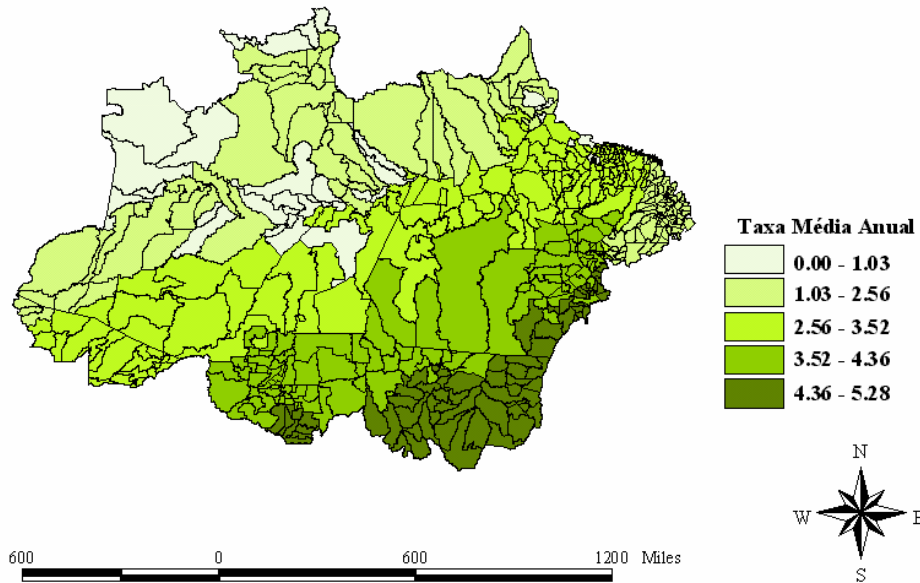


média anual no período 2000 a 2020, onde se percebe uma faixa mais dinâmica na fronteira sudeste da região.

**Mapa 1. Distribuição Espacial da Produção de Arroz:  
Amazônia, 1996 (em R\$ 1000)**



**Mapa 2. Taxa Média de Crescimento Projetada  
da Cultura do Arroz: Amazônia, 2000-2020 (em %)**



## **5. Considerações Finais**

Este trabalho fornece estimativas dos modelos econométrico-espaciais para as culturas do arroz, soja, milho, outros produtos extrativos (exclusive madeira), bovinos e outros produtos pecuários. Os testes estatísticos apontaram para a adequação de se estimar todas as regressões das culturas como modelos de erro auto-regressivo espacial.

Em todos os modelos o PIB agropecuário mostrou-se significativo estatisticamente no nível de 1%. O PIB industrial revelou-se significativo estatisticamente em 1% para o modelo da sojicultura. Na maioria dos modelos, com exceção da soja e de outros produtos extrativos, encontramos evidências de que o coeficiente do PIB agropecuário apresenta uma expansão linear no espaço econômico de acordo com as coordenadas. Para o modelo de outros produtos extrativos, estimamos o efeito transbordamento do PIB agropecuário, isto é, o PIB agropecuário dos vizinhos também é fator explicativo da produção desta cultura, apesar de ser um efeito negativo denotando que existe, neste caso, uma relação de competição entre os municípios que exploram os outros produtos extrativos (exclusive madeira).

Após a estimação, à guisa de exemplo, fizemos com a cultura do arroz as projeções de crescimento desta cultura entre 2000 e 2020. Os valores dos PIB para os anos futuros, que entraram nas regressões como variáveis independentes, foram computados pelo modelo EFES e suas extensões regionais, que está integrado à metodologia do MEECA com o intuito de gerar projeções consistentes do ponto de vista econômico.

As perspectivas dessa metodologia inovadora são promissoras, podendo se constituir em uma ferramenta relevante para produzir projeções sistemicamente consistentes para as culturas agropecuárias.

## Referências

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics*. Boston: Kluwer Academic.

Anselin, L. and Bera, A. (1997). 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, 237-28.

Anselin, L. and Florax, J. G. M. (1995). Small Sample of Tests for Spatial Dependence in Regression Models: Some Further Results. In: Anselin, L. and Florax, R. J. G. M. (eds) *New Direction in Spatial Econometrics*, Springer, New York.

Campos-Filho, L. (1998). Unilateral Liberalisation and Mercosul: Implications for Resource Allocation. University of London, *Unpublished Ph.D. Dissertation*.

Domingues, E. P. (2002). Dimensão Regional e Setorial da Integração Brasileira na Área de Livre Comércio das Américas. IPE/USP, *Tese de Doutorado*.

Guilhoto, J. J. M. (1995). Um Modelo Computável de Equilíbrio Geral para Planejamento e Análise de Políticas Agrícolas (PAPA) na Economia Brasileira. ESALQ, Piracicaba, *Tese de Livre Docência*, June.

Haddad, E. (1999). *Regional Inequality and Structural Changes: Lessons from the Brazilian Economy*. Ashgate, Aldershot.

Haddad, E. A. e E. P. Domingues (2001). EFES - Um Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral para a Economia Brasileira: Projeções Setoriais para 1999-2004. *Estudos Econômicos*, vol. 31, n. 1.

Kelejian, H. H. e Prucha, I. R. (1999). A Generalized Moments Estimator for the Autoregressive Parameter in a Spatial model. *International Economic Review*, vol. 40, n. 2.