

SPILOVER SETORIAL DO CRÉDITO RURAL SUBSIDIADO: UMA APLICAÇÃO DE EGC PARA AS GRANDES REGIÕES BRASILEIRAS

Cicero Zanetti de Lima¹, Talita Priscila Pinto¹, Angelo Costa Gurgel², Erly Cardoso Teixeira³

1. *Doutorando(a) em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa,*

E-mail: cicero.lima@ufv.br, talita.pinto@ufv.br

2. *Professor da Escola de Economia de São Paulo – EESP-FGV, E-mail: angelo.gurgel@fgv.br*

3. *Professor Titular Voluntário do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, E-mail: teixeira@ufv.br*

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa é determinar os efeitos de transbordamento do crédito rural disponibilizado via política de Equalizações das Taxas de Juros (ETJ) aos setores agrícolas nas regiões brasileiras. Utiliza-se o modelo do Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG). Para tal, simula-se dois cenários de remoção da política de ETJ e realocação do crédito rural. Os resultados indicam que setores como indústria de alimentos, indústria química, da borracha e plástico, têxteis e madeira e mobiliário são afetados indiretamente de maneira positiva pela política de ETJ nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Os efeitos sobre o setor de serviços é pequeno para todas as regiões do modelo. Já para as regiões Norte e Nordeste os resultados indicam melhor planejamento da política pública para maximizar retornos diretos e indiretos.

Palavras chave: crédito rural, *spillover* setorial, equilíbrio geral, PAEG.

Área 10: Economia Regional e Urbana

Código JEL: C68, Q14, Q18

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the spillover effects of rural credit from interest rates equalization policy (ETJ in Portuguese) over Brazilian agricultural sectors and regions. We use the General Equilibrium Analysis Project of the Brazilian Economy (PAEG in Portuguese). It is simulated two strategic scenarios. First, the ETJ policy is removed, after we consider the relocation of rural credit. The results indicate that sectors such as the food industry, chemical, rubber and plastics, textiles and wood and furniture are indirectly affected by ETJ policy in the South, Southeast and Middle West. The effects on the service sector are small for all regions of the model. For North and Northeast regions results indicate better public policy planning to maximize direct and indirect returns.

Key words: rural credit, sectorial *spillover*, general equilibrium.

JEL code: C68, Q14, Q18

1. INTRODUÇÃO

O objetivo da presente pesquisa é determinar os efeitos de transbordamento do crédito rural disponibilizado, via política de Equalizações das Taxas de Juros (ETJ), aos setores agrícolas nas regiões brasileiras. Utiliza-se o modelo do Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG).

Os modelos de Equilíbrio Geral Computável (EGC), dentre outros métodos numéricos, são amplamente utilizados por organizações nacionais e internacionais (FMI, Banco Mundial, BID, OCDE, CEPAL, IPEA, etc). Modelos de EGC utilizam a teoria de equilíbrio geral combinando pressupostos comportamentais de racionalidade dos agentes sob as condições de equilíbrio. Nessa classe de modelos diversos tipos de políticas tem sido estudadas, tanto quantitativa quanto qualitativamente (Piermartini e Teh, 2005).

Nesse sentido, tem-se na literatura uma grande quantidade de estudos que utilizam modelos de EGC para mensurar os efeitos de diversas políticas comerciais e setoriais sobre o sistema econômico. Por exemplo, Harrison *et al.* (1997) e Teixeira (1998) investigam os possíveis efeitos de reduções nas barreiras comerciais e tarifas sobre os produtos do agronegócio acerca dos efeitos da Rodada do Uruguai. Há ainda Harrison *et al.* (2003), Cline (2003), Rae e Strutt (2003), Cypriano *et al.* (2003), Conforti e Salvatici (2004), Buetre *et al.* (2004), Gurgel (2006), entre outros, sobre os efeitos de cenários esperados da Rodada do Milênio e da total liberalização comercial dos mercados agrícolas em nível mundial.

Quanto à literatura nacional pode-se citar Ferreira Filho (1999), Gurgel e Campos (2003), Gurgel *et al.* (2009) que investigam os impactos de políticas comerciais sobre o setor agropecuário. Recentemente, ainda no escopo de políticas comerciais, tem-se os estudos de Gonçalves *et al.* (2014), de Lima *et al.* (2014), Pinto *et al.* (2014) que investigam como diferentes políticas comerciais referentes ao Mercado Comum do Sul, liberalização comercial total entre Estados Unidos e União Europeia e Áreas de Livre Comércio, influenciam o agronegócio brasileiro, desagregando os resultados obtidos entre as regiões brasileiras. Já Gurgel (2014) analisa uma série de políticas comerciais e setoriais através de um modelo de EGC. Quanto as políticas setoriais o autor destaca que a política agropecuária de apoio à produção é um importante elemento para a sustentação da produção de alimentos, fibras e agroenergia do país.

Segundo Cardoso *et al.* (2014) a política de ETJ¹ do crédito rural é uma importante subvenção à agropecuária, que contribui, por um lado, para maior demanda de insumos agrícolas, e, por outro, para a expansão da produção. Formalmente, a ETJ é uma ação destinada à cobertura do diferencial de taxas entre o custo de captação dos recursos pelas instituições financeiras oficiais, acrescido dos custos administrativos e tributários dessas instituições, e os encargos cobrados do tomador final do crédito. Com a ETJ, o governo federal buscou ampliar compulsoriamente a participação dos bancos privados no financiamento ao setor rural, como forma de ampliar, sem onerar o Tesouro, o volume de recursos disponíveis ao setor (Gonçalves Neto, 1997).

A atual política de ETJ garante cerca de 30% do total de recursos aplicados aos setores agrícolas no Brasil. Porém, Bittencourt (2003) indica que a distribuição regional dos financiamentos rurais no Brasil não é homogênea. A distribuição está muito próxima do valor bruto da produção agropecuária de cada região brasileira. Ademais, Cardoso *et al.* (2014) reforça essa desigualdade regional e, desse modo, sinaliza que qualquer análise que considere o meio rural brasileiro precisa levar em conta tais heterogeneidades.

Quanto às políticas setoriais, que influenciam diretamente o agronegócio brasileiro, tem-se Rodrigues *et al.* (2007) que focam os efeitos da política de estabilização de renda para a agricultura familiar. Já Santos e Ferreira Filho (2007) investigam os impactos da política tributária sobre o consumo de alimentos e a agropecuária. No escopo desse trabalho, Castro e Teixeira (2004, 2012) preocupam-se com a questão da equalização de taxas de juros do crédito rural. Os autores estimam

¹ Instituída pelo governo federal brasileiro pela Lei n° 8.427, de 1992.

o impacto da política ETJ no crescimento do PIB utilizando matrizes de insumo-produto. Os resultados encontrados indicam que os efeitos gerados pela política ETJ, em termos de crescimento econômico, superam os custos de execução da mesma. Este tipo de modelagem, embora muito útil, possui limitações na especificação do comportamento dos agentes e na representação dos mercados de fatores primários de produção e suas restrições.

Com o objetivo de contornar essas limitações, Cardoso e Teixeira (2013) investigaram o efeito da política agrícola de ETJ sobre o desenvolvimento do agronegócio nas diferentes regiões do Brasil. Os autores abordam o problema utilizando um modelo de EGC calibrado para o ano de 2004 e, adicionalmente, buscam captar o efeito da política considerando que todo o volume de crédito disponibilizado via ETJ é destinado para compra de insumos intermediários. Os autores concluem que a política ETJ estimula toda a cadeia do agronegócio brasileiro com impactos setoriais na indústria de químicos, alimentos e transportes.

Contudo, Pinto (2015) apresenta uma nova abordagem metodológica para a avaliação da política ETJ. Considerando os efeitos de diferentes graus de mobilidade dos fatores de produção, a autora destaca que os resultados são sensíveis às diferentes mobilidades e podem ser superestimados quando se considera mobilidade total dos fatores primários, como em Cardoso e Teixeira (2013). Os resultados indicam que a política, apesar de gerar custo social, gera de forma geral, crescimento econômico para o Brasil, mas não se aplica o mesmo padrão à todas as regiões brasileiras. Em termos de bem-estar, os resultados mostram que há variação positiva para todas as regiões brasileiras sob as diferentes mobilidades analisadas, exceto quando se considera mobilidade parcial dos fatores primários na região Norte.

Desse modo, utiliza-se um modelo de equilíbrio geral computável que leva em conta, através da base de dados de matrizes insumo-produto, a estrutura de interdependência entre os setores e regiões brasileiras. Assim, conforme Pinto (2015), busca-se determinar os efeitos de transbordamento do crédito rural nos demais setores da economia brasileira. É sabido que a política de ETJ gera ganhos de bem-estar e crescimento econômico quando comparados aos gastos em consumo intermediário dos setores agrícolas.

Esse trabalho, seguindo Pinto (2015), inova em relação a Cardoso e Teixeira (2013) em alguns aspectos, como: (i) utiliza-se a base de dados do GTAP8.1 atualizada para 2007, bem como os dados de crédito rural para o mesmo ano; (ii) proposta metodológica distinta em relação a implementação do crédito rural no modelo; (iii) decomposição em diferentes cenários simulados; e (iv) análise de sensibilidade dos resultados do modelo.

O texto divide-se em mais duas seções além desta breve introdução. A metodologia, modelo e dados iniciais de calibração são apresentados na próxima seção. Na terceira seção são apresentados os resultados e, por fim, as referências utilizadas e apêndice da pesquisa.

2. METODOLOGIA

Modelos aplicados de Equilíbrio Geral seguem uma base teórica Walrasiana onde a economia é concorrencial e possui dois agentes principais, produtores e consumidores. Os agentes produzem, consomem e comercializam bens e fatores. Os consumidores, com suas restrições orçamentárias e cestas de preferências, demandam bens maximizando sua função utilidade. As preferências são, hipoteticamente, contínuas e convexas, e delas resultam funções de demanda contínuas e homogêneas de grau zero em relação aos preços, ou seja, somente os preços relativos podem ser determinados.

Do lado da produção, a tecnologia é descrita por uma função de produção com rendimentos constantes de escala, significando que, no equilíbrio, o lucro das firmas é nulo. As firmas são dotadas de uma determinada tecnologia de produção e demandam fatores de forma a minimizar seus custos. Esses modelos possibilitam a análise de efeitos diretos e indiretos advindos de alterações em políticas públicas, tais como choques tarifários, modificações em alíquotas de impostos e subsídios (Teixeira, Pereira, Gurgel, 2013, p.14).

Para captar os efeitos alocativos e distributivos que uma política intervencionista pode gerar dentro de mercados agrícolas, as análises aplicadas de Equilíbrio Geral Computáveis são as mais

indicadas, já que permitem que essa captação seja feita tanto para o mercado de bens quanto o de fatores e sobre a distribuição setorial da renda. Portanto o referencial teórico que corrobora a pesquisa em questão, toma como base a análise clássica de equilíbrio geral da economia.

2.1. O Modelo PAEG

O modelo selecionado para desenvolver essa pesquisa é o Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG) (Teixeira, Gurgel e Pereira, 2013), que é capaz de representar as economias das grandes regiões brasileiras e países parceiros, bem como analisar os fluxos comerciais e de proteção ao comércio e, ainda, a aplicação de mudanças em variáveis de políticas sobre as regiões.

O PAEG é baseado no modelo *Global Trade Analysis Project* (GTAP) (Hertel, 1997; GTAP, 2001). Diferentemente do GTAP, no qual utiliza a linguagem de programação em GEMPACK, o PAEG utiliza o mesmo modelo, porém em *syntax* do *Modeling Programming System for General Equilibrium* (MPSGE), no qual resolve um problema de complementariedade não-linear, em linguagem de programação GAMS² (Rutherford, 1999). Essa variação do GTAP é comumente conhecida como GTAPinGAMS (Rutherford e Paltsev, 2000; Rutherford, 2005) e sua vantagem em relação a versão original reside na maior flexibilidade e facilidade que o pesquisador possui para realizar modificações na estrutura original do modelo. Ademais, o PAEG expandiu a representação da economia brasileira pela desagregação dos dados referentes ao Brasil nas cinco grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste)³.

O modelo PAEG é estático, multirregional e multissetorial. Nesse sentido, representa a produção e a distribuição de bens e serviços na economia mundial, em que cada região é representada por uma estrutura de demanda final e os agentes apresentam comportamento otimizador, maximizando seu bem-estar sujeito a uma restrição orçamentária, considerando fixos o nível de investimento e a produção do setor público.

2.2. Solução e estrutura de equilíbrio

O modelo é formulado e resolvido como um problema de complementaridade mista (Mathiesen, 1985; Rutherford, 1995). Três desigualdades devem ser satisfeitas: as condições de lucro zero, equilíbrio de mercado e equilíbrio da renda. Assim, um conjunto de três variáveis não negativas está envolvido: os níveis de preço, quantidade e renda.

Condição de lucro zero

A condição de lucro zero exige que qualquer atividade com produção positiva deve obter lucro zero. O valor dos insumos deve ser igual ou maior do que o valor dos produtos. Os nível de atividade y sob retornos constantes à escala é a variável associada a esta condição. Se $y > 0$ então lucro é zero, ou lucro é negativo e $y = 0$. Para todos os setores da economia:

$$profit \geq 0, \quad y \geq 0, \quad output^T(-profit) = 0 \quad (1)$$

Equilíbrio de mercado

A condição de equilíbrio de mercado exige um equilíbrio entre oferta e demanda para qualquer bem com preço positivo. Para qualquer bem em excesso de oferta deve-se ter um preço igual a zero. O vetor de preço p incluem os preços dos bens finais, bens intermediários e fatores de produção, e é a variável associada. A seguinte condição deve ser satisfeita para todos os bens e fatores de produção:

$$supply - demand \geq 0, \quad p \geq 0, \quad p^T(supply - demand) = 0 \quad (2)$$

² *General Algebraic Modeling System*, Brooke et al (1998)

³ Maiores informações sobre a conciliação dos dados das matrizes regionais brasileiras estão disponíveis em <http://www.paeg.ufv.br>, seção publicações, *Technical Papers* nº 1, 2 e 3,

Equilíbrio da renda

A condição de equilíbrio renda exige que, para cada agente incluindo o governo o valor da renda deve ser igual ao valor da dotação de fatores e as receitas:

$$income = endowment + tax\ revenue \quad (3)$$

O fechamento do modelo considera que a oferta total de cada fator de produção não se altere, mas tais fatores são móveis entre setores, dentro de uma região. O fator terra é específico aos setores agropecuários, enquanto recursos naturais são específicos a alguns setores (de extração de recursos minerais e energia). Não há desemprego no modelo; portanto, os preços dos fatores são flexíveis. Pelo lado da demanda, investimentos e fluxos de capitais são mantidos fixos, bem como o saldo do balanço de pagamentos. Dessa forma, mudanças na taxa real de câmbio devem ocorrer para acomodar alterações nos fluxos de exportações e importações após os choques. O consumo do governo poderá alterar com mudanças nos preços dos bens, assim como a receita advinda dos impostos estará sujeita a mudanças no nível de atividade e no consumo.

2.3. Agregações de setores e regiões e dados iniciais

A base de dados utilizada na pesquisa é a mesma do GTAP8.1. Essa base de dados está consolidada em 134 regiões e 57 *commodities* para o ano de 2007. Para essa pesquisa a base de dados sofreu algumas modificações. Ao todo são treze regiões no modelo, além das cinco grandes regiões brasileiras estarem desagregadas, tem-se também Resto do Mercosul, Venezuela, Estados Unidos, Resto do NAFTA, Resto da América, União Europeia, China e Resto do Mundo. As *commodities* do GTAP8.1 foram agregadas em 19 setores, sendo o setor agrícola com maior desagregação e são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Agregação dos setores e regiões do modelo PAEG.

Mercadorias/Setores		Regiões	
1. Arroz	(pdr)	1. Brasil – Região Norte	(NOR)
2. Milho e outros cereais	(gro)	2. Brasil – Região Nordeste	(NDE)
3. Soja e outras oleaginosas	(osd)	3. Brasil – Região Centro-Oeste	(COE)
4. Cana-de-açúcar, beterraba, indústria do açúcar	(c_b)	4. Brasil – Região Sudeste	(SDE)
5. Carnes e animais vivos	(oap)	5. Brasil – Região Sul	(SUL)
6. Leite e derivados	(rmk)	6. Resto do Mercosul	(RMS)
7. Outros produtos agropecuários	(agr)	7. Venezuela	(VEN)
8. Produtos alimentares	(foo)	8. Estados Unidos	(USA)
9. Indústria Têxtil	(tex)	9. Resto do Nafta	(RNF)
10. Vestuário e calçados	(wap)	10. Resto da América	(ROA)
11. Madeira e mobiliário	(lum)	11. Europa	(EUR)
12. Papel, celulose e indústria gráfica	(ppp)	12. China	(CHN)
13. Químicos, indústria da borracha e plásticos	(crp)	13. Resto do mundo	(ROW)
14. Manufaturados	(man)		
15. Eletricidade, gás, distribuição água	(siu)		
16. Construção	(cns)		
17. Comércio	(trd)		
18. Transporte	(otp)		
19. Serviços e Administração Pública	(adm)		

Fonte: modelo PAEG.

Como o Tesouro Nacional fornece o dispêndio governamental com a ETJ de forma agregado para o Brasil e dividido entre suas modalidades, precisou-se determinar a participação de cada setor do modelo na política ETJ, bem como o valor que ela proporciona em crédito rural para as culturas nas regiões. Primeiramente, dividiu-se o total gasto com a ETJ e de crédito

disponibilizado entre Agricultura Familiar e Comercial, tal partição é justificada para representar mais fielmente a distribuição dos recursos dada as características intrínsecas de cada grupo. Portanto, com base nos dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural (BACEN, 2014) obtiveram-se os valores do crédito rural para a distribuição entre os grupos, regiões e culturas do modelo.

Houve o esforço de contemplar a totalidade de crédito fornecido aos produtores, mas para o caso do crédito na modalidade investimento, foi utilizado apenas o recurso direcionado às atividades específicas. O crédito de investimento fornecido para a construção de açudes, armazéns, melhoramento do solo, máquinas, etc, não foi utilizado, já que não havia como distribuir tais recursos entre os setores agropecuários da matriz do modelo PAEG. O crédito rural para investimento considerado na pesquisa foi, especificamente, para investimento em culturas perenes, para a agricultura, e aquisição de animais, para a pecuária. O volume de crédito considerado na pesquisa foi bastante representativo do total, uma vez que o menor percentual do crédito considerado em relação ao total de crédito fornecido competiu à região Norte, situando-se em aproximadamente 72% e o maior para a região Centro Oeste, em torno de 81%.

A Tabela 1 a seguir apresenta a distribuição dos gastos em ETJ e seus percentuais nas regiões e setores do modelo PAEG. Ao todo foram destinados R\$ 2.894,0 milhões em subsídio de ETJ no modelo PAEG. Deste valor, os setores de outros produtos agropecuários (trigo, fibras, frutas, vegetais, etc) e carnes e animais vivos foram os setores que receberam maior volume do subsídio, 29,7% e 22,4%, respectivamente. Setores de milho e outros cereais e sojas e oleaginosas vem logo em seguida com 15,2% e 12,6%, respectivamente. Os setores de cana-de-açúcar e indústria do açúcar, leite e derivados e arroz, 8,1%, 7,6% e 4,4%, respectivamente, completam a distribuição do subsídio para o Brasil. A região Sul foi a mais beneficiada com 36,9% dos gastos, com setores de milho e cereais e outros produtos agropecuários recebendo quase 50% do subsídio na região. Em seguida, a região Sudeste com 33,6% mais bem divididos em cana-de-açúcar, 19,7%, carnes e animais vivos, 16,2%, e outros produtos agropecuários com 41,5%. A região Centro-Oeste recebeu R\$ 419,9 milhões com destino de 25,3% para o setor de soja e 37% para carnes e animais vivos. Já as regiões Norte e Nordeste receberam, respectivamente, R\$ 107,9 e R\$ 328,2 milhões, sendo os setores de carnes e animais vivos e outros produtos agropecuários os mais beneficiados nessas regiões.

Tabela 1. Distribuição dos gastos em ETJ (R\$ milhões) e seu percentual (%) nas regiões e setores do modelo PAEG.

Setores/Regiões	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Arroz (pdr)	5,0	4,6	6,4	2,0	4,8	1,1	9,9	1,0	102,0	9,5	128,1	4,4
Milho e outros cereais (gro)	4,5	4,1	18,2	5,6	60,6	14,5	87,5	9,0	268,0	25,1	438,8	15,2
Soja e outras oleaginosas (osd)	6,2	5,8	19,2	5,8	105,4	25,3	29,4	3,0	204,9	19,2	365,2	12,6
Cana-de-açúcar, beterraba, indústria do açúcar (c_b)	0,7	0,7	20,9	6,4	10,8	2,6	191,7	19,7	9,4	0,9	233,5	8,1
Carnes e animais vivos (oap)	58,7	54,4	105,3	32,1	154,8	37,1	157,7	16,2	172,4	16,1	648,9	22,4
Leite e derivados (rmk)	12,1	11,2	30,6	9,3	37,8	9,1	92,3	9,5	48,5	4,5	221,2	7,6
Outros produtos agropecuários (agr)	20,7	19,2	127,7	38,9	42,7	10,2	403,6	41,5	263,8	24,7	858,4	29,7
TOTAL	107,9	3,7	328,2	11,3	416,9	14,4	972,0	33,6	1.068,9	36,9	2.894,0	100,0

Fonte: dados da pesquisa.

A distribuição do crédito rural disponibilizado via política de ETJ e o percentual nas regiões e setores do modelo do PAEG segue o mesmo padrão de distribuição do subsídio que origina o recurso. Destaca-se que foram disponibilizados pela política ETJ R\$ 14.021,8 milhões em crédito

para o ano de 2007 no modelo. Sendo as regiões Sul e Sudeste que receberam mais recursos, distribuídos nos setores de milho, 24,3%, soja, 19%, e 25% para outros produtos agropecuários no Sul; cana-de-açúcar, 20,3%, e 41,1% para outros produtos agropecuários no Sudeste. Já a região Centro-Oeste recebeu cerca de 14,8% do crédito, destinado aos setores de soja, 25,8%, carnes e animais vivos, 36,9%, e milho 14,6%. As regiões menos favorecidas foram Nordeste e Norte, respectivamente, com 10,8% e 3,6% do crédito total via ETJ. Destaca-se a elevada utilização do crédito no setor de carnes e animais vivos de ambas regiões, 31,5% e 54,5%, respectivamente.

A partir da organização da base de dados foi possível determinar as alíquotas de ETJ e de choque de crédito rural que foram implementadas nos cenários do modelo. A Tabela 3 apresenta as alíquotas de ETJ, que nada mais é do que a razão entre o valor monetário gasto no subsídio de ETJ no setor da região pelo valor bruto de produção do mesmo na região. Pode-se destacar as alíquotas da região Norte, nos setores de arroz, soja e leite e derivados, produção amplamente subsidiada com um grande aporte de recursos via crédito rural para aquele ano. Destaca-se também o setor de milho e outros cereais nas regiões Centro-Oeste e Sul, com alíquotas de 14,3% e 10,2%, respectivamente.

Tabela 3. Alíquota de ETJ (%) utilizada no modelo e crédito rural disponibilizado via ETJ (%) em relação ao valor bruto de produção (VBP) dos setores agrícolas.

Alíquota de ETJ aplicada no modelo (%)					
Setores/Regiões	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Arroz (pdr)	10,3	1,0	0,4	0,8	4,2
Milho e outros cereais (gro)	1,9	1,8	14,3	4,1	10,2
Soja e outras oleaginosas (osd)	13,9	1,9	2,6	1,0	3,9
Cana-de-açúcar, beterraba, indústria do açúcar (c_b)	0,9	0,5	2,1	8,2	0,5
Carnes e animais vivos (oap)	7,0	3,4	2,0	2,2	2,3
Leite e derivados (rmk)	11,2	8,9	7,0	3,5	3,2
Outros produtos agropecuários (agr)	0,5	1,9	1,1	1,7	1,5
Crédito rural via ETJ em relação ao VBP dos setores agrícolas (%)					
Arroz (pdr)	50,3	4,3	2,1	4,3	21,0
Milho e outros cereais (gro)	9,0	8,7	71,7	20,0	47,3
Soja e outras oleaginosas (osd)	70,3	9,6	13,3	5,3	18,6
Cana-de-açúcar, beterraba, indústria do açúcar (c_b)	4,7	2,5	10,7	41,7	2,7
Carnes e animais vivos (oap)	32,9	15,4	10,1	11,0	11,1
Leite e derivados (rmk)	53,6	39,4	33,3	16,7	15,3
Outros produtos agropecuários (agr)	2,1	8,5	5,5	8,5	7,2

Fonte: dados da pesquisa.

Já a segunda parte da Tabela 3 apresenta quanto o crédito rural representa do valor bruto de produção do setor na região para o ano de 2007. Destaca-se os setores de leite e derivados com elevado percentual de crédito em todas as regiões para aquele ano, e milho e outros cereais nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com 71,7%, 20% e 47,3%, respectivamente. O crédito ao setor de cana-de-açúcar e indústria do açúcar na região Sudeste, chegou a 41,7%, já o setor arroz 50,3% na região Norte, também merecem destaque. A partir desses dados tem-se uma distribuição espacial do crédito e os principais setores que receberam os recursos no ano de calibração do modelo. Estes dados darão suporte para análise e interpretação dos resultados de transbordamento dos aportes financeiros realizados em cada setor e região.

2.4. Cenários estratégicos

Dois cenários foram analisados nessa pesquisa com objetivo de verificar os possíveis impactos da política de ETJ e do crédito rural sobre os setores agrícolas, bem como os efeitos de transbordamento sobre os demais setores da economia. Os cenários foram escolhidos de forma a representar a decomposição dos efeitos da política econômica em discussão, ou seja, diferenciar os

impactos oriundos diretamente do subsídio dos impactos oriundos do crédito rural. O modo no qual os cenários são montados permite analisar o impacto direto nos setores agropecuários e seus desdobramentos nos demais setores da economia.

Destaca-se que os cenários estratégicos consideram mobilidade parcial dos fatores produtivos (capital e trabalho) entre as regiões brasileiras. Essa ressalva é importante, pois o modelo PAEG não permite que os fatores produtivos das demais regiões do modelo movam-se entre as mesmas. A exceção é justamente quando considera-se as cinco grandes regiões brasileiras.

Assim, os seguintes cenários foram simulados:

i. *Remoção do subsídio de ETJ (cred_off)*: elimina-se da economia somente o gasto governamental com a política de ETJ nos setores agropecuários (*rto*).

ii. *Remoção do subsídio de ETJ e do crédito rural (cred_on)*: elimina-se da economia o gasto governamental com a política de ETJ (*rto*), bem como todo o crédito rural gerado pela política e que é destinado aos setores agropecuários. Permite-se que este crédito circule livremente e seja captado integralmente, dado a atratividade, por cada setor do modelo.

Para que o crédito disponibilizado por meio da ETJ seja retirado dos setores da agropecuária e realocado na economia, de acordo com a atratividade dos setores, cria-se um artifício na modelagem. Adiciona-se um novo fator de produção fixo (artificial) aos setores receptores da ETJ, para não distorcer a contabilidade do setor, mas que deve ser considerado como complementar perfeito ao agregado de demais insumos e fatores de produção utilizados pelo setor. Após a criação do novo fator de produção fixo, para possibilitar o choque de retirada do crédito, diminui-se a oferta desse fator na mesma proporção em que o setor recebe o crédito rural da ETJ.

A fim de garantir que os próprios setores agropecuários que recebem ETJ também possam ser receptores desse volume de crédito, caso sejam suficientemente competitivos, permite-se que o fator fixo artificial seja produzido a partir de uma função que combina capital e trabalho. As proporções de capital e trabalho nesse setor são as mesmas desses fatores no estoque total de fatores da região.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para facilitar a compreensão dos resultados da pesquisa os sinais de todos os resultados serão invertidos. Os cenários simulam a remoção da política de ETJ e do crédito rural, mas seus resultados (com sinal trocado) avaliam o impacto da política de ETJ, e não a implicação de sua retirada. Esse tipo de abordagem justifica-se no fato da política já estar presente na economia brasileira e os resultados sobre variáveis endógenas do modelo e desvios do equilíbrio inicial, permitem avaliar os impactos setoriais e de transbordamento da mesma.

A Tabela 4 apresenta os impactos dos cenários simulados sobre o bem estar das regiões brasileiras. Os resultados para o bem estar são calculados pela variação equivalente hicksiana, que podem ser interpretados de maneira mais simples, como mudanças no consumo das regiões a partir das alterações na renda e nos preços dos bens.

Tabela 4. Impactos percentuais do subsídio de ETJ sobre o bem estar das regiões brasileiras e efeito crédito.

Cenários/Regiões	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
<i>cred_off</i>	0,033	0,050	0,093	0,351	0,193
<i>cred_on</i>	-0,028	0,045	0,021	0,642	0,255
<i>efeito crédito</i>	-0,061	-0,005	-0,072	0,291	0,062

Fonte: resultados da pesquisa.

Os resultados de bem-estar estão de acordo com os resultados de Pinto (2015). Observa-se que há ganhos de bem-estar em todas as regiões quando considera-se somente o subsídio de ETJ. O maior ganho de bem-estar é na região Sudeste de 0,351% seguido da região Sul 0,193%. As duas regiões são as que mais foram beneficiadas pela política, 33,6% e 36,9% do total do subsídio, respectivamente. As demais regiões tem pequenos aumentos no bem-estar indicando que o consumo

também aumenta nessas regiões, porém em menor intensidade do que nas regiões citadas anteriormente.

Contudo, quando se considera a decomposição do choque no cenário do crédito rural os resultados se intensificam para as regiões Sudeste e Sul. Já para as demais regiões, conforme Pinto (2015), há uma queda no bem-estar, sendo as regiões Centro-Oeste (-0,072%) e Norte (-0,061%) as mais prejudicadas. Esse resultado para região Norte difere de Cardoso *et al.* (2014), ou seja, confirma-se que os resultados para bem-estar são sensíveis a mobilidade dos fatores de produção, conforme preconizado em Pinto (2015) e, também, sensíveis a determinação do choque no modelo. A maior perda de bem-estar é na região Centro-Oeste, onde o efeito crédito, diferença entre o cenário *cred_off* e *cred_on*, indica a dependência da região ao aporte de recurso via crédito rural. Em termos monetários e agregados, o resultado para bem-estar é de US\$ 3,47 bilhões para o Brasil, como pode ser observado na Tabela A2. Esse resultado representa aderência ao determinado por Gurgel (2014), quando se considera crédito às atividades agropecuárias.

Os resultados indicam que quando o crédito rural é retirado dos setores agrícolas o mesmo migra para regiões mais atrativas economicamente, dado pelas tecnologias setoriais regionais e pelo estoque dos fatores primários antes e após o choque. Todavia, a migração dos recursos entre as regiões é modelada de forma a considerar alguma fricção no deslocamento dos fatores primários de produção, de modo que casos extremos, como total mobilidade ou ausência não ocorram.

Em suma, a análise de bem-estar, dado a livre circulação do crédito rural, indica que o consumo aumenta dado o efeito inicial do subsídio nos preços dos bens agrícolas. Dentre as regiões mais sensíveis estão Norte e Centro-Oeste, como já observado anteriormente, ambas são dependentes da entrada de recursos via crédito rural nos setores agrícolas. É possível afirmar que essas regiões estariam em melhor situação onde não houvesse a livre circulação do crédito, ou seja, uma situação dada pela atual utilização dos recursos subsidiados no qual maximizaria o bem-estar nessas regiões e, esse exercício de simulação corrobora com esta análise. A apresentação dos resultados setoriais esclarecerá melhor esses resultados.

A seguir são apresentados os resultados de variação percentual setorial nas regiões do modelo para os dois cenários simulados. Como esperado os setores agrícolas são os mais afetados pelo subsídio e crédito rural.

Tabela 5. Variação percentual na produção total setorial das regiões do modelo nos cenários simulados.

Regiões		Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
Setores		cred_on	cred_off	cred_on	cred_off	cred_on	cred_off	cred_on	cred_off	cred_on	cred_off
Agropecuária	pdr	-0,98	-1,11	-3,08	-3,64	-5,11	-6,05	-0,60	-1,68	8,41	7,43
	gro	4,28	2,74	0,34	-0,92	3,91	2,53	6,38	4,77	5,38	3,99
	osd	-3,30	-4,16	-0,65	-2,57	7,51	5,84	4,44	2,15	7,66	5,99
	c_b	0,15	-0,04	0,11	-0,64	2,98	2,42	2,14	1,83	2,37	1,33
	oap	4,22	3,32	-1,02	-1,36	3,32	2,13	2,88	2,01	2,87	2,05
	rmk	0,67	0,17	-3,16	-3,18	3,29	1,72	3,29	2,49	3,97	3,04
	agr	-0,43	-1,43	0,21	-1,03	2,11	0,88	5,23	3,69	5,27	3,61
Indústria	foo	0,13	0,06	-0,50	-0,41	1,40	0,98	0,81	0,57	1,71	1,22
	tex	-0,42	-0,25	1,36	0,00	-0,46	-0,19	0,09	0,13	-0,53	-0,30
	wap	-0,01	0,06	-0,01	0,22	-1,18	-0,62	-0,88	-0,53	-0,56	-0,40
	lum	0,49	0,06	0,56	0,48	-0,69	-0,37	0,20	0,24	-0,23	-0,14
	ppp	-0,15	-0,07	0,09	0,04	-0,73	-0,39	-0,19	-0,07	-0,25	-0,17
	crp	0,65	0,06	0,00	-0,08	0,33	0,25	0,09	0,14	0,86	0,58
	man	-0,80	-0,26	-0,38	-0,07	-1,09	-0,49	-1,20	-0,61	-1,42	-0,81
Serviços	siu	-0,15	-0,12	-0,09	-0,05	-0,41	-0,28	-0,14	-0,12	-0,28	-0,24
	cns	-0,26	-0,15	-0,13	0,00	-0,71	-0,55	-0,03	-0,13	-0,52	-0,50
	trd	-0,10	-0,19	0,10	0,03	-0,03	-0,03	-0,02	-0,06	0,14	0,05
	otp	-0,10	-0,11	-0,11	-0,05	-0,01	0,01	-0,11	-0,08	0,11	0,06
	ser	-0,23	-0,16	-0,10	-0,01	-0,36	-0,29	-0,04	-0,09	-0,34	-0,30

Fonte: dados da pesquisa.

Nota: Os setores são: **pdr** – arroz; **gro** – milho e outros grãos; **osd** – soja e outras oleaginosas; **c_b** – cana-de-açúcar, beterraba, indústria do açúcar; **oap** – carnes e animais vivos; **rmk** – leite e derivados; **agr** – outros produtos agropecuários; **foo** – produtos alimentares; **tex** – indústria têxtil; **wap** – vestuário e calçados; **lum** – madeira e mobiliário; **ppp** – papel, celulose e indústria gráfica; **crp** – químicos, indústria da borracha e plásticos; **man** – manufaturados; **siu** – eletricidade, gás, distribuição água; **cns** – construção; **trd** – comércio; **otp** – transporte; **adm** – serviços e administração pública.

No cenário *cred_on* onde tem-se os impactos do subsídio e do crédito rural pode-se destacar os efeitos positivos em todos os setores agrícolas da região Sul. Setores de arroz, soja e outros produtos agropecuários tem variação da produção total em 8,41%, 7,66% e 5,27%, respectivamente. O mesmo ocorre na região Sudeste, com exceção para o setor de arroz. Setores de milho e cereais e outros produtos agropecuários tem variação de 6,38% e 5,23% na região. Já na região Centro-Oeste o setor de soja e oleaginosas tem variação de 7,51% no valor total de produção.

Para a região Norte há uma resposta positiva dos setores de milho e cereais e carnes e animais vivos, 4,28% e 4,22%, respectivamente. Contudo, para a região Nordeste, somente três setores, milho e cereais, cana-de-açúcar e outros produtos agropecuários, tem variação positiva na produção, os demais setores apresentam retração da produção. Esse resultado pode ser explicado pelas dotações iniciais dos fatores primários da região que, após o choque dos cenários considerados, não consegue manter a mesma atratividade frente as demais regiões do modelo. Outra característica importante é a alta dependência dos setores agrícolas regionais quanto ao crédito rural proveniente da política de ETJ.

O volume de crédito disponibilizado faz com que todas as atividades estejam em competição pelos recursos. Evidentemente, pelos recursos serem retirados dos setores agropecuários esses setores são os mais afetados. Portanto, a aplicação do crédito para custeio e investimento agropecuário, assim como em Gurgel (2014) e Cardoso e Teixeira (2013), revela o grau de importância em direcionar recursos que possam ser utilizados na aquisição de insumos ou serviços pela agropecuária. O crédito rural quando fornecido de forma generalizada e não discriminada ou direcionada para setores específicos, mesmo com a competição entre as regiões brasileiras, é mais favorável ao sistema agropecuário como um todo.

Quanto aos efeitos de transbordamento do crédito rural via política ETJ, tem-se que o setor industrial de alimentos processados (foo) nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul é beneficiado com aumento de produção de 1,40%, 0,81% e 1,71%, respectivamente. Este resultado justifica-se pelo grau de ligação entre os setores agrícolas e indústria de alimentos nessas regiões conforme destacado por Castro e Teixeira (2004, 2012). A indústria de químicos, indústria da borracha e plásticos (crp) também apresenta variação positiva na produção total nessas regiões e na região Norte. A despeito das pequenas variações, 0,86% no Sul, 0,33% no Centro-Oeste, 0,09% no Sudeste e 0,65% no Norte, o setor tem alta representatividade do total da “indústria” regional, como pode ser observado na Tabela A1. Por exemplo, somente para o Sudeste, o setor representa 10,34% da produção total da região.

Os resultados mostram a interdependência setorial entre esses setores, seja como demandante de produtos agropecuários no caso da indústria de alimentos e mobiliário, ou como ofertantes de insumos agropecuários como no caso da indústria de químicos, indústria da borracha e plásticos. Os recursos permitem a aquisição de maior quantidade de insumos a montante, e maior oferta de produto aumentando assim o nível de atividade dos setores à jusante. Assim como em Castro e Teixeira (2004, 2012), Cardoso e Teixeira (2013) e Gurgel (2014) os resultados mostram os efeitos de ligações intersetoriais da economia, uma vez que o choque é aplicado nos setores agropecuários com repercussão nos demais setores.

A região Norte ainda apresenta uma resposta positiva do setor de madeira e mobiliário (lum) de 0,49%. Já a região Nordeste apresenta resposta positiva dos setores da indústria têxtil (tex) e madeira e mobiliário, 1,36% e 0,56%, respectivamente. Conforme Campos (2006) a indústria têxtil vem apresentando crescimento destacado na região Nordeste nos últimos anos. Por fim, o grande setor de “serviços”, embora com elevada participação na produção total regional, porém baixa ligação com os setores agrícolas apresenta resposta pequena e em grande parte negativa ao crédito via ETJ. A política setorial de ETJ e crédito rural não são capazes de gerar efeitos de transbordamentos significativos nesses setores.

A Figura 1 apresenta os resultados para a variação dos preços das atividades das regiões no modelo. Como esperado, a política de equalização da taxa de juros promove redução nos preços domésticos ao subsidiar a produção agropecuária e um aumento, embora pequeno, nos preços das demais atividades industriais e de serviços.

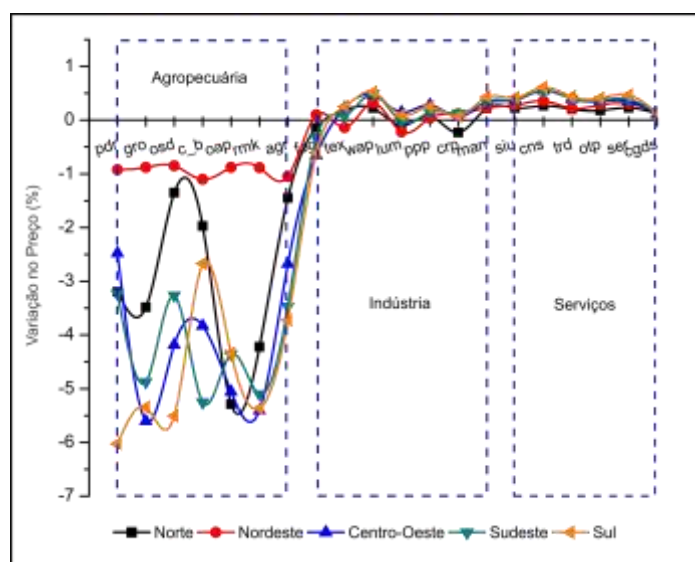


Figura 1. Variação nos preços dos setores das regiões do modelo PAEG considerando o cenário *cred_on* da política ETJ.

Em suma, tem-se as variações dos preços agropecuários muito próximas nas regiões do modelo, por exemplo, o caso de carnes e animais vivos (oap) a variação nos preços regionais oscila

entre (-4,5%) e (-5,5%) para as regiões. O mesmo acontece para o setor de leite e derivados (rmk). Algumas regiões, como a região Sul, o preço do setor arroz (pdr) é mais sensível ao estímulo da política de ETJ. O mesmo ocorre para milho e outros cereais (gro) e soja a oleaginosas (osd) nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Os preços agrícolas da região Norte são menos sensíveis à política de ETJ.

3.1. Análise de sensibilidade

Em simulações econômicas implementadas em modelos de EGC, as suposições realizadas sobre alguns parâmetros do modelo podem influenciar os resultados. A análise de sensibilidade feita aqui tem o objetivo de verificar quanto que a variação nestes parâmetros afeta os resultados endógenos do modelo. Assim, este tipo de análise é condição indispensável e dá credibilidade aos resultados encontrados, tratando-se de um importante instrumento de análise e robustez dos resultados verificados pelo modelo de EGC (Burfisher, 2011).

Os resultados dos testes de sensibilidade são expostos na Tabela 6. O exercício computacional foi realizado somente para o cenário *cred_on*, no qual considera o efeito do subsídio e do crédito rural via política ETJ. A última coluna da Tabela 6 apresenta os resultados do cenário simulado e as demais colunas apresentam os resultados para os diferentes valores de elasticidades testadas. Para a análise de sensibilidade foram utilizados os parâmetros *esubva* e *esubd*, que são as elasticidades de substituição entre os fatores primários de produção e entre bens intermediários domésticos e importados, respectivamente. A escolha dos parâmetros é justificada pela desagregação das regiões brasileiras no modelo e pela proposta metodológica de realocação do crédito rural na economia.

Observa-se que não houve alteração de sinal dos resultados quando se considera alterações no bem-estar para mudanças em *esubva* e *esubd*. A alteração em termos de amplitude foi pequena para todos os valores do teste em relação ao valor da simulação original que leva em conta os valores iniciais de *esubva*. Esses valores mostram a robustez dos resultados encontrados. O teste de sensibilidade para o PIB segue o mesmo padrão. A alteração em termos de amplitude foi pequena para todos os valores do teste. Já quando o parâmetro *esubd* assume 50% do seu valor original em relação ao cenário *cred_on*, na região Centro-Oeste, o resultado para PIB altera de 0,007% para -0,010%, alterando seu sinal em relação ao original. A maior restrição a substituição de insumos intermediários na região reduz a possibilidade de crescimento via crédito rural implementado no modelo. Entretanto, esses resultados representam uma oscilação de cerca de R\$ 6,78 milhões na região, que comparados aos valores das produções setoriais é extremamente pequeno. A análise de sensibilidade indica que os valores atribuídos aos parâmetros na calibração do modelo não influenciam os resultados de forma expressiva. A exceção é quando se restringe a substituição aos insumos intermediários na região Centro-Oeste com alteração do sinal para o resultado no PIB.

Tabela 6. Variação percentual do bem-estar e PIB para diferentes valores de *esubva* e *esubd*.

Regiões	Bem estar				
	<i>esubva</i> * _{0,5}	<i>esubd</i> * _{0,5}	<i>esubva</i> * _{1,5}	<i>esubd</i> * _{1,5}	<i>cred_on</i>
Norte	-0,017	-0,033	-0,031	-0,023	-0,028
Nordeste	0,053	0,030	0,042	0,057	0,045
Centro-Oeste	0,029	0,018	0,017	0,023	0,021
Sudeste	0,653	0,654	0,638	0,632	0,642
Sul	0,268	0,252	0,250	0,257	0,255
	PIB				
Norte	-0,257	-0,264	-0,238	-0,226	-0,243
Nordeste	-0,098	-0,099	-0,098	-0,097	-0,097
Centro-Oeste	0,004	-0,010	0,008	0,021	0,007
Sudeste	0,045	0,050	0,042	0,038	0,043
Sul	0,077	0,066	0,073	0,080	0,074

Fonte: dados da pesquisa.

* Os valores de 0,5 e 1,5 indicam 50% para menos e para mais, respectivamente, ao valor original da elasticidade.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo busca contribuir com o debate relacionado à intervenção estatal na economia, analisando como o crédito rural via subsídio de ETJ afeta os setores agrícolas que o recebem, e seus desdobramentos sobre os demais setores da economia brasileira.

Para desenvolver o estudo utilizou-se o conjunto metodológico do Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG). Foi analisado um cenário onde remove-se os gastos com a ETJ, e outro cenário onde além da remoção do subsídio ETJ, remove-se todo o crédito gerado pela política ao setor agrícola e posteriormente realoca-se esse crédito entre todos os setores da economia (inclusive o agrícola) de acordo com a atratividade de cada um. Os resultados são apresentados e analisados com os sinais trocados para mostrar o efeito da política e do crédito por ela gerado.

Atualmente, em um cenário macroeconômico de alta de taxa de juros – taxa básica da economia (Taxa Selic) – e das demais taxas de referência para o setor agropecuário, como a TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo), torna-se extremamente interessante para o setor os programas de custeio e investimento financiados pelo Governo Federal, como por exemplo, a política de ETJ. Com ampliação do acesso ao crédito e o assessoramento do plano de negócios, com elaboração de projetos técnicos agropecuários adequados, é possível que esses setores mantenham liquidez mesmo em época de baixo crescimento econômico, pois as taxas efetivamente pagas são menores do que o custo de oportunidade de aplicação dos recursos.

Portanto, quando se considera os resultados agregados, há aumentos de bem-estar nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e, portanto, a política de ETJ é eficiente ao aumentar o consumo via efeito nos preços dos bens agrícolas. Quando se considera os efeitos no PIB as variações nessas regiões são relativamente baixas, porém positivas indicando crescimento econômico.

Quanto a análise setorial, destaca-se que todos os setores agrícolas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, com exceção do setor arroz nesta última região, apresentam crescimento do valor da produção dado o crédito subsidiado. Todavia, regiões como Norte e Nordeste percebem perdas relativas nos setores agrícolas, indicando que os recursos financeiros destinados às elas não sejam suficientes para gerar crescimento econômico setorial. A ampliação e assessoramento da produção com projetos de extensão e técnicos agrícolas para melhor gerenciamento da produção e dos recursos, poderia ser uma alternativa para maximização dos resultados dessas regiões.

Os efeitos de desdobramentos afetam setores ligados diretamente aos setores agrícolas. Setores como indústria de alimentos, químicos, indústria da borracha e plásticos, têxteis e madeira e mobiliário são afetados indiretamente pela política de crédito rural via ETJ. Assim, conclui-se que esse tipo de política governamental se mostra eficiente em termos de gerar crescimento do valor da produção setorial, bem-estar e gerar efeitos de transbordamento entre os setores produtivos e regiões.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITTENCOURT, G. A. *Abrindo a caixa preta – o financiamento da agricultura familiar no Brasil*. Campinas: UNICAMP, 2003. 213 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, 2003.

BURFISHER, M. E.-. *Introduction to Computable General Equilibrium Models*. New York: Cambridge University Press, 2011.

BUETRE, B., NAIR, R., CHE, N., PODBURY, T. **Agricultural trade liberalisation: Effects on developing countries' output, incomes and trade.** *7th Annual Conference on Global Economic Analysis, Trade, Poverty and Environment*, Washington DC, pages 17–19. 2004.

CARDOSO, D. F., TEIXEIRA, E. C. **A Contribuição da Política Agrícola para o Desenvolvimento do Agronegócio nas Macroregiões Brasileiras.** *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 11, p. 39-72, 2013.

CARDOSO, D. F.; TEIXEIRA, E. C.; GURGEL, A. C.; de CASTRO, E. R. **Intervenção governamental, crescimento e bem-estar: efeitos da política de Equalização das Taxas de Juros do crédito rural nas regiões brasileiras.** *Nova Economia* (UFMG. Impresso), v. 24, p. 363-388, 2014.

CASTRO, E. R.; TEIXEIRA, E. C. **Retorno dos gastos com a equalização das taxas de juros do crédito rural na economia brasileira.** *Revista de Política Agrícola*. Ano 3, n. 3, Jul./Ago./Set. 2004. p. 52 a 57.

CASTRO, E. R.; TEIXEIRA, E. C. **Rural credit and agricultural supply in Brazil.** *Agricultural Economics*, v. 43, p. 293-302, 2012.

CLINE, W. **Trade Policy and Global Poverty.** Washington, D. C. *Institute for International Economics*, 2003.

CONFORTI, P., SALVATICI, L. **Agricultural Trade Liberalization in the Doha Round. Alternative Scenarios and Strategic Interactions Between Developed and Developing Countries.** *7th Annual Conference on Global Economic Analysis*, pages 17–19. 2004.

CYPRIANO, L. A.; TEIXEIRA, E. C. **Impactos da ALCA e do Mercoeuuro no Agronegócio do Mercosul.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Volume 41, n. 2, p.217-239, abr./jun. 2003.

DE LIMA, C. Z., GONÇALVES, M. F., TEIXEIRA, E. C. **Impacts of a trade liberalization agreement between the United States and the European Union on Brazilian agribusiness products.** *5th Regional Meeting: Public Policy Analysis with Computable General Equilibrium Models*, 2014, Bogota, Colombia.

FERREIRA FILHO, J. B. S. **Trade Liberalization, the Mercosur Integration Process and the Agriculture/Industry Transfers: a General Equilibrium Analysis.** *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 53, n.4, 1999

GLOBAL TRADE ANALYSIS PROJECT – GTAP, 2001. (<http://www.agecon.purdue.edu/gtap/>). Hertel, T. W. (ed.) *Global trade analysis: modeling and applications*. Cambridge University Press, Cambridge and New York, 1997.

GONÇALVES NETO, W. *Estado e agricultura no Brasil: Política agrícola e modernização econômica brasileira 1960-1980*. São Paulo: Hucitec, 1997.

GONÇAVES, M. F., DE LIMA, C. Z., TEIXEIRA, E. C. **A criação do mercoeuuro e seus efeitos no bem estar, pib e comércio dos países membros: uma aplicação de equilíbrio geral.** *52º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, Goiânia, GO, Brasil. ISBN (978-85-98571-12-6) 2014.

- GURGEL, A. C. **Impactos da liberalização comercial de produtos do agronegócio na Rodada de Doha.** *Revista Brasileira de Economia*, 60(2), 133-151. 2006.
- GURGEL, A. C. **Impactos de políticas comerciais e agrícolas sobre a agropecuária e a agroindústria brasileiras.** *52º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, Goiânia, GO, Brasil. ISBN (978-85-98571-12-6), 2014.
- GURGEL, A. C., BIALOSKORSKI NETO, S., BRAGA, M. B., BALLIEIRO, C. **Impactos dos acordos internacionais sobre as exportações das cooperativas agropecuárias brasileiras.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.47, p.971 - 993, 2009.
- GURGEL, A.C.; PEREIRA, M.W.G.; TEIXEIRA, E.C. A estrutura do PAEG. PAEG. Technical Paper No.1 e No.5. Viçosa: DER/UFV. (2011).
- GURGEL, A. C., CAMPOS, A. C. **Impactos da ALCA sobre o agronegócio brasileiro na presença de economias de escala e competição imperfeita.** *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 33, n.3, p. 435-480, 2003
- HARRISON, G., RUTHERFORD, T., Tarr, D. **Quantifying the Uruguay Round.** *The Economic Journal*, 107 (444): 1405–1430. 1997.
- HARRISON, G. W., RUTHERFORD, T. F., TARR, D. G., GURGEL, A. C. **Políticas de Comércio Regionais, Multilaterais e Unilaterais do Mercosul para o Crescimento Econômico e a Redução da Pobreza no Brasil.** *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 33(1): 1–60, 2003
- HERTEL, T. W. (ed.) **Global trade analysis: modeling and applications.** Cambridge University Press, Cambridge and New York, 1997.
- MATHIESEN, L. **Computation of economic equilibrium by a sequence of linear complementarity problems.** *Mathematical Programming Study*, v. 23, p. 144–162, 1985.
- PIERMARTINI, R.; TEH, R. **Demystifying Modelling Methods for Trade Policy.** *WTO Working paper*, 2005.
- PINTO, T. P. **Efeitos do crédito rural sobre o crescimento econômico e o bem-estar nas regiões brasileiras sob diferentes hipóteses de mobilidade dos fatores de produção.** 2015. 154 f. Dissertação – Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- PINTO, T. P., TEIXEIRA, E. C. **Análise de impactos no bem-estar e pib após a implementação do cenário alca utilizando o modelo PAEG.** *52º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, Goiânia, GO, Brasil. ISBN (978-85-98571-12-6) 2014.
- RAE, A., STRUTT, A. **The Current Round of Agricultural Trade Negotiations: Should We Bother About Domestic Support?** *The Estey Centre Journal of International Law and Trade Policy*, 4(2):98–122, 2003.
- RUTHERFORD, T. F. **Extension of GAMS for complementarity problems arising in applied economic analysis.** *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 19(8), p. 1299–1324, 1995.
- RUTHERFORD, T. F. **Applied general equilibrium modeling with MPSGE as a GAMS subsystem: an overview of the modeling framework and syntax.** *Computational Economics*, v. 14, n. n. 1, p. 1–46, 1999.

RUTHERFORD, T. F., PALTSEV, S. V. *GTAPinGAMS and GTAP-EG*: Global datasets for economic research and illustrative models. Working Paper, Department of Economics, University of Colorado, 64 p., 2000. (<http://nash.colorado.edu/gtap/gtapgams.html>).

RUTHERFORD, T. F. *GTAP6inGAMS*: The dataset and static model. 42 p., 2005, mimeo. (<http://www.mpsge.org/gtap6/gtap6gams.pdf>).

RODRIGUES, R. V., CASTRO, E. R. de, TEIXEIRA, E. C. **Avaliação de uma política de estabilização de renda para a agricultura familiar**. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, p. 139-162, 2007.

SANTOS, C. V. dos, FERREIRA FILHO, J. B. S. **Efeitos potenciais da política tributária sobre o consumo de alimentos e insumos agropecuários: uma análise de equilíbrio geral inter-regional**. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, p. 921-962, 2007.

TEIXEIRA, E. C.; PEREIRA, M. W. G; GURGEL, A. C. **A Estrutura do PAEG**. 1ª ed. Campo Grande, 2013. 198 p.

TEIXEIRA, E. C. **Impact of the uruguay round agreement and Mercosul on the Brazilian economy**. *Revista Brasileira de Economia*, 52(3): 441-462, 1998.

5. APÊNDICES

Tabela A1. Participação percentual dos setores e investimento na produção total regional no modelo PAEG para 2007 (%).

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Agropecuário	7,31	8,2	13,17	4,24	10,27
1. Arroz	0,06	0,3	0,8	0,12	0,62
2. Milho e outros cereais	0,32	0,52	0,32	0,24	0,72
3. Soja e outras oleaginosas	0,07	0,59	2,99	0,33	1,45
4. Cana-de-açúcar, beterraba, indústria do açúcar	0,10	2,02	0,38	0,24	0,46
5. Carnes e animais vivos	1,04	1,43	5,53	0,71	1,96
6. Leite e derivados	0,13	0,16	0,39	0,26	0,41
7. Outros produtos agropecuários	5,59	3,18	2,76	2,34	4,65
Indústria	32,9	25,15	13,66	41,93	35,13
8. Produtos alimentares	3,18	5,24	4,55	5,73	9,6
9. Indústria Têxtil	1,58	1,64	0,77	1,47	3,58
10. Vestuário e calçados	0,22	1,01	0,52	0,8	5,05
11. Madeira e mobiliário	1,96	0,48	0,63	0,59	2,11
12. Papel, celulose e indústria gráfica	1,48	0,49	0,81	2,04	1,68
13. Químicos, indústria da borracha e plásticos	3,88	9,96	3,86	10,34	4,07
14. Manufaturados	20,6	6,33	2,52	20,96	9,04
Serviços	50,28	58,99	64,06	46,15	47,35
15. Eletricidade, gás, distribuição água	3,81	3,92	2,16	3,26	4,69
16. Construção	16,42	13,8	12,98	3,01	6,29
17. Comércio	5,98	9,4	5,37	5,71	6,68
18. Transporte	1,54	2,66	2,31	4,25	4,25
19. Serviços e Administração Pública	22,53	29,21	41,24	29,92	25,44
Investimento	9,51	7,67	9,12	7,67	7,26

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela A2. Impactos no bem estar das regiões brasileiras em US\$ bilhões.

	Regiões					Brasil
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Bem estar	-0,013	0,054	0,016	2,958	0,455	3,47

Fonte: resultados da pesquisa.