

TALITA PRISCILA PINTO

**EFEITOS DA MOBILIDADE DOS FATORES DE PRODUÇÃO SOBRE O
CRESCIMENTO ECONÔMICO E BEM-ESTAR GERADOS PELO CRÉDITO
RURAL: UMA ANÁLISE PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

TALITA PRISCILA PINTO

**EFEITOS DA MOBILIDADE DOS FATORES DE PRODUÇÃO SOBRE O
CRESCIMENTO ECONÔMICO E BEM-ESTAR GERADOS PELO CRÉDITO
RURAL: UMA ANÁLISE PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Joanna Giorgios Alexopoulos

Matheus Wemerson Gomes Pereira

Ângelo Costa Gurgel

Erly Cardoso Teixeira (orientador)

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?”.

(Fernando Pessoa)

AGRADECIMENTOS

Este é o momento de colher os frutos plantados durante os dois últimos anos. A única certeza que tenho é que sozinha não teria chegado até aqui. Gostaria de agradecer a todos que compartilharam momentos comigo e em especial a algumas pessoas que foram fundamentais para a conclusão dessa etapa. Portanto, venho prestar, meus mais sinceros e profundos agradecimentos. Primeiramente a Deus, fonte inesgotável de força e discernimento.

À minha mãe, pelo amor incondicional, e por ser exemplo de força e determinação e me mostrar a cada dia que a construção de nossas vitórias, depende apenas de nós mesmos.

Ao meu pai, pelas palavras aconchegantes nos momentos mais difíceis, e por sempre me motivar a continuar caminhando, sempre em frente, e nunca desistir. Você foi essencial.

Aos amigos, tanto aos que ficaram para trás, quando comecei essa nova etapa, quanto aos que surgiram e atenuaram os efeitos que a distância causa em nós. Em especial aos queridos amigos que mesmo longe souberam se mostrar presentes a cada dia, Anelise, Karina, Sérgio. E aos amigos que apareceram durante essa etapa e passaram a ser minha nova família, Geanderson e Pedro. Obrigada!

Ao Cicero, por ter me mostrado que sou capaz de ir tão longe quanto nunca imaginei, e por estar sempre ao meu lado, dando apoio, motivação e segurança. Sua ajuda foi essencial.

Aos professores do departamento de economia aplicada, por serem profissionais capazes e provedores de sabedoria. Em especial ao professor Erly Cardoso Teixeira, pela orientação.

Ao professor Ângelo Costa Gurgel, por sempre se mostrar tão solícito, e por compartilhar, sempre com boa vontade, toda sua sabedoria e conhecimento. Por não poupar esforços para ajudar e por contribuir de maneira incalculável para a conclusão desse trabalho. Muito obrigada!

Aos amigos da pós-graduação, por compartilharem comigo tanto os momentos difíceis, quanto os prazerosos. Sei que cada um de vocês sabe como e quando foram essenciais e me ajudaram a nunca desistir.

À Universidade Federal de Viçosa, pela excelência em ensino. Ao Departamento de Economia Rural pela oportunidade de crescimento intelectual e profissional. E à Capes, pelo apoio financeiro.

Não é possível expressar apenas em palavras o quanto sou grata a todos e a cada um de vocês!

BIOGRAFIA

TALITA PRISCILA PINTO, filha de Gilberto Barreto Pinto e Elenair Maria da Cunha Pinto, nasceu na cidade de Barbacena, no estado de Minas Gerais, em 19 de setembro de 1988.

Em 2008 iniciou o curso de Ciências Econômicas pela Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), concluindo o curso em 2013.

Em 2013 ingressou no mestrado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), submetendo-se à defesa em fevereiro de 2015.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Considerações Iniciais	1
1.2 O Problema e sua importância.....	6
1.3 Hipótese	9
1.4 Objetivo Geral	10
1.4.1 Objetivos Específicos	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Subsídios à produção setorial e distorções alocativas e distributivas.....	12
3. METODOLOGIA.....	21
3.1 Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral – PAEG.....	21
3.1.1 Regras de Fechamento do PAEG	28
3.2 Fonte e Tratamento dos dados.....	29
3.2.1 A Base de Dados do PAEG.....	29
3.2.2 Dados da Equalização das Taxas de Juros	29
3.2.3 Desagregação e distribuição da ETJ	30
3.2.4 Cenários Analíticos.....	33
4. RESULTADOS	37
4.1 Distribuição do crédito entre as macrorregiões brasileiras de acordo com as atividades agropecuárias representadas no PAEG	37
4.2 Distribuição dos gastos com a ETJ e dos valores disponibilizados sob a forma de crédito rural pela política	40
4.3 Cenário 1: Efeitos dos gastos do governo e realocação dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ nas economias regionais.....	44
4.3.1 Impactos no PIB, agregados do PIB e fatores produtivos	44
4.3.2 Ausência de mobilidade entre os fatores de produção.....	45
4.3.3 Total mobilidade entre os fatores de produção	50
4.3.4 Mobilidade parcial dos fatores de produção	54
4.3.5 Impactos dos gastos com ETJ sobre o bem-estar das regiões.....	61
4.4 Cenário 2: Efeito dos gastos do governo e remoção dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ nas economias regionais, considerando mobilidade parcial entre os fatores de produção	64

4.4.1	Impactos no PIB, agregados do PIB e fatores produtivos	64
4.4.2	Impactos dos gastos com ETJ sobre o bem-estar das regiões.....	69
4.5	Cenário 3: Efeito dos gastos do governo e remoção parcial dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ nas economias regionais, considerando mobilidade parcial entre os fatores de produção	71
4.5.1	Impactos no PIB, agregados do PIB e fatores produtivos	71
4.5.2	Impacto dos gastos com ETJ sobre o bem-estar das regiões	77
4.6	Análise de sensibilidade.....	78
5.	CONCLUSÃO.....	81
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
7.	APÊNDICES	88
	APÊNDICE A.....	88
	APÊNDICE B	91
	APÊNDICE C	97
	APÊNDICE D.....	102
	APÊNDICE E	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Gastos governamentais com a ETJ por atividade, de 2000 a 2013, em R\$ milhões (valores reais para 2013).....	6
Tabela 2: Índices de conjuntos da base de dados do modelo PAEG, 2007.....	22
Tabela 3: Distribuição do crédito rural total entre as culturas e regiões brasileiras nas modalidades: Agricultura Familiar (AF) e Agricultura Comercial (AC), 2007 (R\$ milhões).	39
Tabela 4: Distribuição dos valores gastos com a ETJ nas culturas e regiões do PAEG, 2007 (em R\$ milhões).....	40
Tabela 5: Distribuição dos recursos utilizados, a partir dos gastos com a ETJ, nas culturas e regiões do PAEG, 2007 (em R\$ milhões).	42
Tabela 6: Gastos com equalização das taxas de juros e efeitos do subsídio e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, na ausência de mobilidade de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	45
Tabela 7: Efeitos dos gastos com ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, na ausência de mobilidade de fatores, 2007 (%).	47
Tabela 8: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, na ausência de mobilidade de fatores, 2007, (R\$ bilhões).	48
Tabela 9: Gastos com equalização das taxas de juros e efeitos do subsídio e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com total mobilidade de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	51
Tabela 10: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade total de fatores, 2007 (%).	52
Tabela 11: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com total mobilidade de fatores, 2007, (R\$ bilhões).	52
Tabela 12: Gastos com equalização das taxas de juros e recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	55
Tabela 13: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (%).	56
Tabela 14: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	56
Tabela 15: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta e da remuneração do capital das regiões brasileiras, 2007 (%).	58
Tabela 16: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta de trabalho e da massa salarial paga nas regiões brasileiras, 2007 (%).	60

Tabela 17: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$ e %).	62
Tabela 18: Efeito multiplicador dos gastos com equalização das taxas de juros e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no Bem Estar das regiões brasileiras, 2007 (em R\$ bilhões).	63
Tabela 19: Gastos com equalização das taxas de juros e recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	65
Tabela 20: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (%).	66
Tabela 21: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	66
Tabela 22: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta e da remuneração do capital das regiões brasileiras, 2007 (%).	68
Tabela 23: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta de trabalho e da massa salarial paga nas regiões brasileiras, 2007 (%).	68
Tabela 24: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$).	70
Tabela 25: Efeito multiplicador dos gastos com equalização das taxas de juros e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no Bem Estar das regiões brasileiras, 2007 (em R\$ bilhões).	71
Tabela 26: Gastos com equalização das taxas de juros e parcela recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	72
Tabela 27: Efeitos dos gastos com ETJ e da parcela de recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (%).	73
Tabela 28: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e da parcela de recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).	73
Tabela 29: Efeitos da política ETJ e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta e da remuneração do capital das regiões brasileiras, 2007 (%).	75
Tabela 30: Efeitos da política ETJ e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta de trabalho e da massa salarial paga nas regiões brasileiras, 2007 (%).	76
Tabela 31: Efeitos dos gastos com ETJ e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$ e %).	77

Tabela 32: Efeito multiplicador dos gastos com equalização das taxas de juros e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no Bem Estar das regiões brasileiras, 2007 (em R\$ bilhões).	78
Tabela 33: Análise de sensibilidade com ausência de mobilidade de fatores produtivos, 2007 (R\$ bilhões).	79
Tabela 34: Análise de sensibilidade com total mobilidade de fatores produtivos, 2007 (R\$ bilhões).	80
Tabela 35: Análise de sensibilidade com mobilidade parcial de fatores produtivos, 2007 (R\$ bilhões).	80
Tabela A1: Agregação entre regiões e setores para o PAEG.	88
Tabela A2: Variáveis endógenas que representam níveis das atividades e preços de bens e fatores.	89
Tabela B1: Fórmulas para o cálculo da equalização das taxas de juros.	95
Tabela B2: Gastos com a equalização do crédito de custeio e investimento para a agricultura familiar e comercial, no ano 2002/03.	96
Tabela C1: Elasticidade de substituição entre os fatores primários de produção (<i>esubva</i>).	97
Tabela C2: Elasticidade de substituição entre bens domésticos e importados (<i>esubd</i>).	98
Tabela C3: Elasticidade de substituição entre bens importados de diferentes origens (<i>esubm</i>).	99
Tabela C4: Elasticidade renda da demanda (<i>eta</i>).	100
Tabela C5: Elasticidade preço da oferta (<i>epsilon</i>).	101
Tabela D1: Parâmetro <i>etj_bra</i> (Alíquotas dos subsídios concedidos à agricultura pela ETJ).	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gastos governamentais com a ETJ para a Agricultura Familiar, Comercial e Total, de 1995 a 2014, em R\$ milhões (valores reais para 2013).	5
Figura 2: Efeitos de uma política de subsídios à produção em um sistema simplificado de equilíbrio geral.	14
Figura 3: Árvore tecnológica da estrutura produtiva do PAEG.	25
Figura 4: Árvore tecnológica da estrutura do bloco de alocação de fatores do PAEG...	26
Figura 5: Efeito dos gastos com ETJ e crédito subsidiado sobre a variação do retorno ao capital e massa salarial pagos nas regiões brasileiras considerando ausência de mobilidade dos fatores produtivos, 2007 (%).	49
Figura 6: Efeito dos gastos com ETJ e crédito subsidiado sobre a variação do retorno ao capital e massa salarial pagos nas regiões brasileiras, com total mobilidade dos fatores produtivos, 2007 (%).	54
Figura 7: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$).	62
Figura A1: Fluxos no PAEG	90

RESUMO

PINTO, Talita Priscila, M. S., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2015. Efeitos da mobilidade dos fatores de produção sobre o crescimento econômico e bem-estar gerados pelo crédito rural: uma análise para as regiões brasileiras. Orientador: Erly Cardoso Teixeira. Co-orientador: Ângelo Costa Gurgel.

O presente trabalho investiga os efeitos da mobilidade dos fatores produtivos sobre a variação do crescimento econômico e bem estar social gerada pela política ETJ e crédito subsidiado ao setor agrícola nas regiões brasileiras. Utiliza-se o Projeto de Análise de Equilíbrio Geral da Economia Brasileira (PAEG), um modelo estático, multiregional e multissetorial de equilíbrio geral aplicado. São analisados três cenários. Primeiramente, tem-se o cenário no qual todo o subsídio concedido via ETJ à agropecuária e crédito rural subsidiado a esse setor é eliminado, posteriormente há a livre realocação desse crédito entre os diversos setores da economia, de acordo com a atratividade de cada um. Esse cenário visa a estabelecer a importância da política de ETJ em termos de promover o crescimento econômico e o bem-estar nas regiões. O cenário é analisado considerando três diferentes situações de mobilidade dos fatores produtivos; ausência de mobilidade, total mobilidade e mobilidade parcial. Os resultados do primeiro cenário indicam que as regiões brasileiras sofrem impactos mediante a política ETJ e crédito subsidiado e esses resultados se mostram sensíveis às diferentes mobilidades dos fatores. Na análise onde se considera a ausência de mobilidade, a região Sudeste é a única que apresenta variação negativa no PIB, todas as outras regiões apresentam crescimento econômico mediante a política ETJ, porém ela não se mostra custo efetiva. Com total mobilidade de fatores Sudeste, Norte e Nordeste apresentam PIB negativo após o choque. Centro Oeste e Sul apresentam variação positiva no PIB e a política se mostrou custo efetiva nessas regiões. Para a análise em que se considera mobilidade parcial, Norte e Nordeste percebem variação negativa do PIB, Sul e Sudeste apresentam variação positiva do PIB, mas a política não se mostra custo efetiva nessas regiões. Quando se considera a análise em termos de bem-estar, os efeitos do choque são positivos para as regiões brasileiras, sob o efeito das diferentes mobilidades analisadas. No segundo cenário, remove-se do ambiente econômico o subsídio e o crédito gerado pela política ETJ, sob uma análise com mobilidade parcial dos fatores produtivos, considerando que os demais setores da economia, dada as taxas de juros cobradas no mercado, não conseguiriam captar esse volume de crédito. Os resultados mostram que a política gera um expressivo

crescimento tanto no PIB quanto no bem estar das regiões brasileiras e do Brasil. Os resultados também mostram que os retornos gerados pela política sobrepõem-se aos seus custos. No terceiro cenário, em que se remove do ambiente econômico o subsídio e uma parcela (50%) do crédito gerado pela política ETJ, sob uma análise com mobilidade parcial dos fatores de produção. Nessa análise considera-se que os demais setores da economia conseguem captar apenas parte do volume de crédito que deixa de ser disponibilizado via ETJ. Os resultados caminham na mesma direção do segundo cenário, porém apresentam uma dimensão menos expressiva. Os resultados confirmam a custo efetividade da política ETJ e seus retornos positivos sobre a variação do PIB e Bem Estar das regiões brasileiras e do Brasil.

Palavras chave: Política agrícola, Mobilidade de fatores produtivos, equilíbrio geral, crédito agrícola.

ABSTRACT

PINTO, Talita Priscila, M. S., Federal University of Vicosa, February, 2015. The effects of the mobility of production factors on economic growth and welfare by the rural credit: an analysis for Brazilian regions. Adviser: Erly Cardoso Teixeira. Co- adviser: Ângelo Costa Gurgel.

This study investigates the effects of mobility of production factors on the variation of the economic growth and social well-being caused by ETJ policy and subsidized credit to the agricultural sector in the Brazilian regions. We use a static model, multi-regional and multi-sector general balance applied (The PAEG model). Three scenarios are analyzed. First, there is the scenario in which all subsidy via ETJ to agriculture and rural subsidized credit to this sector are eliminated, then there is the free reallocation of credit between the various sectors of the economy, according to the attractiveness of each. This scenario aims to establish the importance of ETJ policy in terms of promoting economic growth and welfare in the regions. The scenario is analyzed considering three different situations of mobility of production factors; lack of mobility, full mobility and partial mobility. The results of first scenario indicate that the Brazilian regions are impacted by ETJ policy and subsidized credit and these results are sensitive to the different mobilities of factors. In the analysis where it is considered the lack of mobility, the Southeast region is the only one that shows a negative change in GDP, all other regions have economic growth by ETJ policy, but it does not seem cost effective; With full mobility and also Southeast, North and Northeast have negative PIB after the shock; West and South Central had positive change in GDP and the policy was effective cost in these regions. For the analysis is deemed partial mobility, North and Northeast perceive negative GDP growth, South and Southeast had positive GDP growth, but the policy does not seem cost effective in these regions. However, when considering the analysis in terms of welfare, the shock effects are positive for Brazilian regions, under the effect of different mobilities analyzed. In the second scenario, remove the economic environment the subsidy and the credit generated by ETJ policy under analysis with partial mobility of production factors, whereas the other sectors of the economy, given the interest rates charged on the market, could not capture this volume of credit. The results show that the policy generates a significant growth in both GDP and well-being

of the Brazilian regions and Brazil. The results also show that the returns generated by the policy outweigh the costs. In the third scenario, in which the economic environment removes the subsidy and a portion (50%) of the credit generated by ETJ policy under analysis with partial mobility of production factors. In this analysis it is assumed that the rest of the economy can capture only part of the credit volume that is no longer available via ETJ. The results go in the same direction as the second scenario, but have a less expressive dimension. The results confirm the cost effectiveness of ETJ policy and its positive returns on GDP growth and Welfare of the Brazilian regions and Brazil.

Keywords: Agricultural policy, mobility of productive factors, general balance agricultural credit.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

A partir da década de 60, observou-se, segundo Almeida (1997b) um processo de modernização da agricultura brasileira, gerador de impactos socioeconômicos, e direcionador da mobilidade do capital e do trabalho dentro do território brasileiro. Esse processo foi justificado pelo rápido e complexo processo de transformação da produção agrícola que segundo Martine, (1990), só foi possível mediante a intervenção do Estado.

Dentre os diversos estudos sobre intervenção governamental em mercados, há os que defendem que o mercado é eficiente por seus próprios mecanismos e há os que defendem a necessidade de o Estado atuar como agente regulamentador desses mercados, com políticas intervencionistas.

Inserido nas políticas intervencionistas está o crédito para produção agrícola. Os estudos que rejeitam as medidas intervencionistas, como o trabalho de Bruno, Azevedo e Massuqueti (2014) e Annoni (2014), destacam as imperfeições implícitas nesse mecanismo, como desvios de recursos subsidiados para atividades alheias à agricultura, como, por exemplo, negligência e imprudência na aplicação dos créditos e concentração dos recursos nas atividades dos grandes produtores, no financiamento de produtos exportáveis e nas regiões mais desenvolvidas do país.

Em outra vertente, há estudos como o de Castro e Teixeira (2004), Cardoso, et.al (2011) e Brandão (2013) que destacam o valor do crédito subsidiado como instrumento de política pública na constante busca pela modernização agrícola. O subsídio, portanto, é definido como uma intervenção governamental na economia, e o crédito rural é caracterizado pela disponibilização de recursos aos agricultores para suprir necessidade de capital de giro ou para investimento.

Atualmente observa-se no comércio internacional uma busca pela liberalização e a necessidade de interação entre as economias. Para tal os países devem cooperar entre si, aplicando regulamentações internacionais e livre acesso aos mercados. Dessa maneira, espera-se a existência de conflitos de interesses nacionais, sujeitos às regras comerciais internacionais gerando uma necessidade de equilíbrio por meio de mediações e de conciliações ou de tomada de decisões, baseada na regulamentação do comércio internacional (LAFER, 1998).

Os subsídios agrícolas são considerados sob quatro categorias principais: apoio doméstico, subsídios à exportação, ajuda alimentar e benefícios auferidos por empresas

estatais. Os maiores volumes são concedidos sob a primeira categoria com destaque para as medidas adotadas pelos Estados Unidos (EUA), União Europeia (EU) e Japão. Segundo dados de 2006 da ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), em países desenvolvidos, os subsídios representam, em média, 30% da receita dos agricultores rurais.

Considerando-se que os subsídios são adotados de formas diversificadas pelos países produtores, como forma de incentivo, leva-se em consideração, que fatores como dependência climática e a incidência de doenças e pragas apresentam um risco extra à atividade agrícola, comparando-a tanto ao comércio quanto à indústria (Banco do Brasil, 2004). Segundo estimativas da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o suporte aos produtores agrícolas (*Producter Support Estimate* - PSE¹) apresentou, a partir de 1997, valores positivos para o Brasil, sendo 5,2% o valor médio entre 1998 e 2012. O nível de proteção pode ser considerado baixo comparado com outros países da OCDE, e com alguns países em desenvolvimento como Rússia e China (OECD, 2011). Portanto, dado o exposto, torna-se necessário retratar a origem do subsídio agrícola brasileiro.

Desde meados da década de 60, as taxas de juros da política agrícola brasileira são inferiores às taxas de mercado. Naquela época as taxas de juros do crédito rural independiam da taxa de inflação e, então, deram origem a taxas de juros reais negativas.

Segundo Castro e Teixeira (2004), houve severas críticas ao crédito rural subsidiado durante a década de 70, acusado de provocar concentração de renda e de terra na agricultura. Essa situação dava suporte às críticas sobre intervenção governamental no mercado, focada na especificidade dos grupos beneficiados pelo subsídio, e no fato de ele ser gerador de ineficiência alocativa e distributiva, dando margem à elevados custos sociais. Empiricamente, essas constatações foram obtidas examinando-se apenas os efeitos diretos do subsídio, ignorando os indiretos, ou seja, as ligações entre os setores produtivos ao longo das cadeias.

O principal instrumento incentivador à produção foi o Sistema Nacional de Crédito Rural² (SNCR). O Crédito Rural tem como objetivo estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, favorecer o custeio oportuno e adequado da

¹ O PSE mede o apoio aos produtores recebido de políticas referentes à agricultura, em relação a uma situação sem essas mesmas políticas. O percentual do PSE representa o valor das transferências brutas dos consumidores e contribuintes para os produtores, dividido pelas receitas brutas das propriedades rurais (CONTINI, 2004).

² Lei nº 4.829, institucionalizou o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), em 5 de novembro de 1965 (BRASIL, 1965b).

produção e comercialização dos produtos agropecuários, possibilitar o fortalecimento econômico dos pequenos e médios produtores e incentivar a introdução de métodos racionais de produção com vistas ao aumento da produtividade e a melhoria do padrão de vida das populações rurais, e cumpre com esses objetivos desde sua institucionalização (BANCO DO BRASIL, 2004). Enfatizado por Goldin e Rezende (1993), e em contraposição ao trabalho de Molinar (1984), a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em seus primórdios, objetivou modernizar a agricultura e aumentar a produção, mas não tinha objetivos distributivos.

Almeida e Zyllbersztajn (2008) sistematizam, a partir de 1965, em três fases a institucionalização do crédito agrícola no Brasil. A 1ª fase, entre 1965 e 1981, engloba a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural, a criação da conta movimento e a elevação dos juros e adoção de limites de crédito. À 2ª fase, entre 1986 e 1996, refere-se à extinção da conta movimento com a criação da poupança rural, o aumento da participação do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), a criação da Cédula do Produto Rural (CPR), a criação do Programa Nacional do Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e a política de Equalização das Taxas de Juros (ETJ). Finalmente, a 3ª fase, entre 1999 e 2008, engloba a renegociação das dívidas agrícolas, a criação da Cédula de Produto Real (CPR) financeira e a criação de novos títulos.

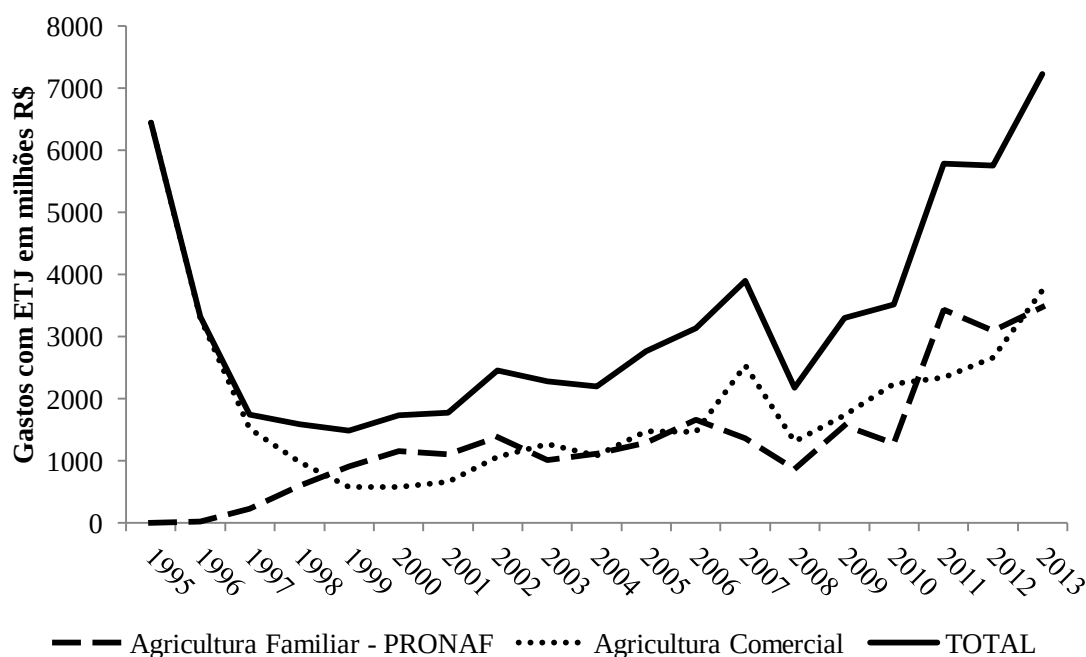
A ETJ equivale ao pagamento, pelo governo, ao agente financeiro, da diferença entre o custo de captação de recursos e as taxas de juros pagas pelo produtor. A política possibilitou que parte dos recursos do crédito rural fosse captada no mercado financeiro, disponibilizando um volume maior de recursos aos agricultores³ (Castro e Teixeira, 2004).

³ A fim de exemplificar o mecanismo das equalizações das taxas de juros do crédito rural, recorre-se a um exemplo numérico. Trata-se de uma abstração, os valores aqui definidos são suposições. Em um determinado ano, o Ministério Público libera uma quantia de recursos a serem gastos com as equalizações do PRONAF, suponha R\$ 1,00 bilhão. O Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), que é uma das principais fontes do crédito subsidiado, mantém seus recursos aplicados no mercado a uma taxa de 12% ao ano. Sem a equalização, o produtor pagaria esses 12% para adquirir financiamento, entretanto, o Governo reconhece a necessidade de oferecer taxas de juros menores aos agricultores, principalmente ao familiar, para viabilizar a produção, e oferece o crédito a uma taxa de juros de 4%. A diferença entre as duas taxas, que é de 8% (mais os custos com encargos financeiros das instituições), é o que o Governo equaliza para que o FAT aplique seus recursos no crédito rural. Portanto, como foi liberado R\$ 1,00 bilhão para ser gasto com as equalizações do PRONAF (8%, supondo que não existam os encargos financeiros das instituições), o FAT disponibilizará R\$ 12,5 bilhões em crédito rural subsidiados gastando R\$ 1,00 bilhão do Governo (R\$ 1,00/0,08). Cabe destacar que as taxas de juros para a agricultura comercial também são equalizadas, no entanto, pra simplificação, considerou-se apenas a suposição de equalizações do PRONAF.

Segundo dados do Banco Central (2010), o Tesouro Nacional, em 1985, chegou a participar com 92% do custeamento do crédito rural e teve uma queda drástica de participação durante a década de 90, atingindo valores irrisórios nos últimos anos. Em 2007, o Tesouro Nacional teve sua proporção de participação reduzida para apenas 1% do custeamento.

Segundo Castro (2008), a criação da ETJ foi um importante instrumento modificador do sistema financeiro e permitiu que parte dos recursos do crédito rural fosse captada no mercado financeiro, aumentando o volume de recursos disponível aos agricultores. Os recursos gastos pelo governo com ETJ vem crescendo ano a ano, com exceção de 2008 e 2009, onde apresentou uma rápida queda a despeito da crise econômica mundial. Conforme Castro e Teixeira (2004), parte do crescimento da demanda de crédito agropecuário nos últimos anos pode ser explicado pela ETJ, tornando-a uma subvenção importante para a agropecuária. Do total dos recursos aplicados na agricultura mediante crédito rural, ainda segundo os autores, cerca de 30% são disponibilizados pela ETJ.

A Figura 1 mostra a evolução dos gastos com a ETJ, em valores reais para 2013, para a Agricultura Familiar (Pronaf), Agricultura Comercial e para a Agricultura como um todo, de 1995 a 2013. Nota-se que nos anos iniciais, entre 1995 e 1998, os recursos federais destinados à agricultura familiar são menos expressivos que os recursos destinados à agricultura comercial. A partir de 1998 até 2002 esse cenário se inverte e a partir dessa data oscila até os anos mais atuais. Em 2007 observa-se uma queda nos recursos federais destinados a ETJ no Brasil, mas a partir de 2008 é possível observar que os gastos foram ascendendo ano a ano. No ano de 2013, R\$ 7,2 bilhões foram destinados ao subsídio do crédito rural: R\$ 3,4 bilhões ao Pronaf e R\$ 3,7 bilhões à Agricultura Comercial.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Secretaria de Orçamento Federal (SOF)⁴.

Figura 1: Gastos governamentais com a ETJ para a Agricultura Familiar, Comercial e Total, de 1995 a 2014, em R\$ milhões (valores reais para 2013).

A Tabela 1 resume os gastos do Governo Federal com Equalização de Taxas de Juros para as diferentes modalidades agrícolas, em valores reais para o ano de 2013. Observa-se que o governo subsidia, além dos Agricultores Familiares atendidos pelo Pronaf, a Agricultura Comercial, nas modalidades de Custeio, Investimento Rural e Agroindustrial e também na comercialização por meio da EGF.

Na Agricultura Comercial, a modalidade de Custeio é aquela que mais recebeu recursos federais até o ano de 2012, onde o gasto para essa modalidade na Agricultura Comercial foi da ordem de R\$ 1,2 bilhão, frente aos R\$ 939,9 milhões gastos com Investimento. Em 2013 nota-se uma mudança, o gasto com a modalidade Investimento foi R\$ 1,7 bilhão, enquanto o custeio recebeu R\$ 1,27 bilhão. A Estocagem de Álcool Etílico adquiriu uma parcela dos gastos (1,5 milhões) apenas em 2011, não apresentando valores para os anos seguintes. A Equalização de Juros e Bônus de Adimplência no Alongamento de Dívidas Originárias do Crédito Rural, Empréstimos do Governo Federal e as culturas Baiana de Cacau e de Café adquiriram parcela menor dos gastos em 2013: R\$ 11,3 milhões para adimplência no prolongamento da dívida; R\$ 87,2 milhões para EGF, R\$ 7,4 milhões para a lavoura cacaueira baiana e R\$ 94,9 milhões para a lavoura cafeeira.

⁴ Disponível em: www.orcamentofederal.gov.br/informacoes-orcamentarias

Tabela 1: Gastos governamentais com a ETJ por atividade, de 2000 a 2013, em R\$ milhões (valores reais para 2013⁵).

Gastos com a ETJ	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Estocagem de Alcool Etílico Combustível	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
PRONAF	1011,4	1112,0	1289,7	1663,4	1363,5	869,3	1574,7	1276,8	3439,9	3094,6	3480,6
Recuperação da Lavoura Cacaueira Baiana	1,1	1,9	1,8	1,7	0,4	0,6	23,3	2,4	0,3		7,392
Custeio Agropecuário	593,3	176,1	318,4	523,5	1468,2	660,6	1004,3	1367,7	1280,8	1275,7	1273,7
Empréstimos do Governo Federal (EGF)	29,7	8,9	10,5	5,0	52,4	30,8	100,7	141,3	175,2	183,1	87,2
Operações de Investimento Rural e Agroindustrial	395,4	601,1	606,7	584,8	651,1	232,2	201,8	311,5	480,2	939,9	1710,6
Adimplência no Alongamento de Dívidas ¹	-	73,2	66,2	52,5	47,9	43,9	10,2	9,6	10,6	11,4	11,3
Alongamento da Dívida do Crédito Rural	248,3	224,1	469,1	302,2	315,5	311,6	320,3	303,4	328,7	171,4	563,6
Financiamentos de Café ²	-	-	-	-	3,7	32,4	72,5	108,9	71,5	78,8	94,9
TOTAL	2279,3	2197,3	2762,4	3133,1	3902,8	2181,4	3307,9	3521,6	5788,7	5754,9	7229,3

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Secretaria de Orçamento Federal (SOF).

¹Nota: Bônus de Adimplência no Alongamento de Dívidas Originárias do Crédito Rural.

²Nota: Financiamentos para Custeio, Investimentos, Colheita e Pré-Comercialização de Café.

Com base nos dados obtidos junto à Secretária de Orçamento Federal, para os anos de 2007 a 2013, nota-se que os gastos com subsídio agrícola são crescentes, chegando a R\$ 8,7 bilhões em 2013. Já os gastos com ETJ para o mesmo período também são crescentes. Esses dados mostram que uma parcela substancial dos gastos com subsídio agrícola é destinada à política ETJ, chegando a representar 82,56% dos gastos em 2013. Segundo dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural (BCB, 2007), foram disponibilizados pouco mais de R\$ 51 bilhões em crédito para o setor agrícola,

Dado o exposto, configura-se no atual cenário econômico, a importância da Equalização da taxa de juros como subvenção à agropecuária brasileira, que contribui, por um lado, com uma maior demanda por insumos agrícolas, e, por outro, para a expansão da produção e, possivelmente para a renda dos produtores rurais e o nível de atividade econômica.

1.2 O Problema e sua importância

Políticas intervencionistas em mercados agrícolas são eventos comuns em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Entretanto vem sendo criticadas por diversas instituições multilaterais como o Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional (FMI) e a OCDE. É postulado pela teoria clássica, nos modelos de equilíbrio parcial que os subsídios agrícolas geram ineficiências alocativas, distributivas, além de custo social.

⁵ Os valores foram deflacionados pelo índice IGP-DI, disponível em <http://www.ipeadata.gov.br>, para o ano base de 2013.

A maioria dos países desenvolvidos, entretanto, adota uma política intervencionista insistindo na prática de subsídios. A justificativa desses governos é que a ausência de proteção faria com que muitos produtores abandonassem suas atividades, agravando problemas sociais. A partir do exposto questiona-se se as justificativas sociais são o agente motivador da prática de subsídios ou se essa política promove crescimento econômico que sobrepuja-se ao seu custo.

O lado social engloba a manutenção do emprego no campo, a paridade do poder de compra da população rural, entre outros argumentos, utilizados como alicerce para adoção das políticas agrícolas citadas, mas, além das razões sociais, a manutenção dos subsídios pode ocorrer por razões econômicas. Gasques e Villa Verde (2003) consideram, além do lado social, a existência de resultados positivos sobre o crescimento econômico brasileiro.

De acordo com o Plano Agrícola e Pecuário (PAP) 2014-2015 (BRASIL, 2014), o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) planeja alocar R\$ 156,1 bilhões para os programas de crédito, retratando uma alta de 14,7% em relação aos R\$ 136 bilhões da safra 2013/14. Além dos R\$ 156,1 bilhões previstos pelo PAP, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) destinará 24,1 bilhões para o Pronaf. O plano reúne ações voltadas para os pequenos e médios agricultores e a verba representa um aumento de 14% em relação à safra anterior. Os programas em questão incluem crédito para capital de giro, comercialização e investimento, programas para a agricultura familiar.

Segundo dados de Gasques et al. (2010), a produtividade agrícola cresceu à uma taxa de 2,27% ao ano de 1970 a 2006, e segundo dados do Ministério da agricultura (2012), o crescimento da produtividade do Brasil foi de 3,6% ao ano, até 2012, superior aos 2,6% da América Latina, 0,86% dos países desenvolvidos e 1,98% para o conjunto de países em desenvolvimento. O estudo de Alves et al. (2012), baseado em dados do censo agropecuário 2006, caracteriza a agricultura como dual. O estudo apresenta que 88% do valor da produção agrícola no ano originou-se de 11% dos estabelecimentos rurais. Apenas 44% dos estabelecimentos obtiveram renda líquida positiva. Entre os estabelecimentos que apresentaram renda líquida inferior a dois salários mínimos, 35% apresentaram renda líquida positiva. Entretanto, entre os estabelecimentos com renda bruta superior a 200 salários mínimos, 81% auferiu renda líquida positiva. O estudo, conclui que as dificuldades encontradas pelos 89% de estabelecimentos contribuintes com 12% do valor da produção são atribuídas à ausência de crédito e conhecimento.

Um estudo de Helfand, Pereira e Soares (2014), contrasta a escala de produção com o tamanho dos estabelecimentos, e conclui que existe a necessidade de políticas públicas que relaxem as restrições que limitam os pequenos e médios produtores a prosperarem. Essa conclusão mostra algumas dificuldades comuns associadas a programas concessores de créditos a taxas inferiores as do mercado.

Para a compreensão do efeito de aumento da produção agrícola sobre o crescimento econômico, considera-se um intermitente processo de modernização agrícola demandando diferentes insumos e vendendo produtos para setores diferenciados. O subsídio oferece ao produtor uma fonte maior de recursos dando-lhe liberdade para uma demanda maior de insumos e tecnologia, o que gera uma elevação da produção e da renda desse setor. A elevação da renda encadeia em um nível mais alto de consumo, seja para investimento ou consumo corrente, determina-se assim mais uma rodada de efeitos multiplicadores que se espalham para a economia como um todo. Essa compreensão é respaldada pelo estudo de Taylor (1994), que diz que incentivos agrícolas combinados com elevação de renda, podem gerar um processo de desenvolvimento econômico já que também impacta positivamente setores não agrícolas.

Utilizando como método analítico a matriz insumo-produto, Castro e Teixeira (2004) estimaram o impacto do programa ETJ do Crédito Rural no crescimento do PIB e obtiveram resultados positivos. Os benefícios gerados para a economia mais que superam o custo que o governo tem com a política, além da recuperação parcial dos custos pelo aumento na arrecadação de impostos. Os autores, nesse caso, consideram apenas as ligações para trás do setor agrícola, ou seja, pelo lado da demanda.

Uma análise de impacto do crédito rural sobre a oferta agrícola foi feita em outro estudo de Castro e Teixeira (2009). Os autores concluem que o dispêndio total impacta positivamente na oferta da maior parte dos produtos analisados. Os resultados contribuem para a intuição da importância do crédito rural como política para o setor agrícola. Entretanto uma análise de equilíbrio geral permitirá mensurar o efeito total do crédito rural no crescimento econômico.

Um estudo feito por Cardoso, et.al (2014), com dados de 2004, simula, utilizando um modelo de equilíbrio geral, o PAEG, a eliminação do subsídio agrícola recebido por meio da equalização da taxa de juros e a eliminação do consumo de insumos intermediários proporcionado pelo crédito rural subsidiado a esse setor. Dessa forma, a autora estabelece a importância da política ETJ com a promoção do

crescimento econômico e do bem-estar nas regiões brasileiras. Posteriormente, a autora simula a alocação do subsídio em questão no setor de transportes, o que possibilita o cálculo do custo de oportunidade. O estudo considera total mobilidade de fatores produtivos entre as regiões. Os resultados mostram que a política de ETJ proporciona crescimento econômico nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sul superior a seu custo. Por outro lado, nas regiões Norte e Sudeste verifica-se queda no PIB mediante os gastos com a ETJ.

Segundo Mundell (1961), o equilíbrio geral da economia é afetado pela mobilidade dos fatores de produção. A teoria neoclássica da produção postula que há migração de mão-de-obra das regiões de baixos salários para regiões com mais altos salários até que as diferenças sejam eliminadas. Em um mercado perfeito, o capital fluirá das regiões de baixo rendimento para as regiões de maior rendimento, até que novamente, as diferenças se anulem.

Segundo Souza (1981), a mobilidade dos fatores não é total, e sim dinâmica, e há uma série de restrições que ocorrem influenciando esse processo. Apesar da migração da mão-de-obra, despesas de viagem, distância e custo de instalação para o emigrante, são alguns dos fatores limitantes. Em relação às restrições da mobilidade do capital, o autor considera a instabilidade das demandas regionais, imobilidade do capital (por meio de investimentos físicos em uma dada localização, como equipamentos ou infraestrutura), além do fator segurança que dificulta o acesso de pequenas firmas ao capital, porque essas oferecem menos garantias. Ainda segundo Souza (1981), os elementos não são distribuídos uniformemente no território, existe heterogeneidade e descontinuidade, a ausência de vias de transporte em todas as direções e a existência de concentração demográfica e industrial, são alguns exemplos.

Dado o exposto, o presente estudo pretende determinar a eficiência dos gastos com crédito rural na geração de crescimento econômico nas regiões brasileiras e analisar o efeito da mobilidade dos fatores produtivos sobre os resultados.

1.3 Hipótese

A política de Equalização da Taxa de Juros promove crescimento econômico e do bem-estar social em todas as macrorregiões brasileiras e varia de acordo com a mobilidade dos fatores produtivos.

1.4 Objetivo Geral

Determinar como a mobilidade dos fatores de produção influencia o efeito da ETJ sobre o crescimento econômico e bem-estar social nas macrorregiões brasileiras.

1.4.1 Objetivos Específicos

- i. Determinar o retorno dos recursos gastos com ETJ para o crescimento econômico.
- ii. Determinar a taxa de retorno do subsídio do crédito rural sobre o bem estar social nas cinco regiões brasileiras.
- iii. Analisar a sensibilidade dos resultados considerando a mobilidade dos fatores de produção.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A noção de um sistema econômico em equilíbrio, com bases teóricas do sistema de Equilíbrio Geral foi lançada por Walras e formalizada por Arrow e Debreu (1954) e Debreu (1959). O primeiro modelo aplicado de equilíbrio geral computável foi construído por Johansen (1960), fazendo uma aplicação à economia norueguesa. Scarf e Hansen (1973), posteriormente, desenvolveram um algoritmo computacional baseado no teorema do ponto fixo de Brouwer. O resultado desse trabalho foi uma variedade de técnicas de resolução utilizadas, principalmente, para a modelagem de economias desenvolvidas.

Desde o primeiro modelo de Equilíbrio Geral Aplicado (EGA), desenvolvido por Johansen (1960), houve aplicações de EGA para diferentes análises, como por exemplo, o trabalho de Dixon (1982), analisando o protecionismo na economia australiana e Shoven e Whalley (1992), analisando tributos.

Modelos Aplicados de Equilíbrio Geral seguem uma base teórica walrasiana onde a economia é concorrencial e existem 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, 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.

A expressão que define a condição de equilíbrio geral da economia é dada por:

$$TMS^A = TMS^B = TMT = P_{y1}/P_{y2} \quad (1)$$

Em que TMS^i é a Taxa Marginal de Substituição dos consumidores A e B; TMT é a Taxa Marginal de Transformação; P_{yj} representa o preço dos bens 1 e 2.

Os modelos de Equilíbrio Geral Aplicado, segundo Hertel (2002), levam em consideração que as famílias fornecem fatores de produção e consomem bens e serviços. A análise de bem-estar é diretamente calculada pelo modelo em termos de utilidade doméstica. Sendo assim, considera-se que as famílias geram renda e despesas de consumo e pagam impostos ou recebem subsídios.

2.1 Subsídios à produção setorial e distorções alocativas e distributivas

Hertel (2002), diz que ao incorporar uma restrição orçamentária explícita para o Governo, modelos de EG conseguem captar o custo de maiores níveis de subsídios agrícolas, ou, alternativamente, os benefícios fiscais de redução de gastos com programas agrícolas. Chambers (1995) considera o efeito da distorção da tributação em sua análise de equilíbrio geral como forma alternativa aos subsídios agrícolas. Ele mostra que os cálculos de equilíbrio tradicionais parciais de incidência de subsídios agrícolas deturpam perdas sociais e sistematicamente superestimam os benefícios recebidos pelos produtores agrícolas derivados de programas agrícolas, ignorando o impacto sobre os requisitos de receita do governo.

Um benefício final, considerado por Hertel (2002), resultante análise de EG deriva da aplicabilidade da Lei de Walras. Esta "lei" afirma que, se: (a) todas as famílias estão sob sua restrição orçamentária, (b) todas as empresas esgotam suas receitas em pagamentos de fatores, impostos, e transferências de lucros excessivos para as famílias, e (c) todos os mercados estão em equilíbrio (ou seja, oferta = demanda), então uma das relações de equilíbrio no modelo será redundante e pode ser descartada.

Uma das características distintivas da análise de política agrícola é o alto grau de intervenção pública no setor agrícola e alimentar. Isso inclui programas que subsidiam insumos, como crédito, água e fertilizantes; restringem áreas plantadas para determinadas culturas; intervêm nos mercados de produção com subsídios ou quotas de produção; subsidiam o consumo de alimentos em relação a outros bens e serviços; e intervêm na fronteira com subsídios à exportação, tarifas de importação e cotas.

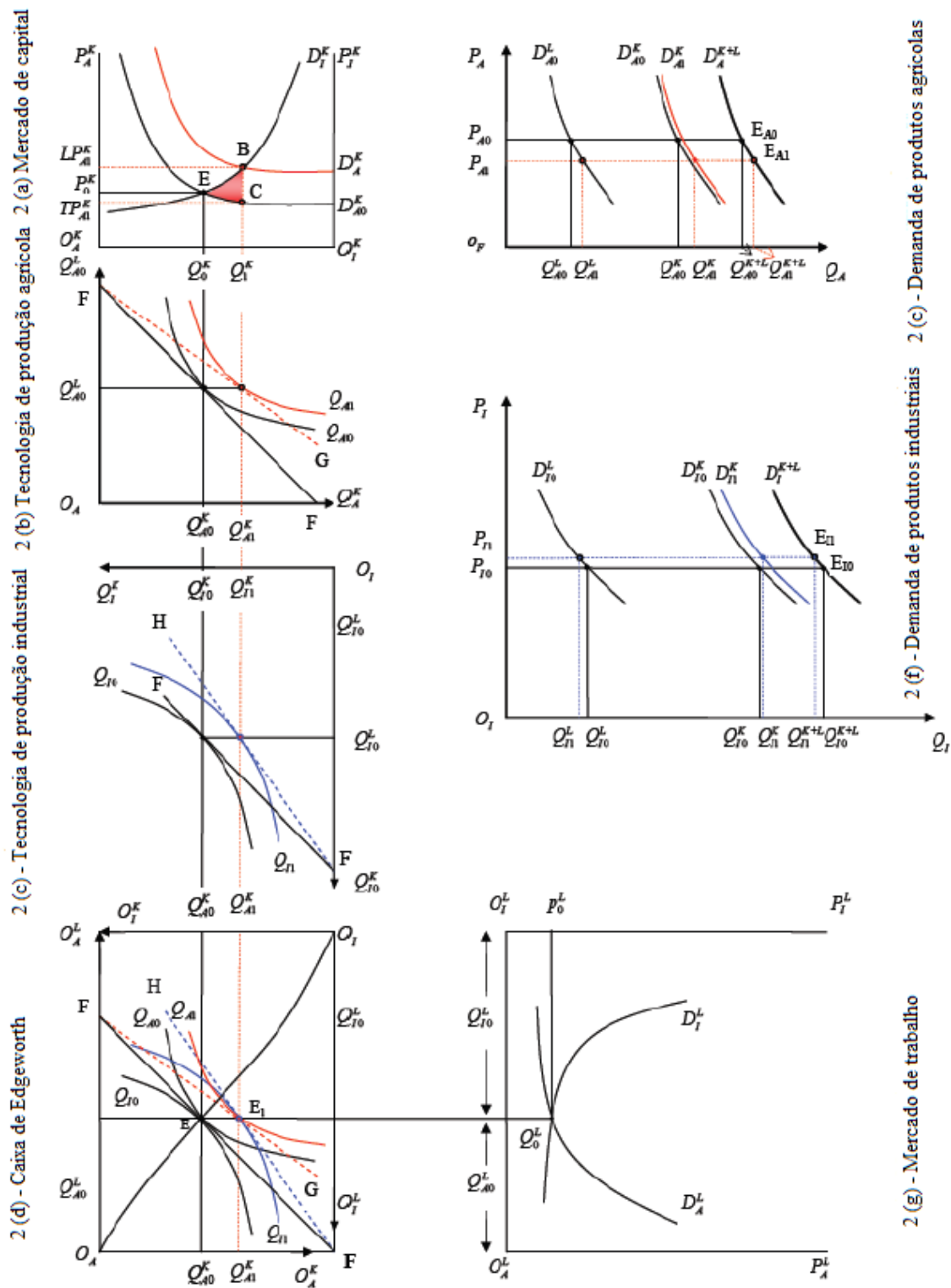
Em um modelo de EGA, Hertel e Tsigas (1991) tem como foco a agricultura dos EUA em meados da década de 80 e mostram que cotas de produção podem ter gerado

aumento de bem-estar. Por meio da possibilidade dessa análise de bem-estar os modelos de EGA se tornaram particularmente adequados para uso em análise de política agrícola.

Tomando como base o estudo de Harberger (1962), adaptado por Cardoso (2011), é possível ilustrar os efeitos do subsídio à produção agropecuária dentro de um contexto de EG. O modelo de Harberger apresenta simplificações tais como a existência de apenas dois bens; dois fatores de produção ofertados em quantidade fixa; os mercados são competitivos; finalmente, na ausência de intervenções, a alocação de recursos acontece de tal forma que a economia encontra-se em uma posição de Pareto eficiente.

O modelo teórico utilizado considera dois setores, Agricultura e Indústria, e dois fatores de produção, Capital (K) e Trabalho (L). Assume-se que ao se aplicar um subsídio, todo o gasto com a política será igual à transferência de renda de um determinado setor para outro, portanto não haverá choque na demanda agregada, assim é possível analisar os efeitos alocativos e distributivos dos subsídios. Portanto, implica-se por essa pressuposição que o dispêndio total da economia com produtos agrícolas e industriais, vá permanecer constante. A suposição inicial é de que a economia está em equilíbrio.

A Figura 2 apresenta simplificadamente a estrutura da economia em um sistema de equilíbrio geral. A demanda de produtos agrícolas está representada no diagrama (e) e a demanda de produtos industriais em (f). Em (g) estão representadas as relações de demanda de Trabalho em ambas as atividades; as da demanda de Capital (K) estão representadas no diagrama (a). As demandas de fatores, juntamente com sua oferta fixa, determinam o preço e sua distribuição entre as atividades agrícolas e industriais. As demandas de bens representadas nos diagramas (e) e (f) são definidas pela combinação das preferências dos consumidores com a renda dos fatores, determinada pelo preço e quantidades dos fatores.



Fonte: Brown e Jackson (1994). Adaptado de Figueiredo (2007) e Cardoso (2011).

Figura 2: Efeitos de uma política de subsídios à produção em um sistema simplificado de equilíbrio geral.

Nos diagramas (b) e (c), são ilustradas as funções de produção dos setores agrícolas e industriais, as quais permitem, uma vez conhecidos os preços e quantidades dos fatores, determinados em (a) e (g), determinar o produto da economia. Ao encontrar os preços dos produtos agrícolas e industriais em (e) e (f), respectivamente, é possível definir a produção de cada setor nos diagramas (b) e (c). Pela demanda dos trabalhadores e dos capitalistas por produtos agrícolas e industriais, determina-se o montante consumido de ambos os bens por ambos os agentes.

Ressalta-se que a Lei de Walras postula que, quando a economia atinge um equilíbrio global, os mercados individuais também estarão em equilíbrio. Portanto, assegurada pela lei de Walras, existe a possibilidade de se obter um conjunto de curvas de oferta e demanda consistentes para o mercado de bens e fatores.

O mercado de capital é apresentado no diagrama (a), sua oferta é considerada fixa e todo seu montante empregado. O comprimento da linha horizontal O_A^K a O_I^K representa o montante fixo de capital, onde à direita de O_A^K mede-se o montante de capital empregado na agricultura e a esquerda de O_I^K , o montante empregado na indústria. No eixo vertical à esquerda está determinado o preço do capital na agricultura, e à direita o preço do capital na indústria. A demanda de capital em ambas as atividades tem elasticidade igual a um, portanto podem ser representadas por D_{AO}^K e D_I^K na Figura 2 (a). O ponto de equilíbrio do mercado de capital ocorre quando demanda e oferta se igualam. Não havendo barreiras ao movimento de capitais, este migrará entre os setores até que o preço se iguale nos mercados agrícolas e industriais. O equilíbrio no mercado também ocorre na interseção das duas demandas. Portanto o preço de equilíbrio do capital é P_0^K e a divisão do estoque de capital entre as duas atividades é Q_0^K .

A Figura 2 (g) representa o mercado de trabalho. Assume-se a oferta de trabalho fixa e ela é medida pela distância vertical de O_I^L a O_A^L . No eixo horizontal do diagrama (g), é determinado o preço desse fator, o preço de equilíbrio no mercado de trabalho é P_0^L , e a divisão do trabalho entre os dois setores considerados, é Q_0^L .

Funções de produção para Agricultura e Indústria são representadas, respectivamente, na Figura 2 (b) e 2 (c). A produção agrícola Q_{AO} é determinada em (b) a partir do montante de capital empregado nessa atividade, encontrado nos diagramas (a) ou (b), Q_{AO}^K , e do montante de trabalho, Q_{AO}^L definido no diagrama (g). Os preços de capital e trabalho podem ser determinados nos diagramas (g) e (a) e usados para construir a curva de isocusto (FF) em (b). A produção industrial Q_{IO} (a origem do

gráfico está invertida no canto superior direito) é definida em (c). Ao longo do eixo horizontal, da direita para a esquerda, mede-se o montante de capital empregado na produção industrial, e na descendente, ao longo do eixo vertical, é definida a quantidade de trabalho. As isoquantas representam a função de produção Cobb-Douglas. Conhecendo as quantidades de equilíbrio de capital e trabalho (Q_{IO}^K e Q_{IO}^L), a produção industrial, Q_{IO} , é determinada e traça-se a mesma razão de preços FF. Na Figura 2 (d), combinam-se os diagramas (b) e (c) dentro de uma caixa de Edgeworth. Dessa forma, encontra-se a posição de equilíbrio sobre a curva de contrato $O_A O_I$, onde as isoquantas Q_{AO} e Q_{IO} são tangentes uma a outra e à isocusto FF, portanto têm-se um equilíbrio Pareto eficiente.

Os setores agrícolas e industriais têm suas curvas de demanda representadas nos diagramas (e) e (f). Assume-se que a renda nacional permanece constante e a participação do trabalho e capital na renda total também é constante. Portanto trabalhadores e capitalistas alocam suas rendas em proporções constantes em cada um dos dois bens considerados. As demandas dos trabalhadores e capitalistas por produtos agrícolas estão representadas na Figura 2 (e) ⁶. Conhecendo a demanda total por produtos agrícolas, D_A^{K+L} , e a quantidade total produzida nesse setor, Q_{AO}^K , representadas respectivamente nos diagramas (e) e (b), encontra-se o preço agrícola de equilíbrio P_{AO} , transferindo os valores de equilíbrio no diagrama (b) para (e), já que, como se considera competição perfeita o custo marginal é igual ao preço. Finalmente, a Figura 2 (f) representa o mercado de produtos industriais. As curvas de demanda dos capitalistas e trabalhadores por produtos industriais, D_{IO}^K e D_{IO}^L , respectivamente, ao serem somadas, representam a demanda total, D_I^{K+L} , por produtos industriais. Com essa demanda e a quantidade produzida na Figura 2 (c), determina-se o preço de equilíbrio para esse mercado, P_{IO} .

Apresentadas todas as relações de equilíbrio inicial do modelo teórico abordado no presente estudo, torna-se possível a avaliação dos impactos de uma política de subsídios à agricultura sobre esse equilíbrio, bem como as mudanças decorrentes da adoção dessa política.

Uma intervenção estatal é justificável na presença de externalidades. A alta taxa de juros da economia brasileira enquadra-se no que se chama: falha de mercado. No

⁶ As curvas de demanda possuem elasticidades unitárias, portanto, uma curva de demanda que combine ambas as curvas também possui elasticidade unitária.

Brasil, a taxa de juros básica da economia brasileira (Selic)⁷, é definida pelo Comitê de Política Monetária (Copom), um órgão do Banco Central (Bacen), e objetiva a contenção das taxas de inflação. O Bacen, desde a implementação do Plano Real, mantém a taxa Selic em níveis elevados se comparada ao cenário econômico mundial. Taxas elevadas constituem uma falha de mercado, já que incentivam aplicações financeiras em detrimento de aplicações produtivas. Portanto há setores que necessitam de políticas setoriais incentivadoras, já que seriam inviáveis mediante as taxas de juros fixadas para toda a economia.

O exemplo mais comum de um setor que carece de incentivos governamentais é a agricultura brasileira. Muitos produtores rurais, dada a taxa de juros fixada, não conseguiriam se estabelecer no mercado, portanto, o governo implementa uma política de subsídios à agricultura por meio de um programa de crédito rural com juros abaixo dos que vigoram no mercado.

Os efeitos de uma política de subsídios à agricultura, no modelo adotado, podem ser representados, em um primeiro momento, por um deslocamento para a direita da demanda de capital na agricultura, que passará de D_{A0}^K para D_A^K na Figura 2 (a). Esse deslocamento acontece porque os subsídios aumentam o retorno líquido do capital na agricultura relativamente à indústria. Como o capital constitui um fator de produção, a redução da taxa de juros paga pelos produtores reduz o custo marginal da agricultura em relação à indústria. Não havendo restrições à mobilidade do capital, ele se move da indústria para o setor agrícola devido à maior atratividade oferecida pelo maior retorno. O movimento do capital subsidiado para a agricultura continua até que os retornos sejam iguais em ambos os setores, acontecendo no ponto em que a distribuição do capital entre as duas atividades seja igual a Q_1^K .

O retorno dos capitais livre de subsídios é LP_{A1}^K e o retorno acumulado do capital na agricultura é agora TP_{A1}^K . Enquanto o preço do capital livre de subsídios é o mesmo na agricultura e na indústria, o preço do capital acumulado livre mais subsídio é diferente entre as atividades, dado que o preço do capital acumulado é mais baixo na agricultura, setor o qual se incorporam os subsídios, do que na indústria. Além disso, o retorno do capital na indústria continua o mesmo de antes da implementação da política

⁷ A taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) é um índice pelo qual as taxas de juros cobradas pelos bancos no Brasil se balizam. A taxa é uma ferramenta de política monetária utilizada pelo Banco Central do Brasil para atingir a meta das taxas de juros estabelecida pelo Comitê de Política Monetária (Copom). A taxa *overnight* do (SELIC), é a taxa média ponderada pelo volume das operações de financiamento por um dia, lastreadas em títulos públicos federais e realizadas no SELIC, na forma de operações compromissadas.

de subsídios, dada a pressuposição adotada de elasticidade de demanda unitária. Portanto, o efeito básico de uma política de subsídios em um setor é a elevação da renda dos proprietários do capital do setor em questão.

Na Figura 2, no sistema representativo da economia, os subsídios exercem outros efeitos sobre a economia, como mostrado na Figura 2 (a). O montante de capital na agricultura, a partir da implementação do subsídio, aumenta de Q_0^K para Q_1^K e há redução do preço do capital nesse mesmo setor de P_0^K para TP_{A1}^K . A redução no preço do capital na agricultura altera os preços relativos capital/trabalho. A Figura 2 (b) representa essa mudança e mostra uma alteração na inclinação da isocusto, que passa de FF para FG. Dada a maior quantidade de capital, a produção agrícola eleva-se para Q_{A1} . Vale ressaltar que a quantidade de fator trabalho empregada é a mesma de antes da política de subsídios, já que supõe-se que a demanda dos fatores produtivos tenha elasticidade unitária. O dispêndio da economia com o fator trabalho pode ser representado pela distância FQ_{A0}^L no diagrama (b). Como a elasticidade da demanda é unitária, assegura-se também que o dispêndio total permaneça constante, assim, a distância vertical usada para medir o dispêndio total com o fator trabalho permanece inalterada.

Os ajustamentos que ocorrem no setor industrial em decorrência da política de subsídios à agricultura são apresentados na Figura 2 (c). O preço relativo do capital aumenta, variando a isocusto de FF para HF, e a produção industrial reduz de Q_{I0}^K para Q_{I1}^K . A queda na produção da indústria decorre da mudança nos preços relativos capital/trabalho, já que a quantidade de fator trabalho empregado permanece igual à anterior a implementação do subsídio. A nova combinação dos diagramas (b) e (c) é apresentada na Figura 2 (d). A razão de preços inicial é diferente, para ambas as atividades, daquela obtida após a implementação do subsídio, as isoquantas vão se tangenciar em um ponto diferente do equilíbrio inicial; assim, na Figura 2 (d), ponto E_1 , há um novo equilíbrio fora da curva de contrato. Em relação ao mercado de trabalho, Figura 2 (g), a política de subsídios não apresenta efeitos dado as pressuposições de função com elasticidade unitária, Cobb-Douglas, e porque em média a renda do trabalho não é afetada. Sobre a renda do capital na indústria, também não é verificado nenhum impacto, porém, ao considerar a renda do capital na agricultura, é verificada elevação na presença do subsídio ao setor.

As demandas totais, agrícola e industrial são apresentadas nas Figuras 2 (e) e 2 (f), verifica-se que o total da produção agrícola aumenta de Q_{A0}^K para Q_{A1}^K , fazendo com que os preços agrícolas caiam de P_{A0} para P_{A1} em (e). Entretanto, o setor industrial tem sua produção reduzida de Q_{I0} para Q_{I1} , o que faz com que seus preços aumentem de P_{I0} para P_{I1} no diagrama (f).

Definidas as novas quantidades produzidas e os novos preços de equilíbrio nos dois setores, e também a renda dos fatores, analisam-se os efeitos dos subsídios à agricultura no consumo agrícola e industrial pelos donos dos fatores, trabalhadores e capitalistas. A Figura 2 (e) mostra o consumo de produtos agrícolas. Os preços agrícolas estão menores, sendo assim, a quantidade consumida pelos consumidores aumenta, passando de Q_{A0}^L para Q_{A1}^L . Os capitalistas também aumentam o consumo desses produtos, elevando-se de Q_{A0}^K para Q_{A1}^K , dando origem à nova curva de demanda D_{A1}^K .

Na indústria, Figura 2 (f), como os preços estão mais altos, a quantidade demandada pelos trabalhadores cai de Q_{I0}^L para Q_{I1}^L . Entretanto, dado a elevação da renda dos capitalistas mais que proporcional à elevação dos preços industriais, o consumo dos capitalistas se eleva de Q_{I0}^K para Q_{I1}^K . Portanto, o subsídio eleva a renda real dos capitalistas agrícolas que investem na agricultura, já que agora eles consomem maior quantidade de ambos os bens, agrícolas e industriais, o aumento do consumo de fatores intermediários da indústria pode elevar seu preço e estimular a produção.

Ao se considerar o bem-estar na economia, o diagrama (a) apresenta uma perda de bem-estar causada pela política de subsídios, representada pela área do triângulo CEB. Essa área é a que está abaixo da curva de demanda D_{A0}^K e D_I^K , que representam o valor do capital de cada setor. Utilizando mais capital na agricultura, há um ganho de bem-estar equivalente à área $Q_0^K EC Q_1^K$, entretanto, com a queda do uso do capital na indústria, há uma redução de bem-estar representada na área $Q_1^K BE Q_0^K$, sendo assim, CEB representa a diferença entre as duas áreas.

Com o aumento dos preços industriais e a queda dos preços agrícolas, a renda real da economia pode apresentar variações significativas, de acordo com o peso de cada produto na composição da produção na economia. Pode-se observar na Figura 2 (d), que a nova posição de equilíbrio não está sobre a curva de contrato, evidenciando uma quebra da condição eficiente de Pareto nessa economia, havendo diferença entre o produto atual e o produto no equilíbrio inicial, ou seja, no ponto representado sobre a curva de contrato. Portanto, a diferença entre o produto atual e o produto no equilíbrio

inicial pode evidenciar uma variação da renda real, ou seja, crescimento econômico mediante uma política de subsídio agrícola.

3. METODOLOGIA

Através de relações matemáticas, segundo Gurgel *et al.* (2013), os modelos aplicados de equilíbrio geral propõem-se a retratar a forma com que uma economia funciona. Diferentemente dos modelos de equilíbrio geral, existem também as análises feitas através de equilíbrio parcial, mas esse método considera que a política gera impacto somente no setor ao qual foi implementada, desconsiderando outros setores da economia, e, assim, as estimativas e conclusões obtidas podem ser equivocadas e superestimadas. As relações de Equilíbrio Geral demonstram o comportamento dos agentes econômicos em mercados de bens, serviços e fatores de produção. Assim é possível captar relações entre os agentes econômicos, examinar efeitos diretos e indiretos gerados por alterações em políticas públicas, como modificações nas alíquotas de impostos e/ou subsídios, choques tarifários e até mesmo alterações tecnológicas. Portanto, a utilização desse modelo permite obter a variação total no nível de atividade econômica em resposta à equalização das taxas de juros.

3.1 Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral – PAEG

O PAEG (Teixeira, Gurgel e Pereira, 2013) é um modelo estático, multiregional e multisetorial e teve sua elaboração baseada no *GTAPinGAMS* (Rutherford e Paltsev, 2000; Rutherford, 2005) que, por sua vez origina-se do *GTAP*⁸ (Hertel, 1997; GTAP, 2001). Existem algumas diferenças entre os dois modelos. Diferentemente do GTAP, que utiliza a linguagem GEMPACK (Cotsi e Pearson, 1988), o PAEG adotou a estrutura básica do modelo *GTAPinGAMS*, que foi elaborado como um problema de complementariedade não-linear, em linguagem de programação GAMS⁹ (*General Algebraic Modeling System*, Brooke et al., 1998). Adicionalmente, segundo Teixeira, Gurgel e Pereira (2013) no PAEG a base de dados¹⁰ referente à economia brasileira foi desagregada a fim de representar suas cinco grandes regiões (Centro Oeste, Norte, Nordeste, Sul e Sudeste), mantendo intactos os dados do GTAP para as demais regiões do mundo, e os dados de fluxos comerciais entre o Brasil e as demais regiões do mundo.

O PAEG representa a forma como os bens e serviços são produzidos na economia brasileira e mundial. As regiões são representadas por uma estrutura de

⁸ Modelo de equilíbrio geral computável multiregional, multisetorial. Ver detalhes em www.gtap.org

⁹ Sistema Geral de Mo

¹⁰ Maiores informações sobre a conciliação dos dados das matrizes regionais brasileiras estão disponíveis em www.paeg.ufv.br, seção publicações, *Technical Papers* nº 1, 2 e 3.

demanda final e o comportamento dos agentes é otimizador, eles maximizam seu bem-estar sujeitos à sua restrição orçamentária, considerando fixos o investimento e a produção do setor público. Os setores produtivos minimizam os custos com uma combinação de insumos intermediários e fatores primários de produção, dada a tecnologia. Os fluxos bilaterais de comércio entre as regiões, os custos de transporte, impostos e/ou subsídios também estão presentes na base de dados (GURGEL et.al, 2011). A Tabela 2 descreve os índices representados no modelo.

Tabela 2: Índices de conjuntos da base de dados do modelo PAEG, 2007.

Índice	Descrição
i, j	Setores e bens
r, s	Países e regiões
$f \in m$	Fatores de produção de mobilidade livre dentro de dada região: trabalho e capital
$f \in s$	Fatores de produção fixos: terra e outros recursos naturais

Fonte: Gurgel *et al.*(2011).

A estrutura geral do PAEG pode ser vista na Figura A1 no apêndice A. As variáveis do modelo econômico são apresentadas por símbolos; Y_{ir} é a produção do bem i , na região r ; C_r , I_r e G_r , respectivamente, o consumo privado, o investimento e o consumo público; M_{jr} , as importações do bem j pela região r ; HH_r , o agente consumidor representativo (ou domicílio); e $GOVT_r$, o setor público ou governo; FT_{sr} uma atividade por meio da qual fatores de produção específicos são alocados para setores particulares. Os fluxos nos mercados de fatores e de bens são representados por linhas sólidas ou pontilhadas de forma irregular, enquanto os pagamentos de impostos são apresentados pela linha pontilhada regular. Mercados de bens domésticos e importados são apresentados em linhas verticais, no lado direito da figura.

O funcionamento do modelo, apresentado na Figura A1, pode ser demonstrado a partir das identidades contábeis macroeconômicas, representadas pela matriz de contabilidade social – MCS¹¹:

¹¹ A MCS deriva-se da MIP e das Contas Nacionais e é uma representação estática da estrutura econômica de uma economia em um determinado período de tempo. A MIP fornece relações interindustriais e informações detalhadas referentes à demanda final das instituições, o valor adicionado das atividades e os impostos indiretos. As Contas Nacionais proporcionam um conjunto de informações, diretas ou indiretas, que possibilitam uma representação completa e detalhada do fluxo circular da renda na economia.

$$vom_{ir} = \sum_s vxmd_{irs} + vst_{ir} + \sum_j vdfm_{ijr} + vdp_{ir} + vdg_{ir} + vdim_{ir} \quad (1)$$

$$vim_{ir} = \sum_j vifm_{ijr} + vip_{ir} + vig_{ir} \quad (2)$$

A equação (1) mostra que a produção doméstica (vom_{ir}) é distribuída entre exportações ($vxmd_{irs}$), serviços de transporte internacional (vst_{ir}), demanda intermediária ($vdfm_{ijr}$), consumo privado ($vdpm_{ir}$), investimento ($vdim_{ir}$) e consumo do governo ($vdgm_{ir}$). A equação (2) mostra que bens importados, representados por vim_{ir} , são utilizados no consumo intermediário ($vifm_{ijr}$), no consumo privado (vip_{ir}) e no consumo do governo (vig_{ir}).

Na produção do bem j (Y_{jr}) incluem-se insumos intermediários (domésticos e importados), fatores de produção móveis ($vfm_{fir}, f \in m$) e consumo do agente público (vig_{ir}). A renda dos fatores de produção é distribuída ao agente representativo. O equilíbrio nos mercados de fatores é dado por uma identidade que relaciona o valor do pagamento dos fatores com a renda destes (equação 3).

$$\sum_i vfm_{fir} = evom_{fr} \quad (3)$$

O equilíbrio entre oferta e demanda requer que as exportações sejam iguais às importações, como representado na relação (4).

$$vxm_{ir} = \sum_s vxmd_{irs} \quad (4)$$

Em que (vxm_{ir}) representa as exportações do bem i pela região r e ($vxmd_{irs}$), as importações do mesmo bem pelos parceiros comerciais.

Da mesma forma, a oferta agregada do serviço de transporte j , é igual ao valor dos serviços de transporte nas exportações (equação 5).

$$vt_j = \sum_r vst_{jr} \quad (5)$$

O equilíbrio entre oferta e demanda, no mercado de serviços de transporte, iguala a oferta desses serviços à soma dos fluxos bilaterais de serviços de transporte adquiridos nas importações de bens, como na equação (6).

$$vt_j = \sum_r vtwr_{jisr} \quad (6)$$

A renda do governo (vgm_r), é dada pela soma dos impostos e transferências. Assim a restrição orçamentária do governo pode ser representada pela equação (7).

$$vgm_r = \sum_i R_{ir}^Y + R_r^C + R_r^G + \sum_i R_{ir}^M + R_r^{HH} + vb_r \quad (7)$$

Onde (R_{ir}^Y) , (R_r^C) , (R_r^G) (R_{ir}^M) são impostos indiretos na produção e exportação, sobre consumo, na demanda do governo e nas importações, respectivamente. R_r^{HH} representa os impostos indiretos ao agente representativo, bem como transferências do exterior, vb_r .

A restrição orçamentária do agente representativo relaciona a renda dos fatores de produção, descontada dos pagamentos de impostos, com as despesas de consumo e investimento privado, como na relação (8).

$$\sum_f evom_{fr} - R_r^{HH} = vpm_r + vim_r \quad (8)$$

Portanto, partindo das equações apresentadas, é possível visualizar dois tipos de condição: o equilíbrio de mercado (oferta igual à demanda para todos os bens e fatores de produção) e o balanço da renda (renda líquida igual à despesa líquida). No modelo PAEG, assim como no GTAP, consideram-se competição perfeita e retornos constantes à escala, de forma que os custos de produção se igualem ao valor da produção, e os lucros econômicos, a zero. Tal condição se aplica a cada um dos setores produtivos e atividades, conforme as equações (9) a (13), a seguir.

$$Y_{ir}: \sum_f vfm_{fir} + \sum_j (vifm_{jir} + vifm_{jir}) + R_{ir}^Y = vom_{ir} \quad (9)$$

$$M_{ir}: \sum_s \left(vxmd_{isr} + \sum_j vtwr_{jisr} \right) + R_{ir}^M = vim_{ir} \quad (10)$$

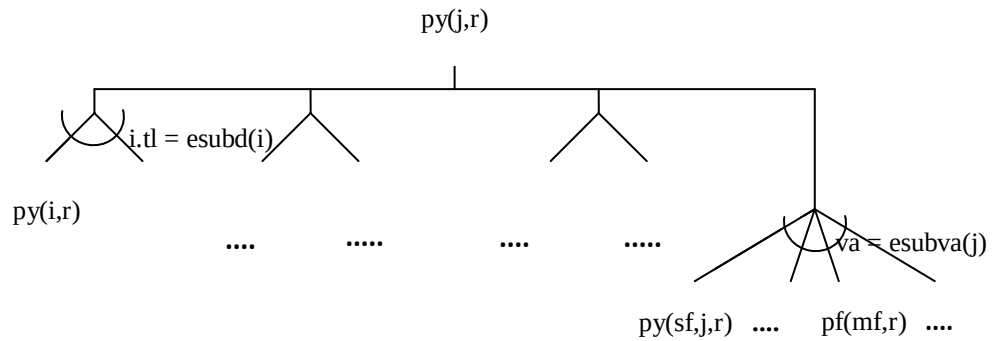
$$C_r: \sum_i (vdpm_{ir} + vipm_{ir}) + R_{ir}^C = vpm_r \quad (11)$$

$$G_r: \sum_i (vdgm_{ir} + vigm_{ir}) + R_{ir}^G = vgm_r \quad (12)$$

$$I_r: \sum_i vdim_{ir} = vim_r \quad (13)$$

As relações apresentadas anteriormente mostram as identidades econômicas do modelo, contudo, não descrevem o comportamento dos agentes econômicos. Para entender o funcionamento do modelo, é preciso descrever como os agentes e setores se comportam. No entanto, nem todas as funções de comportamento serão apresentadas, para não ocorrer uma fuga ao objetivo do presente estudo. Para fins de simplificação, a Tabela A2 no apêndice A, apresenta as variáveis endógenas que serão utilizadas para descrever o comportamento dos agentes.

O comportamento das firmas é otimizador e definido por funções de produção, e é representado em blocos de produção, uma vez que se utiliza a *syntax* do algoritmo MPSGE, desenvolvido por Rutherford (1999). Como dito anteriormente, setores produtivos combinam insumos intermediários e fatores primários de produção, a fim de minimizar custos, dada a tecnologia. Apresenta-se na Figura 3 a “árvore tecnológica” que representa o bloco de oferta de Y_{ir} e descreve as tecnologias assumidas pelas firmas nas indústrias do modelo.



esubva(j): elasticidade de substituição entre os fatores de produção que compõem o valor adicionado.

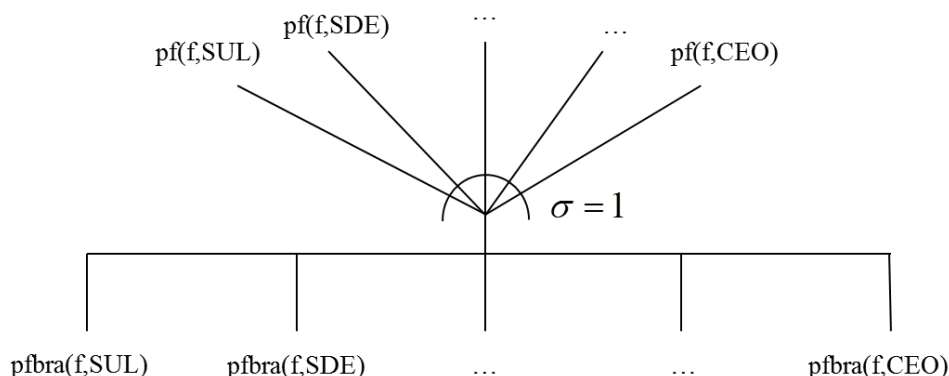
esubd(i): elasticidade de substituição entre os fatores domésticos e importados.

Fonte: Adaptado de Gurgel et al. (2013).

Figura 3: Árvore tecnológica da estrutura produtiva do PAEG.

Observa-se na Figura 3 que a oferta das firmas é definida por um problema de otimização e objetiva-se a minimização dos custos unitários, a partir da combinação de insumos primários de produção e insumos intermediários, domésticos e importados. Assim, primeiramente, as firmas decidem a combinação de fatores primários que será empregada ($py(sf, j, r)$) e ($pf(mf, r)$). A decisão é tomada com base na elasticidade de substituição entre os fatores da produção que compõem o valor adicionado

($esubva(j)$). Posteriormente, adquirem cestas de insumos intermediários, sobre as quais decidem entre bens domésticos e importados ($py(i, r)$) por meio da elasticidade de substituição ($esubd(i)$). O produto final é representado por ($py(j, r)$).



σ = Elasticidade de transformação entre os fatores das diferentes regiões.

Fonte: Adaptado de Gurgel et al. (2013).

Figura 4: Árvore tecnológica da estrutura do bloco de alocação de fatores do PAEG.

A Figura 4 representa o bloco de produção (ftr) responsável pela alocação de fatores entre regiões diferentes, em resposta a mudanças na economia. Nesse bloco, as dotações de um tipo de fator (f) advindas de todas as regiões estão disponíveis como insumos, para serem transformadas em fatores regionais que serão utilizadas especificamente em cada uma das regiões. O símbolo σ determina a elasticidade de transformação entre os fatores das diferentes regiões. Os insumos (fatores) apresentados tem elasticidade de substituição igual à zero, ou seja, Leontief. Essas elasticidades definem que os fatores das diferentes regiões são sempre combinados em proporções fixas, de acordo com a dotação regional inicial, e então distribuídos para as diversas regiões considerando uma função Cobb-Douglas de transformação entre as regiões, ou seja, não é possível o livre movimento do capital ou trabalho de uma região para outra, diante de diferenças nas remunerações dos fatores, uma vez que as características e composição dos fatores de cada região não são exatamente iguais. Contudo, esse bloco permite representar algum grau de mobilidade de fatores entre regiões, na medida em que uma mudança na remuneração relativa de uma região em relação às demais tende a atrair trabalho e capital das demais regiões do país. Também é possível alterar as elasticidades a fim de representar a livre mobilidade entre os fatores, de tal forma que, após um choque, qualquer diferença na remuneração de um fator entre regiões é completamente eliminada pela migração de fatores, o que significa que há apenas um único preço (salário ou retorno do capital) em todas as regiões do país. Para representar

a ausência de mobilidade entre os fatores, a elasticidade de transformação σ , é representada por uma Leontief $\sigma = 0$, o que significa que após o choque, as dotações de capital e trabalho de cada região, permanecerão as mesmas.

O problema de otimização na produção de Y_{ir} pode ser definido pelas equações (14) a (18)

$$\min_{dfrm, ddfm, dfm} c_{ir}^D + c_{ir}^M + c_{ir}^F \quad (14)$$

Sujeito a:

$$c_{ir}^D = \sum_j py_{jr}(1 + t_{jir}^{fd}) ddfm_{jir} \quad (15)$$

$$c_{ir}^M = \sum_j pm_{jr}(1 + t_{jir}^{fi}) dfrm_{jir} \quad (16)$$

$$c_{ir}^F = \sum_f (pf_{fr}|_{f \in m} + ps_{fir}|_{f \in s})(1 + t_{fir}^f) dfm_{fir} \quad (17)$$

$$F_{ir}(ddfm, dfrm, dfm) = Y_{ir} \quad (18)$$

Em que as variáveis de decisão correspondem aos dados do equilíbrio inicial (ou de “benchmark”) com a letra inicial “d” no lugar da letra “v”. Dessa forma, $vdfrm_{jir}$ representa a demanda intermediária de benchmark do bem j na produção do bem i na região r , enquanto $ddfm_{jir}$ representa a variável de demanda intermediária, que corresponde ao equilíbrio do problema de decisão da produção.

O problema de otimização apresentado acima, define uma função de produção com elasticidade de substituição constante (CES), em que componentes do valor adicionado (fatores primários de produção) podem ser substituídos, sendo tal processo determinado a partir de uma elasticidade de substituição representada pelo parâmetro $esubva_j$ no modelo. Os insumos intermediários e o valor adicionado são combinados a partir de uma função Leontief, em que não podem ser substituídos uns pelos outros. Cada insumo intermediário j , nessa função Leontief, é uma combinação entre uma parcela doméstica e importada do mesmo bem j , a partir de uma função CES de elasticidade de substituição, representada pelo parâmetro $esubd_i$.

O consumo da administração pública é representado, no modelo, por uma agregação Leontief, composta por bens domésticos e importados. O consumo do agente

privado pode ser representado por um problema de minimização do custo de dado nível de consumo agregado, como representado em (19).

$$\min_{ddpm, dipm} \sum_s (py_{is}(1 - t_{ir}^{pd})ddpm_{ir} + pm_{ir}(1 + t_{ir}^{pi})dipm_{ir}), \quad (19)$$

$$\text{Sujeito a: } H_r(ddpm, dipm) = C_{ir} \quad (20)$$

No modelo PAEG, a mensuração dos resultados é dada através de parâmetros e de cálculos dos impactos do cenário implementado. Ev (variação equivalente) é o nome que recebe o parâmetro que armazena o resultado da mudança percentual no bem-estar. A variável c , que denota o nível de atividade do bloco de produção do consumo privado, representa o índice de bem-estar do modelo. A fórmula abaixo é utilizada para calcular a mudança em bem-estar para cada país e região na forma de variação equivalente em termos percentuais.

$$VE = \frac{(U^f - U^0)}{U^0} RA^0 \quad (21)$$

em que VE representa a variação equivalente, U^f representa o nível de utilidade final, U^0 representa o nível de utilidade inicial e RA^0 representa renda do agente privado no equilíbrio inicial. Assim, essa equação representa a renda que o consumidor necessita para manter o mesmo nível de consumo. Aumentos de bem-estar são representados por valores positivos e reduções, por valores negativos.

3.1.1 Regras de Fechamento do PAEG

O fechamento do modelo PAEG considera fixa a oferta total de cada fator de produção, mas garante mobilidade entre os setores, dentro de uma região. A mobilidade pode ser total, parcial ou inexistente, e o presente estudo fará uma análise para as três situações. O fator terra é específico aos setores agropecuários, enquanto recursos naturais são específicos a alguns setores (de extração de recursos minerais e energia). O modelo considera que não há desemprego; portanto, os preços dos fatores são flexíveis. Pela ótica 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.

3.2 Fonte e Tratamento dos dados

3.2.1 A Base de Dados do PAEG

Para o desenvolvimento da pesquisa será utilizada a base de dados do PAEG regionalizada para a economia brasileira para o ano de 2007 – PAEG 3.0, compatível com a base de dados 8.0 do GTAP. A base de dados do GTAP apresenta matrizes Insumo-Produto (MIP) para 113 países/regiões, incluindo o Brasil, 57 setores e cinco fatores primários.

Existe a flexibilidade de se obter diferentes agregações de países e produtos, de acordo com os objetivos da pesquisa. No presente estudo, *a priori*, será mantida a agregação original do PAEG. A Tabela A1, no Apêndice A, mostra a agregação entre regiões e setores no PAEG.

Os tributos sobre atividade nas cinco regiões da MIP de 2007 foram levantados baseando-se na Série Relatórios Metodológicos formulados pelo IBGE, e permitiu classificar os impostos que incidem sobre a atividade em: Tributos sobre a folha de pagamentos: Contribuições Econômicas e Contribuições Sociais; Contribuições e demais taxas sobre a atividade: Taxa sobre o Poder de Polícia, Taxa sobre Serviços e Demais Receitas; e Subsídios (Pereira e Teixeira, 2009). Sobre a fonte de dados desses tributos, as informações foram obtidas no Tesouro Nacional (2009). A distribuição entre os setores foi realizada a partir da identificação da incidência destes tributos em cada um dos setores desagregados na MIP, utilizando-se o Código Tributário Nacional e diversos Decretos e Leis que alteram a incidência setorial conforme descrito em Receita Federal (2009).

3.2.2 Dados da Equalização das Taxas de Juros

Para os gastos com ETJ e crédito rural em sua totalidade foram utilizados dados provenientes da Secretária de Orçamento Federal (SOF) (2010) e do Anuário Estatístico do Crédito Rural (BCB, 2007).

Para o cálculo do volume de crédito rural proporcionado pela ETJ, baseou-se nos trabalhos de Bittencourt (2003) e Castro (2004). Castro (2004) baseou-se no trabalho de Bittencourt (2003) para calcular a equalização das taxas de juros para a safra de

2002/2003, encontrando a proporção dos gastos com a equalização que geraram o montante de crédito subsidiado naquela safra. Os cálculos de Bittencourt (2003), para equalização da taxa de juros, tomaram como base as portarias do Ministério da Fazenda. O presente estudo utilizou as proporções calculadas por Castro (2004) para a Agricultura Familiar e Comercial separadamente, para calcular o volume de crédito disponibilizado pelo governo para a safra de 2006/2007, conforme apresentado abaixo. Ainda que haja a simplificação de utilizar a proporção de uma safra anterior, acredita-se que os valores utilizados sejam representativos, dada a proximidade entre os anos.

3.2.3 Desagregação e distribuição da ETJ

Os dados da ETJ por macrorregião e desagregados em algumas culturas não estão disponíveis, segundo informações da Secretária do Tesouro Nacional. Entretanto o Tesouro Nacional fornece o dispêndio governamental com a ETJ agregado para o Brasil e dividido entre suas modalidades, conforme Tabela 1 da seção 1.1 desse estudo¹². Sendo assim, fez-se uma participação aproximada da distribuição do gasto com a ETJ, tal como do valor que ela proporciona em crédito para as culturas nas regiões.

Inicialmente repartiu-se o montante de recurso gasto com a ETJ e de crédito disponibilizado¹³ entre Agricultura Familiar e Comercial, de acordo com a distribuição proporcional do crédito rural total nas regiões e culturas. Essa partição foi realizada de forma separada para a Agricultura Familiar e Comercial, a fim de representar mais fielmente a distribuição dos recursos, dada a relevância da proporção destinada a ETJ na Agricultura Familiar. O procedimento adotado para desagregar os dados, bem como suas fontes, encontra-se especificado abaixo.

No Anuário Estatístico do Crédito Rural para o ano de 2007 (ano representado no modelo PAEG), primeiramente obtiveram-se os dados do crédito rural total que foi adquirido pelos produtores e cooperativas (Agricultura total)¹⁴. Nesse documento estão presentes os dados do crédito rural para o ano de 2007, desagregados por modalidade de crédito (Custeio, Investimento e Comercialização), em cada cultura agropecuária, para todos os estados da Federação. Os dados foram, posteriormente, agregados de forma a serem compatibilizados com a agregação do PAEG, ou seja, em macrorregiões e nas culturas, arroz (pdr), milho e outros cereais em grão (gro), soja e outras oleaginosas

¹² PRONAF; Agricultura comercial: Recuperação da Lavoura Cacaueira Baiana, Empréstimos do Governo Federal (EGF), Investimento Rural e Agroindustrial, Financiamentos de Café.

¹³ Conforme descrito na subseção anterior.

¹⁴ Relatório nº 5114 do Anuário Estatístico do Crédito Rural (BACEN, 2007).

(osd), cana de açúcar e indústria do açúcar (c_b), carne e animais vivos (oap), leite e derivados (rmk) e outros produtos agropecuários (agr). Os dados para a cultura do arroz, por exemplo, em cada estado, estavam disponibilizados em crédito para custeio (arroz consorciado, arroz de sequeiro, arroz irrigado, semente de arroz, etc.), segue-se a mesma distribuição para as demais modalidades de crédito, (Investimento e Comercialização). Agregou-se à cultura arroz (pdr) todo o montante de crédito fornecido para essa cultura em seus mais diversos tipos, para cada estado e, finalmente os estados foram agregados em regiões. As culturas que não se encaixavam em nenhuma das representadas de forma desagregada na matriz do PAEG foram agregadas à outros produtos agropecuários (agr).

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 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 no estudo 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%.

Foram obtidos posteriormente no Anuário Estatístico do Crédito Rural, para o ano de 2007, os dados do crédito rural fornecidos para os produtores da Agricultura Familiar (Pronaf)¹⁵, e realizou-se o mesmo procedimento. Nesse documento o crédito para a pecuária encontra-se agregado. Foi necessário desagregar o crédito fornecido à Pecuária da Agricultura Familiar em carnes e animais vivos (oap), leite e derivados (rmk) e outros produtos agropecuários (agr)¹⁶. Segundo Bittencourt (2003), a distribuição do crédito rural em diferentes culturas é bastante aproximada da participação relativa dessas culturas no Valor Bruto da Produção (VBP). Utilizou-se então a participação relativa do VBP de cada segmento da pecuária familiar no VBP total da pecuária familiar como uma proporção para distribuir o crédito destinado à pecuária familiar. Os dados do VBP para a pecuária familiar em seus segmentos (suínos, leite, ovos), para os estados da Federação foram extraídos do Censo

¹⁵ Relatório nº 523 do Anuário Estatístico do Crédito Rural (BACEN, 2007).

¹⁶ Como ovos, por exemplo.

Agropecuário da Agricultura Familiar para o ano de 2006 (IBGE, 2009a) e agregados em regiões, exceto os dados do VBP para bovinos e aves, que não estavam disponíveis.

Para calcular o VBP desses dois segmentos é necessário multiplicar o número de cabeças abatidas em cada um desses dois segmentos da Agricultura Familiar pelo preço de cada cabeça. Entretanto, como não havia disponibilidade de dados, procedeu-se da seguinte forma. Para os bovinos foram utilizados os dados do número de cabeças para engorda para a Agropecuária total em cada região, e o número de cabeças abatidas por região, disponibilizados pelo Censo Agropecuário (IBGE, 2009a), para calcular uma proporção de abate sobre o número de cabeças total para o ano de 2006¹⁷. A proporção de abate encontrada referia-se a pecuária como um todo, mas dada a falta de informações sobre a Agricultura Familiar, considerou-se ser essa uma opção viável. A proporção de abate foi utilizada com informações do número de cabeças da Agricultura Familiar¹⁸, para calcular a sua proporção de cabeças abatidas em cada região. Encontrada a proporção de cabeças abatidas na Agricultura Familiar para cada região, utilizaram-se os dados do preço do boi gordo por arroba para o ano de 2007¹⁹. Na literatura considera-se que o peso do boi gordo gira em torno de 12 a 18 arrobas, que, em uma média, corresponde a 15 arrobas, sendo, portanto, o peso médio de um boi considerado nessa pesquisa. Calculou-se então, o preço de cada cabeça bovina na Agricultura familiar²⁰, e, dessa forma, foi possível calcular o VBP dos bovinos na Agricultura Familiar para cada região multiplicando o número de cabeças abatidas pelo preço de cada cabeça.

Para o cálculo do VBP das aves procedeu-se de maneira similar ao cálculo do VBP dos bovinos. Obtidos todos os dados do VBP dos diferentes segmentos da pecuária para a Agricultura Familiar, agregaram-se esses valores nas atividades carnes e animais vivos (oap)²¹, leite e derivados (rmk) e outros produtos agropecuários (agr)²², e então mensurou-se a participação do VBP de cada atividade no VBP total da pecuária na Agricultura Familiar. Obtida essa proporção, repartiu-se o crédito destinado à pecuária na Agricultura Familiar nessas atividades. Assim a divisão do crédito rural destinada aos agricultores familiares mostrou-se compatível com a estrutura do PAEG.

¹⁷ Razão entre o número de cabeças abatidas e o número total de cabeças.

¹⁸ Disponíveis no Censo Agropecuário da Agricultura Familiar (IBGE, 2009a).

¹⁹ Fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2014). São dados mensais e por Estados, sendo necessário calcular médias anuais e posteriormente uma média de preço para cada região.

²⁰ 15 arrobas vezes o preço por arroba.

²¹ Suínos, bovinos e aves.

²² Ovos.

Para encontrar o volume de crédito total direcionado aos produtores da Agricultura Comercial, no documento “Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas”²³, que especifica o crédito por cultura e região, encontra-se o volume de Crédito Rural destinado ao setor agrícola como um todo. Desse montante, extraíram-se os recursos destinados ao “Pronaf-Financiamentos rurais concedidos no país”²⁴. Assim, com os recursos já computados de forma descrita até então, tanto para a Agricultura Total, quanto para a Agricultura Familiar, separou-se Agricultura Familiar e Comercial inferindo-se que a Agricultura Comercial é representada pela diferença entre a total e a familiar.

Finalmente distribui-se o gasto com a ETJ, e o valor disponibilizado sob a forma de crédito por esse recurso em culturas nas regiões, entre Agricultura Familiar e Comercial. Primeiramente calculou-se a proporção de crédito relacionada a cada cultura, em relação ao crédito total para o Brasil, dessa forma foi possível distribuir os valores para ETJ entre as culturas no país. O próximo passo consistiu em calcular a proporção de crédito total distribuído para cada cultura, em cada região, em relação ao crédito total. Posteriormente foram distribuídos da mesma forma os gastos com ETJ. Os procedimentos foram realizados para Agricultura Familiar e Comercial separadamente. Mesmo não contando com os dados reais para a ETJ para cada cultura e região, segundo os cálculos de Bittencourt (2003), a ETJ garante a oferta de cerca de 70% dos recursos destinados a Agricultura Familiar e de cerca de 30% para a Agricultura Comercial, portanto considera-se que essa distribuição tenha fornecido boas *proxies*. Dado o exposto foi possível desagregar o gasto com a ETJ dos subsídios totais na matriz e também utilizar o valor do crédito subsidiado para gerar simulações no PAEG.

3.2.4 Cenários Analíticos

O presente trabalho foi realizado em duas etapas. Diferentemente do estudo realizado por Cardoso (2011), foram estruturados três cenários analíticos. No primeiro cenário, além de considerar a total mobilidade dos fatores produtivos (trabalho e capital) entre as regiões brasileiras, também foi considerada a ausência de mobilidade e mobilidade parcial dos fatores. Essa alteração na mobilidade de fatores é obtida modificando-se a elasticidade de transformação, σ , do bloco de produção *ftr* do modelo. Ao se considerar $\sigma = 0$, admite-se uma função de transformação do tipo

²³ Relatório 5114 do Anuário Estatístico do crédito rural de 2007.

²⁴ Relatório 523 do Anuário Estatístico do crédito rural de 2007.

Leontief, que representa a ausência de mobilidade entre os fatores produtivos, ou seja, eles são combinados em proporções fixas, antes e após o choque do modelo; Quando $\sigma = 1$, considera-se uma função de transformação do tipo Cobb-Douglas, que representa a combinação de fatores que compõe a mobilidade parcial. No último caso o parâmetro σ é deixado livre, representando uma função do tipo CES, que gera a mobilidade total dos fatores.

A fim de mensurar o efeito da política de ETJ sobre as macrorregiões brasileiras, elimina-se todo o gasto efetuado com a política nos três cenários. A partir de dados referentes ao gasto do governo com a ETJ para cada produto agropecuário em cada macrorregião, calcula-se uma proporção dos subsídios totais que compete à ETJ para cada cultura e região. É promovido um choque na variável subsídio (*rto*) apenas nas atividades do setor agropecuário. Esse choque simula a completa eliminação da ETJ da economia. Em algumas atividades de determinadas regiões, as alíquotas encontradas para a ETJ são maiores que a alíquota do subsídio total representada no PAEG, sendo assim, quando a alíquota da ETJ supera a alíquota referente ao subsídio total no PAEG, considera-se que todo subsídio naquele setor consiste em ETJ e, portanto, todo ele é eliminado; entretanto, quando a alíquota de ETJ não supera a alíquota de subsídio total em determinada atividade no PAEG, retira-se apenas a parcela referente a ETJ do subsídio total.

Após a implementação do choque que retira o subsídio da ETJ do setor agrícola, no primeiro cenário, o crédito extra disponibilizado pelo setor financeiro gerado a partir da ETJ é realocado livremente entre os setores (incluindo os agropecuários), de acordo com a atratividade dos mesmos. Computacionalmente, é gerado um novo bloco de produção²⁵, *etj_f*, no modelo, que redistribui o crédito subsidiado entre os setores e regiões, conforme sua atratividade.

No primeiro cenário, em que se permite a realocação do crédito disponibilizado na economia a partir do subsídio de equalização da taxa de juros (ETJ) retira-se o subsídio aos setores agropecuários já existentes na base de dados, a alíquota de subsídio removida é calculada com base nos dados²⁶ da ETJ na economia brasileira. A fim de permitir que o crédito disponibilizado pelos bancos por meio da ETJ seja realocado na economia, de acordo com a atratividade dos setores, é preciso desvincular esse crédito, já presente na base de dados, dos setores agrícolas receptores da ETJ. Para

²⁵ Conforme apresentado no Apêndice E desta pesquisa.

²⁶ Conforme descrito nas seções 3.2.2 e 3.2.3 dessa pesquisa.

tal, criou-se um artifício na modelagem, que consistiu em adicionar a necessidade de um novo fator de produção fixo (artificial) aos setores receptores da ETJ, necessário no valor de apenas 1% do total do valor da produção de cada setor receptor da ETJ, para não distorcer a contabilidade do setor, mas que deve ser considerado como complementar perfeito (Leontief) ao agregado de demais insumos e fatores de produção utilizados pelo setor. Então, quando do choque de retirada da ETJ, diminui-se a oferta desse fator de produção artificial na mesma proporção em que o crédito da ETJ. Como exemplo, se o crédito disponibilizado na economia a partir da ETJ para um setor qualquer na região Sudeste for calculado como 10% do valor da produção do setor no ano base do modelo, diminui-se a oferta do fator de produção fixo artificial daquele setor em 10%. Como tal fator possui uma relação complementar perfeita com os demais insumos e fatores utilizados pelo setor, isso garantirá que o setor reduza todo o volume de recursos utilizados para sua produção em 10%. Esses recursos podem, então, ser utilizados em qualquer outro setor da economia. Para garantir que os próprios setores agropecuários que recebem ETJ também possam ser receptores desse volume de crédito, caso sejam suficientemente atrativos, 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. Dessa forma, se um determinado setor agropecuário ainda for relativamente mais competitivo e atrativo que outros mesmo sem a ETJ, a eliminação do subsídio e a retirada forçada do crédito associado ao subsídio àquele setor não impedirão que o setor volte a crescer, já que o fator fixo artificial pode ser gerado pela combinação de capital e trabalho.

A partir da análise feita com mobilidade parcial de fatores, são analisados mais dois cenários. No segundo cenário dessa pesquisa, o crédito extra disponibilizado ao setor agropecuário via política ETJ não é tomado por nenhum outro setor, considerando o alto custo de taxa de juros associado ao mesmo. No terceiro cenário, o crédito disponibilizado ao setor agropecuário via política ETJ é parcialmente realocado livremente entre os setores, enquanto a outra parcela não seria tomada por nenhum outro setor, também considerando o alto custo de taxa de juros associado ao mesmo. Nesses cenários em que se elimina da economia o crédito disponibilizado a partir da ETJ, assume-se que esse volume de recursos é removido do balanço da renda do consumidor representativo, na forma de um choque negativo de oferta de todos os bens e serviços produzidos na economia. Essa escolha de choque é justificada considerando que, em

última instância, a maior parte da renda gerada na economia por conta do crédito extra da ETJ deve fluir depois de gerar produção extra nos setores agropecuários, para o balanço da renda das famílias, via pagamento aos fatores de produção utilizados pelos setores agropecuários receptores da ETJ e via compra de bens e serviços pelo aumento da oferta de bens e insumos agropecuários. Dessa forma, ao se eliminar da economia um volume de bens e serviços equivalente ao volume de crédito disponibilizado por conta da ETJ do balanço da renda das famílias, simula-se a remoção do que seria produzido e consumido como consequência desse crédito. Para evitar que algum setor econômico seja mais favorecido ou prejudicado por essa estratégia de simulação, aplica-se um choque de mesma proporção em relação ao valor da produção em todos os setores, ou seja, se a soma do crédito extra fornecido a partir da ETJ em todos os setores agrícolas em uma dada região equivale a 1% da soma do valor da produção de todos os setores naquela região, aplica-se um choque equivalente à redução de 1% do valor da produção de todos os setores. Tal escolha de choque evita que se alterem os recursos produtivos da economia, uma vez que o choque não afeta a oferta de capital e trabalho, bem como se garante que todos os setores sejam impactados igualmente. Isso significa que o choque não distorce nenhum setor em particular e preserva as vantagens comparativas e competitividade relativa dos setores na economia. Ainda, o choque recai sobre o balanço agregado da renda do consumidor, o que significa assumir que, no fluxo circular da renda representado nos modelos de equilíbrio geral, um montante extra de recursos financeiros adicionados à economia termina, após os efeitos do choque se dissiparem, retornando ao consumidor final na forma de remuneração aos fatores primários e de consumo extra de bens e serviços.

4. RESULTADOS

Primeiramente apresenta-se a distribuição dos valores de crédito rural total para cada atividade agropecuária representada no PAEG, identificando quais setores e regiões foram os maiores beneficiados em 2007. Posteriormente apresentam-se os valores gastos com ETJ, e os valores disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da ETJ para os setores e regiões no ano em questão. Finalmente é feita a análise de resultados para a simulação proposta.

4.1 Distribuição do crédito entre as macrorregiões brasileiras de acordo com as atividades agropecuárias representadas no PAEG

A distribuição do crédito rural entre as culturas representadas no PAEG e as regiões brasileiras pode ser visto na Tabela 3²⁷, e está dividida em Agricultura Familiar (AF) e Agricultura Comercial (AC), em 2007. O total de financiamentos rurais concedidos nesse ano foi da ordem de R\$ 39 bilhões, sendo R\$ 5,8 bilhões destinados à Agricultura Familiar e R\$ 33,2 bilhões à Agricultura Comercial. Entre as regiões do país, a região Sudeste foi a que recebeu o maior volume de crédito rural, equivalente a R\$ 14,3 bilhões, o que representou 36,7% de todo o montante de financiamento rural liberado para o país. Em contrapartida, a região Norte recebeu a menor parcela do crédito rural destinado ao Brasil, R\$ 1,2 bilhão, representando 3,1% do total.

Sobre a distribuição entre os setores, o que compreende outros setores agropecuários (agr) seguido de carnes e animais vivos (oap), foram os setores que receberam os maiores volumes de crédito R\$ 11,3 bilhões (29% do volume total distribuído entre as regiões do Brasil) e R\$ 8,7 bilhões (22% do volume total distribuído entre as regiões do Brasil), respectivamente. Já o setor arroz (pdr) foi o que recebeu o menor volume, da ordem de R\$ 1,9 bilhão, representando 5% do total dos financiamentos liberados para o país.

De acordo com a Tabela 3, na Agricultura Familiar (AF), destaca-se a região Sul que adquiriu 68,5% de todo o crédito rural destinado à cultura arroz (pdr), 81,9% do volume destinado à cultura milho e outros grãos (gro) e 96% do crédito para a cultura soja e outras oleaginosas (osd). O setor açucareiro (c_b), na região Sudeste, recebeu 48,1% de todo o financiamento destinado ao setor, seguido pela região Nordeste com 42%. A

²⁷ Segundo descrito na seção 3, o volume de crédito rural total considerado na pesquisa é menor do que o montante de crédito oficial, já que na pesquisa excluíram-se parte do crédito destinado a Investimento, dada a impossibilidade de distribuí-lo nos setores da matriz do PAEG.

região Nordeste também foi responsável por receber o maior financiamento destinado ao setor carnes e animais vivos (oap), 37%, já a região contemplada nessa situação para o setor de leite e derivados (rmk) foi a Sudeste com 41,4%. Na atividade outros produtos agrícolas (agr), a região Sudeste também foi a maior receptora, com 36,5% do total.

Para a Agricultura Comercial (AC), assim como na AF, a região Sul recebe destaque por receber o maior montante de crédito rural destinado ao setor arroz (pdr), de milho e outros grãos (gro) e soja (osd), com 81,8%, 44,8% e 42,9% de todo o crédito liberado para essas culturas, respectivamente. A região Sudeste auferiu aproximadamente 83%, 30,8%, 42% e 52,7% de todo o volume de crédito destinado às atividades de cana-de-açúcar (c_b), carne e animais vivos (oap), leite e derivados (rmk) e outros produtos agrícolas (agr), respectivamente.

Verificou-se que o crédito rural está concentrado entre as regiões brasileiras e também entre os setores agropecuários. A região Sudeste foi a maior receptora do volume de financiamentos em 2007, seguida pelas regiões Sul e Centro Oeste, respectivamente. O valor recebido pelas regiões Norte e Nordeste, no comparativo, é bem inferior. Em relação aos setores, o que recebeu o maior financiamento, além de outros produtos agropecuários (agr), foi o de carnes e animais vivos (oap), em contrapartida o setor de arroz (pdr) foi o menos contemplado.

Tabela 3: Distribuição do crédito rural total entre as culturas e regiões brasileiras nas modalidades: Agricultura Familiar (AF) e Agricultura Comercial (AC), 2007 (R\$ milhões).

	Regiões	pdr	%	gro	%	osd	%	c_b	%	oap	%	rmk	%	agr	%	TOTAL	%
AF	NOR	8,9	7,0	10,1	0,9	0,8	0,1	0,2	0,5	192,8	14,9	31,1	4,4	115,3	6,2	359,2	6,2
	NDE	27,0	21,1	48,7	4,1	0,1	0,0	15,2	42,0	480,3	37,1	164,7	23,2	533,1	28,5	1269,3	21,9
	COE	3,7	2,9	36,6	3,1	17,1	3,0	0,2	0,5	184,2	14,2	98,5	13,9	39,3	2,1	379,6	6,6
	SDE	0,7	0,5	119,5	10,0	4,2	0,7	17,5	48,2	138,2	10,7	293,6	41,4	682,2	36,5	1256,0	21,7
	SUL	87,7	68,5	975,4	81,9	541,3	96,1	3,2	8,8	300,0	23,2	121,0	17,1	499,3	26,7	2527,8	43,6
	BRA	128,0	100,0	1190,3	100,0	563,5	100,0	36,3	100,0	1295,6	100,0	709,0	100,0	1869,2	100,0	5791,8	100,0
AC	NOR	60,5	3,3	47,8	1,1	103,2	2,2	12,0	0,3	468,0	6,3	119,4	6,6	36,1	0,4	847,0	2,5
	NDE	34,8	1,9	176,1	4,2	325,0	7,0	312,3	8,1	470,7	6,3	67,6	3,7	705,5	7,5	2091,9	6,3
	COE	71,1	3,9	927,7	22,2	1741,3	37,4	182,4	4,7	2121,3	28,4	371,6	20,5	616,1	6,5	6031,4	18,2
	SDE	165,5	9,1	1156,0	27,6	487,4	10,5	3204,0	83,0	2295,3	30,8	760,7	42,0	4977,5	52,7	13046,4	39,3
	SUL	1490,2	81,8	1875,5	44,8	1993,4	42,9	150,1	3,9	2102,5	28,2	490,7	27,1	3106,3	32,9	11208,7	33,7
	BRA	1822,1	100,0	4183,1	100,0	4650,2	100,0	3860,7	100,0	7457,8	100,0	1809,9	100,0	9441,5	100,0	33225,3	100,0
Total (AF+AC)	BRA	1950,0	5,0	5373,4	13,8	5213,7	13,4	3897,0	10,0	8753,4	22,4	2519,0	6,5	11310,6	29,0	39017,1	
Fonte: Elaboração da autora com base nos dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural (BACEN, 2004).																	
Nota: Os setores são: pdr – arroz; gro – milho e outros grãos; osd – soja e outras oleaginosas; c_b – cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; oap – carnes e animais vivos; rmk – leite e derivados; agr – outros produtos agropecuários. E as regiões são: (NOR) Norte; (NDE) Nordeste; (COE) Centro Oeste; (SDE) Sudeste; (SUL) Sul.																	

4.2 Distribuição dos gastos com a ETJ e dos valores disponibilizados sob a forma de crédito rural pela política

A distribuição efetiva do crédito rural total para as regiões brasileiras serviu como base para a distribuição dos valores gastos com ETJ nos setores e regiões brasileiras²⁸.

A Tabela 4 apresenta os valores gastos com a política de ETJ em cada atividade e região para as Agriculturas Familiar, Comercial e Total, para o ano de 2007.

Entre as regiões, destaca-se a região Sul, onde houve o maior dispêndio com ETJ, R\$ 1,1 bilhão representando 36,9% do total gasto no país, seguida da região Sudeste com 33,6% e Centro Oeste com 14,4%. Os menores gastos com ETJ foram para as regiões Norte e Nordeste, sendo 3,7% e 11,3% respectivamente.

Tabela 4: Distribuição dos valores gastos com a ETJ nas culturas e regiões do PAEG, 2007 (em R\$ milhões).

		pdr	gro	osd	c_b	oap	rmk	agr	TOTAL
NOR	AF	1,4	1,6	0,1	0,0	31,1	5,0	18,6	58,0
	AC	3,6	2,8	6,1	0,7	27,6	7,0	2,1	49,9
	Soma	5,0	4,5	6,2	0,7	58,7	12,1	20,7	107,9
	%	4,6	4,1	5,8	0,7	54,4	11,2	19,2	100,0
NDE	AF	4,4	7,9	0,0	2,5	77,5	26,6	86,1	204,9
	AC	2,1	10,4	19,2	18,4	27,8	4,0	41,6	123,3
	Soma	6,4	18,2	19,2	20,9	105,3	30,6	127,7	328,2
	%	2,0	5,6	5,8	6,4	32,1	9,3	38,9	100,0
COE	AF	0,6	5,9	2,8	0,0	29,7	15,9	6,3	61,3
	AC	4,2	54,7	102,7	10,8	125,1	21,9	36,3	355,6
	Soma	4,8	60,6	105,4	10,8	154,8	37,8	42,7	416,9
	%	1,1	14,5	25,3	2,6	37,1	9,1	10,2	100,0
SDE	AF	0,1	19,3	0,7	2,8	22,3	47,4	110,1	202,7
	AC	9,8	68,2	28,7	188,9	135,3	44,9	293,5	769,3
	Soma	9,9	87,5	29,4	191,7	157,7	92,3	403,6	972,0
	%	1,0	9,0	3,0	19,7	16,2	9,5	41,5	100,0
SUL	AF	14,2	157,4	87,4	0,5	48,4	19,5	80,6	408,0
	AC	87,9	110,6	117,5	8,9	124,0	28,9	183,2	660,9
	Soma	102,0	268,0	204,9	9,4	172,4	48,5	263,8	1068,9
	%	9,5	25,1	19,2	0,9	16,1	4,5	24,7	100,0
BRA	AF	20,7	192,1	91,0	5,9	209,1	114,4	301,7	934,9
	AC	107,4	246,7	274,2	227,6	439,7	106,7	556,7	1959,1
	Soma	128,1	438,8	365,2	233,5	648,9	221,2	858,4	2894,0
	%	4,4	15,2	12,6	8,1	22,4	7,6	29,7	100,0

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da Secretária do Orçamento Federal (SOF, 2004) e Anuário Estatístico do Crédito Rural (BACEN, 2007).

²⁸ Conforme explicação descrita na subseção Fonte e Tratamento dos dados da Seção Metodologia.

Dentre os setores, percebe-se que ocorreram os maiores gastos com ETJ em outros produtos agropecuários (agr) R\$ 858 milhões representando 29,7% de todo o montante gasto no Brasil, seguido de carnes e animais vivos (oap) 22,4% e soja e outra oleaginosas (osd) 15,2%, em contrapartida o menor gasto foi para o setor arroz (pdr), R\$ 128 milhões representando 4,4%.

Na região Norte há destaque para o setor carnes e animais vivos (oap), que detém R\$ 58,7 milhões dos R\$ 107,9 milhões gastos com ETJ na região, representando 54,4% do montante, o mesmo ocorre para a região Centro Oeste onde os gastos com ETJ para o setor são de R\$ 154,8 milhões, representando 37,1% do total do valor gasto na região. Na região Sul, o setor que detém a maior proporção dos gastos com ETJ da região é o de milho e outros cereais (gro), com R\$ 268 milhões, representando 25,1% do montante total. Nas regiões Nordeste e Sudeste os maiores gastos foram com outros produtos agropecuários (agr), R\$ 127,65 milhões representando 38,9% e R\$ 403,62 milhões representando 41,5%, respectivamente.

Considerando a utilização do recurso gasto com a política de equalização de taxa de juros para equalizar as taxas de juros do mercado e as taxas pagas pelo produtor, segundo Castro e Teixeira (2004), esse mecanismo possibilita a liberação de recursos ao produtor sob a forma de crédito rural. Segundo os autores, as taxas de juros são equalizadas às taxas de mercado, de acordo com portarias do Ministério da Fazenda, que determinam quais serão as formas de cálculo. A prática da política ocorre, basicamente, junto ao Banco do Brasil, ao BNDES, à bancos estatais (do Nordeste e da Amazônia) e à bancos cooperativos (quando operam com recursos próprios), e não ocorre junto à bancos privados.

Para realizar o cálculo das equalizações²⁹, de acordo com o Ministério da Fazenda (2003), consideram-se três taxas de juros como referência; a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), a Taxa Referencial (TR) e a Taxa Média Selic (TMS), conforme a fonte de recursos. Utiliza-se a TJLP para cálculos da equalização dos recursos do FAT; a TR para recursos da Poupança Rural; e a TMS para recursos próprios de outros bancos participantes do sistema, como o Banco Cooperativo do Brasil (Bancoob). As taxas citadas servem apenas como referência para o cálculo da ETJ, e não são as taxas finais, que são maiores, pois são incluídos nos cálculos o *spread* bancário e encargos administrativos do financiamento.

²⁹ As fórmulas para o cálculo de equalização das taxas de juros encontram-se no Apêndice B – Tabela B1.

Para o cálculo dos valores disponibilizados sob a forma de crédito rural mediante o gasto com a ETJ, tomou-se como base o trabalho de Cardoso (2011), Castro e Teixeira (2004) e Bittencourt (2003). A primeira autora baseou-se no trabalho de Castro e Teixeira (2004), e estes, por sua vez, tomaram como base o trabalho de Bittencourt (2003) para o cálculo dos gastos com a ETJ e sua respectiva participação no montante total de crédito proporcionado pela política (ETJ) no ano agrícola 2002/2003. A Tabela A2 no Apêndice A mostra os resultados encontrados por esses autores.

A Tabela 5 mostra os valores disponibilizados sob a forma de crédito rural pela política de ETJ, em cada atividade e região, para a agricultura familiar, comercial e total, bem como a participação desses valores no total do crédito disponibilizado em cada região, no ano de 2007.

Tabela 5: Distribuição dos recursos utilizados, a partir dos gastos com a ETJ, nas culturas e regiões do PAEG, 2007 (em R\$ milhões).

		pdr	Gro	osd	c_b	oap	rmk	Agr	TOTAL
NOR	AF	6,2	7,1	0,5	0,1	135,0	21,8	80,7	251,4
	AC	18,1	14,4	31,0	3,6	140,4	35,8	10,8	254,1
	Soma	24,4	21,4	31,5	3,7	275,4	57,6	91,5	505,5
	%	4,8	4,2	6,2	0,7	54,5	11,4	18,1	100,0
NDE	AF	18,9	34,1	0,1	10,7	336,2	115,3	373,2	888,5
	AC	10,4	52,8	97,5	93,7	141,2	20,3	211,6	627,6
	Soma	29,4	86,9	97,6	104,4	477,4	135,6	584,8	1516,1
	%	1,9	5,7	6,4	6,9	31,5	8,9	38,6	100,0
COE	AF	2,6	25,6	12,0	0,1	129,0	68,9	27,5	265,7
	AC	21,3	278,3	522,4	54,7	636,4	111,5	184,8	1809,4
	Soma	23,9	303,9	534,4	54,8	765,4	180,4	212,3	2075,1
	%	1,2	14,6	25,8	2,6	36,9	8,7	10,2	100,0
SDE	AF	0,5	83,7	2,9	12,2	96,8	205,6	477,6	879,2
	AC	49,6	346,8	146,2	961,2	688,6	228,2	1493,3	3913,9
	Soma	50,1	430,5	149,1	973,4	785,4	433,8	1970,8	4793,1
	%	1,0	9,0	3,1	20,3	16,4	9,0	41,1	100,0
SUL	AF	61,4	682,8	378,9	2,2	210,0	84,7	349,5	1769,5
	AC	447,1	562,6	598,0	45,0	630,7	147,2	931,9	3362,6
	Soma	508,4	1245,4	976,9	47,3	840,7	231,9	1281,4	5132,1
	%	9,9	24,3	19,0	0,9	16,4	4,5	25,0	100,0
BRA	AF	89,6	833,2	394,4	25,4	906,9	496,3	1308,4	4054,3
	AC	546,6	1254,9	1395,1	1158,2	2237,3	543,0	2832,4	9967,6
	Soma	636,2	2088,1	1789,5	1183,6	3144,2	1039,3	4140,9	14021,8
	%	4,5	14,9	12,8	8,4	22,4	7,4	29,5	100,0

Fonte: Elaboração da autora com base nos dados da Secretária do Orçamento Federal (SOF, 2004) e Anuário Estatístico do Crédito Rural (BACEN, 2007).

Na região Norte, o volume de crédito subsidiado pela ETJ foi de R\$ 505,5 milhões, desse total nota-se que a distribuição entre agricultura comercial e familiar foi equilibrada, sendo disponibilizado o volume de R\$ 251,4 milhões para AF e R\$ 254,1 milhões para AC, representando 49,7% e 50,% do montante, respectivamente. A região recebe 3,6% de todo o crédito subsidiado para o Brasil. O setor que recebeu o maior volume de crédito nessa região foi o de carnes e animais vivos (oap), tendo adquirido R\$ 275,4 milhões do total do crédito disponibilizado pela ETJ nessa região, o que representa 54,5% do total do Nordeste.

Sobre os recursos disponibilizados pela ETJ para o Nordeste, o cálculo mostrou que essa região recebeu R\$ 1,5 bilhão de crédito subsidiado, o que representou 10,8% de todo o montante disponibilizado para o Brasil. A Agricultura Familiar foi a modalidade que mais recebeu crédito subsidiado, contando com 58,6% do valor total disponível para a região. O setor que apresentou o maior ganho foi o de outros produtos agrícolas, que recebeu R\$ 584,8 milhões, 38,6% do total disponível para a região.

Para o Centro-Oeste, os cálculos mostraram que os recursos disponibilizados pelas equalizações foram de R\$ 2 bilhões, dos quais R\$ 265,7 milhões, representando apenas 12,8%, foi para a Agricultura Familiar e R\$ 1,8 bilhão, 87,2%, destinou-se à Agricultura Comercial. A região recebeu 14,8% do total do crédito subsidiado para o país. O setor que recebeu o maior volume de crédito subsidiado pela ETJ foi o de carnes e animais vivos (oap), seguido do setor soja (osd), que juntos receberam 62,6% de todo o montante disponível para a região, somando RS 1,3 bilhão, o setor que menos se destacou foi arroz, com apenas 1,2% do total.

No Sudeste, o volume de crédito subsidiado pela ETJ foi da ordem de R\$ 4,7 bilhões, representando 34,2% do total disponibilizado para o Brasil. Do total disponibilizado para a região, a Agricultura Comercial foi a que recebeu o maior montante 81,7%, contra 18,3% da Agricultura Familiar. Sobre os setores, o que deteve a maior parcela de crédito subsidiado foi outros produtos agrícolas (agr), que contou com R\$ 1,9 bilhão, 41,1% do valor total.

Na região Sul concentrou-se a maior parcela de crédito concedido via equalização, R\$ 5,1 bilhões, representando 36,6% do montante brasileiro. A Agricultura Comercial recebeu o maior valor R\$3,3 bilhão, contra R\$ 1,7 da Agricultura Familiar, o que corresponde a 65,5% e 34,5% respectivamente. O setor outros produtos agrícolas (agr) foi o que contou com maior disponibilidade de recursos, 25%, seguido do setor

sogícola com 24,3%, juntos, os dois setores, receberam R\$ 2,5 bilhões, metade do recurso disponível para a região.

Finalmente, sobre a análise brasileira, o montante de crédito subsidiado por meio da ETJ foi da ordem de R\$ 14 bilhões, o que representou 35% de todo o crédito rural disponibilizado aos produtores do país. Para a Agricultura Familiar, o montante de crédito subsidiado pela ETJ representou 56,9% de todo o crédito rural disponibilizado para essa modalidade, já para a Agricultura Comercial, essa proporção foi de 22,6%. Sobre os setores, outros produtos agrícolas (agr) recebeu o maior volume de recursos disponibilizados pela ETJ, 29,5%, enquanto o setor arroz (pdr) recebeu o menor montante. Em um estudo realizado por Cardoso et. al (2014), para o ano de 2004, o setor que recebeu o maior montante de recursos gastos foi milho e outro grãos (gro), seguido por outros produtos agrícolas (agr) e soja e outras oleaginosas (osd).

Os recursos disponibilizados pela política de equalização de taxa de juros aos produtores rurais mostraram-se representativos, além de constituírem uma parcela importante do crédito rural total e principalmente para o Pronaf. Finalmente, após a obtenção dos valores de recursos gastos e crédito disponibilizado pela política de ETJ, foi possível simular o cenário proposto.

4.3 Cenário 1: Efeitos dos gastos do governo e realocação dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ nas economias regionais

Nessa seção objetiva-se implementar um choque em que retira-se dos setores agrícolas o subsídio da ETJ e o crédito disponibilizado via ETJ; Esse crédito extra disponibilizado pelo setor financeiro, gerado a partir da ETJ, não será removido da economia, e sim, realocado livremente entre os setores (incluindo o agropecuário), de acordo com a atratividade de cada um deles. Todos os resultados serão apresentados e discutidos com os sinais trocados, representando o efeito do subsídio e do crédito rural na economia. Esses resultados representam o retorno do subsídio e do crédito rural no seu melhor emprego alternativo. A análise é feita considerando mobilidade nula, total e parcial dos fatores de produção.

4.3.1 Impactos no PIB, agregados do PIB e fatores produtivos

A política de equalização das taxas de juros proporciona ao setor agrícola um volume de crédito rural superior aos gastos do Governo, já que o dispêndio com o

subsídio se restringe ao pagamento da diferença entre as taxas de juros do mercado e as taxas pagas pelo produtor. Portanto, a fim de avaliar o retorno da política em termos de sua capacidade de promover crescimento econômico e bem estar nas regiões brasileiras, são examinados os efeitos da política ETJ e do crédito rural disponibilizado.

4.3.2 Ausência de mobilidade entre os fatores de produção

A análise feita nessa subseção considera que não há mobilidade dos fatores produtivos entre as regiões brasileiras. A Tabela 6 mostra os resultados para variações no PIB das regiões brasileiras, em termos monetários, comparado aos gastos do governo com a política de ETJ.

Verifica-se que a ETJ gera um aumento no PIB das regiões brasileiras, exceto para o Sudeste. A região Nordeste foi a maior beneficiada com a política. O gasto nessa região é de R\$ 0,33 bilhão, disponibilizando R\$ 1,51 bilhão de crédito rural. A ETJ, e o crédito subsidiado, geraram um aumento no PIB de R\$ 0,13 bilhão. O efeito multiplicador nessa região mostra que para cada real gasto com a política ETJ, há um aumento de R\$ 0,40 no PIB.

Tabela 6: Gastos com equalização das taxas de juros e efeitos do subsídio e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, na ausência de mobilidade de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ ¹	Crédito Gerado	Efeito no PIB ²	Multiplicador do PIB ^{1/2}
NOR	0,11	0,50	0,02	0,18
NDE	0,33	1,51	0,13	0,40
COE	0,42	2,07	0,08	0,20
SDE	0,97	4,79	-0,08	-0,08
SUL	1,07	5,13	0,11	0,10
BRASIL	2,89	14,02	0,26	0,09

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em ¹ Os gastos referem-se à magnitude dos gastos compatíveis com o modelo do PAEG, que, tiveram que ser compatibilizados com o ambiente econômico do modelo.

Verifica-se que a ETJ gera um aumento no PIB das regiões brasileiras, exceto para o Sudeste. A região Nordeste foi a maior beneficiada com a política. O gasto nessa região é de R\$ 0,33 bilhão, disponibilizando R\$ 1,51 bilhão de crédito rural. A ETJ, e o crédito subsidiado, geraram um aumento no PIB de R\$ 0,13 bilhão. O efeito multiplicador nessa região mostra que para cada real gasto com a política ETJ, há um aumento de R\$ 0,40 no PIB.

A região Sul é a que apresenta o maior gasto com ETJ, R\$ 1,07 bilhão, disponibilizando R\$ 5,13 bilhões de crédito rural. Nessa região a política ETJ também se mostra favorável para o PIB. Há, nessa região um aumento no PIB de R\$ 0,11 bilhão e o efeito multiplicador do PIB é positivo, portanto, para cada real que é gasto com a política de ETJ, há um aumento no PIB de R\$ 0,10.

A região Centro Oeste apresenta um gasto de R\$ 0,42 bilhão com ETJ, disponibilizando R\$ 2,07 bilhões de crédito rural. O gasto com ETJ promove aumento de R\$ 0,08 bilhão no PIB nessa região, tal como um efeito multiplicador positivo, ou seja, para cada real gasto com a ETJ, há um aumento de R\$ 0,20 no PIB.

A região Norte foi a que apresentou resultados menos expressivos. Essa região também é afetada de forma positiva pelo gasto com ETJ e crédito subsidiado, com um aumento no PIB de R\$ 0,02 bilhão. O multiplicador do PIB é afetado de forma positiva, mostrando o aumento de R\$ 0,18 no PIB para cada real gasto com ETJ.

A região Sudeste é a única que apresenta uma retração em termos de PIB de R\$ 0,08 bilhão. Nessa região o valor gasto com a política foi de R\$ 0,97 bilhão, disponibilizando R\$ 4,79 bilhões de crédito rural. Considerando a ausência da mobilidade dos fatores produtivos nessa análise, conclui-se que nessa região o gasto com ETJ e o crédito subsidiado, não se mostram benéficos, com efeito multiplicador do PIB negativo, ou seja, para cada real gasto com ETJ há queda de R\$0,08 no PIB.

Para essa análise, onde não há mobilidade dos fatores de produção, o gasto com ETJ, de modo geral, gera ganhos no PIB, com aumento de R\$ 0,26 bilhão para o Brasil, significando que a presença da política ETJ permite efeitos multiplicadores positivos para a economia brasileira, ou seja, para cada real gasto com ETJ no Brasil, há um aumento de R\$ 0,09 na economia. Portanto, sob esse efeito da mobilidade dos fatores produtivos, a política é favorável à economia.

Para definir qual agregado apresentou maior peso sobre os resultados para o PIB, as Tabelas 7 e 8 mostram as variações percentuais e monetárias de cada um deles, respectivamente. Os efeitos sobre o Consumo (C) e Importações (M) se mostraram mais relevantes para definir a variação final positiva do PIB das regiões. Como o setor agrícola apresenta altos índices de ligação, tanto para frente, quanto para trás, como apresenta Cardoso et. al (2014), o consumo intermediário é elevado, portanto espera-se que a ETJ e o crédito subsidiado gerem um aumento no VBP, gerando aumento também no consumo intermediário e no fluxo comercial.

Ressalta-se que no modelo o Fluxo Comercial (X-M) é composto por Exportações e Importações entre as regiões brasileiras e com as demais regiões do modelo. Nesse estudo, esses dados são apresentados de forma agregada, visto que as relações do Fluxo Comercial internacional fogem do escopo da pesquisa.

Tabela 7: Efeitos dos gastos com ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, na ausência de mobilidade de fatores, 2007 (%).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,11	-0,79	0,00	-0,21	-0,28	0,02
NDE	0,18	0,14	0,00	-0,40	0,11	0,05
COE	0,49	-3,34	0,00	0,34	0,11	0,05
SDE	0,38	-1,47	0,00	-0,22	0,17	-0,01
SUL	0,59	-3,08	0,01	0,04	0,30	0,02

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

As maiores variações percentuais, de acordo com a Tabela 7, competem ao agregado Gastos do Governo (G), evidenciando o efeito negativo dos gastos com ETJ sobre os cofres públicos, uma vez que o dispêndio com as equalizações diminui os recursos do agente Governo a serem gastos com Consumo e outras atividades políticas³⁰.

De acordo com a Tabela 8, com os gastos com a ETJ e o crédito disponibilizado, as variações em Investimento foram extremamente modestas em todas as regiões. O investimento no modelo é fixo. Essas variações em investimento dizem respeito apenas às mudanças em valor do investimento em função das mudanças relativas em preços. Ou seja, o volume de investimentos continua o mesmo, mas como os preços dos

³⁰ O modelo possui um agente representativo em cada região chamado govt, que é responsável por receber todos os impostos e pagar todos os subsídios, ter gastos com administração pública, transferir (ou receber transferências) para as famílias e acomodar o fluxo (ou saída) de capitais internacionais. Essa conta de receita e despesas do governo tem que fechar, ou seja: gasto do governo deve ser igual a receita do governo. Ou seja, a soma do consumo da administração pública, subsídios e transferências para famílias igual a soma dos impostos com déficit da conta corrente. As transferências para (ou das) famílias e o déficit em conta corrente são exógenos (em termos reais), o que significa que o governo, para se equilibrar de novo após um choque de retirada da ETJ, ou na forma de interpretação desse estudo, quando se implementa a política ETJ, tem que diminuir seu consumo e/ou aumentar a arrecadação de impostos. No entanto, sobre os impostos cabe ressaltar que, como a arrecadação de impostos muda endogenamente (por conta de mudança no nível de atividade), se a retirada do subsídio significar:

a-Diminuição da atividade econômica: a arrecadação de impostos tende a diminuir, reduzindo o lado direito da equação e então há necessidade de reduzir o consumo da administração pública; ou
b- aumento da atividade econômica: a arrecadação de impostos aumenta, e o aumento no consumo da administração pública precisa ser ainda maior para reequilibrar o sistema depois da retirada do subsídio.

diferentes bens e serviços se alteram, o valor do investimento pode alterar. Todas as regiões também apresentaram aumento no Consumo, sendo o maior deles na região Sudeste, R\$ 3,13 bilhões. Em contrapartida, após o choque, essa região apresenta uma retração em suas exportações de R\$ 0,83 bilhão, enquanto há uma expansão nas importações de R\$ 0,62 bilhão, resultando em um saldo negativo do Fluxo Comercial da ordem de R\$ 1,45 bilhão, que somado a variação negativa do Gasto do Governo, resultou na queda do PIB na região.

Tabela 8: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, na ausência de mobilidade de fatores, 2007, (R\$ bilhões).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,09	-0,09	0,00	-0,08	-0,11	0,02
NDE	0,38	0,05	0,00	-0,21	0,08	0,13
COE	0,67	-0,68	0,00	0,15	0,05	0,08
SDE	3,13	-1,76	0,01	-0,83	0,62	-0,08
SUL	1,86	-1,42	0,00	0,09	0,43	0,11
BRASIL	6,12	-3,90	0,00	-0,88	1,07	0,26

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

A exceção da região Sudeste, todas as outras regiões apresentaram variações positivas no PIB após o choque. A região Sul apresentou queda nos Gastos do Governo, R\$ 1,42 bilhão, e aumento no Consumo, R\$ 1,86 bilhão. O Fluxo Comercial foi negativo, com aumento de R\$ 0,09 bilhão nas exportações e de R\$0,43 bilhão nas importações. Nessa região, o aumento no Consumo somado ao modesto aumento nas Exportações determinou o PIB positivo. Portanto, a região Sul recebe impacto positivo quando há presença da ETJ tanto em sua produção para consumo interno, quanto na produção de excedente exportável de *commodities*.

A região Centro Oeste apresentou aumento de R\$ 0,67 bilhão no Consumo, assim como no fluxo comercial composto por um aumento de R\$ 0,15 bilhão nas Exportações e R\$ 0,05 bilhão nas Importações. Houve uma queda de R\$ 0,68 bilhão nos Gastos do Governo. Consumo e Fluxo Comercial ajudam a definir o PIB positivo. Portanto, a presença de gastos com ETJ e crédito subsidiado aumenta as exportações na região, acentuando seu caráter exportador de produtos agrícolas.

No Nordeste houve aumento no Consumo, R\$ 0,38 bilhão, nos Gastos do Governo R\$ 0,05 bilhão e nas Importações R\$ 0,08 bilhão. A retração das Exportações,

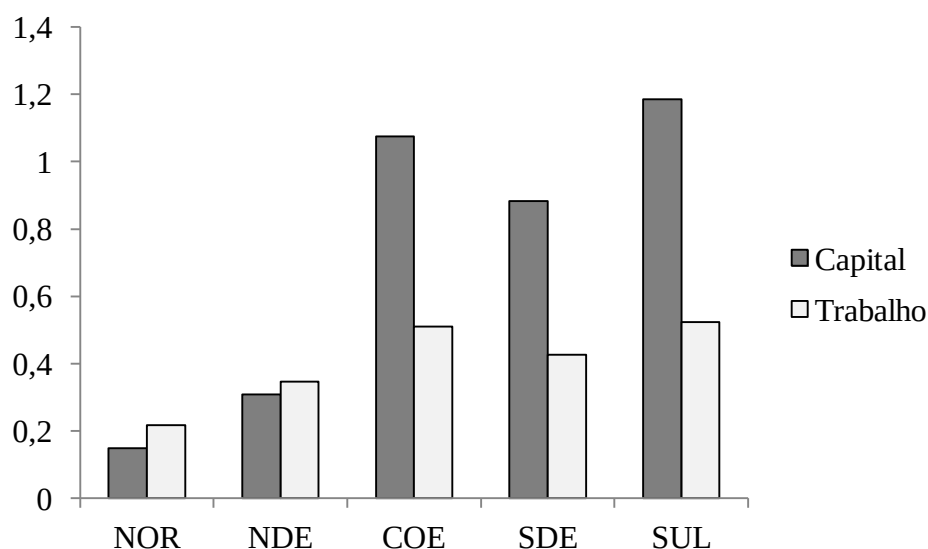
R\$ 0,21 bilhão, colaborou para um Fluxo Comercial negativo. O gasto em ETJ e o crédito gerado promoveram efeitos positivos sobre o PIB, e mostram a importância da política para a produção agrícola na região.

A região Norte apresenta expansão no Consumo, R\$ 0,09 bilhão e no Fluxo Comercial, R\$ 0,03 bilhão, que é composto por uma queda de R\$ 0,08 bilhão nas Exportações, frente a uma queda de R\$ 0,11 bilhão nas Importações. Consumo e Fluxo Comercial compõe o PIB positivo dessa região.

O gasto com ETJ e o crédito subsidiado contribuem para uma variação positiva de R\$ 0,26 bilhão do PIB brasileiro, que é determinado, principalmente, pelo aumento de R\$ 6,12 bilhões no agregado Consumo no país.

Considerando os diferentes efeitos para as mobilidades dos fatores de produção analisadas nesse estudo, e lembrando que o movimento dos fatores é uma alternativa ao comércio de bens e serviços, a Figura 5 mostra a mudança em termos monetários, do retorno ao capital e massa salarial, pagos para cada região mediante a política ETJ e crédito subsidiado.

A Figura 5 mostra que o gasto com ETJ e o crédito subsidiado, geram aumentos no retorno ao capital e massa salarial pagos, em relação ao *benchmark*. Os maiores resultados são das regiões Sul e Centro Oeste, seguidas pelo Sudeste.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 5: Efeito dos gastos com ETJ e crédito subsidiado sobre a variação do retorno ao capital e massa salarial pagos nas regiões brasileiras considerando ausência de mobilidade dos fatores produtivos, 2007 (%).

Como não há mobilidade regional entre os fatores de produção, as regiões que recebem maiores subsídios ao setor agrícola, e com isso maior crédito subsidiado, vão perceber maiores efeitos. Mesmo havendo mobilidade de fatores dentro de uma mesma região, os demais setores não são capazes de absorver os fatores disponibilizados pelo setor agrícola, seja por ausência de mão de obra especializada para os demais setores, ou por subutilização do capital físico.

Pode-se inferir que, em um cenário onde não há mobilidade dos fatores produtivos, a política ETJ promove crescimento econômico principalmente nas regiões onde o padrão de competitividade favorece o setor agrícola. Entretanto o recurso gasto pelo Governo em equalizações não é custo-efetivo em termos de crescimento econômico para essas regiões, já que apesar do crescimento econômico apresentado pela maior parte das regiões, nenhuma apresentou multiplicador do PIB maior do que um. É importante inferir que na região Sudeste, o valor gasto com a política não gera retorno em termos de crescimento econômico. Ressalta-se, então, a importância de análises regionais ao avaliar efeitos de políticas públicas.

Considera-se que a ausência de mobilidade entre os fatores produtivos é um limitador que pode subestimar os resultados, uma vez que a realocação do volume de crédito que circula na economia, antes subsidiado, não consegue ser absorvido de maneira eficiente pelos setores nas regiões brasileiras.

4.3.3 Total mobilidade entre os fatores de produção

A análise feita nessa subseção considera que há total mobilidade dos fatores produtivos entre as regiões brasileiras. A Tabela 9 mostra os resultados para variações no PIB das regiões brasileiras, em termos monetários, comparado aos gastos do governo com a política de ETJ.

Verifica-se que a total mobilidade dos fatores produtivos entre as regiões gera diferentes efeitos no PIB em relação à análise feita com ausência de mobilidade. Como mostrado na Tabela 9, quando há remoção do gasto com ETJ, apenas as regiões Centro Oeste e Sul respondem positivamente. Enquanto que para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste o efeito sobre o PIB é negativo.

Tabela 9: Gastos com equalização das taxas de juros e efeitos do subsídio e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com total mobilidade de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ	Efeito no PIB	Multiplicador do PIB	Crédito
NOR	0,11	-0,69	-6,41	0,50
NDE	0,33	-0,30	-0,92	1,51
COE	0,42	0,50	1,21	2,07
SDE	0,97	-0,59	-0,61	4,79
SUL	1,07	1,47	1,37	5,13
BRASIL	2,89	0,38	0,13	14,02

Fonte: Resultados da pesquisa.

A região Sul percebe o maior efeito positivo sobre o PIB, R\$ 1,47 bilhão, com um efeito multiplicador positivo, ou seja, para cada real gasto em ETJ há um aumento de R\$ 1,37 no PIB. Nessa região, a política ETJ é custo efetiva.

O efeito percebido na região Centro Oeste é de R\$ 0,5 bilhão, com efeito multiplicador positivo. Para cada real gasto com ETJ há um aumento de R\$ 1,21 no PIB. A política também é custo efetiva nessa região.

A região que apresenta maior queda no PIB mediante a política ETJ e crédito subsidiado é a região Norte. A retração apresentada no PIB é de R\$ 0,69 bilhão com um significativo efeito multiplicador. Para cada real gasto com ETJ há uma queda de R\$ 6,41 no PIB da região.

A região Sudeste apresentou um efeito negativo de R\$ 0,59 bilhão no PIB e um efeito multiplicador negativo de 0,61. Assim como o Sudeste, o Nordeste sofreu efeitos negativos em seu PIB, R\$ 0,30 bilhão, e multiplicador, R\$ 0,92.

Considerando a total mobilidade dos fatores de produção nessa análise, percebe-se que no agregado Brasil, a política gera efeitos positivos sobre o PIB e seu multiplicador. Mas não se afirma o mesmo para todas as regiões brasileiras, já que o gasto com a política e o crédito subsidiado se mostraram benéficos em apenas duas das cinco regiões analisadas. Sendo assim, sob esse efeito de mobilidade dos fatores, não se pode afirmar que a política é favorável à economia das regiões.

Para definir qual agregado apresentou maior peso para os resultados do PIB, as Tabelas 10 e 11 mostram as variações percentuais e monetárias de cada um deles, respectivamente.

Tabela 10: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade total de fatores, 2007 (%).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,27	-1,58	0,02	-2,32	-0,48	-0,64
NDE	0,25	-0,12	0,00	-1,26	0,16	-0,12
COE	0,42	-3,04	0,00	1,48	0,22	0,28
SDE	0,40	-1,52	0,00	-0,32	0,25	-0,05
SUL	0,50	-2,87	-0,01	0,77	0,28	0,30

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

As maiores variações percentuais, de acordo com a Tabela 10, ocorreram nos agregados Gastos do Governo e Exportações. Como mostra a Tabela 11, as variações no Consumo mostraram-se positivas em todas as regiões, sendo a mais expressiva na região Sudeste, R\$ 3,29 bilhões. O Fluxo Comercial dessa região foi negativo, R\$ 2,07 bilhões, originado de uma queda de R\$ 1,18 bilhão nas exportações e um aumento de R\$ 0,89 bilhão nas importações. O Fluxo Comercial, aliado à alta nos Gastos do Governo contribuíram para o PIB negativo de R\$ 0,59 bilhão.

A região Nordeste, em proporções inferiores, apresenta o mesmo padrão da região Sudeste. Há uma queda nas exportações, R\$ 0,67 bilhão, um aumento nas importações, R\$ 0,12 bilhão, gerando um Fluxo comercial negativo de R\$ 0,79 bilhão. Há uma expansão de R\$ 0,53 bilhão no Consumo e uma pequena redução de R\$ 0,04 bilhão nos Gastos do Governo.

Tabela 11: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com total mobilidade de fatores, 2007, (R\$ bilhões).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,22	-0,19	0,00	-0,91	-0,19	-0,69
NDE	0,53	-0,04	0,00	-0,67	0,12	-0,30
COE	0,57	-0,62	0,00	0,65	0,10	0,50
SDE	3,29	-1,81	0,01	-1,18	0,89	-0,59
SUL	1,59	-1,32	0,00	1,61	0,41	1,47
BRASIL	6,19	-3,98	0,01	-0,50	1,32	0,38

Fonte: Resultado da pesquisa.

A região Norte, após a implementação do choque, sofre variação positiva apenas no Consumo, R\$ 0,22 bilhão. O agregado Gastos do Governo apresentou uma variação

negativa de R\$ 0,19 bilhão, assim como o Fluxo Comercial R\$ 0,72 bilhão, e juntos contribuíram para o PIB negativo de R\$ 0,69 bilhão.

As regiões Centro Oeste e Sul, apresentaram o mesmo padrão com variações positivas no Consumo, Exportações e Importações. Para o Sul esses valores foram R\$ 1,59 bilhão, R\$ 1,61 bilhão e R\$ 0,41 bilhão, respectivamente. Para o Centro Oeste os valores foram R\$ 0,57 bilhão, R\$ 0,65 bilhão e R\$ 0,10 bilhão, respectivamente. Ambas as regiões apresentaram PIB positivo explicado por e Consumo e Fluxos Comerciais.

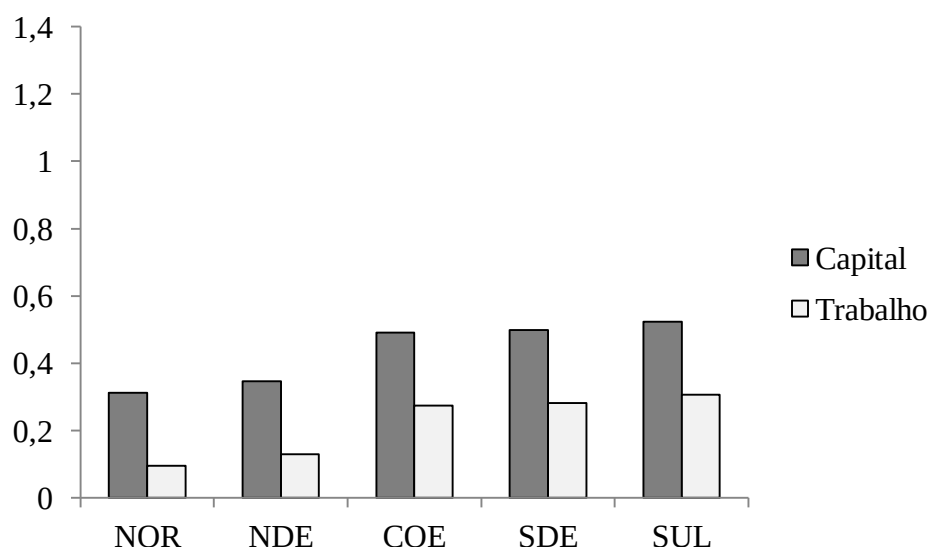
O gasto com ETJ e o crédito subsidiado mostram-se importantes para o PIB das regiões Sul e Centro Oeste, tanto em uma análise onde não há mobilidade de fatores, quanto em uma análise onde se considera total mobilidade entre eles. Esse resultado indica o quanto o setor agrícola é forte nessas duas regiões e fortalece a ideia de que o subsídio gera crescimento econômico.

Para as regiões Norte e Nordeste os resultados foram controversos. Na análise onde não há mobilidade entre os fatores de produção o subsídio se mostra importante, gerando crescimento econômico para ambas as regiões. Na presença de total mobilidade de fatores a ETJ e crédito subsidiado, geram retração econômica em ambas as regiões, o que indica que nessa situação, há distorções da aplicação do subsídio.

A região Sudeste foi a única que não mostrou crescimento econômico frente aos gastos com ETJ e crédito subsidiado, tanto com nenhuma mobilidade entre os fatores de produção, quanto com total mobilidade entre eles. Esse é um indicativo de que nessa região poderia haver aplicações mais eficientes dos recursos dispendidos com ETJ ao setor agrícola e fortalece a ideia da necessidade de análises regionais mais profundas, afim de que se possam desenvolver políticas econômicas que consigam suprir as especificidades de cada região.

Para ilustrar como a total mobilidade gera efeitos regionais diferentes, a Figura 6 mostra a mudança em termos monetários, do retorno ao capital e massa salarial, pagos para cada região mediante a política ETJ e crédito subsidiado.

De acordo com a Figura 6, a política ETJ e o crédito subsidiado ao setor agrícola em um cenário onde os fatores produtivos circulam livremente entre as regiões brasileiras, gera expansão no retorno ao capital e massa salarial pagos, em relação ao *benchmark*.



Fonte: Resultado da pesquisa.

Figura 6: Efeito dos gastos com ETJ e crédito subsidiado sobre a variação do retorno ao capital e massa salarial pagos nas regiões brasileiras, com total mobilidade dos fatores produtivos, 2007 (%).

A total mobilidade dos fatores de produção entre as regiões brasileiras atenua os efeitos de expansão, que são mais acentuados quando há ausência de mobilidade, já que após o choque, capital e trabalho migrarão para regiões onde há melhor remuneração. Com o aumento da oferta de fatores, frente à demanda dos setores de cada região, haverá queda da remuneração até que se atinja o equilíbrio.

4.3.4 Mobilidade parcial dos fatores de produção

Nessa subseção são apresentados os resultados considerando o efeito de uma mobilidade parcial de fatores produtivos. A Tabela 12 apresenta os resultados para variações no PIB das regiões brasileiras, em termos monetários, e apresenta os gastos do governo com a política ETJ e crédito subsidiado.

Os resultados mostram que o recurso destinado à política ETJ e o crédito subsidiado gera aumento no PIB de três das cinco regiões analisadas. A região Sudeste foi a que apresentou o resultado mais positivo, tanto em termos de PIB, R\$ 0,47 bilhão, quanto de multiplicador. Para cada real gasto com ETJ, há um aumento no PIB de R\$ 0,49.

Tabela 12: Gastos com equalização das taxas de juros e recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ	Efeito no PIB	Multiplicador do PIB	Crédito
NOR	0,11	-0,26	-2,45	0,50
NDE	0,33	-0,25	-0,78	1,51
COE	0,42	0,01	0,03	2,07
SDE	0,97	0,47	0,49	4,79
SUL	1,07	0,36	0,34	5,13
BRASIL	2,89	0,33	0,11	14,02

Fonte: Resultados da pesquisa.

A região Sul, assim como a Sudeste, também percebeu ganhos no PIB, a região, que foi a que recebeu o maior montante de recursos de equalização em 2007, R\$ 1,07 bilhão, obteve aumento de R\$ 0,36 bilhão com a política ETJ e o crédito subsidiado. O efeito multiplicador gera um ganho de R\$ 0,34 no PIB para cada real gasto com ETJ.

A região Centro Oeste apresenta a mais modesta expansão do PIB, R\$ 0,01 bilhão, mediante os gastos com ETJ e crédito subsidiado. O efeito multiplicador dessa região é positivo, e para cada real gasto em ETJ, ocorre um aumento de R\$ 0,03 no PIB.

A região Norte, ao contrário das regiões já citadas, apresenta um PIB negativo após a implementação do choque, R\$ 0,26 bilhão, e um expressivo efeito multiplicador do PIB. Para cada real gasto com a política de equalização, há uma queda de R\$ 2,45 no PIB.

A região Nordeste segue o mesmo padrão do Norte, porém com resultados mais modestos. A queda no PIB dessa região é de R\$ 0,25 bilhão, com efeito negativo no multiplicador do PIB. Para cada real gasto com ETJ há uma queda de R\$ 0,78 no PIB.

O resultado agregado, para o Brasil, mostra que a política gera crescimento econômico em termos de PIB, R\$ 0,33 bilhão, com efeito multiplicador positivo, ou seja, para cada real gasto com a política ETJ, há um aumento de R\$ 0,11 no PIB brasileiro.

Para mostrar qual agregado apresentou maior peso sobre os resultados do PIB, as Tabelas 13 e 14 mostram as variações percentuais e monetárias sobre os mesmos, respectivamente. Verifica-se que os maiores efeitos foram sobre os agregados Gastos do Governo e Exportações, sendo os mais relevantes para a variação final no PIB das regiões.

Tabela 13: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (%).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	-0,03	-1,15	0,00	-0,69	-0,42	-0,24
NDE	0,05	-0,08	0,00	-0,55	0,04	-0,10
COE	0,02	-3,66	0,00	1,56	-0,09	0,01
SDE	0,64	-1,24	0,00	-0,49	0,41	0,04
SUL	0,26	-3,36	0,00	0,59	0,10	0,07

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

Como mostra a Tabela 13, as maiores variações percentuais competem ao agregado Gastos do Governo, esse resultado pode ser considerado o mais realista, frente às análises com mobilidade perfeita e nula dos fatores de produção.

Tabela 14: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	-0,02	-0,14	0,00	-0,27	-0,17	-0,26
NDE	0,10	-0,03	0,00	-0,29	0,03	-0,25
COE	0,03	-0,75	0,00	0,69	-0,04	0,01
SDE	5,24	-1,47	0,00	-1,82	1,48	0,47
SUL	0,81	-1,55	0,00	1,24	0,14	0,36
BRASIL	6,14	-3,93	0,00	-0,44	1,44	0,33

Fonte: Resultado da pesquisa.

Após o choque a região Sudeste apresentou uma expressiva expansão de R\$ 5,24 bilhões no agregado Consumo, tal como nas Importações, R\$ 1,48 bilhão. Em contrapartida houve uma retração de R\$ 1,82 bilhão nas Exportações, resultando em um saldo negativo, de R\$ 3,29 bilhões, no Fluxo Comercial. O agregado Gastos do Governo também foi negativo, da ordem de R\$ 1,47 bilhão. Apesar da variação negativa do Fluxo Comercial e Gastos do Governo, a expressiva expansão do Consumo determinou a variação positiva do PIB.

A região Sul apresentou aumento no Consumo, R\$ 0,81 bilhão, e no Fluxo Comercial, R\$ 1,11 bilhão, composto por um aumento tanto nas Exportações, R\$ 1,24 bilhão, quanto nas Importações, R\$ 0,14 bilhão. Consumo e Fluxo Comercial, positivos, superaram a variação negativa dos Gastos do Governo e determinaram a variação

positiva do PIB na região. Conclui-se que, com mobilidade parcial de fatores, a política ETJ e o crédito subsidiado geram efeitos positivos na economia da região Sul, contribuindo tanto para o consumo interno, quanto para a produção de excedentes para exportação.

Para a região Centro Oeste a política mostra-se menos expressiva, após o choque o Consumo na região aumentou em R\$ 0,03 bilhão, tal como as Exportações que cresceram R\$ 0,69 bilhão. Houve uma pequena queda nas Importações, R\$ 0,04 bilhão, e nos Gastos do Governo, R\$ 0,75 bilhão. O PIB positivo da região é definido principalmente pelo aumento nas exportações. Esse resultado reforça a ideia de que o subsídio potencializa o caráter exportador da região.

Na região Nordeste, após a implementação do choque, houve variação negativa do PIB, composta principalmente pela queda das Exportações, R\$ 0,29 bilhão. Também colaborou para esse resultado uma pequena queda nos Gastos do Governo, R\$ 0,03 bilhão e um aumento nas importações, da ordem de R\$ 0,03 bilhão. O Consumo apresentou aumento, R\$ 0,10 bilhão. O resultado mostra que nessa região o efeito da ETJ colabora para o consumo regional, mas esse efeito não supera a variação negativa nas Exportações.

A região Norte, após o choque, apresenta retração em todos os agregados do PIB. Para o Consumo houve queda de R\$ 0,02 bilhão, para os Gastos do Governo R\$ 0,14 bilhão e um Fluxo Comercial de R\$ 0,10 bilhão, composto pela queda de R\$ 0,27 bilhão nas Exportações e R\$ 0,17 bilhão nas Importações.

O Brasil apresenta PIB positivo, R\$ 0,33 bilhão, apesar da queda nos Gastos do Governo, R\$ 3,93, e Fluxo Comercial R\$ 1,88 bilhão, o Consumo positivo, R\$ 6,14, contribuiu para o PIB nacional.

Os resultados para as economias regionais contrariam, em parte, a hipótese inicial dessa pesquisa, que definia uma expectativa de que a política de equalização de taxas de juros promove crescimento econômico em todas as regiões brasileiras.

Os resultados encontrados podem ser explicados pelo padrão relativo de competitividade das diferentes regiões brasileiras, mediante as diferentes análises, de mobilidade do capital e trabalho, adotadas nesse estudo.

Quando se assume a mobilidade parcial de fatores, Capital e Trabalho se movem entre as regiões, porém de maneira diferente de uma situação onde há total mobilidade dos fatores. A mobilidade total entre as regiões permite que os fatores se movam até equalizar suas respectivas remunerações entre as regiões. Portanto, nas regiões em que o

fator se tornaria mais escasso, e com isso mais demandado, há maior atração desse fator vindo de outras regiões, até que o aumento da sua oferta na região mais atrativa e a redução nas regiões menos atrativas, permita equilibrar sua remuneração em um mesmo nível para todas as regiões. Para a mobilidade parcial, existem restrições econômicas e institucionais que impedem a completa equalização da remuneração desses fatores entre as regiões. Sendo assim, a remuneração recebida por um mesmo fator difere entre as regiões, o que significa que o fator que permaneceu em uma dada região pode receber uma remuneração diferente do fator que saiu desta região e migrou para outra.

A Tabela 15 mostra as variações em termos percentuais no Índice de Preços ao Consumidor (IPC), na oferta de capital empregado e retorno ao capital pago nas regiões brasileiras. Para melhor entendimento dos resultados, os dados são apresentados em uma única tabela. Observa-se que há aumento no IPC de todas as regiões, a maior variação é percebida pela região Nordeste. No modelo todos os preços dos fatores são mensurados em relação ao IPC, portanto os resultados apresentam mudanças reais nos preços. Sendo assim, desconta-se a inflação (ou deflação) que o choque poderia ocasionar, da cesta de consumo das famílias. Se o salário aumenta, a renda do trabalho subiu mais (ou reduziu menos) que o IPC. Para o capital, o resultado mostra que se o retorno do capital está aumentando, a rentabilidade do capital cresceu mais (ou decresceu menos) que o IPC.

Tabela 15: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta e da remuneração do capital das regiões brasileiras, 2007 (%).

Regiões	IPC	Oferta de Capital	Capital Fora [*]	Capital Local ^{**}
NOR	0,124	-0,305	0,161	0,003
NDE	0,156	-0,193	0,236	0,099
COE	0,116	0,051	0,512	0,055
SDE	0,134	0,053	0,511	0,790
SUL	0,133	0,133	0,581	0,297

Fonte: Resultados da pesquisa.

^{*}Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é pago pelos setores que usam o fator. O preço de equilíbrio é dado pelas forças de oferta do fator, que incluem o fator total disponível na região, incluindo a parcela que migrou para a mesma, e pelas forças de demanda do fator, advindas dos setores produtivos.

^{**}Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é recebido pelas famílias originais da região. Esse preço é consequência do equilíbrio entre o total de fator originalmente ofertado pela região (estoque inicial do fator) e a demanda originada na função de transformação dos fatores.

As regiões Norte e Nordeste, de acordo com a Tabela 15, apresentam o mesmo padrão em suas variações. Em ambas há uma queda da oferta de capital (0,305% e 0,193% respectivamente), mostrando que há menos atratividade para o fator nessas regiões em relação às outras. A queda da oferta de capital nessas regiões, frente à demanda dos setores por esse fator, gera um aumento na remuneração do fator (0,161% e 0,236% respectivamente). Como o aumento na remuneração do fator foi superior ao aumento no IPC (0,124% e 0,156% respectivamente), as famílias detentoras de capital que já estavam nessas regiões, perceberam um pequeno aumento real na remuneração do capital (0,003% e 0,099% respectivamente).

As regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul, também apresentam o mesmo padrão, entre si. Percebe-se, pela Tabela 15, que nessas regiões há aumento na oferta de capital (0,051%, 0,053% e 0,133% respectivamente). Mesmo com esse aumento na oferta do fator nessas regiões, há uma variação positiva em sua remuneração (0,512%, 0,511% e 0,581% respectivamente), essa variação é mais expressiva do que nas regiões Norte e Nordeste, onde há queda na oferta de capital. Esse é um indicativo, que Centro Oeste, Sul e Sudeste, que são as regiões que recebem maior volume de crédito subsidiado, são mais sensíveis ao choque da ETJ. As famílias detentoras de capital, que já se encontravam nessas regiões, também percebem variações positivas na remuneração do capital (0,055%, 0,790% e 0,297% respectivamente), já que o aumento na remuneração do fator é maior do que o aumento do IPC (0,116%, 0,134%, 0,133% respectivamente).

A Tabela 16 mostra as variações em termos percentuais no Índice de Preços ao Consumidor (IPC), na oferta de trabalho e retorno da massa salarial paga nas regiões brasileiras. Assim como na Tabela 15, os dados são apresentados em uma única tabela para melhor compreensão dos resultados.

Tabela 16: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta de trabalho e da massa salarial paga nas regiões brasileiras, 2007 (%).

Regiões	IPC	Oferta de Trabalho	Trabalho Fora*	Trabalho Local**
NOR	0,124	-0,174	0,088	-0,086
NDE	0,156	-0,068	0,156	-0,032
COE	0,116	-0,014	0,243	-0,032
SDE	0,134	0,032	0,287	0,455
SUL	0,133	0,048	0,293	0,118

Fonte: Resultados da pesquisa.

*Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é pago pelos setores que usam o fator. O preço de equilíbrio é dado pelas forças de oferta do fator, que incluem o fator total disponível na região, incluindo a parcela que migrou para a mesma, e pelas forças de demanda do fator, advindas dos setores produtivos.

**Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é recebido pelas famílias originais da região. Esse preço é consequência do equilíbrio entre o total de fator originalmente ofertado pela região (estoque inicial do fator) e a demanda originada na função de transformação dos fatores.

Analisando a Tabela 16, observa-se uma queda na oferta de trabalho nas regiões Norte 0,174%, Nordeste 0,068% e Centro Oeste 0,014%, mostrando que essas regiões se tornam menos atrativas ao fator trabalho em relação a outras regiões brasileiras; a queda da oferta de trabalho nas regiões, frente à demanda dos setores por este fator, provoca aumento no salário pago nessas regiões (0,088%, 0,156% e 0,243%, respectivamente). As famílias da região, por sua vez, experimentam uma pequena queda na renda do trabalho (0,086%, 0,032% e 0,032%, respectivamente), portanto a mão-de-obra local percebe uma desvalorização de sua remuneração em relação ao valor da cesta de consumo da região. Como o índice de preços ao consumidor aumenta nas regiões (0,124%, 0,156% e 0,116%, respectivamente), e o trabalho ofertado pelas famílias sofre queda em sua remuneração nominal, as famílias da região experimentam uma queda real em sua remuneração do trabalho.

Diferentemente das regiões já analisadas, Sudeste e Sul apresentam expansão em sua oferta de trabalho (0,032% e 0,048%, respectivamente). Assim como acontece com o capital, essas regiões se mostram mais sensíveis ao choque da política ETJ e crédito subsidiado, apresentando aumento no salário pago (0,287% e 0,293%, respectivamente). As famílias da região experimentam um aumento na renda do trabalho, com isso a mão-de-obra local percebe uma valorização de sua remuneração em relação ao valor da cesta de consumo da região. Apesar do aumento do índice de preço ao consumidor (0,134% e 0,133%, respectivamente), a valorização do trabalho ofertado pelas famílias percebe aumento em sua remuneração nominal (0,455% e 0,118%, respectivamente). A região

Sudeste também conta com um aumento real, já que a variação do Trabalho Local é maior que a do IPC. Por outro lado, a região Sul percebe uma perda real na remuneração de seu Trabalho Local.

O modelo reporta variações pequenas sobre a oferta e remuneração dos fatores produtivos. O capital das regiões Centro Oeste, Sul e Sudeste, mostra-se mais sensível ao choque, uma vez que são essas as regiões que recebem o maior volume de crédito subsidiado. A partir da política ETJ e crédito subsidiado, o modelo apresenta um padrão de migração do capital, que vai para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste provindo das demais regiões do país. O fator trabalho também apresenta um padrão de migração. Após a implementação do choque esse fator se desloca das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste para as demais regiões brasileiras. Apesar das pequenas variações, o modelo sinaliza o comportamento da mobilidade parcial sobre os fatores produtivos considerando a política ETJ e o crédito subsidiado.

4.3.5 Impactos dos gastos com ETJ sobre o bem-estar das regiões

A política de subsídios tem impacto direto sobre o consumo dos agentes e com isso, sobre seu bem estar³¹, já que influencia a quantidade de bens produzida, o fluxo de exportações e importações, os preços domésticos e de importados, e a renda da economia. Utilizando da variação equivalente torna-se possível mensurar mudanças no bem estar, provindas de variações nos níveis de utilidade dos agentes, medidas em termos de aumento de renda. A Tabela 17 e a Figura 7 mostram as variações de bem estar para cada região brasileira, considerando as mobilidades de fatores produtivos analisadas nessa pesquisa, medidos pela variação equivalente (em bilhões de R\$), em resposta a remoção dos gastos do governo com a política ETJ, a Tabela 17, além de apresentar os resultados em bilhões R\$, também apresenta os resultados em termos de variações percentuais.

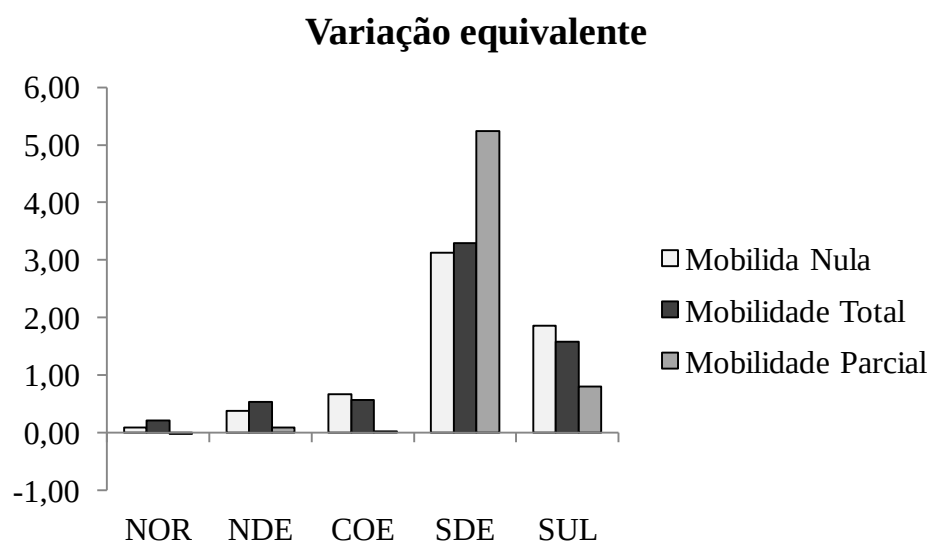
Os resultados indicam que o gasto com a política ETJ gera expansão do bem estar para todas as regiões brasileiras, exceto quando se considera a mobilidade parcial dos fatores na região Norte, onde se percebe uma pequena retração do bem estar. Há aumento de bem estar na presença da política ETJ, já que com o subsídio haverá queda nos preços dos produtos agrícolas e, com isso, aumento no consumo dos mesmos, além de aumento no Fluxo Comercial e no consumo intermediário.

³¹ Ocorre uma alteração no nível de bem estar dos agentes quando há alterações em seu consumo de bens e serviços. Há aumento de bem estar de um agente quando esse aumenta seu nível de consumo.

Tabela 17: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$ e %).

Regiões	Mobilidade Nula		Mobilidade Total		Mobilidade Parcial	
	R\$ Bilhões	%	R\$ Bilhões	%	R\$ Bilhões	%
NOR	0,09	0,11	0,21	0,27	-0,02	-0,03
NDE	0,38	0,18	0,53	0,25	0,1	0,05
COE	0,67	0,49	0,56	0,42	0,03	0,02
SDE	3,13	0,38	3,29	0,40	5,24	0,64
SUL	1,86	0,59	1,59	0,50	0,81	0,26
BRASIL	6,12	0,39	6,19	0,40	6,15	0,39

Fonte: Resultados da pesquisa.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 7: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$).

Para o Brasil, no ano de 2007, estimam-se ganhos de R\$5,24 bilhões para a região Sudeste quando se considera mobilidade parcial de fatores, R\$ 3,29 bilhões quando se considera mobilidade total e R\$ 3,13 bilhões para ausência de mobilidade. Entre as regiões, a Sudeste foi aquela em que houve maior ganho em termos de bem estar.

A região Sul apresentou aumento em termos de bem estar da ordem de R\$ 1,86 bilhão com ausência de mobilidade, R\$ 1,59 bilhão com mobilidade total e R\$ 0,81 bilhão com mobilidade parcial.

Todas as regiões do modelo apresentam o mesmo padrão das regiões Sudeste e Sul em termos de bem estar. Porém com resultados mais modestos. Com ausência de mobilidade há expansão de bem estar da ordem de R\$ 0,67 bilhão para a região Centro Oeste, R\$ 0,38 bilhão para a região Nordeste e R\$ 0,09 bilhão para a região Norte. Com total mobilidade de fatores, esses resultados são R\$ 0,56 bilhão, R\$ 0,53 bilhão e R\$ 0,21 bilhão respectivamente. Considerando a mobilidade parcial, o Centro Oeste apresenta expansão de R\$ 0,03 bilhão e o Nordeste de R\$ 0,10 bilhão. A região Norte, a exceção das demais regiões, quando há mobilidade parcial de fatores produtivos, apresenta uma queda em termos de bem estar de R\$ 0,02 bilhão.

Para o Brasil, a análise com as três mobilidades propostas apresentou variações positivas de bem estar, e muito próximas entre si. Na ausência de mobilidade a variação foi de R\$ 6,12 bilhões, com total mobilidade R\$ 6,19 bilhões e com mobilidade parcial R\$ 6,15 bilhões. Sendo assim, a política melhorou a situação do Brasil em termos de consumo, o mesmo ocorreu para todas as regiões brasileiras.

A Tabela 18 apresenta os resultados do efeito multiplicador do bem estar sobre as regiões brasileiras e sobre o Brasil. Esse efeito é negativo apenas para a região Norte quando se considera mobilidade parcial dos fatores produtivos. Para todas as outras análises, o multiplicador do bem estar é positivo.

Tabela 18: Efeito multiplicador dos gastos com equalização das taxas de juros e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no Bem Estar das regiões brasileiras, 2007 (em R\$ bilhões).

Regiões	Mobilidade Nula	Mobilidade Total	Mobilidade Parcial
NOR	0,83	1,95	-0,19
NDE	1,16	1,61	0,30
COE	1,61	1,34	0,07
SDE	3,22	3,38	5,39
SUL	1,74	1,49	0,76
BRASIL	2,11	2,14	2,13

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados mostram que quando se considera a ausência de mobilidade entre os fatores produtivos, com exceção da região Norte, todas as demais regiões apresentam um efeito multiplicador que sobrepõe-se aos custos da política ETJ. Ou seja, para cada real gasto com a política, há um retorno maior que R\$ 1,00 sobre o bem estar.

Considerando a mobilidade total dos fatores produtivos, é possível observar na Tabela 18 que a política ETJ é custo efetiva para todas as regiões brasileiras, ou seja, para cada real gasto, há um retorno maior que seu custo para todas as regiões brasileiras.

Para a análise feita sob mobilidade parcial de fatores produtivos a política ETJ mostra-se custo efetiva apenas para a região Sudeste, apresentando o expressivo resultado de que para cada real gasto com a política, existe um retorno de R\$ 5,39 sobre o bem estar.

Quando consideramos o Brasil, a política mostra-se custo efetiva em todas as análises de mobilidade consideradas nesta pesquisa. Ou seja, para cada real gasto em ETJ no Brasil, há um retorno maior que seu custo sobre o bem estar do país.

4.4 Cenário 2: Efeito dos gastos do governo e remoção dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ nas economias regionais, considerando mobilidade parcial entre os fatores de produção

Nessa seção objetiva-se implementar um choque em que retira-se dos setores agrícolas o subsídio da ETJ e o crédito disponibilizado via ETJ; Esse crédito extra disponibilizado pelo setor financeiro, gerado a partir da ETJ, será removido da economia. Todos os resultados serão apresentados com os sinais trocados, representando o efeito do subsídio e do crédito rural no seu melhor emprego alternativo.

4.4.1 Impactos no PIB, agregados do PIB e fatores produtivos

A política de equalização das taxas de juros proporciona ao setor agrícola um volume de crédito rural superior aos gastos do Governo, já que o dispêndio com o subsídio se restringe ao pagamento da diferença entre as taxas de juros do mercado e as taxas pagas pelo produtor. Portanto, a fim de avaliar o retorno da política em termos de sua capacidade de promover crescimento econômico e bem estar nas regiões brasileiras, são examinados os efeitos da política ETJ e do crédito rural disponibilizado.

A Tabela 19 apresenta os resultados para variações no PIB das regiões brasileiras, em termos monetários, e apresenta os gastos da política com a ETJ e crédito subsidiado. Os resultados mostram que a política gera crescimento econômico em todas as macrorregiões brasileiras e no Brasil, e o efeito multiplicador mostra que a política gera retornos em termos de PIB que sobrepõe-se ao seu custo.

Tabela 19: Gastos com equalização das taxas de juros e recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ	Crédito gerado	Efeito no PIB	Multiplicador do PIB
NOR	0,11	0,5	0,81	7,34
NDE	0,33	1,51	2,96	8,97
COE	0,42	2,07	4,56	10,85
SDE	0,97	4,79	10,82	11,15
SUL	1,07	5,13	12,15	11,35
BRASIL	2,89	14,02	31,29	10,83

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Tabela 19 mostram que todas as macrorregiões brasileiras, após o choque, apresentam o mesmo padrão. Em todas elas há variação positiva do PIB, as regiões percebem efeitos no PIB que mantém a mesma ordem dos gastos com a política, ou seja, a região que recebeu maior volume de subsidio também foi aquela que apresentou maior variação no PIB.

As maiores variações percebidas no PIB foram das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, (R\$ 12,15 bilhões, R\$ 10,82 bilhões e R\$ 4,56 bilhões) com multiplicadores do PIB superiores a R\$ 10,00, ou seja, para cada real gasto com a política nessas regiões, há um retorno no PIB de R\$ 11,35, R\$ 11,15 e R\$ 10,85, respectivamente.

As regiões Norte e Nordeste apresentaram menores variações, mas ainda assim expressivas, em termos de PIB. No Nordeste a variação é de R\$ 2,96 bilhões com multiplicador R\$ 8,97. A região Norte é a região que recebeu o menor volume de subsídio e crédito subsidiado e após a implementação do choque, apresentando uma variação de R\$ 0,81 bilhão no PIB, e para cada real gasto com a política na região há um retorno de R\$ 7,34.

Para analisar qual agregado apresentou maior peso sobre os resultados do PIB, as Tabelas 20 e 21 mostram as variações percentuais e monetárias sobre os mesmos, respectivamente. Verifica-se que os maiores efeitos foram sobre os agregados Consumo e Gastos do Governo, sendo os mais relevantes para a variação final no PIB das regiões. As mudanças em Investimento são apenas em preços relativos (preço dos investimentos em relação ao índice de preço ao consumidor), uma vez que no fechamento do modelo assumiu-se que o volume de investimentos é fixo.

Tabela 20: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (%).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	1,20	0,53	-0,64	-0,17	0,13	0,74
NDE	1,43	1,61	-0,73	-0,04	0,45	1,13
COE	3,08	1,08	-1,53	2,41	1,04	2,50
SDE	1,70	0,42	-0,50	0,07	0,84	0,98
SUL	3,54	1,82	-1,37	1,38	1,34	2,48

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

Como mostra a Tabela 20, as maiores variações percentuais competem ao agregado Consumo.

Tabela 21: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,97	0,06	-0,10	-0,07	0,05	0,81
NDE	3,04	0,54	-0,26	-0,02	0,34	2,96
COE	4,16	0,22	-0,42	1,06	0,46	4,56
SDE	13,89	0,50	-0,80	0,27	3,05	10,82
SUL	11,19	0,83	-0,85	2,90	1,92	12,15
BRASIL	33,25	2,16	-2,44	4,15	5,82	31,29

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

Após o choque a região Sudeste apresentou uma expressiva expansão de R\$ 13,89 bilhões no agregado Consumo, tal como nas Importações, R\$ 3,05 bilhões. Em contrapartida houve uma retração de R\$ 2,78 bilhões no Fluxo Comercial. O agregado Gastos do Governo foi positivo, da ordem de R\$ 0,50 bilhão. Apesar da variação negativa do Fluxo Comercial, a expressiva expansão do Consumo determinou a variação positiva do PIB.

A região Sul apresentou aumento no Consumo, R\$ 11,19 bilhões, e no Fluxo Comercial, R\$ 0,98 bilhão, composto por um aumento tanto nas Exportações, R\$ 2,90 bilhões, quanto nas Importações, R\$ 1,92 bilhão. Consumo e Fluxo Comercial determinaram a variação positiva do PIB na região.

Para a região Centro Oeste, após o choque, houve elevação no agregado Consumo da ordem de R\$ 4,16 bilhões, as Exportações cresceram R\$ 1,06 bilhão, as Importações, R\$ 0,46 bilhão, e os Gastos do Governo, R\$ 0,22 bilhão. O PIB positivo da região é definido principalmente pelo aumento no Consumo e Exportação.

Na região Nordeste, após a implementação do choque, houve variação positiva do PIB, composta principalmente pelo aumento do Consumo R\$ 3,04 bilhões. Também colaborou para esse resultado um aumento nos Gastos do Governo, R\$ 0,54 bilhão, Fluxo Comercial foi negativo, R\$ 0,36 bilhão.

A região Norte, após o choque, apresenta expansão nos agregados Consumo, R\$ 0,97 bilhão, Gastos do Governo R\$ 0,06 bilhão e Importações R\$ 0,05 bilhão. Consumo definiu o PIB positivo dessa região.

O Brasil apresenta PIB positivo, R\$ 31,29 bilhões, com todos os agregados variando positivamente. Apesar das Importações se sobreporem as Exportações, com um Fluxo Comercial negativo de R\$ 1,67 bilhão, o expressivo aumento no Consumo, R\$ 33,25 bilhões, contribuiu para o PIB nacional.

Mediante o choque da retirada dos gastos com a política ETJ e retirada do crédito subsidiado gerado por essa política, os resultados para as economias regionais confirmam a hipótese inicial dessa pesquisa, que definia uma expectativa de que a política de equalização de taxas de juros promove crescimento econômico em todas as regiões brasileiras, mostrando-se custo efetiva em todas elas.

A Tabela 22 mostra as variações em termos percentuais no Índice de Preços ao Consumidor (IPC), na oferta de capital empregado e retorno ao capital pago nas regiões brasileiras. Para melhor entendimento dos resultados, os dados são apresentados em uma única tabela. Observa-se que há aumento no IPC de todas as regiões, a maior variação é percebida pela região Nordeste.

A oferta de Capital apresenta queda em todas as regiões brasileiras, a maior delas ocorre na região Norte, 0,277%, seguida de Nordeste 0,169% e Sul 0,105%, as regiões Sudeste e Centro Oeste apresentam as variações menos expressivas, 0,061% e 0,033 respectivamente. A queda da oferta do fator, frente à demanda dos setores por ele, gera um aumento na remuneração do capital em todas as regiões, a maior delas na região Sul 0,551%, seguida de Centro Oeste 0,498%, Sudeste 0,491%, Nordeste 0,233% e Norte 0,162%. O aumento na remuneração do fator foi superior ao aumento do IPC em todas as regiões, portanto as famílias detentoras do capital que já estavam nessas regiões perceberam um aumento real na remuneração do capital.

Tabela 22: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta e da remuneração do capital das regiões brasileiras, 2007 (%).

Regiões	IPC	Oferta de Capital	Capital Fora *	Capital Local**
NOR	0,077	-0,277	0,162	0,034
NDE	0,107	-0,169	0,233	0,116
COE	0,034	-0,033	0,498	0,116
SDE	0,089	-0,061	0,491	0,722
SUL	0,058	-0,105	0,551	0,319

Fonte: Resultados da pesquisa.

*Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é pago pelos setores que usam o fator. O preço de equilíbrio é dado pelas forças de oferta do fator, que incluem o fator total disponível na região, incluindo a parcela que migrou para a mesma, e pelas forças de demanda do fator, advindas dos setores produtivos.

**Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é recebido pelas famílias originais da região. Esse preço é consequência do equilíbrio entre o total de fator originalmente ofertado pela região (estoque inicial do fator) e a demanda originada na função de transformação dos fatores.

A Tabela 23 mostra as variações em termos percentuais no Índice de Preços ao Consumidor (IPC), na oferta de trabalho e retorno da massa salarial paga nas regiões brasileiras. Assim como na Tabela 22, os dados são apresentados em uma única tabela para melhor compreensão dos resultados.

Tabela 23: Efeitos da política ETJ e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta de trabalho e da massa salarial paga nas regiões brasileiras, 2007 (%).

Regiões	IPC	Oferta de Trabalho	Trabalho Fora*	Trabalho Local**
NOR	0,077	-0,174	0,080	-0,044
NDE	0,107	-0,065	0,155	
COE	0,034	-0,049	0,234	0,039
SDE	0,089	0,052	0,299	0,423
SUL	0,058	0,018	0,282	0,159

Fonte: Resultados da pesquisa.

*Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é pago pelos setores que usam o fator. O preço de equilíbrio é dado pelas forças de oferta do fator, que incluem o fator total disponível na região, incluindo a parcela que migrou para a mesma, e pelas forças de demanda do fator, advindas dos setores produtivos.

**Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é recebido pelas famílias originais da região. Esse preço é consequência do equilíbrio entre o total de fator originalmente ofertado pela região (estoque inicial do fator) e a demanda originada na função de transformação dos fatores.

Analisando a Tabela 23, observa-se uma queda na oferta de trabalho nas regiões Norte 0,174%, Nordeste 0,065% e Centro Oeste 0,049%, mostrando que essas regiões se tornam menos atrativas ao fator trabalho em relação a outras regiões brasileiras; a queda da oferta de trabalho nas regiões, frente à demanda dos setores por este fator, provoca aumento no salário pago nessas regiões (0,080%, 0,155% e 0,234%, respectivamente). As famílias da região Norte, por sua vez, experimentam uma pequena queda na renda do trabalho (0,044%), portanto a mão-de-obra local percebe uma desvalorização de sua remuneração em relação ao valor da cesta de consumo da região. As famílias da região Nordeste, por sua vez, experimentam um pequeno aumento na renda do trabalho (0,039%), mostrando que a mão-de-obra local percebe uma valorização em relação à cesta de consumo da região.

Diferentemente das regiões já analisadas, Sudeste e Sul apresentam expansão em sua oferta de trabalho (0,052% e 0,018%, respectivamente). Essas regiões se mostram mais sensíveis ao choque da política ETJ e crédito subsidiado, apresentando aumento no salário pago (0,299% e 0,282%, respectivamente). As famílias da região experimentam um aumento na renda do trabalho maior que a variação no IPC, com isso a mão-de-obra local percebe uma valorização de sua remuneração (0,423% e 0,159% respectivamente) em relação ao valor da cesta de consumo da região.

4.4.2 Impactos dos gastos com ETJ sobre o bem-estar das regiões

A Tabela 24 mostra as variações de bem estar para cada região brasileira, considerando a mobilidade parcial dos fatores produtivos, medidas pela variação equivalente (em bilhões de R\$), em resposta a remoção dos gastos do governo e remoção dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ. Todos os sinais são apresentados com os sinais trocados a fim de representar o efeito do subsídio e do crédito rural na economia.

Tabela 24: Efeitos dos gastos com ETJ e recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$).

Regiões	Gasto com ETJ	Crédito gerado	Efeito no Bem Estar	%
NOR	0,11	0,50	0,97	1,20
NDE	0,33	1,51	3,05	1,43
COE	0,42	2,07	4,17	3,08
SDE	0,97	4,79	13,94	1,70
SUL	1,07	5,13	11,23	3,54
BRASIL	2,89	14,02	33,36	2,13

Fonte: Resultados da pesquisa.

No Brasil, no ano de 2007, a política ETJ e o crédito subsidiado geram para a região Sudeste uma variação positiva de 1,70% em termos de bem estar, o que corresponde a ganhos de R\$13,94 bilhões. Entre todas as regiões, Sudeste foi aquela que apresentou os ganhos mais expressivos de bem estar.

Depois da região Sudeste, a região Sul foi aquela que apresentou os maiores ganhos em termos de bem estar. A região contou com uma variação positiva de bem estar, 3,54%, representando ganhos de R\$ 11,23 bilhões.

As demais regiões do modelo seguem o mesmo padrão das regiões Sudeste e Sul em termos de bem estar. Porém com resultados mais modestos. Considerando que nessa análise há mobilidade parcial entre os fatores produtivos, percebe-se a expansão de R\$ 4,17 bilhões no bem estar da região Centro Oeste, R\$ 3,05 bilhões na região Nordeste e R\$ 0,97 bilhão na região Norte, representando respectivamente variações de 3,08%, 1,43% e 1,20%.

Para o Brasil, a variação positiva do bem estar, composta pela variação positiva de todas as regiões brasileiras, é da ordem de R\$ 33,36 bilhões. Sendo assim, a política melhorou a situação do Brasil e de todas as suas macrorregiões em termos de consumo. A Tabela 25 apresenta os resultados do efeito multiplicador do bem estar sobre as regiões brasileiras e sobre o Brasil. Os resultados mostram que o multiplicador do bem estar é positivo para todas as regiões brasileiras e em todas elas a política também se apresenta custo efetiva.

Tabela 25: Efeito multiplicador dos gastos com equalização das taxas de juros e dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no Bem Estar das regiões brasileiras, 2007 (em R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ	Crédito gerado	Efeito no Bem Estar	Multiplicador
NOR	0,11	0,50	0,97	8,99
NDE	0,33	1,51	3,05	9,29
COE	0,42	2,07	4,17	10,01
SDE	0,97	4,79	13,94	14,34
SUL	1,07	5,13	11,23	10,50
BRASIL	2,89	14,02	33,36	11,53

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 25 mostra que em todas as regiões brasileiras a política ETJ apresenta retornos em termos de bem estar que se sobrepõe ao seu custo, ou seja, para cada real gasto com a política ela gera retornos maiores que R\$ 1,00. O retorno mais expressivo é o apresentado pela região Sudeste, R\$14,34, seguida pela região Sul R\$ 10,50, Centro Oeste R\$ 10,01, Nordeste R\$ 9,29 e Norte R\$ 8,99. No Brasil, para cada real gasto com a política ETJ, o retorno percebido no país é de R\$ 11,53, mostrando assim sua custo-efetividade.

4.5 Cenário 3: Efeito dos gastos do governo e remoção parcial dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ nas economias regionais, considerando mobilidade parcial entre os fatores de produção

Nessa seção objetiva-se implementar um choque em que retira-se dos setores agrícolas o subsídio da ETJ e metade (50%) do crédito disponibilizado via ETJ; Esse crédito extra disponibilizado pelo setor financeiro, gerado a partir da ETJ, será parcialmente removido da economia. Todos os resultados serão apresentados com os sinais trocados, representando o efeito do subsídio e do crédito rural no seu melhor emprego alternativo.

4.5.1 Impactos no PIB, agregados do PIB e fatores produtivos

Com o objetivo de avaliar o retorno da política em termos de sua capacidade de promover crescimento econômico e bem estar nas regiões brasileiras, são examinados os efeitos da política ETJ e do crédito rural disponibilizado sobre o PIB e seus agregados.

A Tabela 26 apresenta os resultados para variações no PIB das regiões brasileiras, em termos monetários, e apresenta os gastos da política com a ETJ e a parcela do crédito subsidiado aplicado nesse cenário. Os resultados mostram que a política gera crescimento econômico em todas as macrorregiões brasileiras e no Brasil, e o efeito multiplicador mostra que a política gera retornos em termos de PIB que se sobrepõe ao seu custo.

Os resultados apresentados na Tabela 26 mostram que todas as macrorregiões brasileiras, após o choque, apresentam o mesmo padrão. Em todas elas há variação positiva do PIB, as regiões percebem efeitos no PIB que mantém a mesma ordem dos gastos com a política, ou seja, a região que recebeu maior volume de subsídio também foi aquela que apresentou maior variação no PIB.

As maiores variações percebidas no PIB foram das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, (R\$ 6,26 bilhões, R\$ 5,65 bilhões e R\$ 2,28 bilhões) com multiplicadores do PIB superiores a R\$ 5,00, ou seja, para cada real gasto com a política nessas regiões, há um retorno no PIB de R\$ 5,85, R\$ 5,82 e R\$ 5,44, respectivamente.

Tabela 26: Gastos com equalização das taxas de juros e parcela³² recursos aplicados sob a forma de crédito rural no PIB das regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ	Crédito Gerado	Efeito no PIB	Multiplicador do PIB
NOR	0,11	0,5	0,27	2,47
NDE	0,33	1,51	1,35	4,10
COE	0,42	2,07	2,28	5,44
SDE	0,97	4,79	5,65	5,82
SUL	1,07	5,13	6,26	5,85
BRASIL	2,89	14,02	15,81	5,47

Fonte: Resultados da pesquisa.

As regiões Norte e Nordeste apresentaram menores variações, mas ainda assim expressivas, em termos de PIB. No Nordeste a variação é de R\$ 1,35 bilhão com multiplicador R\$ 4,10, ou seja, para cada real que é gasto com a política, há um retorno 4,1 vezes maior em termos de PIB. A região Norte é a região que recebeu o menor volume de subsídio e crédito subsidiado e após a implementação do choque,

³² Foi definida uma parcela de 50% do montante de recursos aplicados sob a forma de crédito rural para obter os resultados dessa pesquisa.

apresentando uma variação de R\$ 0,27 bilhão no PIB, e para cada real gasto com a política na região há um retorno de R\$ 2,47.

A fim de analisar qual agregado apresentou maior peso sobre os resultados do PIB, as Tabelas 27 e 28 mostram as variações percentuais e monetárias sobre os mesmos, respectivamente. Verifica-se que os maiores efeitos foram sobre os agregados Consumo e Gastos do Governo. As mudanças em Investimento são apenas em preços relativos (preço dos investimentos em relação ao índice de preço ao consumidor), uma vez que no fechamento do modelo assumiu-se que o volume de investimentos é fixo.

Tabela 27: Efeitos dos gastos com ETJ e da parcela de recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre o PIB e seus agregados para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (%).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,59	-0,31	-0,32	-0,43	-0,15	0,25
NDE	0,74	0,77	-0,37	-0,30	0,25	0,52
COE	1,55	-1,29	-0,77	1,99	0,47	1,25
SDE	1,17	-0,41	-0,25	-0,21	0,62	0,51
SUL	1,90	-0,77	-0,69	0,99	0,72	1,28

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

A partir da Tabela 27, é possível observar que as maiores variações percentuais competem ao Consumo, confirmando a importância da política e do crédito subsidiado a esse agregado.

Tabela 28: Mudanças no PIB e seus agregados decorrentes do gasto com ETJ e da parcela de recursos aplicados sob a forma de crédito rural para as regiões brasileiras, com mobilidade parcial de fatores, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	C	G	I	X	M	PIB
NOR	0,47	-0,04	-0,05	-0,17	-0,06	0,27
NDE	1,57	0,26	-0,13	-0,16	0,18	1,35
COE	2,09	-0,26	-0,21	0,88	0,21	2,28
SDE	9,57	-0,48	-0,40	-0,77	2,26	5,65
SUL	6,00	-0,36	-0,43	2,07	1,03	6,26
BRASIL	19,70	-0,88	-1,22	1,85	3,63	15,81

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Agregados: Consumo (C); Gastos do Governo (G); Investimento (I); Exportações (X); Importações (M) = Fluxo Comercial.

Após o choque a região Sudeste apresentou uma expressiva expansão de R\$ 9,57 bilhões no agregado Consumo, tal como nas Importações, R\$ 2,26 bilhões. Em contrapartida houve uma retração de R\$ 3,03 bilhões no Fluxo Comercial. O agregado Gastos do Governo foi negativo, da ordem de R\$ 0,48 bilhão. Apesar da variação negativa do Fluxo Comercial, a expressiva expansão do Consumo determinou a variação positiva do PIB nessa região.

A região Sul apresentou aumento no Consumo, R\$ 6,00 bilhões, e no Fluxo Comercial, R\$ 1,04 bilhão, composto por um aumento tanto nas Exportações, R\$ 2,07 bilhões, quanto nas Importações, R\$ 1,03 bilhão. Consumo e Fluxo Comercial determinaram a variação positiva do PIB na região.

Para a região Centro Oeste, após o choque, houve elevação no Consumo da ordem de R\$ 2,09 bilhões. As Exportações cresceram R\$ 0,88 bilhão, as Importações, R\$ 0,21 bilhão, os Gastos do Governo apresentaram queda de R\$ 0,26 bilhão. O PIB positivo da região é definido principalmente pelo aumento no Consumo e Exportação.

Na região Nordeste, após a implementação do choque, houve variação positiva do PIB, composta principalmente pelo aumento do Consumo R\$ 1,57 bilhão. Também colaborou para esse resultado um aumento nos Gastos do Governo, R\$ 0,26 bilhão, o Fluxo Comercial foi negativo, R\$ 0,34 bilhão.

A região Norte, após o choque, apresenta expansão nos agregados Consumo, R\$ 0,47 bilhão, todos os outros agregados apresentaram variação negativa.

O Brasil apresenta PIB positivo, R\$ 15,81 bilhões. Apesar das Importações se sobreporem as Exportações, com um Fluxo Comercial negativo de R\$ 1,78 bilhão, o expressivo aumento no Consumo, R\$ 19,70 bilhões, contribuiu para o PIB nacional.

Mediante o choque da retirada dos gastos com a política ETJ e retirada de uma parcela de 50% do crédito subsidiado gerado por essa política, os resultados para as economias regionais confirmam a hipótese inicial dessa pesquisa, que definia uma expectativa de que a política de equalização de taxas de juros promove crescimento econômico em todas as regiões brasileiras, mostrando-se custo efetiva em todas elas.

A Tabela 29 mostra as variações em termos percentuais no Índice de Preços ao Consumidor (IPC), na oferta de capital empregado e retorno ao capital pago nas regiões brasileiras. Para melhor entendimento dos resultados, os dados são apresentados em uma única tabela. Observa-se que há aumento no IPC de todas as regiões, a maior variação é percebida pela região Nordeste.

A oferta de Capital apresenta queda nas regiões Norte, 0,291% e Nordeste 0,181%. A queda da oferta do fator nessas regiões, frente à demanda dos setores por ele, gera um aumento na remuneração do capital, 0,161% e 0,235% respectivamente. Como o aumento na remuneração do fator foi superior ao aumento do IPC, as famílias detentoras do capital que já estavam nessas regiões perceberam um aumento real na remuneração do capital.

Tabela 29: Efeitos da política ETJ e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta e da remuneração do capital das regiões brasileiras, 2007 (%).

Regiões	IPC	Oferta de Capital	Capital Fora *	Capital Local **
NOR	0,077	-0,291	0,161	0,018
NDE	0,107	-0,181	0,235	0,108
COE	0,034	0,042	0,505	0,085
SDE	0,089	0,057	0,501	0,756
SUL	0,058	0,119	0,566	0,308

Fonte: Resultados da pesquisa.

*Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é pago pelos setores que usam o fator. O preço de equilíbrio é dado pelas forças de oferta do fator, que incluem o fator total disponível na região, incluindo a parcela que migrou para a mesma, e pelas forças de demanda do fator, advindas dos setores produtivos.

**Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é recebido pelas famílias originais da região. Esse preço é consequência do equilíbrio entre o total de fator originalmente ofertado pela região (estoque inicial do fator) e a demanda originada na função de transformação dos fatores.

As regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste apresentam as variações positivas na oferta de capital, 0,119% 0,057% e 0,042 respectivamente. Mesmo com esse aumento na oferta do fator nessas regiões, há uma variação positiva em sua remuneração (0,566%, 0,501% e 0,505% respectivamente), essa variação é mais expressiva do que nas regiões Norte e Nordeste, onde há queda na oferta de capital. Esse é um indicativo, que Centro Oeste, Sul e Sudeste, que são as regiões que recebem maior volume de crédito subsidiado, são mais sensíveis ao choque da ETJ. As famílias detentoras de capital, que já se encontravam nessas regiões, também percebem variações positivas na remuneração do capital (0,308%, 0,756% e 0,085% respectivamente), já que o aumento na remuneração do fator é maior do que o aumento do IPC (0,058%, 0,089%, 0,034% respectivamente).

A Tabela 30 mostra as variações em termos percentuais no Índice de Preços ao Consumidor (IPC), na oferta de trabalho e retorno da massa salarial paga nas regiões

brasileiras. Assim como na Tabela 29, os dados são apresentados em uma única tabela para melhor compreensão dos resultados.

Tabela 30: Efeitos da política ETJ e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural sobre a variação do IPC, da oferta de trabalho e da massa salarial paga nas regiões brasileiras, 2007 (%).

Regiões	IPC	Oferta de Trabalho	Trabalho Fora*	Trabalho Local**
NOR	0,077	-0,174	0,084	-0,065
NDE	0,107	-0,067	0,155	-0,016
COE	0,034	-0,032	0,239	0,004
SDE	0,089	0,042	0,293	0,439
SUL	0,058	0,033	0,287	0,139

Fonte: Resultados da pesquisa.

*Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é pago pelos setores que usam o fator. O preço de equilíbrio é dado pelas forças de oferta do fator, que incluem o fator total disponível na região, incluindo a parcela que migrou para a mesma, e pelas forças de demanda do fator, advindas dos setores produtivos.

**Refere-se ao preço (ou remuneração) do fator que é recebido pelas famílias originais da região. Esse preço é consequência do equilíbrio entre o total de fator originalmente ofertado pela região (estoque inicial do fator) e a demanda originada na função de transformação dos fatores.

Analisando a Tabela 30, observa-se uma queda na oferta de trabalho nas regiões Norte 0,174%, Nordeste 0,067% e Centro Oeste 0,032%, mostrando que essas regiões se tornam menos atrativas ao fator trabalho em relação a outras regiões brasileiras; a queda da oferta de trabalho nas regiões, frente à demanda dos setores por este fator, provoca aumento no salário pago nessas regiões (0,084%, 0,155% e 0,239%, respectivamente). As famílias das regiões Norte e Nordeste, por sua vez, experimentam uma pequena queda na renda do trabalho (0,065% e 0,016%, respectivamente), portanto a mão-de-obra local percebe uma desvalorização de sua remuneração em relação ao valor da cesta de consumo da região. As famílias da região Centro Oeste, por sua vez, experimentam um pequeno aumento na renda do trabalho (0,004%), mostrando que a mão-de-obra local percebe uma valorização em relação à cesta de consumo da região.

Diferentemente das regiões já analisadas, Sudeste e Sul apresentam expansão em sua oferta de trabalho (0,042% e 0,033%, respectivamente). Essas regiões se mostram mais sensíveis ao choque da política ETJ e crédito subsidiado, apresentando aumento no salário pago (0,293% e 0,287%, respectivamente). As famílias da região experimentam um aumento na renda do trabalho maior que a variação do IPC, com isso a mão-de-obra

local percebe uma valorização de sua remuneração (0,423% e 0,159% respectivamente) em relação ao valor da cesta de consumo da região.

4.5.2 Impacto dos gastos com ETJ sobre o bem-estar das regiões

A Tabela 31 mostra as variações de bem estar para cada região brasileira, considerando a mobilidade parcial dos fatores produtivos, medidas pela variação equivalente (em bilhões de R\$), em resposta a remoção dos gastos do governo e remoção de uma parcela de 50% dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural por meio da política ETJ. Todos os sinais são apresentados com os sinais trocados a fim de representar o efeito do subsídio e do crédito rural na economia.

Tabela 31: Efeitos dos gastos com ETJ e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural, medidos pela variação equivalente, sobre o bem estar das regiões brasileiras, 2007 (bilhões R\$ e %).

Regiões	Gasto com ETJ	Crédito Gerado	Efeito no Bem Estar	%
NOR	0,11	0,5	0,47	0,59
NDE	0,33	1,51	1,57	0,74
COE	0,42	2,07	2,09	1,55
SDE	0,97	4,79	9,57	1,17
SUL	1,07	5,13	6,00	1,90
BRASIL	2,89	14,02	19,70	1,26

Fonte: Resultados da pesquisa.

No Brasil, no ano de 2007, a política ETJ e a parcela do crédito subsidiado geram para a região Sudeste uma variação positiva de 1,17% em termos de bem estar, o que corresponde a ganhos de R\$9,57 bilhões. Entre todas as regiões, Sudeste foi aquela que apresentou variações monetárias mais expressivas em termos de bem estar.

Após a região Sudeste, a região Sul foi aquela que apresentou os maiores ganhos em termos de bem estar. A região contou com uma variação positiva de bem estar, 1,90%, representando ganhos de R\$ 6,00 bilhões.

As demais regiões do modelo seguem o mesmo padrão das regiões Sudeste e Sul em termos de bem estar. Porém com resultados mais modestos. Considerando que nessa análise há mobilidade parcial entre os fatores produtivos, percebe-se a expansão de R\$ 2,09 bilhões no bem estar da região Centro Oeste, R\$ 1,57 bilhão na região Nordeste e R\$ 0,47 bilhão na região Norte, representando respectivamente variações de 1,55%, 0,74% e 0,59%.

Para o Brasil, a variação positiva do bem estar, composta pela variação positiva de todas as regiões brasileiras, é da ordem de R\$ 19,70 bilhões. Sendo assim, a política melhorou a situação do Brasil e de todas as suas macrorregiões em termos de consumo. A Tabela 32 apresenta os resultados do efeito multiplicador do bem estar sobre as regiões brasileiras e sobre o Brasil. Os resultados mostram que o multiplicador do bem estar é positivo para todas as regiões brasileiras e em todas elas a política também se apresenta custo efetiva.

Tabela 32: Efeito multiplicador dos gastos com equalização das taxas de juros e da parcela dos recursos aplicados sob a forma de crédito rural no Bem Estar das regiões brasileiras, 2007 (em R\$ bilhões).

Regiões	Gasto com ETJ	Crédito Gerado	Efeito no Bem Estar	Multiplicador
NOR	0,11	0,5	0,47	4,38
NDE	0,33	1,51	1,57	4,78
COE	0,42	2,07	2,09	5,02
SDE	0,97	4,79	9,57	9,84
SUL	1,07	5,13	6,00	5,61
BRASIL	2,89	14,02	19,70	6,81

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 32 mostra que em todas as regiões brasileiras a política ETJ apresenta retornos em termos de bem estar que se sobrepõe ao seu custo, ou seja, para cada real gasto com a política ela gera retornos maiores que R\$ 1,00. O retorno mais expressivo é o apresentado pela região Sudeste, R\$ 9,84, seguida pela região Sul R\$ 5,61, Centro Oeste R\$ 5,02, Nordeste R\$ 4,78 e Norte R\$ 4,38. No Brasil, para cada real gasto com a ETJ, o retorno percebido no país é de R\$ 6,81, mostrando assim que a política é custo-efetiva.

4.6 Análise de sensibilidade

Para verificar a robustez dos resultados, foram conduzidas análises de sensibilidade sobre o parâmetro que controla a ETJ no primeiro cenário apresentado nessa pesquisa. Altera-se o valor da alíquota de ETJ utilizada nos cenários descritos anteriormente. Para analisar a sensibilidade dos resultados, variou-se a alíquota em 50%. Considera-se na análise se são mantidas as direções e a ordem³³ dos resultados de PIB e Bem estar quando apenas 50% do valor gasto em equalizações é removido.

³³ Refere-se a ordem das regiões mais beneficiadas com a política ETJ e crédito subsidiado.

Para a análise de sensibilidade com ausência de mobilidade de fatores produtivos, como mostra a Tabela 33, os resultados mantêm a mesma direção e a mesma ordem para o bem estar, mostrando-se robustos. Para a variação do PIB os resultados mantêm a mesma direção, porém Centro Oeste e Sul tem sua ordem invertida, sendo assim, não é possível afirmar, que as proporções de expansão do PIB, após a implementação do choque, são mantidas entre essas regiões.

Os resultados com ausência de mobilidade de fatores para o Brasil se apresentam robustos.

Tabela 33: Análise de sensibilidade com ausência de mobilidade de fatores produtivos, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	100% da ETJ		50% da ETJ	
	Bem Estar	PIB	Bem Estar	PIB
NOR	0,09	0,02	0,09	0,01
NDE	0,38	0,13	0,40	0,10
COE	0,67	0,08	0,46	0,06
SDE	3,13	-0,08	2,34	-0,08
SUL	1,86	0,11	1,51	0,03
BRASIL	6,12	0,26	4,79	0,12

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para a análise com total mobilidade de fatores, como mostra a Tabela 34, Bem Estar e PIB mantêm a mesma direção. A ordem de Bem Estar varia entre as regiões Centro Oeste e Nordeste e a ordem do PIB sofre variação entre as regiões Norte e Sudeste. Sendo assim, não é possível afirmar que a variação de Bem Estar e PIB nessas regiões ocorre sempre em mesmas proporções.

Os resultados com ausência de mobilidade de fatores para o Brasil também se apresentam robustos.

Tabela 34: Análise de sensibilidade com total mobilidade de fatores produtivos, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	100% da ETJ		50% da ETJ	
	Bem Estar	PIB	Bem Estar	PIB
NOR	0,21	-0,69	0,18	-0,46
NDE	0,53	-0,30	0,46	-0,06
COE	0,56	0,50	0,41	0,26
SDE	3,29	-0,59	2,52	-0,71
SUL	1,59	1,47	1,21	1,17
BRASIL	6,19	0,38	4,79	0,20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Considerando a análise de sensibilidade com mobilidade parcial dos fatores produtivos, como mostra Tabela 35, pode-se inferir que as variações tanto em termos de bem estar, quanto de PIB, mantém a mesma ordem e direção, mostrando assim, a robustez desses resultados.

Os resultados com ausência de mobilidade de fatores para o Brasil também se apresentam robustos.

Tabela 35: Análise de sensibilidade com mobilidade parcial de fatores produtivos, 2007 (R\$ bilhões).

Regiões	100% da ETJ		50% da ETJ	
	Bem Estar	PIB	Bem Estar	PIB
NOR	-0,02	-0,26	-0,03	-0,20
NDE	0,10	-0,25	0,05	-0,16
COE	0,03	0,01	0,00	-0,05
SDE	5,24	0,47	4,19	0,31
SUL	0,81	0,36	0,57	0,26
BRASIL	6,15	0,33	4,78	0,17

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise de sensibilidade possibilita mostrar se os resultados apresentados durante o estudo se mantêm, mesmo com alteração do valor do subsídio. Portanto, como descrito, para as diferentes análises de mobilidades, a direção de todos os resultados se mostra consistente. A análise com mobilidade parcial, também se mostrou robusta quanto à ordem dos resultados. Entretanto, ao se analisar a ordem dos resultados com ausência e total mobilidade dos fatores, não se pode afirmar quais são as regiões mais sensíveis ao choque.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou contribuir com o debate relacionado à intervenção estatal na agricultura, analisando como a mobilidade do capital e do trabalho dentro do território brasileiro interfere nos resultados. O debate se divide entre estudiosos que defendem a eficiência do mercado por seus próprios mecanismos e os que defendem a necessidade de atuação do Estado como agente regulamentador desses mercados, com políticas intervencionistas. A teoria clássica acredita que subsídios geram distorções alocativas e distributivas, gerando custo social, mas questiona-se, apesar das distorções geradas, se a prática de subsídios promove crescimento econômico e ganhos de bem-estar, que variam de acordo com o movimento dos fatores produtivos, sendo essa a motivação para a manutenção da prática pelos agentes formuladores de políticas públicas.

Para desenvolver o estudo utilizou-se o Modelo Aplicado de Equilíbrio Geral, PAEG. Os resultados do primeiro cenário mostram os efeitos da mobilidade dos fatores produtivos e implicam que a ausência de mobilidade dos fatores pode subestimar os resultados e a total mobilidade pode superestimar. Na análise feita com ausência de mobilidade, a política ETJ e o crédito subsidiado promovem aumento no crescimento econômico de todas as regiões, exceto Sudeste. Em nenhuma região o multiplicador do PIB foi maior que R\$ 1,00, ou seja, a presença de ETJ gera crescimento no PIB das regiões, mas o retorno da política não é maior que o seu custo.

Os resultados com total mobilidade dos fatores mostram que as regiões afetadas positivamente pela política ETJ e crédito subsidiado são Sul e Centro Oeste. Norte, Nordeste e Sudeste apresentam variações negativas no PIB na presença dos gastos com a política. Para o Sul e o Centro Oeste, a taxa de retorno da política ETJ é maior que R\$ 1,00, sendo assim, a política gera para essas regiões retornos maiores que o seu custo.

Analisando com mobilidade parcial dos fatores produtivos, os resultados mostram que os gastos com a política e crédito subsidiado geram elevação no PIB das regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul. As regiões Norte e Nordeste apresentam variações negativas do PIB. Portanto o subsídio agrícola, em termos de PIB, beneficia as regiões cujo padrão competitivo favorece o setor agrícola. Em nenhuma das regiões observou-se que a política gera retornos que superam seus custos.

Os resultados também mostram que, quando não há mobilidade dos fatores produtivos, a política ETJ gera aumento em termos de Bem Estar em todas as regiões

brasileiras. O mesmo ocorre quando se considera total mobilidade dos fatores. Quando há mobilidade parcial, a política gera redução de bem estar apenas na região Norte (R\$ 0,01 bilhão), portanto, exceto nessa situação, pode-se inferir que a política gera crescimento do bem estar em todas as regiões brasileiras.

Considerando os cenários dois e três, que removem da economia o crédito disponibilizado ao setor agrícola através da ETJ, é possível notar os efeitos positivos dessa política. Nesses cenários a política ETJ gerou crescimento do PIB e do Bem Estar em todas as regiões brasileiras, além do crescimento gerado a política também se mostrou custo-efetiva. Dadas as altas taxas de juros cobradas pelo mercado, pode-se inferir que os outros setores da economia não seriam capazes de tomar todo o crédito que deixou de ser subsidiado ao setor agrícola, gerando distorções alocativas e distributivas na economia. Essa análise confirma a hipótese inicial dessa pesquisa e ressalta a importância da política para a economia do país, concluindo que os motivos que levam à sua prática vai além de justificativas sociais.

A análise de sensibilidade foi feita sobre a alíquota da ETJ. Para verificar a robustez dos resultados verificou-se se ordem e direção eram mantidas entre eles. Todos os resultados mostram-se robustos quando sua direção foi analisada. Quanto à ordem os resultados mostraram-se robustos sobre PIB e Bem Estar para a análise de mobilidade parcial dos fatores. Na análise com ausência de mobilidade observa-se robustez dos resultados para Bem Estar de todas as regiões, porém não é possível afirmar que as variações do PIB para Sul e Centro Oeste são mantidas quando há variação no montante gasto com a política ETJ. Com total mobilidade dos fatores produtivos, observa-se variações na ordem de Bem Estar entre as regiões Centro Oeste e Nordeste, o mesmo ocorre com o PIB das regiões Norte e Sudeste.

Frente aos resultados, conclui-se que dada a heterogeneidade do padrão econômico das regiões brasileiras, a política ETJ gera efeitos diferentes em cada uma delas. A análise mais realista, que considera mobilidade parcial entre os fatores produtivos, mostra que o subsídio, é eficiente em termos de bem estar para todas as macrorregiões brasileiras, mas a política pode gerar distorções em termos de PIB para as regiões Norte e Nordeste. O custo da política se mostrou maior que seu efeito multiplicador, sendo assim, não é possível afirmar que a política promove benefícios econômicos que superam seus custos.

Os resultados mostram que algumas políticas governamentais intervencionistas podem se mostrar eficientes em termos de PIB e Bem Estar, mas para melhorar a

eficiência dos resultados, é necessário analisar as deficiências de cada região brasileira a fim de maximizar os efeitos positivos das políticas aplicadas em cada uma delas e no Brasil, como um todo. Também é possível observar que os agentes formuladores de política pública consideram que a manutenção dos subsídios à produção agrícola traz, além dos benefícios sociais, ganhos em termos econômicos.

A pesquisa, portanto, cumpriu com o objetivo de analisar como a mobilidade dos fatores produtivos afeta o resultado dos efeitos da política de equalização de taxa de juros sobre o crescimento econômico e do bem estar social entre as regiões brasileiras. A decomposição do choque em apenas uma região, ou um produto específico, pode vir a contribuir com o escopo dessa pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento rural sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1997b. p. 33-55.
- ALMEIDA, L. F.; ZYLBERSZTAJN, D. Crédito agrícola no Brasil: Uma perspectiva institucional sobre a evolução dos contratos. *Revista Eletrônica de Negócios Internacionais*, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 267-287, ago./dez. 2008.
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, v. 21, n. 2, p. 45-63, abr./mai./jun. 2012.
- ANNONI, D. Comércio Agrícola: O Brasil e a OMC. 2014.
- ARROW, K. J.; DEBREU, G. Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, v. 22, p. 265-90, 1954.
- BANCO CENTRAL. Evolução da Política de Crédito Rural Brasileira. 2010.
- BANCO DO BRASIL. Evolução Histórica do Crédito Rural. *Revista de Política Agrícola*. Ano XIII, n.4, Out./Nov./Dez., 2004. p. 10 a 17.
- BRANDÃO, A. S. P. Política Agrícola em Países de renda Média; Uma Perspectiva Brasileira, 2013.
- BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. Plano agrícola e pecuário 2014-2015. Brasília, DF: MAPA, 2014. 106 p.
- BRUNO, F. M. R; AZEVEDO, A. F. Z; MASSUQUETI, A. Os Contenciosos Comerciais e os Principais Casos de Retaliação do Brasil à Prática de Subsídios Agrícolas na OMC. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.1, p.188-195, 2014.
- CARDOSO, D. F. Efeitos da Política de Equalização das Taxas de Juros do Crédito Rural no Crescimento Econômico das Regiões Brasileiras. 2011. 179 f. Dissertação – Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CARDOSO, D. F; TEIXEIRA, E. C; GURGEL, A. C; de CASTRO, E. R. Effects of Government Intervention Via Rural Credit Subsidy on Economic Growth and Welfare of Brazilian Regions. *Indian Journal of Agricultural Marketing*, v. 25, p. 41-50, 2011.
- 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. . Crédito rural e oferta agrícola no Brasil. In: 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre. 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2009.

CHAMBERS, R.G., 1995, The Incidence of Agricultural Policies, *Journal of Public Economics* 57:317- 335.

CONTINI, E. Agricultura e política agrícola comum da União Europeia. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, a. 13, n. 1, p. 30-46, jan./fev./mar. 2004.

DANTAS, A. Subsídios agrícolas: regulação internacional. São Paulo: Saraiva, 2009. 416p.

DEBREU, G. Theory of value: an axiomatic analysis of economic equilibrium. New Haven: Yale University Press, 1959.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACHHI, M. R. P.; VALDES, E. C. Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília, DF: IPEA, 2010. p. 19-64.

GOLDIN, I.; REZENDE, G. A Agricultura Brasileira na Década de 80: crescimento numa economia em crise. IPEA - Série IPEA n.º 138. Rio de Janeiro/RJ, (1993).

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).

HARBERGER, A. C. The incidence of the corporation income tax. *Journal of Political Economy*, v. 70, n. 3, p. 215-240, June 1962.

HELFAND, S. M; PEREIRA, V. F; SOARES, W. L. Pequenos e médios produtores na agricultura brasileira: situação atual e perspectivas. *O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A Formação de um Novo Padrão Agrário e Agrícola*. Embrapa. 2014.

HERTEL, T. W. Handbook of Agricultural Economics: Applied General Equilibrium Analysis of Agricultural and Resource Policies. Amsterdam: North Holland, 2002. v.2. p. 1213-1686.

HERTEL, T. W.; TSIGAS, M. E. General equilibrium analysis of supply control in U.S. agriculture. *European Review of Agricultural Economics*.

JOHANSEN, L. A multisectoral study of economic growth. Amsterdam: North Holland, 1960.

LAFER, C. A OMC e a regulação do comércio internacional: uma visão brasileira. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1998. 168p.

MARTINE, G. Fases e faces da modernização agrícola brasileira. Planejamento e Políticas Públicas, v.1, n.3, p.3-44, jun. 1990.

MILLER, R. E., BLAIR, P. D. Input-output analysis: foundations and extensions. 2.ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Disponível em: <
<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/noticias/2012/01/produtividade-agricola-do-brasil-cresce-mais-do-que-a-mundial>>. Acesso em: Junho de 2014.

MOLINAR, E.C.B. O crédito rural no Brasil: relação com a modernização, a agricultura e aspectos distributivos. Piracicaba: ESALQ, 1984. 160 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1984.

MUNDELL, R. A. A Theory of Optimum Currency Areas. The American Economic Review, v. 51, n. 4, p. 657-665, set. 1961.

OECD. Agricultural policy monitoring and evaluation 2011: OECD countries and emerging economies. Paris: OECD Publishing, 2011. 300 p. Doi: 10.1787/agr_pol-2011-en.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Agricultural policies in OECD countries: at a glance. Paris: OECD Publishers, 2006. 117p.

SCARF, H. E.; HANSEN, T. The computation of economic equilibrium. Yale University Press, 1973.

SECRETARIA DO ORÇAMENTO FEDERAL (SOF). Estatísticas Fiscais. Disponível em: www.orcamentofederal.gov.br/informacoes-orcamentarias. Acesso em: 11/08/2014.

SOUZA, Eduardo L.L.; PIMENTEL, Fernando L. Study on Cédula de Produto Rural (CPR) – farm product bond in Brazil. In: _____. Rural Finance Innovation Study. World Bank. Washington, 2005.

STARR, Ross M. General Equilibrium Theory: an Introduction. 2nd ed. Cambridge University Press, 2011.

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

TRINH, B., PHONG, N. V. A short note on RAS method. Advances in Management & Applied Economics, v. 3, n. 4, p. 133-137, 2013.

WALD, Arnold; WAISBERG, Ivo. Direito, mercado e agronegócio. Valor Econômico. ed. 14, mar. 2005.

ZYLBERSZTAJN, Decio, FARINA, Elizabeth M.M.Q. Strictly coordinated food-systems: exploring the limits of the Coasin firm. *International Food and Agribusiness Management Review*. v. 2, n. 2, p. 249-265, 1999.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A

COMPOSIÇÃO DO PAEG

Tabela A1: Agregação entre regiões e setores para o PAEG.

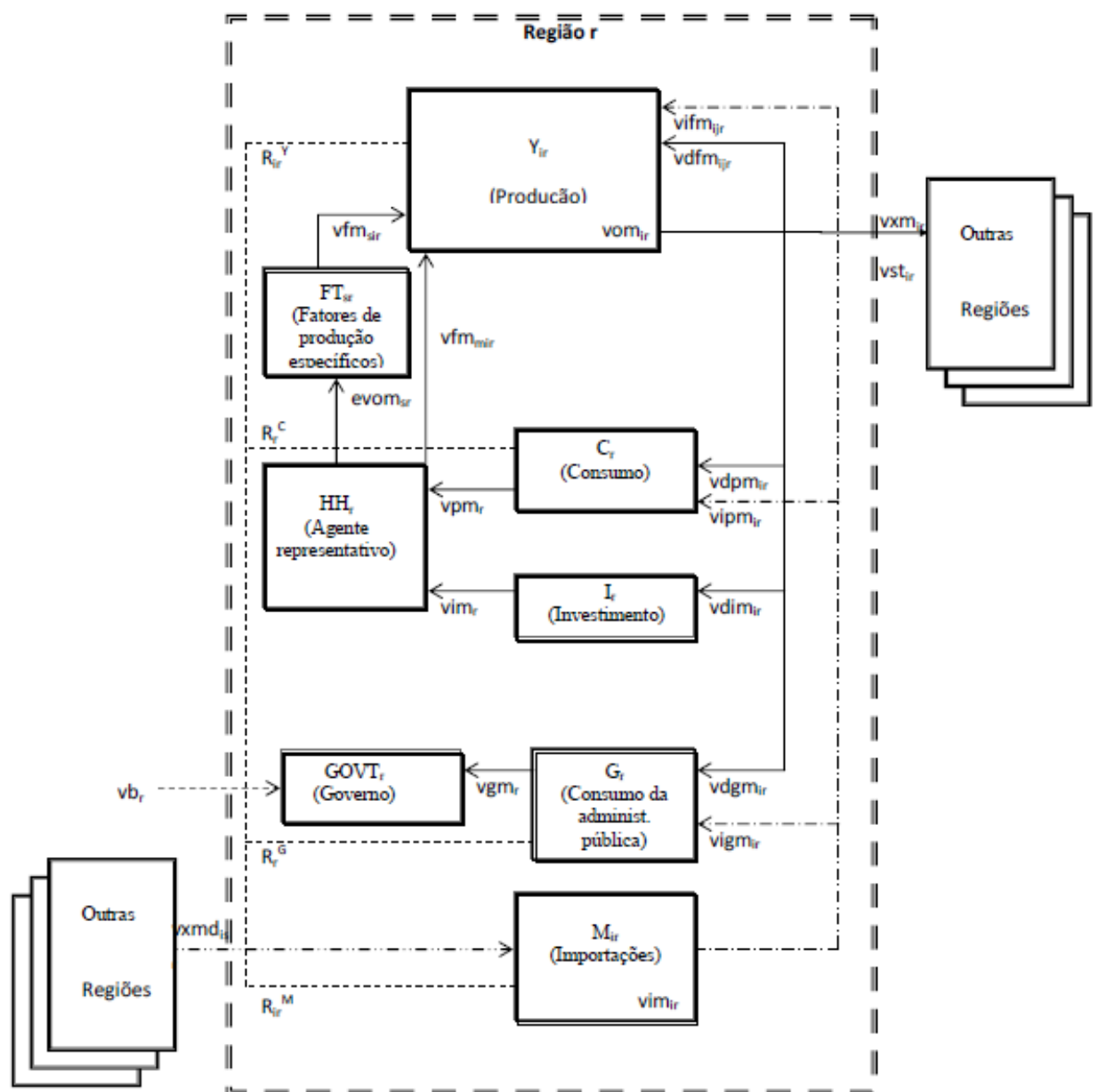
Regiões	Atividades
1- Brasil-região Norte (NOR)	1- Arroz (pdr)
2- Brasil-região Nordeste (NDE)	2- Milho e outros cereais em grão (gro)
3- Brasil-região Centro-oeste (COE)	3- Soja e outras oleaginosas (osd)
4- Brasil-região Sudeste (SDE)	4- Cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. açúcar (c_b)
5- Brasil-região Sul (SUL)	5- Carnes e animais vivos (oap)
6- Resto do Mercosul (MER)	6- Leite e derivados (rmk)
7- Estados Unidos (USA)	7- Outros produtos agropecuários – trigo, fibras, frutas, vegetais etc. (agr)
8- Resto do Nafta (NAF)	8- Produtos alimentares – Outros produtos alimentares, bebidas e tabaco. (foo)
9- Resto da América (ROA)	
10- União Européia 15 (EUR)	9- Indústria têxtil (tex)
11- China (CHN)	
12 – Resto do Mundo (ROW)	10- Vestuário e calçados (wap)
	11- madeira e mobiliário (lum)
	12 – Papel, celulose e ind. gráfica (ppp)
	13 – Químicos, ind. borracha e plásticos (crp)
	14 - Manufaturados: minerais não metálicos, metal-mecânica, mineração, indústrias diversas (man)
	15 - SIUP e com.(siu)
	16 – Construção(cns)
	17 – Comércio (trd)
	18 – Transporte (otp)
	19 - Serviços e administração pública (ser)

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela A2: Variáveis endógenas que representam níveis das atividades e preços de bens e fatores.

Variáveis	Descrição
C_r	Demanda agregada dos agentes privados
G_r	Demanda agregada do setor público
Y_{ir}	Produção
M_{ir}	Importações agregadas
FT_{fr}	Transformação de fatores
YT_j	Serviços de transporte internacional
PC_r	Índice de preço do consumo privado
PG_r	Índice de preço da provisão do governo
PY_{ir}	Preço de oferta doméstica, bruto de impostos indiretos à produção
PM_{ir}	Preço de importação, bruto de impostos às exportações e tarifas às importações
PF^F_{fr}	Preço dos fatores para trabalho, terra e recursos naturais
PF^S_{fir}	Preço do fator primário específico no setor
PT_j	Custo marginal dos serviços de transporte

Fonte: Gurgel *et al.*(2013).



Fonte: Adaptado de Gurgel *et al.* (2013).

Figura A1: Fluxos no PAEG

APÊNDICE B

EQUALIZAÇÃO DAS TAXAS DE JUROS

Programas Governamentais de assistência aos produtores rurais que utilizam equalizações das taxas de juros:

Programa 0352 – Abastecimento Agroalimentar

Financiamento e Equalização de Juros nas Operações de Custeio Agropecuário

- 1. Descrição:** Equalização de taxas de juros, destinando recursos do Tesouro Nacional para cobertura do diferencial de taxas entre o custo da captação de recursos, acrescidos dos custos administrativos e tributários a que estão sujeitas as instituições financeiras oficiais federais e os bancos cooperativos, nas suas operações ativas, e os encargos cobrados do tomador final do crédito.
- 2. Objetivos:** Prestar apoio financeiro aos produtores rurais ou suas cooperativas, na fase de custeio da produção, por meio de equalização de taxas de juros.
- 3. Beneficiários:** produtores rurais e suas cooperativas.

Programa 0352 – Abastecimento Agroalimentar

Financiamento e Equalização de Juros nas Operações de Empréstimos do Governo Federal – EGF

- 1. Descrição:** Equalização de taxas de juros, destinando recursos do Tesouro Nacional para cobertura do diferencial de taxas entre o custo da captação de recursos, acrescidos dos custos administrativos e tributários a que estão sujeitas as instituições financeiras e os bancos cooperativos, nas suas operações ativas, e os encargos cobrados do tomador final do crédito.
- 2. Objetivos:** assegurar o abastecimento interno e garantir preços mínimos aos produtores rurais, propiciando melhores condições financeiras de comercialização dos produtos agropecuários amparados pela Política de Preços Mínimos – PGPM, em épocas de preços menos favoráveis.
- 3. Beneficiários:** agricultores que cultivam os produtos amparados pela PGPM.

Programa 0352 – Abastecimento Agroalimentar

Financiamento e Equalização de Juros nas Operações de Investimento Rural e Agroindustrial

- 1. Descrição:** Equalização de taxas de juros, destinando recursos do Tesouro Nacional para cobertura do diferencial de taxas entre o custo da captação de recursos, pelos

bancos oficiais federais e cooperativos, nas suas operações ativas, e os encargos cobrados do tomador final do crédito.

2. Objetivos: Prestar apoio aos produtores rurais ou suas cooperativas, visando a redução dos custos financeiros nas operações de crédito de investimento rural e agroindustrial.

3. Beneficiários: produtores rurais que demandam recursos para empreender projetos de investimento rural e agroindustrial.

Programa 0352 – Abastecimento Agroalimentar

Equalização de Juros decorrentes do Alongamento de Dívidas do Crédito Rural (Lei nº 9.866/99)

1. Descrição: Equalização de Juros decorrentes do Alongamento de Dívidas do Crédito Rural (Lei nº 9.866/99)

2. Objetivos: Atender a dispositivo legal no sentido de proceder ressarcimento às instituições financeiras dos valores concedidos a título de rebate aos produtores rurais com dívidas alongadas com base na Resolução CMN nº 2.471, de 26.02.1998 (Programa Especial de Saneamento de Ativos – PESA), nas parcelas de juros pagas até o vencimento, nos termos das resoluções CMN 2.666, de 11.11.1999 e 2.963 de 3.7.2002.

3. Beneficiários: produtores rurais com dívidas alongadas com base na Resolução CMN nº 2.471, de 26.02.1998.

Programa 0351 – Agricultura Familiar – PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar)

Financiamento para a Agricultura Familiar – PRONAF

Descrição: Criado em 1995, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF atende o pequeno produtor de forma diferenciada, mediante apoio financeiro ao desenvolvimento das atividades agropecuárias exploradas com emprego direto da sua força de trabalho e de sua família. Nesta ação orçamentária, a operacionalização é feita mediante o financiamento direto, com recursos do Tesouro Nacional, a seus beneficiários, com participação de agentes financeiros.

Objetivos: O programa tem como objetivo promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes aumento da capacidade produtiva, geração de empregos, elevação da renda, melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania dos agricultores familiares.

Beneficiários: São beneficiários os produtores rurais que apresentem Declaração de Aptidão ao PRONAF, emitida pelos órgãos competentes, e que atendam às seguintes condições: a) explorem a terra na condição de proprietário, posseiro, arrendatário, parceiro ou concessionário do Programa Nacional de Reforma Agrária; b) residam na propriedade ou em lugar próximo; c) possuam, no máximo, quatro módulos fiscais; d) tenham o trabalho familiar como base da exploração do estabelecimento; e) apresentem renda bruta anual compatível com a exigida para cada grupo do PRONAF. Também podem obter financiamento os pescadores artesanais, extrativistas, silvicultores e aqüicultores que atendam aos requisitos do programa.

Equalização de Juros para a Agricultura Familiar – PRONAF

Descrição: Equalização de Taxas de Juros (cobertura do diferencial de taxas entre o custo de captação de recursos, acrescidos dos custos administrativos e tributários a que estão sujeitas as instituições financeiras e os encargos cobrados do tomador final do crédito), e concessão de rebates nas taxas e até mesmo no principal, para incentivar a adimplência dos mutuários.

Objetivos: O programa tem como objetivo promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes aumento da capacidade produtiva, geração de empregos, elevação da renda, melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania dos agricultores familiares.

Beneficiários: São beneficiários os produtores rurais que apresentem Declaração de Aptidão ao PRONAF, emitida pelos órgãos competentes, e que atendam às seguintes condições: a) explorem a terra na condição de proprietário, posseiro, arrendatário, parceiro ou concessionário do Programa Nacional de Reforma Agrária; b) residam na propriedade ou em lugar próximo; c) possuam, no máximo, quatro módulos fiscais; d) tenham o trabalho familiar como base da exploração do estabelecimento; e) apresentem renda bruta anual compatível com a exigida para cada grupo do PRONAF. Também podem obter financiamento os pescadores artesanais, extrativistas, silvicultores e aqüicultores que atendam aos requisitos do programa.

Programa 0362 - Desenvolvimento Sustentável das Regiões Produtoras de Cacau Financiamento de Investimentos Rurais de Mini e Pequenos Produtores e Equalização de Juros para Recuperação da Lavoura Cacaueira Baiana

Descrição: Financiamento de Investimentos Rurais de Mini e Pequenos Produtores para Recuperação da Lavoura Cacaueira Baiana.

Objetivos: crédito destinado a controlar a doença denominada "vassoura-de-bruxa", e desta forma recuperar a produtividade e a competitividade da lavoura cacaueira baiana.

Beneficiários: Produtores de cacau das regiões baianas atingidas pela doença denominada "vassoura-de-bruxa".

Programa 0902 - Medidas de Fortalecimento de Setores Exportadores e Intensivos de Mão-de-Obra Equalização de Juros nos Financiamentos destinados à Reestruturação Produtiva e às Exportações – REVITALIZA

Descrição: O programa “Revitaliza” consiste em apoio financeiro aos setores produtivos para o estímulo às Exportações e à Reestruturação Produtiva.

Objetivo: Conceder subvenção econômica, sob as modalidades de equalização de juros e bônus de adimplência sobre os juros nas operações de empréstimos e financiamentos.

Beneficiários: Empresas que atuam nos setores de pedras preciosas, beneficiamento de madeira, beneficiamento de couro, calçados e artefatos de couro, têxtil, de confecção e de móveis de madeira.

Tabela B1: Fórmulas para o cálculo da equalização das taxas de juros.

Programas	Fórmulas
PRONAF	
Custeio - FAT/PRONAF - Grupo C	$((1+(TJLP/100)^{n/360}) \times 1,07502^{n/360}) - 1,04^{n/360}$
Custeio - Poupança Rural - PRONAF - Gr. D	$[(1+(TR-(1,05^{1/12}-1))) \times 1,04^{1/12} \times 1,09^{1/12}] - 1,04^{1/12}$
Custeio - PRONAF - BANSICREDI *	$(1+(0,8 \times TMS) \times 1,0185^{n/360}) - 1,04^{n/360}$
Custeio - PRONAF - BANCOOB *	$(1+(0,8 \times TMS) \times 1,0185^{n/360}) - 1,04^{n/360}$
Investimento - FAT/PRONAF - Grupos C e D	$((1+((TJLP+6,5)/100)^{n/360}) - 1,04^{n/360}$
Investimento - FAT/PRONAF/BNDES - Gr. C e D	$((1+((TJLP+4)/100)^{n/360}) - 1,04^{n/360}$
PROGER	
Custeio - Poupança Rural - PROGER	$[(1+(TR-(1,05^{1/12}-1))) \times 1,0725^{1/12} \times 1,055^{1/12}] - 1,0725^{1/12}$
Custeio - PROGER BANSICREDI *	$(1+(0,8 \times TMS) \times 1,0185^{n/360}) - 1,0725^{n/360}$
Custeio - PROGER - BANCOOB*	$(1+(0,8 \times TMS) \times 1,0185^{n/360}) - 1,0725^{n/360}$
Investimento - PROGER/FAT	$((1+((TJLP+6,5)/100)^{n/360}) - 1,04^{n/360}$
Investimento FAT/PROGER	$((1+((TJLP+6,5)/100)^{n/360}) - 1,0725^{n/360}$
Agricultura Comercial	
Custeio - Poupança Rural - PROGER	$[(1+(TR-(1,05^{1/12}-1))) \times 1,0725^{1/12} \times 1,055^{1/12}] - 1,0725^{1/12}$
Custeio e Comercialização (EGF) – Poup. Rural	$[(1+(TR-(1,05^{1/12}-1))) \times 1,0875^{1/12} \times 1,04^{1/12}] - 1,0875^{1/12}$
Programas I, II, III, IV - BNDES	$((1+((TJLP+4)/100)^{n/360}) - 1,0875^{n/360}$
Programas V - BNDES	$((1+((TJLP+4)/100)^{n/360}) - 1,1075^{n/360}$
Programas VI e VII - BNDES	$((1+((TJLP+6)/100)^{n/360}) - 1,0875^{n/360}$
Programa VII - 1	$((1+((TJLP+3,95)/100)^{n/360}) - 1,0975^{n/360}$
Programa VIII - 2	$((1+((TJLP+3,95)/100)^{n/360}) - 1,1275^{n/360}$

Fonte: MINISTÉRIO DA FAZENDA (2003), portarias 147 a 156.

Obs.: 1 - Taxas utilizadas como referência no cálculo: TJLP -Taxa de Juros de Longo Prazo, TR - Taxa Referencial e TMS - Taxa Média Selic. 2 - Programas de Investimento do BNDES: I - MODERAGRO (Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais); II - Programa de Incentivo à Mecanização, ao Resfriamento e ao Transporte Granelizado da Produção de Leite (PROLEITE); III - Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem (MODERINFRA); IV - Programa de Plantio Comercial de Florestas (PROFLORA); V - Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (PRODECOOP); VI - Programa de Desenvolvimento da Fruticultura (PRODEFRUTA); VII - Programa de Desenvolvimento do Agronegócio (PRODAGRO); VIII - Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (MODERFROTA). 3 - Os valores disponibilizados pelos bancos BANSICREDI (Banco Cooperativo Sicredi S.A.) e BANCOOB S.A. (Banco Cooperativo do Brasil) são recursos próprios.

Tabela B2: Gastos com a equalização do crédito de custeio e investimento para a agricultura familiar e comercial, no ano 2002/03.

Crédito	SMDA ¹ (R\$ mil)	Gastos com equalização	
		(em R\$ mil)	(% do SMDA)
PRONAF Custeio	1.395.000,00	291.598,80	20,9
PRONAF Investimento ²	509.000,00	386.160,00	75,9
Total/média ponderada	1.904.000,00	677.758,80	35,6
Agr. Comercial - Custeio	2.679.000,00	186.969,30	7,0
Agr. Comercial - Investimento	2.665.000,00	694.505,00	26,1
Total/Média ponderada ³	5.344.000,00	881.474,30	16,5

Fonte: Bittencourt (2003); Castro e Teixeira (2004).

¹SMDA: Saldo Médio Diário das Aplicações. Valor sobre o qual é paga a equalização.

²Foram considerados os cálculos para oito anos de prazo, com três anos de carência.

³ Média ponderada pelo valor aplicado em cada modalidade.

APÊNDICE C

ELASTICIDADES UTILIZADAS NO PAEG

Tabela C1: Elasticidade de substituição entre os fatores primários de produção (*esubva*).

Setores	<i>Esubva</i>
pdr	0,255
gro	0,255
osd	0,255
c_b	0,255
oap	0,255
rmk	0,255
agr	0,255
foo	1,120
tex	1,260
wap	1,260
lum	1,260
ppp	1,260
crp	1,260
man	0,947
siu	1,260
cns	1,400
trd	1,680
otp	1,680
ser	1,260

Fonte: PAEG (2013).

Nota: *Os setores são: **pdr** - arroz; **gro** - milho e outros grãos; **osd** - soja e demais oleaginosas; **c_b** - cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; **oap** - carne e animais vivos; **rmk** - Leite e derivados; **agr** - outros produtos agropecuários; **foo**- produtos alimentares - Outros produtos alimentares, bebidas e tabaco; **tex** - Indústria têxtil; **wap** - Vestuário e calçados; **lum** - madeira e mobiliário; **ppp** - papel, celulose e gráfica; **crp** - Químicos, ind. borracha e plásticos; **man** - Manufaturados: minerais não metálicos, metal-mecânica, mineração, indústrias diversas; **siu** - serviços de utilidade pública e com.; **cns** - construção; **trd** - comércio; **otp** - transporte; **ser** - serviços e administração pública.

Tabela C2: Elasticidade de substituição entre bens domésticos e importados (*esubd*).

Setores	<i>Esubd</i>
Pdr	5,050
Gro	1,300
Osd	2,450
c_b	2,700
Oap	1,576
Rmk	3,650
Agr	2,878
Foo	2,525
Tex	3,750
Wap	3,870
Lum	3,400
Ppp	2,950
Crp	3,300
Man	3,720
Siu	2,800
Cns	1,900
Trd	1,900
Otp	1,900
Ser	1,900

Fonte: PAEG (2013)

Nota:*Os setores são: **pdr** - arroz; **gro** - milho e outros grãos; **osd** – soja e demais oleaginosas; **c_b** – cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; **oap** – carne e animais vivos; **rmk** - Leite e derivados; **agr** – outros produtos agropecuários; **foo**- produtos alimentares – Outros produtos alimentares, bebidas e tabaco; **tex** - Indústria têxtil; **wap** - Vestuário e calçados; **lum** - madeira e mobiliário; **ppp** – papel, celulose e gráfica; **crp** - Químicos, ind. borracha e plásticos; **man** - Manufaturados: minerais não metálicos, metal-mecânica, mineração, indústrias diversas; **siu** – serviços de utilidade pública e com.; **cns** – construção; **trd** – comércio; **otp** – transporte; **ser** – serviços e administração pública.

Tabela C3: Elasticidade de substituição entre bens importados de diferentes origens (*esubm*).

Setores	<i>Esubm</i>
pdr	10,100
gro	2,600
osd	4,900
c_b	5,400
oap	3,038
rmk	7,300
agr	5,521
foo	5,066
tex	7,500
wap	7,645
lum	6,800
ppp	5,900
crp	6,600
man	8,038
siu	5,600
cns	3,800
trd	3,800
otp	3,800
ser	3,800

Fonte: PAEG (2013).

Nota:*Os setores são: **pdr** - arroz; **gro** - milho e outros grãos; **osd** – soja e demais oleaginosas; **c_b** – cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; **oap** – carne e animais vivos; **rmk** - Leite e derivados; **agr** – outros produtos agropecuários; **foo**- produtos alimentares – Outros produtos alimentares, bebidas e tabaco; **tex** - Indústria têxtil; **wap** - Vestuário e calçados; **lum** - madeira e mobiliário; **ppp** – papel, celulose e gráfica; **crp** - Químicos, ind. borracha e plásticos; **man** - Manufaturados: minerais não metálicos, metal-mecânica, mineração, indústrias diversas; **siu** – serviços de utilidade pública e com.; **cns** – construção; **trd** – comércio; **otp** – transporte; **ser** – serviços e administração pública.

Tabela C4: Elasticidade renda da demanda (*eta*).

	NOR	NDE	COE	SDE	SUL	RMS	USA	RNF	ROA	EUR	CHN	ROW
pdr	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,221	0,012	0,109	0,265	0,028	0,556	0,615
gro	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,419	0,012	0,132	0,331	0,087	0,556	0,547
osd	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,242	0,012	0,099	0,296	0,086	0,556	0,546
c_b	0,215	0,215	0,215	0,215	0,215	0,243	0,012	0,126	0,259	0,025	0,556	0,468
oap	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663	0,680	0,899	0,715	0,719	0,827	0,804	0,859
rmk	0,663	0,663	0,663	0,663	0,663	0,789	0,899	0,770	0,700	0,750	0,804	0,845
agr	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	0,251	0,015	0,169	0,341	0,050	0,556	0,441
foo	0,641	0,641	0,641	0,641	0,641	0,688	0,906	0,782	0,681	0,864	0,727	0,755
tex	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,921	0,975	0,952	0,923	0,971	0,889	0,948
wap	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,912	0,975	0,938	0,914	0,970	0,889	0,950
lum	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,081	1,010	1,034	1,136	1,031	1,056	1,111
ppp	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,097	1,010	1,031	1,129	1,024	1,056	1,070
crp	1,071	1,071	1,071	1,071	1,071	1,096	1,010	1,042	1,113	1,027	1,056	1,080
man	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,056	1,005	1,016	1,054	1,016	1,003	1,042
siu	1,039	1,039	1,039	1,039	1,039	1,061	1,005	1,017	1,060	1,020	1,042	1,067
cns	1,039	1,039	1,039	1,039	1,039	1,147	1,005	1,025	1,147	1,021	1,042	1,069
trd	1,124	1,124	1,124	1,124	1,124	1,141	1,017	1,050	1,148	1,036	1,182	1,102
otp	0,953	0,953	0,953	0,953	0,953	0,964	0,989	0,969	0,981	0,992	0,977	1,012
ser	1,102	1,102	1,102	1,102	1,102	1,101	1,013	1,065	1,160	1,046	1,190	1,092

Fonte: PAEG (2013).

Nota:*Os setores são: **pdr** - arroz; **gro** - milho e outros grãos; **osd** – soja e demais oleaginosas; **c_b** – cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; **oap** – carne e animais vivos; **rmk** - Leite e derivados; **agr** – outros produtos agropecuários; **foo**- produtos alimentares – Outros produtos alimentares, bebidas e tabaco; **tex** - Indústria têxtil; **wap** - Vestuário e calçados; **lum** - madeira e mobiliário; **ppp** – papel, celulose e gráfica; **crp** - Químicos, ind. borracha e plásticos; **man** - Manufaturados: minerais não metálicos, metal-mecânica, mineração, indústrias diversas; **siu** – serviços de utilidade pública e com.; **cns** – construção; **trd** – comércio; **otp** – transporte; **ser** – serviços e administração pública.

Tabela C5: Elasticidade preço da oferta (*epsilon*).

	NOR	NDE	COE	SDE	SUL	RMS	USA	RNF	ROA	EUR	CHN	ROW
pdr	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,085	-0,003	-0,047	-0,083	-0,009	-0,167	-0,134
gro	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,115	-0,003	-0,058	-0,100	-0,027	-0,167	-0,139
osd	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,099	-0,003	-0,042	-0,092	-0,029	-0,166	-0,120
c_b	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,084	-0,099	-0,003	-0,055	-0,086	-0,007	-0,166	-0,108
oap	-0,282	-0,282	-0,282	-0,282	-0,282	-0,286	-0,738	-0,375	-0,245	-0,569	-0,275	-0,283
rmk	-0,282	-0,282	-0,282	-0,282	-0,282	-0,229	-0,738	-0,487	-0,245	-0,358	-0,244	-0,274
agr	-0,096	-0,096	-0,096	-0,096	-0,096	-0,102	-0,009	-0,090	-0,114	-0,023	-0,190	-0,140
foo	-0,282	-0,282	-0,282	-0,282	-0,282	-0,302	-0,747	-0,504	-0,264	-0,655	-0,247	-0,375
tex	-0,382	-0,382	-0,382	-0,382	-0,382	-0,384	-0,802	-0,679	-0,338	-0,745	-0,274	-0,383
wap	-0,389	-0,389	-0,389	-0,389	-0,389	-0,396	-0,804	-0,605	-0,355	-0,733	-0,292	-0,501
lum	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,456	-0,450	-0,831	-0,687	-0,418	-0,765	-0,325	-0,473
ppp	-0,463	-0,463	-0,463	-0,463	-0,463	-0,466	-0,832	-0,710	-0,416	-0,789	-0,322	-0,562
crp	-0,483	-0,483	-0,483	-0,483	-0,483	-0,477	-0,834	-0,641	-0,438	-0,782	-0,338	-0,540
man	-0,451	-0,451	-0,451	-0,451	-0,451	-0,451	-0,829	-0,680	-0,401	-0,780	-0,317	-0,552
siu	-0,452	-0,452	-0,452	-0,452	-0,452	-0,451	-0,828	-0,707	-0,415	-0,768	-0,336	-0,541
cns	-0,444	-0,444	-0,444	-0,444	-0,444	-0,295	-0,826	-0,605	-0,356	-0,730	-0,324	-0,562
trd	-0,567	-0,567	-0,567	-0,567	-0,567	-0,609	-0,862	-0,770	-0,554	-0,832	-0,467	-0,717
otp	-0,427	-0,427	-0,427	-0,427	-0,427	-0,423	-0,815	-0,576	-0,402	-0,754	-0,315	-0,543
ser	-0,508	-0,508	-0,508	-0,508	-0,508	-0,504	-0,851	-0,731	-0,492	-0,818	-0,401	-0,681

Fonte: PAEG (2013).

Nota: *Os setores são: **pdr** - arroz; **gro** - milho e outros grãos; **osd** – soja e demais oleaginosas; **c_b** – cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; **oap** – carne e animais vivos; **rmk** - Leite e derivados; **agr** – outros produtos agropecuários; **foo**- produtos alimentares – Outros produtos alimentares, bebidas e tabaco; **tex** - Indústria têxtil; **wap** - Vestuário e calçados; **lum** - madeira e mobiliário; **ppp** – papel, celulose e gráfica; **crp** - Químicos, ind. borracha e plásticos; **man** - Manufaturados: minerais não metálicos, metal-mecânica, mineração, indústrias diversas; **siu** – serviços de utilidade pública e com.; **cns** – construção; **trd** – comércio; **otp** – transporte; **ser** – serviços e administração pública.

APÊNDICE D

VALORES UTILIZADOS NOS CHOQUES IMPLEMENTADOS

Tabela D1: Parâmetro etj_bra (Alíquotas dos subsídios concedidos à agricultura pela ETJ).

	NOR	NDE	COE	SDE	SUL
pdr	0,1033	0,0095	0,0042	0,0084	0,0422
gro	0,0188	0,0183	0,1430	0,0407	0,1018
osd	0,1386	0,0188	0,0262	0,0105	0,0390
c_b	0,0093	0,0049	0,0210	0,0822	0,0053
oap	0,0702	0,0341	0,0205	0,0221	0,0227
rmk	0,1123	0,0888	0,0698	0,0354	0,0320
agr	0,0047	0,0186	0,0110	0,0174	0,0148

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota:*Os setores são: **pdr** - arroz; **gro** - milho e outros grãos; **osd** – soja e demais oleaginosas; **c_b** – cana-de-açúcar, beterraba açuc., ind. Açúcar; **oap** – carne e animais vivos; **rmk** - Leite e derivados; **agr** – outros produtos agropecuários.

APÊNDICE E

ROTINA DE IMPLEMENTAÇÃO DOS CHOQUES SIMULADOS

Cenário:

- I) Remoção dos gastos com ETJ e realocação dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural entre as regiões brasileiras, considerando ausência da mobilidade de fatores produtivos.

\$title PAEG in MPSGE

* Dados em bilhoes de dolares de 2007

* Include sets parameters and data:

\$include read_data_model.gms

* Flags for factor mobility inside Brazil:

* (if mobf = 0 there is no factor mobility among regions)

parameter mobf activate factor mobility among regions in Brazil;

set mobfb activate factor rigidity among regions in Brazil;

mobf = 0;

mobfb(r) = yes;

mobfb(bra)\$mobf = no;

* Parametro para ativar o choque de credito extra

parameter etj_ex chave para ativar o choque de credito extra

etj_shk nivel do choque

;

etj_ex(i,r) = 0;

etj_shk(i,r) = 0;

* Here the model in MPSGE starts:

\$ontext

\$model:paeg

\$sectors:

c(r) ! Consumption

g(r) ! Government demand

y(i,r)\$vom(i,r) ! Supply

$m(i,r)\$vim(i,r)$! Imports
 $yt(j)\$vtw(j)$! Transportation services
 $ft(f,r)\$(sf(f) \text{ and } evom(f,r))$! Specific factor transformation
 $ftr(f)\$mobf$! Factor transformation for Brazilian regions
 $etj_f(i,bra)\$etj_ex(i,bra)$! Setor que permite a transformacao do credito da etj

\$commodities:

$pc(r)$! Private consumption price index
 $pg(r)$! Public consumption price index
 $py(j,r)\$vom(j,r)$! Domestic output price
 $pm(j,r)\$vim(j,r)$! Import price
 $pt(j)\$vtw(j)$! Transportation services
 $pf(f,r)\$evom(f,r)$! Primary factors rent
 $ps(f,j,r)\$(sf(f) \text{ and } vfm(f,j,r))$! Sector-specific primary factors
 $pfbra(f,bra)\$mobf$! Primary factors price in Brazil with factor mobility

among regions

$petj(i,bra)\$etj_ex(i,bra)$! Commodity to allow shocks on the extra credit from ETJ

\$consumers:

$hh(r)\$(not \text{ bra}(r))$! Representative household
 $hhbr(bra)$! Representative household in Brazil
 $govt(r)$! Representative government
 $inv(bra)\$(sum(i, etj_ex(i,bra)))$

\$prod:etj_f(i,bra)\$etj_ex(i,bra) s:0

$o:petj(i,bra) \quad q:0.01$
 $i:pf("cap",bra) \quad q:(0.01*evom("cap",bra)/sum(f, evom(f,bra)))$
 $i:pf("lab",bra) \quad q:(0.01*evom("lab",bra)/sum(f, evom(f,bra)))$

\$prod:y(j,r)\$vom(j,r) t:0 s:0 i.tl:esubd(i) va:esubva(j)

$o:py(j,r) \quad q:vom(j,r) \quad a:govt(r) \quad t:rto(j,r)$
 $i:py(i,r) \quad q:vdfm(i,j,r) \quad p:(1+rtfd0(i,j,r)) \quad i.tl: \quad a:govt(r) \quad t:rtfd(i,j,r)$
 $i:pm(i,r) \quad q:vifm(i,j,r) \quad p:(1+rtfi0(i,j,r)) \quad i.tl: \quad a:govt(r) \quad t:rtfi(i,j,r)$
 $i:ps(sf,j,r) \quad q:vfm(sf,j,r) \quad p:(1+rtf0(sf,j,r)) \quad va: \quad a:govt(r) \quad t:rtf(sf,j,r)$
 $i:pf(mf,r) \quad q:vfm(mf,j,r) \quad p:(1+rtf0(mf,j,r)) \quad va: \quad a:govt(r) \quad t:rtf(mf,j,r)$
 $i:petj(j,r)\$etj_shk(j,r) \quad q:(0.01*vom(j,r))$

\$prod:yt(j)\$vtw(j) s:1

$o:pt(j) \quad q:vtw(j)$
 $i:py(j,r) \quad q:vst(j,r)$

\$prod:c(r) s:1 i.tl:esubd(i)

$o:pc(r) \quad q:vpm(r)$
 $i:py(i,r) \quad q:vdpm(i,r) \quad i.tl: \quad p:(1+rtpd0(i,r)) \quad a:govt(r) \quad t:rtpd(i,r)$

i:pm(i,r) q:vipm(i,r) i.tl: p:(1+rtpi0(i,r)) a:govt(r) t:rtpi(i,r)

\$prod:g(r) s:0 i.tl:esubd(i)

o:pg(r) q:vgm(r)

i:py(i,r) q:vdgm(i,r) i.tl: p:(1+rtgd0(i,r)) a:govt(r) t:rtgd(i,r)

i:pm(i,r) q:vigm(i,r) i.tl: p:(1+rtgi0(i,r)) a:govt(r) t:rtgi(i,r)

\$prod:m(i,r)\$vim(i,r) s:esubm(i) s.tl:0

o:pm(i,r) q:vim(i,r)

i:py(i,s) q:vxmd(i,s,r) p:pvxmd(i,s,r) s.tl:

+ a:govt(s) t:(-rtxs(i,s,r))

+ a:govt(r) t:(rtms(i,s,r)*(1-rtxs(i,s,r)))

i:pt(j)#(s) q:vtwr(j,i,s,r) p:pvtwr(i,s,r) s.tl:

+ a:govt(r) t:rtms(i,s,r)

\$prod:ft(sf,r)\$evom(sf,r) t:etrae(sf)

o:ps(sf,j,r) q:vfm(sf,j,r)

i:pf(sf,r) q:evom(sf,r)

* Private household (except in Brazil):

\$demand:hh(r)\$(not bra(r))

d:pc(r) q:vpm(r)

e:py(i,r) q:(-vdim(i,r))

e:pf(f,r) q:evom(f,r)

e:pc(r) q:(-vtax(r))

* Private household (Brazilian regions)

\$demand:hhbr(bra)

d:pc(bra) q:vpm(bra)

e:py(i,bra) q:(-vdim(i,bra))

e:pf(f,bra)\$(mobfb(bra)) q:(evom(f,bra))

e:pc(bra) q:(-vtax(bra))

e:pfbra(f,bra)\$mobf q:(evom(f,bra))

* Partial factor mobility among Brazilian regions

\$prod:ft(r)\$mobf t:1

o:pf(f,bra) q:evom(f,bra)

i:pfbra(f,bra) q:evom(f,bra)

* Government:

\$demand:govt(r)

d:pg(r) q:vgm(r)

e:pc(r) q:vtax(r)

e:pc(rnum) q:vb(r)

\$demand:inv(bra)\$(sum(i, etj_ex(i,bra)))

d:pc(rnum) q:(sum(i, etj_shk(i,bra)))

e:petj(i,bra)\$etj_shk(i,bra) q:(etj_shk(i,bra))

\$report:

v:vxmd_(i,s,r)\$vxmd(i,s,r) i:py(i,s) prod:m(i,r)

v:vpm_(r) o:pc(r) prod:c(r)

v:vgm_(r) o:pg(r) prod:g(r)

v:vom_(i,r) o:py(i,r) prod:y(i,r)

v:vtwr_(j,i,s,r) i:pt(j)#(s) prod:m(i,r)

v:vst_(j,r)\$vtw(j) i:py(j,r) prod:yt(j)

v:vd_fm_(i,j,r) i:py(i,r) prod:y(j,r)

v:vifm_(i,j,r) i:pm(i,r) prod:y(j,r)

v:vfms_(f,j,r)\$sf(f) i:ps(f,j,r) prod:y(j,r)

v:vf_m_(f,j,r)\$mf(f) i:pf(f,r) prod:y(j,r)

v:vdpm_(i,r) i:py(i,r) prod:c(r)

v:vipm_(i,r) i:pm(i,r) prod:c(r)

v:vdgm_(i,r) i:py(i,r) prod:g(r)

v:vigm_(i,r) i:pm(i,r) prod:g(r)

v:evomf_(f,bra)\$mobf o:pf(f,bra) prod:ftf(f)

v:evomi_(f,bra)\$mobf i:pfbra(f,bra) prod:ftf(f)

\$offtext

\$sysinclude mpsgeset paeg

paeg.workspace = 128;

paeg.iterlim = 0;

\$include paeg.gen

solve paeg using mcp;

* Clean-up run:

paeg.ITERLIM = 8000;

\$INCLUDE paeg.GEN

SOLVE paeg USING MCP;

*\$exit

* Store initial value of some variables:

```

parameter vxmd0, m0, vom0, vpm0, vgm0, vtwr0, vst0, govt0;
vxmd0(i,r,s) = vxmd_.l(i,r,s);
m0(i,r) = m.l(i,r);
vom0(i,r) = vom_.l(i,r);
vpm0(r) = vpm_.l(r);
vgm0(r) = vgm_.l(r);
vst0(i,r) = vst_.l(i,r);
vtwr0(j,i,s,r) = vtwr_.l(j,i,s,r);
govt0(r) = govt.l(r);

```

```

parameter vfm0;
vfm0(f,j,r) = vfm_.l(f,j,r);

```

* Define parameters to report:

```

parameter      ev      Equivalent variation
ych      percentage change in output
gch      percentage change in government expenses with goods and services
pcttr     percentage change in bilateral trade flows
brexp     percentage change in bilateral exports from Brasil - FOB
brimp     percentage change in bilateral imports to Brasil - FOB
tpctexp   total percentage change in exports - FOB
tpctimp   total percentage change in imports - FOB
tpctimp2  total percentage change in imports - CIF
chpib     percentage change in PIB
chpib_r   report percentage change in pib compounds
pibr      pib report
pcch      percentage change in the consumer price index - real
pcch_     percentage change in the consumer price index - nominal
psych     percentage change in commodities prices - real
psych_    percentage change in commodities prices - nominal
pfch      percentage change in factor prices - real
pfch_     percentage change in factor prices - nominal
pmch      percentage change in import prices - real
pmch_     percentage change in import prices - nominal
vom_rep   output value before end after the shock
inc_rep(r,*,*) income report
gov_rep   government income report
vfm1
vfm_rep
vfm_rept
etj_rep

```

```
;
```

```

*#   Apply a police here:

set   sc   Scenarios /alca/;

set   fta(sc,r) Regions to form a free trade area
        /alca.(nor,nde,coe,sde,sul,rms,usa,rnf,roa)/;

loop(sc,

*   Apply the policies:

*   Remover etj nas regioes brasileiras:
    rto(agric,bra)$(etj_bra(agric,bra) le rto_bra(agric,bra)) = 0;
    rto(agric,bra)$(etj_bra(agric,bra) gt rto_bra(agric,bra)) = rto_bra(agric,bra) -
    etj_bra(agric,bra)/2;

*   Remover credito extra dos bancos a partir da ETJ para os setores agropecuarios
    etj_ex(i,bra)$(etj_vol(i,bra) gt 0) = 1;
    etj_shk(i,bra)$(etj_vol(i,bra) gt 0) = 0.01*vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)/2);

* Solve the policy case:

$include paeg.gen
    solve paeg using mcp;

*   Calculate the welfare impact:

    ev(r,"ch_w_%") = round(100 * (C.L(r)-1),3);
    ev(r,"ch_w_bi$") = round(vpm(r) * (C.L(r)-1),3);
    ych(r,j) = round(100 * (y.l(j,r) - 1),3);
    gch(r) = round(100 * (g.l(r) - 1),3);

*   Calculate change in trade flows:

    pcttr(i,s,r)$vxmd0(i,s,r) = round(100*(vxmd_.l(i,s,r)/vxmd0(i,s,r) -1));
    brexp(i,bra,r) = pcttr(i,bra,r);
    brimp(i,bra,r) = pcttr(i,r,bra);

* Changes in total exports and imports

    tpctexp(i,s)$sum(r, vxmd0(i,s,r)) = round(100*(sum(r, vxmd_.l(i,s,r))/sum(r,
    vxmd0(i,s,r)) - 1),3);

```

```

tpctimp(i,r)$sum(s, vxmd0(i,s,r)) = round(100*(sum(s, vxmd_.l(i,s,r))/sum(s,
vxmd0(i,s,r)) - 1),3);
tpctimp2(i,r)$vim(i,r) = round(100*(m.l(i,r)/m0(i,r) - 1),3);

```

* Change in PIB (PIB = private consumption + public consumption + investments + exports - imports):

```

chplib(r) = round(100*(((pc.l(r)*vpm_.l(r) + pg.l(r)*vgm_.l(r) +
py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)
+ sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) - sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r))) / pc.l(r)) /
(vpm0(r)+vgm0(r)+vom0("cgds",r)+sum((i,s), vxmd0(i,r,s))-sum((i,s),
vxmd0(i,s,r))) - 1),3);

```

```

chplib_r(r,"%ch_C") = round(100*((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)) / vpm0(r) - 1),3);
chplib_r(r,"%ch_G") = round(100*((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)) / vgm0(r) - 1),3);
chplib_r(r,"%ch_I.") = round(100*((py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)/pc.l(r)) /
vom0("cgds",r) - 1),3);
chplib_r(r,"%ch_X.") = round(100*((sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) / pc.l(r))/sum((i,s),
vxmd0(i,r,s))-1),3);
chplib_r(r,"%ch_M.") = round(100*((sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r)) / pc.l(r))/sum((i,s),
vxmd0(i,s,r))-1),3);
chplib_r(r,"%ch_PIB") = chplib(r);
chplib_r("C: Private Consumption", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("G: Government Consumption", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("I: Investment", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("X: Exports", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("M: Imports", "%ch_PIB")= eps;

```

```

pibr(r,"Bs_C") = round(vpm0(r),5);
pibr(r,"Bs_G") = round(vgm0(r),5);
pibr(r,"Bs_I") = round(vom0("cgds",r),5);
pibr(r,"Bs_X") = round(sum((i,s), vxmd0(i,r,s)),5);
pibr(r,"Bs_M") = round(sum((i,s), vxmd0(i,s,r)),5);
pibr(r,"Bs_PIB") = round(pibr(r,"Bs_C")
+ pibr(r,"Bs_G") + pibr(r,"Bs_I")
+ pibr(r,"Bs_X") - pibr(r,"Bs_M"),5);
pibr(r,"Up_C") = round((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_G") = round((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_I") = round((py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_X") = round((sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) / pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_M") = round((sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r)) / pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_PIB") = round(pibr(r,"Up_C")
+ pibr(r,"Up_G") + pibr(r,"Up_I")
+ pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Up_M"),5);

```

```

pibr("Bs: base data","Up_PIB") = eps;
pibr("Up: updated data","Up_PIB") = eps;
pibr("C: Private Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("G: Government Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("I: Investment","Up_PIB")= eps;
pibr("X: Exports","Up_PIB")= eps;
pibr("M: Imports","Up_PIB")= eps;
pibr("* Data in 2007 US$ bi","Up_PIB")= eps;

chpib_r(r,"ch_C") = pibr(r,"Up_C") - pibr(r,"Bs_C") ;
chpib_r(r,"ch_G") = pibr(r,"Up_G") - pibr(r,"Bs_G") ;
chpib_r(r,"ch_I.") = pibr(r,"Up_I") - pibr(r,"Bs_I") ;
chpib_r(r,"ch_X.") = pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Bs_X") ;
chpib_r(r,"ch_M.") = pibr(r,"Up_M") - pibr(r,"Bs_M") ;
chpib_r(r,"ch_PIB") = pibr(r,"Up_PIB") - pibr(r,"Bs_PIB") ;

vom_rep(r,i,"Bs($bi)") = round(vom(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"Up($bi)") = round(vom_.l(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"%ch") = round((vom_.l(i,r)/vom(i,r) - 1)*100, 3);

ev(r,"ch_pib%") = chpib(r);
ev(r,"ch_Gov%") = gch(r);

pcch(r) = round(100*(pc.l(r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pcch_(r) = round(100*(pc.l(r)-1),3);

pych(j,r) = round(100*(py.l(j,r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pych_(j,r) = round(100*(py.l(j,r)-1),3);

pfch(f,"local",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);
pfch(f,"fora",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);
pfch(f,"fora",r)$mobfb(r) = 0;
pfch(f,"local",bra)$mobf = round(100*((pfbra.l(f,bra)/pc.l(bra))-1),3);
pfch_(f,r) = round(100*(pf.l(f,r)-1),3);

pmch(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pmch_(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)-1),3);

inc_rep(r,"hh","d0")$(not bra(r)) = vpm(r);
inc_rep(bra,"hh","d0") = vpm(bra);
inc_rep(r,"pc","d0") = 1;
inc_rep(r,"d","d0") = vpm(r);

```

```

inc_rep(r,"pcgds","d0") = 1;
inc_rep(r,"cgds","d0") = vdim("cgds",r);
inc_rep(r,"plab","d0") = 1;
inc_rep(r,"pcap","d0") = 1;
inc_rep(r,"plab","df0") = 1;
inc_rep(r,"pcap","df0") = 1;
inc_rep(r,f,"d0") = evom(f,r);
inc_rep(bra,f,"df0") = evom(f,bra);
inc_rep(r,"vtax","d0") = vtax(r);
inc_rep(r,"tot","d0")      =      -sum(i,inc_rep(r,i,"d0"))+sum(f,inc_rep(r,f,"d0"))-
inc_rep(r,"vtax","d0");

```

```

inc_rep(r,"hh","d1")$(not bra(r)) = hh.l(r);
inc_rep(bra,"hh","d1") = hhbr.l(bra);
inc_rep(r,"pc","d1") = pc.l(r);
inc_rep(r,"d","d1") = pc.l(r)*vpm_.l(r);
inc_rep(r,"pcgds","d1") = py.l("cgds",r);
inc_rep(r,"cgds","d1") = py.l("cgds",r)*vdim("cgds",r);
inc_rep(r,"plab","d1") = pf.l("lab",r);
inc_rep(r,"pcap","d1") = pf.l("cap",r);
inc_rep(bra,"plab","df1") = pfbra.l("lab",bra);
inc_rep(bra,"pcap","df1") = pfbra.l("cap",bra);
inc_rep(r,f,"d1") = pf.l(f,r)*evom(f,r);
inc_rep(bra,f,"df1") = pfbra.l(f,bra)*evom(f,bra);
inc_rep(r,"vtax","d1") = pc.l(r)*vtax(r);
inc_rep(r,"tot","d1")      =      -sum(i,inc_rep(r,i,"d1"))+sum(f,inc_rep(r,f,"d1"))-
inc_rep(r,"vtax","d1");
inc_rep(r,"tot","df1")      =      -sum(i,inc_rep(r,i,"d1"))+sum(f,inc_rep(r,f,"df1"))-
inc_rep(r,"vtax","d1");

```

```

inc_rep(r,"hh","ch%")$(not bra(r)) = (inc_rep(r,"hh","d1")/inc_rep(r,"hh","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pc","ch%") = (inc_rep(r,"pc","d1")/inc_rep(r,"pc","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"d","ch%") = (inc_rep(r,"d","d1")/inc_rep(r,"d","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pcgds","ch%") = (inc_rep(r,"pcgds","d1")/inc_rep(r,"pcgds","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"cgds","ch%") = (inc_rep(r,"cgds","d1")/inc_rep(r,"cgds","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"plab","ch%") = (inc_rep(r,"plab","d1")/inc_rep(r,"plab","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pcap","ch%") = (inc_rep(r,"pcap","d1")/inc_rep(r,"pcap","d0") - 1)*100;
inc_rep(bra,"plab","chf%") = (inc_rep(bra,"plab","df1")/inc_rep(bra,"plab","df0") - 1)*100;
inc_rep(bra,"pcap","chf%") = (inc_rep(bra,"pcap","df1")/inc_rep(bra,"pcap","df0") - 1)*100;
inc_rep(r,f,"ch%") = (inc_rep(r,f,"d1")/inc_rep(r,f,"d0") - 1)*100;

```

$\text{inc_rep}(\text{bra}, \text{f}, "chf\%") \$ \text{inc_rep}(\text{bra}, \text{f}, "df0") = (\text{inc_rep}(\text{bra}, \text{f}, "df1") / \text{inc_rep}(\text{bra}, \text{f}, "df0") - 1) * 100;$
 $\text{inc_rep}(\text{r}, "pc", "ch\%") = (\text{inc_rep}(\text{r}, "pc", "d1") / \text{inc_rep}(\text{r}, "pc", "d0") - 1) * 100;$
 $\text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "ch\%") = (\text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "d1") / \text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "d0") - 1) * 100;$
 $\text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "chf\%") \$ \text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "df0")$ =
 $(\text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "df1") / \text{inc_rep}(\text{r}, "tot", "df0") - 1) * 100;$

$\text{gov_rep}(\text{r}, "01_govt", "d0") = \text{govt0}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "02_pg", "d0") = 1;$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "03_vgm", "d0") = \text{vgm}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "04_pc", "d0") = 1;$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "05_vtax", "d0") = \text{vtax}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "06_pcnum", "d0") = 1;$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "07_vb", "d0") = \text{vb}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "08_gtax", "d0") = \text{gtax}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "09_tot", "d0")$ =
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "05_vtax", "d0") + \text{gov_rep}(\text{r}, "07_vb", "d0") + \text{gov_rep}(\text{r}, "08_gtax", "d0");$

$\text{gov_rep}(\text{r}, "01_govt", "d1") = \text{govt.l}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "02_pg", "d1") = \text{pg.l}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "03_vgm", "d1") = \text{pg.l}(\text{r}) * \text{vgm.l}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "04_pc", "d1") = \text{pc.l}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "05_vtax", "d1") = \text{pc.l}(\text{r}) * \text{vtax}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "06_pcnum", "d1") = \text{sum}(\text{rnum}, \text{pc.l}(\text{rnum}));$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "07_vb", "d1") = \text{sum}(\text{rnum}, \text{pc.l}(\text{rnum})) * \text{vb}(\text{r});$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "08_gtax", "d1") = (\text{sum}(\text{j}, \text{rto}(\text{j}, \text{r}) * \text{vom.l}(\text{j}, \text{r}) * \text{py.l}(\text{j}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{i}, \text{j}), \text{py.l}(\text{i}, \text{r}) * \text{rtfd}(\text{i}, \text{j}, \text{r}) * \text{vdfm.l}(\text{i}, \text{j}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{i}, \text{j}), \text{pm.l}(\text{i}, \text{r}) * \text{rtfi}(\text{i}, \text{j}, \text{r}) * \text{vifm.l}(\text{i}, \text{j}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{sf}, \text{j}), \text{ps.l}(\text{sf}, \text{j}, \text{r}) * \text{rtf}(\text{sf}, \text{j}, \text{r}) * \text{vfms.l}(\text{sf}, \text{j}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{mf}, \text{j}), \text{pf.l}(\text{mf}, \text{r}) * \text{rtf}(\text{mf}, \text{j}, \text{r}) * \text{vfm.l}(\text{mf}, \text{j}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}(\text{i}, \text{py.l}(\text{i}, \text{r}) * \text{rtpd}(\text{i}, \text{r}) * \text{vdpm.l}(\text{i}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}(\text{i}, \text{pm.l}(\text{i}, \text{r}) * \text{rtpi}(\text{i}, \text{r}) * \text{vipm.l}(\text{i}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}(\text{i}, \text{py.l}(\text{i}, \text{r}) * \text{rtgd}(\text{i}, \text{r}) * \text{vdgm.l}(\text{i}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}(\text{i}, \text{pm.l}(\text{i}, \text{r}) * \text{rtgi}(\text{i}, \text{r}) * \text{vigm.l}(\text{i}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{i}, \text{s}), \text{py.l}(\text{i}, \text{s}) * (\text{rtms}(\text{i}, \text{s}, \text{r}) * (1 - \text{rtxs}(\text{i}, \text{s}, \text{r}))) * \text{vxmd.l}(\text{i}, \text{s}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{i}, \text{s}), -\text{rtxs}(\text{i}, \text{r}, \text{s}) * \text{vxmd.l}(\text{i}, \text{r}, \text{s}) * \text{py.l}(\text{i}, \text{r}))$
 $\quad + \text{sum}((\text{i}, \text{j}, \text{s}), \text{pt.l}(\text{j}) * \text{rtms}(\text{i}, \text{s}, \text{r}) * \text{vtwr.l}(\text{j}, \text{i}, \text{s}, \text{r})));$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "08_gtax", "d1")$ = $\text{gov_rep}(\text{r}, "01_govt", "d1")$ -
 $(\text{gov_rep}(\text{r}, "05_vtax", "d1") + \text{gov_rep}(\text{r}, "07_vb", "d1"));$
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "09_tot", "d1")$ =
 $\text{gov_rep}(\text{r}, "05_vtax", "d1") + \text{gov_rep}(\text{r}, "07_vb", "d1") + \text{gov_rep}(\text{r}, "08_gtax", "d1");$

```

gov_rep(r,"01_govt","ch%") = (gov_rep(r,"01_govt","d1")/gov_rep(r,"01_govt","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"02_pg","ch%")    =    (gov_rep(r,"02_pg","d1")/gov_rep(r,"02_pg","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"03_vgm","ch%") = (gov_rep(r,"03_vgm","d1")/gov_rep(r,"03_vgm","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"04_pc","ch%")    =    (gov_rep(r,"04_pc","d1")/gov_rep(r,"04_pc","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"05_vtax","ch%") = (gov_rep(r,"05_vtax","d1")/gov_rep(r,"05_vtax","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"06_pcnum","ch%")                                     =
(gov_rep(r,"06_pcnum","d1")/gov_rep(r,"06_pcnum","d0")-1)*100;
gov_rep(r,"07_vb","ch%")    =    (gov_rep(r,"07_vb","d1")/gov_rep(r,"07_vb","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"08_gtax","ch%") = (gov_rep(r,"08_gtax","d1")/gov_rep(r,"08_gtax","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"09_tot","ch%")    =    (gov_rep(r,"09_tot","d1")/gov_rep(r,"09_tot","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"10_g","ch%") = gch(r);

```

```

vfm1(f,j,r) = vfm_.l(f,j,r);

```

```

vfm_rep(r,f,j,"0") = vfm0(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","0") = sum(j, vfm0(f,j,r));
vfm_rep(r,f,"totf","0") = evom(f,r);
vfm_rep(r,f,j,"1") = vfm_.l(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","1") = sum(j, vfm_.l(f,j,r));
vfm_rep(bra,f,"totf","1")$mobf = evomf_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,"toti","1")$mobf = evomi_.l(f,bra);
vfm_rep(r,f,j,"2") = pf.l(f,r)*vfm_.l(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","2") = sum(j, pf.l(f,r)*vfm_.l(f,j,r));
vfm_rep(bra,f,"totf","2") = pf.l(f,bra)*evomf_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,"toti","2") = pfbra.l(f,bra)*evomi_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,j,"%ch")$vfm_rep(bra,f,j,"0")                                     =
(vfm_rep(bra,f,j,"1")/vfm_rep(bra,f,j,"0") - 1)*100;
vfm_rep(bra,f,"tot","%ch")    =    (vfm_rep(bra,f,"tot","1")/vfm_rep(bra,f,"tot","0") -
1)*100;
vfm_rep(bra,f,"totf","%ch")$vfm_rep(bra,f,"toti","1")                                     =
(vfm_rep(bra,f,"totf","1")/vfm_rep(bra,f,"toti","1") - 1)*100;

```

```

vfm_rept(bra,f,"vfm0") = vfm_rep(bra,f,"tot","0");
vfm_rept(bra,f,"evom0") = vfm_rep(bra,f,"totf","0");
vfm_rept(bra,f,"vfm") = vfm_rep(bra,f,"tot","1");
vfm_rept(bra,f,"evomi") = vfm_rep(bra,f,"toti","1");

```

```

vfm_rept(bra,f,"evomf") = vfm_rep(bra,f,"totf","1");
vfm_rept(bra,f,"pf.vfm") = vfm_rep(bra,f,"tot","2");
vfm_rept(bra,f,"pf.evomi") = vfm_rep(bra,f,"totf","2");
vfm_rept(bra,f,"pfbra.evomf") = vfm_rep(bra,f,"toti","2");
vfm_rept(bra,f,"%ch") = vfm_rep(bra,f,"tot", "%ch") ;
vfm_rept(bra,f,"%chf") = vfm_rep(bra,f,"totf", "%ch") ;

```

```

*      Reapply external tax (important only if more than one scenario is being applied
through the loop)

```

```

*      rtms(i,s,r) = rtms0(i,s,r);
*      rtxs(i,s,r) = rtxs0(i,s,r);

```

```

etj_rep(bra,"retir0") = sum(i, vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)))/vpm(bra);
etj_rep(bra,"acresc0") = sum(i, vom(i,bra)*(etj_vol(i,bra)))/vpm(bra);
etj_rep(bra,"retir1") = sum(i, vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)))/vpm_.l(bra);
etj_rep(bra,"acresc1") = sum(i, vom(i,bra)*(etj_vol(i,bra)))/vpm_.l(bra);

```

```

);

```

```

option ev:3, ych:3, gch:3, pibr:2, chpib_r:2, chpib:3;
display ev, ych, gch;
display tpctexp, tpctimp, tpctimp2, brexp, brimp, chpib;
display pcch, pcch_, pych, pych_, pfch, pfch_, pmch, pmch_;
display etj_shk, etj_ex, etj_rep;

```

```

execute_unload "resultados.gdx" ev
execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ev rng=1welfare!a1'

```

```

execute_unload "resultados.gdx" ych
execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ychn rng=2output!a1'

```

```

execute_unload "resultados.gdx" brexp
execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=brexp rng=3br_exp!a1'

```

```

execute_unload "resultados.gdx" brimp
execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=brimp rng=4br_imp!a1'

```

```

execute_unload "resultados.gdx" tpctexp
execute 'gdxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=tpctexp rng=5tot_exp!a1'

```

```

execute_unload "resultados.gdx" tpctimp

```

```

execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=tpctimp rng=6tot_imp!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pcch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pcch rng=7pc_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pych
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pych rng=8py_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pfch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pfch rng=9pf_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pmch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pmch rng=10pm_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" chpib_r
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=chpib_r rng=11chpib!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pibr
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pibr rng=12pib!a1'

*execute_unload "resultados.gdx" vom_rep
*execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vom_rep rng=13Output!a1'

execute_unload "resultados.gdx" inc_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=inc_rep rng=14inc_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" gov_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=gov_rep rng=15gov_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" vfm_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vfm_rep rng=16vfm_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" vfm_rept
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vfm_rept rng=16vfm_rept!a1'

```

- II) Remoção dos gastos com ETJ e realocação dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural entre as regiões brasileiras, considerando total mobilidade de fatores produtivos.

\$title PAEG in MPSGE

* Dados em bilhoes de dolares de 2007

* Include sets parameters and data:

\$title PAEG in MPSGE

* Dados em bilhoes de dolares de 2007

* Include sets parameters and data:

\$include read_data_model.gms

* Flags for factor mobility inside Brazil:

* (if mobf = 0 there is no factor mobility among regions)

parameter mobf activate factor mobility among regions in Brazil;

set mobfb activate factor rigidity among regions in Brazil;

mobf = 1;

mobfb(r) = yes;

mobfb(bra)\$mobf = no;

* Parametro para ativar o choque de credito extra

parameter etj_ex chave para ativar o choque de credito extra

etj_shk nivel do choque

;

etj_ex(i,bra) = 0;

etj_shk(i,bra) = 0;

* Here the model in MPSGE starts:

\$ontext

\$model:paeg

\$sectors:

c(r) ! Consumption

g(r) ! Government demand

y(i,r)\$vom(i,r) ! Supply

m(i,r)\$vim(i,r) ! Imports

yt(j)\$vtw(j) ! Transportation services

ft(f,r)\$sf(f) and evom(f,r) ! Specific factor transformation

ft(f,bra)\$mobf ! Factor transformation for Brazilian regions

etj_f(i,bra)\$etj_ex(i,bra) ! Setor que permite a transformacao do credito da etj

\$commodities:

pc(r) ! Private consumption price index
pg(r) ! Public consumption price index
py(j,r)\$vom(j,r) ! Domestic output price
pm(j,r)\$vim(j,r) ! Import price
pt(j)\$vtw(j) ! Transportation services
pf(f,r)\$evom(f,r) ! Primary factors rent
ps(f,j,r)\$sf(f) and vfm(f,j,r) ! Sector-specific primary factors
pfbra(f)\$mobf ! Primary factors price in Brazil with factor mobility among regions
petj(i,bra)\$etj_ex(i,bra) ! Commodity to allow shocks on the extra credit from ETJ

\$consumers:

hh(r)\$not bra(r) ! Representative household
hhbr(bra) ! Representative household in Brazil
govt(r) ! Representative government
inv(bra)\$sum(i, etj_ex(i,bra)))

\$prod:etj_f(i,bra)\$etj_ex(i,bra) s:0

o:petj(i,bra) q:0.01
i:pf("cap",bra) q:(0.01*evom("cap",bra)/sum(f, evom(f,bra)))
i:pf("lab",bra) q:(0.01*evom("lab",bra)/sum(f, evom(f,bra)))

\$prod:y(j,r)\$vom(j,r) t:0 s:0 i.tl:esubd(i) va:esubva(j)

o:py(j,r) q:vom(j,r) a:govt(r) t:rto(j,r)
i:py(i,r) q:vdpm(i,j,r) p:(1+rtfd0(i,j,r)) i.tl: a:govt(r) t:rtfd(i,j,r)
i:pm(i,r) q:vifm(i,j,r) p:(1+rtfi0(i,j,r)) i.tl: a:govt(r) t:rtfi(i,j,r)
i:ps(sf,j,r) q:vfm(sf,j,r) p:(1+rtf0(sf,j,r)) va: a:govt(r) t:rtf(sf,j,r)
i:pf(mf,r) q:vfm(mf,j,r) p:(1+rtf0(mf,j,r)) va: a:govt(r) t:rtf(mf,j,r)
i:petj(j,r)\$etj_shk(j,r) q:(0.01*vom(j,r))

\$prod:yt(j)\$vtw(j) s:1

o:pt(j) q:vtw(j)
i:py(j,r) q:vst(j,r)

\$prod:c(r) s:1 i.tl:esubd(i)

o:pc(r) q:vpm(r)
i:py(i,r) q:vdpm(i,r) i.tl: p:(1+rtpd0(i,r)) a:govt(r) t:rtpd(i,r)
i:pm(i,r) q:vipm(i,r) i.tl: p:(1+rtpi0(i,r)) a:govt(r) t:rtpi(i,r)

\$prod:g(r) s:0 i.tl:esubd(i)

o:pg(r) q:vgm(r)
i:py(i,r) q:vdgm(i,r) i.tl: p:(1+rtgd0(i,r)) a:govt(r) t:rtgd(i,r)
i:pm(i,r) q:vigm(i,r) i.tl: p:(1+rtgi0(i,r)) a:govt(r) t:rtgi(i,r)

\$prod:m(i,r)\$vim(i,r) s:esubm(i) s.tl:0

o:pm(i,r) q:vim(i,r)
i:py(i,s) q:vxmd(i,s,r) p:pvxmd(i,s,r) s.tl:
+ a:govt(s) t:(-rtxs(i,s,r))

+ a:govt(r) t:(rtms(i,s,r)*(1-rtxs(i,s,r)))
 i:pt(j)#(s) q:vtwr(j,i,s,r) p:pvtwr(i,s,r) s.tl:
 + a:govt(r) t:rtms(i,s,r)

\$prod:ft(sf,r)\$evom(sf,r) t:etrae(sf)
 o:ps(sf,j,r) q:vfm(sf,j,r)
 i:pf(sf,r) q:evom(sf,r)

* Private household (except in Brazil):

\$demand:hh(r)\$(not bra(r))
 d:pc(r) q:vpm(r)
 e:py(i,r) q:(-vdim(i,r))
 e:pf(f,r) q:evom(f,r)
 e:pc(r) q:(-vtax(r))

* Private household (Brazilian regions)

\$demand:hhbr(bra)
 d:pc(bra) q:vpm(bra)
 e:py(i,bra) q:(-vdim(i,bra))
 e:pf(f,bra)\$(mobfb(bra)) q:evom(f,bra)
 e:pc(bra) q:(-vtax(bra))
 e:pfbra(f)\$mobf q:evom(f,bra)

* Partial factor mobility among Brazilian regions

\$prod:ft(f,bra)\$mobf
 o:pf(f,bra) q:evom(f,bra)
 i:pfbra(f) q:evom(f,bra)

* Government:

\$demand:govt(r)
 d:pg(r) q:vgm(r)
 e:pc(r) q:vtax(r)
 e:pc(rnum) q:vb(r)

\$demand:inv(bra)\$(sum(i, etj_ex(i,bra)))
 d:pc(rnum) q:(sum(i, etj_shk(i,bra)))
 e:petj(i,bra)\$etj_shk(i,bra) q:(etj_shk(i,bra))

\$report:

v:vxmd_(i,s,r)\$vxmd(i,s,r)	i:py(i,s)	prod:m(i,r)
v:vpm_(r)	o:pc(r)	prod:c(r)
v:vgm_(r)	o:pg(r)	prod:g(r)
v:vom_(i,r)	o:py(i,r)	prod:y(i,r)
v:vtwr_(j,i,s,r)	i:pt(j)#(s)	prod:m(i,r)
v:vst_(j,r)\$vtw(j)	i:py(j,r)	prod:yt(j)
v:vdfm_(i,j,r)	i:py(i,r)	prod:y(j,r)

v:vifm_(i,j,r)	i:pm(i,r)	prod:y(j,r)
v:vfms_(f,j,r)\$sf(f)	i:ps(f,j,r)	prod:y(j,r)
v:vfm_(f,j,r)\$mf(f)	i:pf(f,r)	prod:y(j,r)
v:vdpm_(i,r)	i:py(i,r)	prod:c(r)
v:vipm_(i,r)	i:pm(i,r)	prod:c(r)
v:vdgm_(i,r)	i:py(i,r)	prod:g(r)
v:vigm_(i,r)	i:pm(i,r)	prod:g(r)
v:evomf_(f,bra)\$mobf	o:pf(f,bra)	prod:ftf(f,bra)
v:evomi_(f,bra)\$mobf	i:pfbra(f)	prod:ftf(f,bra)

\$offtext

\$sysinclude mpsgeset paeg

paeg.workspace = 128;

paeg.iterlim = 0;

\$include paeg.gen

solve paeg using mcp;

* Clean-up run:

paeg.ITERLIM = 8000;

\$INCLUDE paeg.GEN

SOLVE paeg USING MCP;

*\$exit

* Store initial value of some variables:

parameter vxmd0, m0, vom0, vpm0, vgm0, vtwr0, vst0, govt0;

vxmd0(i,r,s) = vxmd_.l(i,r,s);

m0(i,r) = m.l(i,r);

vom0(i,r) = vom_.l(i,r);

vpm0(r) = vpm_.l(r);

vgm0(r) = vgm_.l(r);

vst0(i,r) = vst_.l(i,r);

vtwr0(j,i,s,r) = vtwr_.l(j,i,s,r);

govt0(r) = govt.l(r);

parameter vfm0;

vfm0(f,j,r) = vfm_.l(f,j,r);

* Define parameters to report:

parameter ev Equivalent variation

ych percentage change in output

gch percentage change in government expenses with goods and services

pctr percentage change in bilateral trade flows

brexp percentage change in bilateral exports from Brasil - FOB

brimp percentage change in bilateral imports to Brasil - FOB

tpctexp total percentage change in exports - FOB

```

tpctimp total percentage change in imports - FOB
tpctimp2 total percentage change in imports - CIF
chpib percentage change in PIB
chpib_r report percentage change in pib compounds
pibr pib report
pcch percentage change in the consumer price index - real
pcch_ percentage change in the consumer price index - nominal
pych percentage change in commodities prices - real
pych_ percentage change in commodities prices - nominal
pfch percentage change in factor prices - real
pfch_ percentage change in factor prices - nominal
pmch percentage change in import prices - real
pmch_ percentage change in import prices - nominal
vom_rep output value before end after the shock
inc_rep(r,*,*) income report
gov_rep government income report
vfm1
vfm_rep
vfm_rept
etj_rep
;

*# Apply a police here:

set sc Scenarios /alca/;

set fta(sc,r) Regions to form a free trade area
/alca.(nor,nde,coe,sde,sul,rms,usa,rnf,roa)/;

loop(sc,

* Apply the policies:

* Remover etj nas regioes brasileiras:
rto(agric,bra)$(etj_bra(agric,bra) le rto_bra(agric,bra)) = 0;
rto(agric,bra)$(etj_bra(agric,bra) gt rto_bra(agric,bra)) = rto_bra(agric,bra) -
etj_bra(agric,bra)/2;

* Remover credito extra dos bancos a partir da ETJ para os setores agropecuarios
etj_ex(i,bra)$(etj_vol(i,bra) gt 0) = 1;
etj_shk(i,bra)$(etj_vol(i,bra) gt 0) = 0.01*vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)/2);

* Solve the policy case:

$include paeg.gen
solve paeg using mcp;

* Calculate the welfare impact:

```

```

ev(r,"ch_w_%") = round(100 * (C.L(r)-1),3);
ev(r,"ch_w_bi$") = round(vpm(r) * (C.L(r)-1),3);
ych(r,j) = round(100 * (y.l(j,r) - 1),3);
gch(r) = round(100 * (g.l(r) - 1),3);

```

* Calculate change in trade flows:

```

pcttr(i,s,r)$vxmd0(i,s,r) = round(100*(vxmd_.l(i,s,r)/vxmd0(i,s,r) - 1));
brexp(i,bra,r) = pcttr(i,bra,r);
brimp(i,bra,r) = pcttr(i,r,bra);

```

* Changes in total exports and imports

```

tpctexp(i,s)$sum(r, vxmd0(i,s,r)) = round(100*(sum(r, vxmd_.l(i,s,r))/sum(r,
vxmd0(i,s,r)) - 1),3);
tpctimp(i,r)$sum(s, vxmd0(i,s,r)) = round(100*(sum(s, vxmd_.l(i,s,r))/sum(s,
vxmd0(i,s,r)) - 1),3);
tpctimp2(i,r)$vim(i,r) = round(100*(m.l(i,r)/m0(i,r) - 1),3);

```

* Change in PIB (PIB = private consumption + public consumption + investments + exports - imports):

```

chpib(r) = round(100*(((pc.l(r)*vpm_.l(r) + pg.l(r)*vgm_.l(r) +
py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)
+ sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) - sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r))) / pc.l(r)) /
(vpm0(r)+vgm0(r)+vom0("cgds",r)+sum((i,s), vxmd0(i,r,s))-sum((i,s),
vxmd0(i,s,r))) - 1),3);

```

```

chpib_r(r,"%ch_C") = round(100*((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)) / vpm0(r) - 1),3);
chpib_r(r,"%ch_G") = round(100*((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)) / vgm0(r) - 1),3);
chpib_r(r,"%ch_I.") = round(100*((py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)/pc.l(r)) /
vom0("cgds",r) - 1),3);
chpib_r(r,"%ch_X.") = round(100*((sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) / pc.l(r))/sum((i,s),
vxmd0(i,r,s))-1),3);
chpib_r(r,"%ch_M.") = round(100*((sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r)) / pc.l(r))/sum((i,s),
vxmd0(i,s,r))-1),3);
chpib_r(r,"%ch_PIB") = chpib(r);
chpib_r("C: Private Consumption", "%ch_PIB")= eps;
chpib_r("G: Government Consumption", "%ch_PIB")= eps;
chpib_r("I: Investment", "%ch_PIB")= eps;
chpib_r("X: Exports", "%ch_PIB")= eps;
chpib_r("M: Imports", "%ch_PIB")= eps;

```

```

pibr(r,"Bs_C") = round(vpm0(r),5);
pibr(r,"Bs_G") = round(vgm0(r),5);
pibr(r,"Bs_I") = round(vom0("cgds",r),5);
pibr(r,"Bs_X") = round(sum((i,s), vxmd0(i,r,s)),5);
pibr(r,"Bs_M") = round(sum((i,s), vxmd0(i,s,r)),5);
pibr(r,"Bs_PIB") = round(pibr(r,"Bs_C")
+ pibr(r,"Bs_G") + pibr(r,"Bs_I"))

```

```

+ pibr(r,"Bs_X") - pibr(r,"Bs_M"),5);
pibr(r,"Up_C") = round((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_G") = round((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_I") = round((py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_X") = round((sum((i,s), vxmd_.l(i,s)) / pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_M") = round((sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r)) / pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_PIB") = round(pibr(r,"Up_C")
+ pibr(r,"Up_G") + pibr(r,"Up_I")
+ pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Up_M"),5);
pibr("Bs: base data","Up_PIB") = eps;
pibr("Up: updated data","Up_PIB") = eps;
pibr("C: Private Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("G: Government Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("I: Investment","Up_PIB")= eps;
pibr("X: Exports","Up_PIB")= eps;
pibr("M: Imports","Up_PIB")= eps;
pibr("* Data in 2007 US$ bi","Up_PIB")= eps;

```

```

chpib_r(r,"ch_C") = pibr(r,"Up_C") - pibr(r,"Bs_C") ;
chpib_r(r,"ch_G") = pibr(r,"Up_G") - pibr(r,"Bs_G") ;
chpib_r(r,"ch_I.") = pibr(r,"Up_I") - pibr(r,"Bs_I") ;
chpib_r(r,"ch_X.") = pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Bs_X") ;
chpib_r(r,"ch_M.") = pibr(r,"Up_M") - pibr(r,"Bs_M") ;
chpib_r(r,"ch_PIB") = pibr(r,"Up_PIB") - pibr(r,"Bs_PIB") ;

```

```

vom_rep(r,i,"Bs($bi)") = round(vom(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"Up($bi)") = round(vom_.l(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"%ch") = round((vom_.l(i,r)/vom(i,r) - 1)*100, 3);

```

```

ev(r,"ch_pib%") = chpib(r);
ev(r,"ch_Gov%") = gch(r);

```

```

pcch(r) = round(100*(pc.l(r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pcch_(r) = round(100*(pc.l(r)-1),3);

```

```

psych(j,r) = round(100*(py.l(j,r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
psych_(j,r) = round(100*(py.l(j,r)-1),3);

```

```

pfch(f,"local",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);
pfch(f,"fora",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);
pfch(f,"fora",r)$mobfb(r) = 0;
pfch(f,"local",bra)$mobf = round(100*((pfbra.l(f)/pc.l(bra))-1),3);
pfch_(f,r) = round(100*(pf.l(f,r)-1),3);

```

```

pmch(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pmch_(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)-1),3);

```

```

inc_rep(r,"hh","d0")$(not bra(r)) = vpm(r);

```

```

inc_rep(bra,"hh","d0") = vpm(bra);
inc_rep(r,"pc","d0") = 1;
inc_rep(r,"d","d0") = vpm(r);
inc_rep(r,"pcgds","d0") = 1;
inc_rep(r,"cgds","d0") = vdim("cgds",r);
inc_rep(r,"plab","d0") = 1;
inc_rep(r,"pcap","d0") = 1;
inc_rep(r,"plab","df0") = 1;
inc_rep(r,"pcap","df0") = 1;
inc_rep(r,f,"d0") = evom(f,r);
inc_rep(bra,f,"df0") = evom(f,bra);
inc_rep(r,"vtax","d0") = vtax(r);
inc_rep(r,"tot","d0") = -sum(i,inc_rep(r,i,"d0"))+sum(f,inc_rep(r,f,"d0"))-
inc_rep(r,"vtax","d0");

```

```

inc_rep(r,"hh","d1")$(not bra(r)) = hh.l(r);
inc_rep(bra,"hh","d1") = hhbr.l(bra);
inc_rep(r,"pc","d1") = pc.l(r);
inc_rep(r,"d","d1") = pc.l(r)*vpm_.l(r);
inc_rep(r,"pcgds","d1") = py.l("cgds",r);
inc_rep(r,"cgds","d1") = py.l("cgds",r)*vdim("cgds",r);
inc_rep(r,"plab","d1") = pf.l("lab",r);
inc_rep(r,"pcap","d1") = pf.l("cap",r);
inc_rep(bra,"plab","df1") = pfbra.l("lab");
inc_rep(bra,"pcap","df1") = pfbra.l("cap");
inc_rep(r,f,"d1") = pf.l(f,r)*evom(f,r);
inc_rep(bra,f,"df1") = pfbra.l(f)*evom(f,bra);
inc_rep(r,"vtax","d1") = pc.l(r)*vtax(r);
inc_rep(r,"tot","d1") = -sum(i,inc_rep(r,i,"d1"))+sum(f,inc_rep(r,f,"d1"))-
inc_rep(r,"vtax","d1");
inc_rep(r,"tot","df1") = -sum(i,inc_rep(r,i,"d1"))+sum(f,inc_rep(r,f,"df1"))-
inc_rep(r,"vtax","d1");

```

```

inc_rep(r,"hh","ch%")$(not bra(r)) = (inc_rep(r,"hh","d1")/inc_rep(r,"hh","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pc","ch%") = (inc_rep(r,"pc","d1")/inc_rep(r,"pc","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"d","ch%") = (inc_rep(r,"d","d1")/inc_rep(r,"d","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pcgds","ch%") = (inc_rep(r,"pcgds","d1")/inc_rep(r,"pcgds","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"cgds","ch%") = (inc_rep(r,"cgds","d1")/inc_rep(r,"cgds","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"plab","ch%") = (inc_rep(r,"plab","d1")/inc_rep(r,"plab","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pcap","ch%") = (inc_rep(r,"pcap","d1")/inc_rep(r,"pcap","d0") - 1)*100;
inc_rep(bra,"plab","chf%") = (inc_rep(bra,"plab","df1")/inc_rep(bra,"plab","df0") - 1)*100;
inc_rep(bra,"pcap","chf%") = (inc_rep(bra,"pcap","df1")/inc_rep(bra,"pcap","df0") - 1)*100;
inc_rep(r,f,"ch%") = (inc_rep(r,f,"d1")/inc_rep(r,f,"d0") - 1)*100;
inc_rep(bra,f,"chf%")$inc_rep(bra,f,"df0") = (inc_rep(bra,f,"df1")/inc_rep(bra,f,"df0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pc","ch%") = (inc_rep(r,"pc","d1")/inc_rep(r,"pc","d0") - 1)*100;

```

$\text{inc_rep}(r, \text{"tot"}, \text{"ch\%"}) = (\text{inc_rep}(r, \text{"tot"}, \text{"d1"}) / \text{inc_rep}(r, \text{"tot"}, \text{"d0"}) - 1) * 100;$
 $\text{inc_rep}(r, \text{"tot"}, \text{"chf\%"}) = \frac{\text{inc_rep}(r, \text{"tot"}, \text{"df1"})}{\text{inc_rep}(r, \text{"tot"}, \text{"df0"}) - 1} * 100;$

$\text{gov_rep}(r, \text{"01_govt"}, \text{"d0"}) = \text{govt0}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"02_pg"}, \text{"d0"}) = 1;$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"03_vgm"}, \text{"d0"}) = \text{vgm}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"04_pc"}, \text{"d0"}) = 1;$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"05_vtax"}, \text{"d0"}) = \text{vtax}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"06_pcnum"}, \text{"d0"}) = 1;$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"07_vb"}, \text{"d0"}) = \text{vb}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"08_gtax"}, \text{"d0"}) = \text{gtax}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"09_tot"}, \text{"d0"})$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"05_vtax"}, \text{"d0"}) + \text{gov_rep}(r, \text{"07_vb"}, \text{"d0"}) + \text{gov_rep}(r, \text{"08_gtax"}, \text{"d0"});$

$\text{gov_rep}(r, \text{"01_govt"}, \text{"d1"}) = \text{govt.l}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"02_pg"}, \text{"d1"}) = \text{pg.l}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"03_vgm"}, \text{"d1"}) = \text{pg.l}(r) * \text{vgm.l}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"04_pc"}, \text{"d1"}) = \text{pc.l}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"05_vtax"}, \text{"d1"}) = \text{pc.l}(r) * \text{vtax}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"06_pcnum"}, \text{"d1"}) = \text{sum}(\text{rnum}, \text{pc.l}(\text{rnum}));$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"07_vb"}, \text{"d1"}) = \text{sum}(\text{rnum}, \text{pc.l}(\text{rnum})) * \text{vb}(r);$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"08_gtax"}, \text{"d1"}) = (\text{sum}(j, \text{rto}(j, r) * \text{vom.l}(j, r) * \text{py.l}(j, r))$
 $\quad + \text{sum}((i, j), \text{py.l}(i, r) * \text{rtfd}(i, j, r) * \text{vdfm.l}(i, j, r))$
 $\quad + \text{sum}((i, j), \text{pm.l}(i, r) * \text{rtfi}(i, j, r) * \text{vifm.l}(i, j, r))$
 $\quad + \text{sum}((sf, j), \text{ps.l}(sf, j, r) * \text{rtf}(sf, j, r) * \text{vfms.l}(sf, j, r))$
 $\quad + \text{sum}((mf, j), \text{pf.l}(mf, r) * \text{rtf}(mf, j, r) * \text{vfm.l}(mf, j, r))$
 $\quad + \text{sum}(i, \text{py.l}(i, r) * \text{rtpd}(i, r) * \text{vdpm.l}(i, r))$
 $\quad + \text{sum}(i, \text{pm.l}(i, r) * \text{rtpi}(i, r) * \text{vipm.l}(i, r))$
 $\quad + \text{sum}(i, \text{py.l}(i, r) * \text{rtgd}(i, r) * \text{vdgm.l}(i, r))$
 $\quad + \text{sum}(i, \text{pm.l}(i, r) * \text{rtgi}(i, r) * \text{viglm.l}(i, r))$
 $\quad + \text{sum}((i, s), \text{py.l}(i, s) * (\text{rtms}(i, s, r) * (1 - \text{rtxs}(i, s, r))) * \text{vxmd.l}(i, s, r))$
 $\quad + \text{sum}((i, s), -\text{rtxs}(i, s, r) * \text{vxmd.l}(i, s, r) * \text{py.l}(i, r))$
 $\quad + \text{sum}((i, j, s), \text{pt.l}(j) * \text{rtms}(i, s, r) * \text{vtwr.l}(j, i, s, r)));$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"08_gtax"}, \text{"d1"}) = \text{gov_rep}(r, \text{"01_govt"}, \text{"d1"})$
 $(\text{gov_rep}(r, \text{"05_vtax"}, \text{"d1"}) + \text{gov_rep}(r, \text{"07_vb"}, \text{"d1"}));$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"09_tot"}, \text{"d1"})$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"05_vtax"}, \text{"d1"}) + \text{gov_rep}(r, \text{"07_vb"}, \text{"d1"}) + \text{gov_rep}(r, \text{"08_gtax"}, \text{"d1"});$

$\text{gov_rep}(r, \text{"01_govt"}, \text{"ch\%"}) = (\text{gov_rep}(r, \text{"01_govt"}, \text{"d1"}) / \text{gov_rep}(r, \text{"01_govt"}, \text{"d0"}) - 1) * 100;$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"02_pg"}, \text{"ch\%"}) = (\text{gov_rep}(r, \text{"02_pg"}, \text{"d1"}) / \text{gov_rep}(r, \text{"02_pg"}, \text{"d0"}) - 1) * 100;$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"03_vgm"}, \text{"ch\%"}) = (\text{gov_rep}(r, \text{"03_vgm"}, \text{"d1"}) / \text{gov_rep}(r, \text{"03_vgm"}, \text{"d0"}) - 1) * 100;$
 $\text{gov_rep}(r, \text{"04_pc"}, \text{"ch\%"}) = (\text{gov_rep}(r, \text{"04_pc"}, \text{"d1"}) / \text{gov_rep}(r, \text{"04_pc"}, \text{"d0"}) - 1) * 100;$

```

gov_rep(r,"05_vtax","ch%") = (gov_rep(r,"05_vtax","d1")/gov_rep(r,"05_vtax","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"06_pcnum","ch%") =
(gov_rep(r,"06_pcnum","d1")/gov_rep(r,"06_pcnum","d0")-1)*100;
gov_rep(r,"07_vb","ch%") = (gov_rep(r,"07_vb","d1")/gov_rep(r,"07_vb","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"08_gtax","ch%") = (gov_rep(r,"08_gtax","d1")/gov_rep(r,"08_gtax","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"09_tot","ch%") = (gov_rep(r,"09_tot","d1")/gov_rep(r,"09_tot","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"10_g","ch%") = gch(r);

```

```

vfm1(f,j,r) = vfm_.l(f,j,r);

```

```

vfm_rep(r,f,j,"0") = vfm0(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","0") = sum(j, vfm0(f,j,r));
vfm_rep(r,f,"totf","0") = evom(f,r);
vfm_rep(r,f,j,"1") = vfm_.l(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","1") = sum(j, vfm_.l(f,j,r));
vfm_rep(bra,f,"totf","1")$mobf = evomf_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,"toti","1")$mobf = evomi_.l(f,bra);
vfm_rep(r,f,j,"2") = pf.l(f,r)*vfm_.l(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","2") = sum(j, pf.l(f,r)*vfm_.l(f,j,r));
vfm_rep(bra,f,"totf","2") = pf.l(f,bra)*evomf_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,"toti","2") = pfbra.l(f)*evomi_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,j,"%ch")$vfm_rep(bra,f,j,"0") =
(vfm_rep(bra,f,j,"1")/vfm_rep(bra,f,j,"0") - 1)*100;
vfm_rep(bra,f,"tot", "%ch") = (vfm_rep(bra,f,"tot","1")/vfm_rep(bra,f,"tot","0") -
1)*100;
vfm_rep(bra,f,"totf", "%ch")$vfm_rep(bra,f,"toti","1") =
(vfm_rep(bra,f,"totf","1")/vfm_rep(bra,f,"toti","1") - 1)*100;

```

```

vfm_rept(bra,f,"vfm0") = vfm_rep(bra,f,"tot","0");
vfm_rept(bra,f,"evom0") = vfm_rep(bra,f,"totf","0");
vfm_rept(bra,f,"vfm") = vfm_rep(bra,f,"tot","1");
vfm_rept(bra,f,"evomi") = vfm_rep(bra,f,"toti","1");
vfm_rept(bra,f,"evomf") = vfm_rep(bra,f,"totf","1");
vfm_rept(bra,f,"pf.vfm") = vfm_rep(bra,f,"tot","2");
vfm_rept(bra,f,"pf.evomi") = vfm_rep(bra,f,"totf","2");
vfm_rept(bra,f,"pfbra.evomf") = vfm_rep(bra,f,"toti","2");
vfm_rept(bra,f,"%ch") = vfm_rep(bra,f,"tot", "%ch") ;
vfm_rept(bra,f,"%chf") = vfm_rep(bra,f,"totf", "%ch") ;

```

```

*      Reapply external tax (important only if more than one scenario is being applied
through the loop)
*      rtms(i,s,r) = rtms0(i,s,r);
*      rtxs(i,s,r) = rtxs0(i,s,r);
);

```

```

option ev:3, ych:3, gch:3, pibr:2, chpib_r:2, chpib:3;
display ev, ych, gch;
display tpctexp, tpctimp, tpctimp2, brexp, brimp, chpib;
display pcch, pcch_, psych, psych_, pfch, pfch_, pmch, pmch_;

execute_unload "resultados.gdx" ev
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ev rng=1welfare!a1'

execute_unload "resultados.gdx" ych
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ych rng=2output!a1'

execute_unload "resultados.gdx" brexp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=brexp rng=3br_exp!a1'

execute_unload "resultados.gdx" brimp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=brimp rng=4br_imp!a1'

execute_unload "resultados.gdx" tpctexp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=tpctexp rng=5tot_exp!a1'

execute_unload "resultados.gdx" tpctimp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=tpctimp rng=6tot_imp!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pcch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pcch rng=7pc_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" psych
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=psych rng=8py_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pfch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pfch rng=9pf_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pmch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pmch rng=10pm_ch!a1'

execute_unload "resultados.gdx" chpib_r
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=chpib_r rng=11chpib!a1'

execute_unload "resultados.gdx" pibr
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pibr rng=12pib!a1'

*execute_unload "resultados.gdx" vom_rep
*execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vom_rep rng=13Output!a1'

execute_unload "resultados.gdx" inc_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=inc_rep rng=14inc_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" gov_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=gov_rep rng=15gov_rep!a1'

```

```
execute_unload "resultados.gdx" vfm_rep  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vfm_rep rng=16vfm_rep!a1'  
  
execute_unload "resultados.gdx" vfm_rept  
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vfm_rept rng=16vfm_rept!a1'
```

- III) Remoção dos gastos com ETJ e realocação dos recursos disponibilizados sob a forma de crédito rural entre as regiões brasileiras, considerando mobilidade de fatores produtivos.

\$title PAEG in MPSGE

* Dados em bilhoes de dolares de 2007

* Include sets parameters and data:

\$include read_data_model.gms

* Flags for factor mobility inside Brazil:

* (if mobf = 0 there is no factor mobility among regions)

parameter mobf activate factor mobility among regions in Brazil;

set mobfb activate factor rigidity among regions in Brazil;

mobf = 1;

mobfb(r) = yes;

mobfb(bra)\$mobf = no;

* Parametro para ativar o choque de credito extra

parameter etj_ex chave para ativar o choque de credito extra

etj_shk nivel do choque

;

etj_ex(i,r) = 0;

etj_shk(i,r) = 0;

* Here the model in MPSGE starts:

\$ontext

\$model:paeg

\$sectors:

c(r) ! Consumption

g(r) ! Government demand

y(i,r)\$vom(i,r) ! Supply

m(i,r)\$vim(i,r) ! Imports

yt(j)\$vtw(j) ! Transportation services

ft(f,r)\$(sf(f) and evom(f,r)) ! Specific factor transformation

ftr(f)\$mobf ! Factor transformation for Brazilian regions

etj_f(i,bra)\$etj_ex(i,bra) ! Setor que permite a transformacao do credito da etj

\$commodities:

pc(r) ! Private consumption price index

pg(r) ! Public consumption price index

py(j,r)\$vom(j,r) ! Domestic output price

```

pm(j,r)$vim(j,r)      ! Import price
pt(j)$vtw(j)          ! Transportation services
pf(f,r)$evom(f,r)     ! Primary factors rent
ps(f,j,r)$sf(f) and vfm(f,j,r) ! Sector-specific primary factors
pfbra(f,bra)$mobf      ! Primary factors price in Brazil with factor mobility
among regions
petj(i,bra)$etj_ex(i,bra) ! Commodity to allow shocks on the extra credit from
ETJ

```

\$consumers:

```

hh(r)$not bra(r)      ! Representative household
hhbr(bra)              ! Representative household in Brazil
govt(r)                ! Representative government
inv(bra)$sum(i, etj_ex(i,bra))

```

\$prod:etj_f(i,bra)\$etj_ex(i,bra) s:0

```

o:petj(i,bra) q:0.01
i:pf("cap",bra) q:(0.01*evom("cap",bra)/sum(f, evom(f,bra)))
i:pf("lab",bra) q:(0.01*evom("lab",bra)/sum(f, evom(f,bra)))

```

\$prod:y(j,r)\$vom(j,r) t:0 s:0 i.tl:esubd(i) va:esubva(j)

```

o:py(j,r) q:vom(j,r) a:govt(r) t:rto(j,r)
i:py(i,r) q:vdfm(i,j,r) p:(1+rtfd0(i,j,r)) i.tl: a:govt(r) t:rtfd(i,j,r)
i:pm(i,r) q:vifm(i,j,r) p:(1+rtfi0(i,j,r)) i.tl: a:govt(r) t:rtfi(i,j,r)
i:ps(sf,j,r) q:vfm(sf,j,r) p:(1+rtf0(sf,j,r)) va: a:govt(r) t:rtf(sf,j,r)
i:pf(mf,r) q:vfm(mf,j,r) p:(1+rtf0(mf,j,r)) va: a:govt(r) t:rtf(mf,j,r)
i:petj(j,r)$etj_shk(j,r) q:(0.01*vom(j,r))

```

\$prod:yt(j)\$vtw(j) s:1

```

o:pt(j) q:vtw(j)
i:py(j,r) q:vst(j,r)

```

\$prod:c(r) s:1 i.tl:esubd(i)

```

o:pc(r) q:vpm(r)
i:py(i,r) q:vdpm(i,r) i.tl: p:(1+rtpd0(i,r)) a:govt(r) t:rtpd(i,r)
i:pm(i,r) q:vipm(i,r) i.tl: p:(1+rtpi0(i,r)) a:govt(r) t:rtpi(i,r)

```

\$prod:g(r) s:0 i.tl:esubd(i)

```

o:pg(r) q:vgm(r)
i:py(i,r) q:vdgm(i,r) i.tl: p:(1+rtgd0(i,r)) a:govt(r) t:rtgd(i,r)
i:pm(i,r) q:vigm(i,r) i.tl: p:(1+rtgi0(i,r)) a:govt(r) t:rtgi(i,r)

```

\$prod:m(i,r)\$vim(i,r) s:esubm(i) s.tl:0

```

o:pm(i,r) q:vim(i,r)
i:py(i,s) q:vxmd(i,s,r) p:pvxmd(i,s,r) s.tl:
+ a:govt(s) t:(-rtxs(i,s,r))
+ a:govt(r) t:(rtms(i,s,r)*(1-rtxs(i,s,r)))
i:pt(j)#(s) q:vtwr(j,i,s,r) p:pvtwr(i,s,r) s.tl:
+ a:govt(r) t:rtms(i,s,r)

```

\$prod:ft(sf,r)\$evom(sf,r) t:etrae(sf)
 o:ps(sf,j,r) q:vfm(sf,j,r)
 i:pf(sf,r) q:evom(sf,r)

* Private household (except in Brazil):

\$demand:hh(r)\$(not bra(r))
 d:pc(r) q:vpm(r)
 e:py(i,r) q:(-vdim(i,r))
 e:pf(f,r) q:evom(f,r)
 e:pc(r) q:(-vtax(r))

* Private household (Brazilian regions)

\$demand:hhbr(bra)
 d:pc(bra) q:vpm(bra)
 e:py(i,bra) q:(-vdim(i,bra))
 e:pf(f,bra)\$(mobfb(bra)) q:(evom(f,bra))
 e:pc(bra) q:(-vtax(bra))
 e:pfbra(f,bra)\$mobf q:(evom(f,bra))

* Partial factor mobility among Brazilian regions

\$prod:ft(r)\$mobf t:1
 o:pf(f,bra) q:evom(f,bra)
 i:pfbra(f,bra) q:evom(f,bra)

* Government:

\$demand:govt(r)
 d:pg(r) q:vgm(r)
 e:pc(r) q:vtax(r)
 e:pc(rnum) q:vb(r)

\$demand:inv(bra)\$(sum(i, etj_ex(i,bra)))
 d:pc(rnum) q:(sum(i, etj_shk(i,bra)))
 e:petj(i,bra)\$etj_shk(i,bra) q:(etj_shk(i,bra))

\$report:

v:vxmd_(i,s,r)\$vxmd(i,s,r)	i:py(i,s)	prod:m(i,r)
v:vpm_(r)	o:pc(r)	prod:c(r)
v:vgm_(r)	o:pg(r)	prod:g(r)
v:vom_(i,r)	o:py(i,r)	prod:y(i,r)
v:vtwr_(j,i,s,r)	i:pt(j)#(s)	prod:m(i,r)
v:vst_(j,r)\$vtw(j)	i:py(j,r)	prod:yt(j)
v:vdfm_(i,j,r)	i:py(i,r)	prod:y(j,r)
v:vifm_(i,j,r)	i:pm(i,r)	prod:y(j,r)
v:vfms_(f,j,r)\$sf(f)	i:ps(f,j,r)	prod:y(j,r)
v:vfm_(f,j,r)\$mf(f)	i:pf(f,r)	prod:y(j,r)
v:vdpm_(i,r)	i:py(i,r)	prod:c(r)

```

v:vipm_(i,r)          i:pm(i,r)    prod:c(r)
v:vdgm_(i,r)          i:py(i,r)    prod:g(r)
v:vigm_(i,r)          i:pm(i,r)    prod:g(r)
v:evomf_(f,bra)$mobf  o:pf(f,bra)  prod:ftf(f)
v:evomi_(f,bra)$mobf  i:pfbra(f,bra) prod:ftf(f)

$offtext
$sysinclude mpsgeset paeg

paeg.workspace = 128;
paeg.iterlim = 0;
$include paeg.gen
solve paeg using mcp;

* Clean-up run:

paeg.ITERLIM = 8000;
$INCLUDE paeg.GEN
SOLVE paeg USING MCP;

*$exit

* Store initial value of some variables:

parameter vxmd0, m0, vom0, vpm0, vgm0, vtwr0, vst0, govt0;
vxmd0(i,r,s) = vxmd_.l(i,r,s);
m0(i,r) = m.l(i,r);
vom0(i,r) = vom_.l(i,r);
vpm0(r) = vpm_.l(r);
vgm0(r) = vgm_.l(r);
vst0(i,r) = vst_.l(i,r);
vtwr0(j,i,s,r) = vtwr_.l(j,i,s,r);
govt0(r) = govt.l(r);

parameter vfm0;
vfm0(f,j,r) = vfm_.l(f,j,r);

* Define parameters to report:

parameter      ev      Equivalent variation
ych      percentage change in output
gch      percentage change in government expenses with goods and services
pcttr    percentage change in bilateral trade flows
brexp    percentage change in bilateral exports from Brasil - FOB
brimp    percentage change in bilateral imports to Brasil - FOB
tpctexp  total percentage change in exports - FOB
tpctimp  total percentage change in imports - FOB
tpctimp2 total percentage change in imports - CIF
chpib    percentage change in PIB
chpib_r  report percentage change in pib compunds

```

```

    pibr    pib report
    pcch    percentage change in the consumer price index - real
    pcch_   percentage change in the consumer price index - nominal
    psych   percentage change in commodities prices - real
    psych_  percentage change in commodities prices - nominal
    pfch    percentage change in factor prices - real
    pfch_   percentage change in factor prices - nominal
    pmch    percentage change in import prices - real
    pmch_   percentage change in import prices - nominal
    vom_rep output value before end after the shock
    inc_rep(r,*,*) income report
    gov_rep government income report
    vfm1
    vfm_rep
    vfm_rept
    etj_rep
;

*#    Apply a police here:

set    sc    Scenarios /alca/;

set    fta(sc,r) Regions to form a free trade area
        /alca.(nor,nde,coe,sde,sul,rms,usa,rnf,roa)/;

loop(sc,

*    Apply the policies:

*    Remover etj nas regioes brasileiras:
    rto(agric,bra)$(etj_bra(agric,bra) le rto_bra(agric,bra)) = 0;
    rto(agric,bra)$(etj_bra(agric,bra) gt rto_bra(agric,bra)) = rto_bra(agric,bra) -
    etj_bra(agric,bra)/2;

*    Remover credito extra dos bancos a partir da ETJ para os setores
    agropecuarios
    etj_ex(i,bra)$(etj_vol(i,bra) gt 0) = 1;
    etj_shk(i,bra)$(etj_vol(i,bra) gt 0) = 0.01*vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)/2);

*    Solve the policy case:

$include paeg.gen
    solve paeg using mcp;

*    Calculate the welfare impact:

    ev(r,"ch_w_%") = round(100 * (C.L(r)-1),3);
    ev(r,"ch_w_bi$") = round(vpm(r) * (C.L(r)-1),3);
    ych(r,j) = round(100 * (y.l(j,r) - 1),3);
    gch(r) = round(100 * (g.l(r) - 1),3);

```

* Calculate change in trade flows:

```
pcttr(i,s,r)$vxmd0(i,s,r) = round(100*(vxmd_.l(i,s,r)/vxmd0(i,s,r) - 1));
brexp(i,bra,r) = pcttr(i,bra,r);
brimp(i,bra,r) = pcttr(i,r,bra);
```

* Changes in total exports and imports

```
tpctexp(i,s)$sum(r, vxmd0(i,s,r)) = round(100*(sum(r, vxmd_.l(i,s,r))/sum(r,
vxmd0(i,s,r)) - 1),3);
tpctimp(i,r)$sum(s, vxmd0(i,s,r)) = round(100*(sum(s, vxmd_.l(i,s,r))/sum(s,
vxmd0(i,s,r)) - 1),3);
tpctimp2(i,r)$vim(i,r) = round(100*(m.l(i,r)/m0(i,r) - 1),3);
```

* Change in PIB (PIB = private consumption + public consumption + investments + exports - imports):

```
chplib(r) = round(100*(((pc.l(r)*vpm_.l(r) + pg.l(r)*vgm_.l(r) +
py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)
+ sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) - sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r))) / pc.l(r)) /
(vpm0(r)+vgm0(r)+vom0("cgds",r)+sum((i,s), vxmd0(i,r,s))-sum((i,s),
vxmd0(i,s,r))) - 1),3);
```

```
chplib_r(r,"%ch_C") = round(100*((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)) / vpm0(r) - 1),3);
chplib_r(r,"%ch_G") = round(100*((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)) / vgm0(r) - 1),3);
chplib_r(r,"%ch_I") = round(100*((py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)/pc.l(r)) /
vom0("cgds",r) - 1),3);
chplib_r(r,"%ch_X") = round(100*((sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) / pc.l(r))/sum((i,s),
vxmd0(i,r,s))-1),3);
chplib_r(r,"%ch_M") = round(100*((sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r)) / pc.l(r))/sum((i,s),
vxmd0(i,s,r))-1),3);
chplib_r(r,"%ch_PIB") = chplib(r);
chplib_r("C: Private Consumption", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("G: Government Consumption", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("I: Investment", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("X: Exports", "%ch_PIB")= eps;
chplib_r("M: Imports", "%ch_PIB")= eps;
```

```
pibr(r,"Bs_C") = round(vpm0(r),5);
pibr(r,"Bs_G") = round(vgm0(r),5);
pibr(r,"Bs_I") = round(vom0("cgds",r),5);
pibr(r,"Bs_X") = round(sum((i,s), vxmd0(i,r,s)),5);
pibr(r,"Bs_M") = round(sum((i,s), vxmd0(i,s,r)),5);
pibr(r,"Bs_PIB") = round(pibr(r,"Bs_C")
+ pibr(r,"Bs_G") + pibr(r,"Bs_I")
+ pibr(r,"Bs_X") - pibr(r,"Bs_M"),5);
pibr(r,"Up_C") = round((pc.l(r)*vpm_.l(r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_G") = round((pg.l(r)*vgm_.l(r)/pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_I") = round((py.l("cgds",r)*vom_.l("cgds",r)/pc.l(r)),5);
```

```

pibr(r,"Up_X") = round((sum((i,s), vxmd_.l(i,r,s)) / pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_M") = round((sum((i,s), vxmd_.l(i,s,r)) / pc.l(r)),5);
pibr(r,"Up_PIB") = round(pibr(r,"Up_C")
+ pibr(r,"Up_G") + pibr(r,"Up_I")
+ pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Up_M"),5);
pibr("Bs: base data","Up_PIB") = eps;
pibr("Up: updated data","Up_PIB") = eps;
pibr("C: Private Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("G: Government Consumption","Up_PIB")= eps;
pibr("I: Investment","Up_PIB")= eps;
pibr("X: Exports","Up_PIB")= eps;
pibr("M: Imports","Up_PIB")= eps;
pibr("* Data in 2007 US$ bi","Up_PIB")= eps;

chpib_r(r,"ch_C") = pibr(r,"Up_C") - pibr(r,"Bs_C") ;
chpib_r(r,"ch_G") = pibr(r,"Up_G") - pibr(r,"Bs_G") ;
chpib_r(r,"ch_I.") = pibr(r,"Up_I") - pibr(r,"Bs_I") ;
chpib_r(r,"ch_X.") = pibr(r,"Up_X") - pibr(r,"Bs_X") ;
chpib_r(r,"ch_M.") = pibr(r,"Up_M") - pibr(r,"Bs_M") ;
chpib_r(r,"ch_PIB") = pibr(r,"Up_PIB") - pibr(r,"Bs_PIB") ;

vom_rep(r,i,"Bs($bi)") = round(vom(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"Up($bi)") = round(vom_.l(i,r), 3);
vom_rep(r,i,"%ch") = round((vom_.l(i,r)/vom(i,r) - 1)*100, 3);

ev(r,"ch_pib%") = chpib(r);
ev(r,"ch_Gov%") = gch(r);

pcch(r) = round(100*(pc.l(r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pcch_(r) = round(100*(pc.l(r)-1),3);

pych(j,r) = round(100*(py.l(j,r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pych_(j,r) = round(100*(py.l(j,r)-1),3);

pfch(f,"local",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);
pfch(f,"fora",r) = round(100*((pf.l(f,r)/pc.l(r))-1),3);
pfch(f,"fora",r)$mobfb(r) = 0;
pfch(f,"local",bra)$mobf = round(100*((pfbra.l(f,bra)/pc.l(bra))-1),3);
pfch_(f,r) = round(100*(pf.l(f,r)-1),3);

pmch(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)/sum(rnum,pc.l(rnum))-1),3);
pmch_(i,r) = round(100*(pm.l(i,r)-1),3);

inc_rep(r,"hh","d0")$(not bra(r)) = vpm(r);
inc_rep(bra,"hh","d0") = vpm(bra);
inc_rep(r,"pc","d0") = 1;
inc_rep(r,"d","d0") = vpm(r);
inc_rep(r,"pcgds","d0") = 1;

```

```

inc_rep(r,"cgds","d0") = vdim("cgds",r);
inc_rep(r,"plab","d0") = 1;
inc_rep(r,"pcap","d0") = 1;
inc_rep(r,"plab","df0") = 1;
inc_rep(r,"pcap","df0") = 1;
inc_rep(r,f,"d0") = evom(f,r);
inc_rep(bra,f,"df0") = evom(f,bra);
inc_rep(r,"vtax","d0") = vtax(r);
inc_rep(r,"tot","d0")      =      -sum(i,inc_rep(r,i,"d0"))+sum(f,inc_rep(r,f,"d0"))-
inc_rep(r,"vtax","d0");

```

```

inc_rep(r,"hh","d1")$(not bra(r)) = hh.l(r);
inc_rep(bra,"hh","d1") = hhbr.l(bra);
inc_rep(r,"pc","d1") = pc.l(r);
inc_rep(r,"d","d1") = pc.l(r)*vpm_.l(r);
inc_rep(r,"pcgds","d1") = py.l("cgds",r);
inc_rep(r,"cgds","d1") = py.l("cgds",r)*vdim("cgds",r);
inc_rep(r,"plab","d1") = pf.l("lab",r);
inc_rep(r,"pcap","d1") = pf.l("cap",r);
inc_rep(bra,"plab","df1") = pfbra.l("lab",bra);
inc_rep(bra,"pcap","df1") = pfbra.l("cap",bra);
inc_rep(r,f,"d1") = pf.l(f,r)*evom(f,r);
inc_rep(bra,f,"df1") = pfbra.l(f,bra)*evom(f,bra);
inc_rep(r,"vtax","d1") = pc.l(r)*vtax(r);
inc_rep(r,"tot","d1")      =      -sum(i,inc_rep(r,i,"d1"))+sum(f,inc_rep(r,f,"d1"))-
inc_rep(r,"vtax","d1");
inc_rep(r,"tot","df1")      =      -sum(i,inc_rep(r,i,"d1"))+sum(f,inc_rep(r,f,"df1"))-
inc_rep(r,"vtax","d1");

```

```

inc_rep(r,"hh","ch%")$(not bra(r)) = (inc_rep(r,"hh","d1")/inc_rep(r,"hh","d0") -
1)*100;
inc_rep(r,"pc","ch%") = (inc_rep(r,"pc","d1")/inc_rep(r,"pc","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"d","ch%") = (inc_rep(r,"d","d1")/inc_rep(r,"d","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pcgds","ch%") = (inc_rep(r,"pcgds","d1")/inc_rep(r,"pcgds","d0") -
1)*100;
inc_rep(r,"cgds","ch%") = (inc_rep(r,"cgds","d1")/inc_rep(r,"cgds","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"plab","ch%") = (inc_rep(r,"plab","d1")/inc_rep(r,"plab","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pcap","ch%") = (inc_rep(r,"pcap","d1")/inc_rep(r,"pcap","d0") - 1)*100;
inc_rep(bra,"plab","chf%") = (inc_rep(bra,"plab","df1")/inc_rep(bra,"plab","df0") -
1)*100;
inc_rep(bra,"pcap","chf%") = (inc_rep(bra,"pcap","df1")/inc_rep(bra,"pcap","df0") -
1)*100;
inc_rep(r,f,"ch%") = (inc_rep(r,f,"d1")/inc_rep(r,f,"d0") - 1)*100;
inc_rep(bra,f,"chf%")$inc_rep(bra,f,"df0") =
(inc_rep(bra,f,"df1")/inc_rep(bra,f,"df0") - 1)*100;
inc_rep(r,"pc","ch%") = (inc_rep(r,"pc","d1")/inc_rep(r,"pc","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"tot","ch%") = (inc_rep(r,"tot","d1")/inc_rep(r,"tot","d0") - 1)*100;
inc_rep(r,"tot","chf%")$inc_rep(r,"tot","df0") =
(inc_rep(r,"tot","df1")/inc_rep(r,"tot","df0") - 1)*100;

```

```

gov_rep(r,"01_govt","d0") = govt0(r);
gov_rep(r,"02_pg","d0") = 1;
gov_rep(r,"03_vgm","d0") = vgm(r);
gov_rep(r,"04_pc","d0") = 1;
gov_rep(r,"05_vtax","d0") = vtax(r);
gov_rep(r,"06_pcnum","d0") = 1;
gov_rep(r,"07_vb","d0") = vb(r);
gov_rep(r,"08_gtax","d0") = gtax(r);
gov_rep(r,"09_tot","d0") =
gov_rep(r,"05_vtax","d0")+gov_rep(r,"07_vb","d0")+gov_rep(r,"08_gtax","d0");

gov_rep(r,"01_govt","d1") = govt.l(r);
gov_rep(r,"02_pg","d1") = pg.l(r);
gov_rep(r,"03_vgm","d1") = pg.l(r)*vgm_.l(r);
gov_rep(r,"04_pc","d1") = pc.l(r);
gov_rep(r,"05_vtax","d1") = pc.l(r)*vtax(r);
gov_rep(r,"06_pcnum","d1") = sum(rnum, pc.l(rnum));
gov_rep(r,"07_vb","d1") = sum(rnum, pc.l(rnum))*vb(r);
gov_rep(r,"08_gtax","d1") = (sum(j, rto(j,r)*vom_.l(j,r)*py.l(j,r))
+ sum((i,j), py.l(i,r)*rtfd(i,j,r)*vdfm_.l(i,j,r))
+ sum((i,j), pm.l(i,r)*rtfi(i,j,r)*vifm_.l(i,j,r))
+ sum((sf,j), ps.l(sf,j,r)*rtf(sf,j,r)*vfms_.l(sf,j,r))
+ sum((mf,j), pf.l(mf,r)*rtf(mf,j,r)*vfm_.l(mf,j,r))
+ sum(i, py.l(i,r)*rtpd(i,r)*vdp_.l(i,r))
+ sum(i, pm.l(i,r)*rtpi(i,r)*vipm_.l(i,r))
+ sum(i, py.l(i,r)*rtgd(i,r)*vdgm_.l(i,r))
+ sum(i, pm.l(i,r)*rtgi(i,r)*vig_.l(i,r))
+ sum((i,s), py.l(i,s)*(rtms(i,s,r)*(1-rtxs(i,s,r)))*vxmd_.l(i,s,r))
+ sum((i,s), -rtxs(i,s,r)*vxmd_.l(i,s,r)*py.l(i,r))
+ sum((i,j,s), pt.l(j)*rtms(i,s,r)*vtwr_.l(j,i,s,r)));
gov_rep(r,"08_gtax","d1") = gov_rep(r,"01_govt","d1") -
(gov_rep(r,"05_vtax","d1")+gov_rep(r,"07_vb","d1"));
gov_rep(r,"09_tot","d1") =
gov_rep(r,"05_vtax","d1")+gov_rep(r,"07_vb","d1")+gov_rep(r,"08_gtax","d1");

gov_rep(r,"01_govt","ch%") =
(gov_rep(r,"01_govt","d1")/gov_rep(r,"01_govt","d0")-1)*100;
gov_rep(r,"02_pg","ch%") = (gov_rep(r,"02_pg","d1")/gov_rep(r,"02_pg","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"03_vgm","ch%") =
(gov_rep(r,"03_vgm","d1")/gov_rep(r,"03_vgm","d0")-1)*100;
gov_rep(r,"04_pc","ch%") = (gov_rep(r,"04_pc","d1")/gov_rep(r,"04_pc","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"05_vtax","ch%") =
(gov_rep(r,"05_vtax","d1")/gov_rep(r,"05_vtax","d0")-1)*100;
gov_rep(r,"06_pcnum","ch%") =
(gov_rep(r,"06_pcnum","d1")/gov_rep(r,"06_pcnum","d0")-1)*100;

```

```

gov_rep(r,"07_vb","ch%") = (gov_rep(r,"07_vb","d1")/gov_rep(r,"07_vb","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"08_gtax","ch%") =
(gov_rep(r,"08_gtax","d1")/gov_rep(r,"08_gtax","d0")-1)*100;
gov_rep(r,"09_tot","ch%") = (gov_rep(r,"09_tot","d1")/gov_rep(r,"09_tot","d0")-
1)*100;
gov_rep(r,"10_g","ch%") = gch(r);

```

```

vfm1(f,j,r) = vfm_.l(f,j,r);

```

```

vfm_rep(r,f,j,"0") = vfm0(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","0") = sum(j, vfm0(f,j,r));
vfm_rep(r,f,"totf","0") = evom(f,r);
vfm_rep(r,f,j,"1") = vfm_.l(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","1") = sum(j, vfm_.l(f,j,r));
vfm_rep(bra,f,"totf","1")$mobf = evomf_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,"toti","1")$mobf = evomi_.l(f,bra);
vfm_rep(r,f,j,"2") = pf.l(f,r)*vfm_.l(f,j,r);
vfm_rep(r,f,"tot","2") = sum(j, pf.l(f,r)*vfm_.l(f,j,r));
vfm_rep(bra,f,"totf","2") = pf.l(f,bra)*evomf_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,"toti","2") = pfbra.l(f,bra)*evomi_.l(f,bra);
vfm_rep(bra,f,j,"%ch")$vfm_rep(bra,f,j,"0") =
(vfm_rep(bra,f,j,"1")/vfm_rep(bra,f,j,"0") - 1)*100;
vfm_rep(bra,f,"tot","%ch") = (vfm_rep(bra,f,"tot","1")/vfm_rep(bra,f,"tot","0") -
1)*100;
vfm_rep(bra,f,"totf","%ch")$vfm_rep(bra,f,"toti","1") =
(vfm_rep(bra,f,"totf","1")/vfm_rep(bra,f,"toti","1") - 1)*100;

```

```

vfm_rept(bra,f,"vfm0") = vfm_rep(bra,f,"tot","0");
vfm_rept(bra,f,"evom0") = vfm_rep(bra,f,"totf","0");
vfm_rept(bra,f,"vfm") = vfm_rep(bra,f,"tot","1");
vfm_rept(bra,f,"evomi") = vfm_rep(bra,f,"toti","1");
vfm_rept(bra,f,"evomf") = vfm_rep(bra,f,"totf","1");
vfm_rept(bra,f,"pf.vfm") = vfm_rep(bra,f,"tot","2");
vfm_rept(bra,f,"pf.evomi") = vfm_rep(bra,f,"totf","2");
vfm_rept(bra,f,"pfbra.evomf") = vfm_rep(bra,f,"toti","2");
vfm_rept(bra,f,"%ch") = vfm_rep(bra,f,"tot","%ch") ;
vfm_rept(bra,f,"%chf") = vfm_rep(bra,f,"totf","%ch") ;

```

* Reapply external tax (important only if more than one scenario is being applied through the loop)

```

* rtms(i,s,r) = rtms0(i,s,r);
* rtxs(i,s,r) = rtxs0(i,s,r);

```

```

etj_rep(bra,"retir0") = sum(i, vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)))/vpm(bra);
etj_rep(bra,"acresc0") = sum(i, vom(i,bra)*(etj_vol(i,bra)))/vpm(bra);
etj_rep(bra,"retir1") = sum(i, vom(i,bra)*(1-etj_vol(i,bra)))/vpm_.l(bra);
etj_rep(bra,"acresc1") = sum(i, vom(i,bra)*(etj_vol(i,bra)))/vpm_.l(bra);

```

);

```
option ev:3, ych:3, gch:3, pibr:2, chpib_r:2, chpib:3;
display ev, ych, gch;
display tpctexp, tpctimp, tpctimp2, brexp, brimp, chpib;
display pcch, pcch_, pych, pych_, pfch, pfch_, pmch, pmch_;
display etj_shk, etj_ex, etj_rep;
```

```
execute_unload "resultados.gdx" ev
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ev rng=1welfare!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" ych
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=ych rng=2output!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" brexp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=brexp rng=3br_exp!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" brimp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=brimp rng=4br_imp!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" tpctexp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=tpctexp rng=5tot_exp!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" tpctimp
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=tpctimp rng=6tot_imp!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pcch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pcch rng=7pc_ch!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pych
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pych rng=8py_ch!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pfch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pfch rng=9pf_ch!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pmch
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pmch rng=10pm_ch!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" chpib_r
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=chpib_r rng=11chpib!a1'
```

```
execute_unload "resultados.gdx" pibr
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=pibr rng=12pib!a1'
```

```
*execute_unload "resultados.gdx" vom_rep
*execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vom_rep
rng=13Output!a1'
```

```

execute_unload "resultados.gdx" inc_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=inc_rep rng=14inc_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" gov_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=gov_rep
rng=15gov_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" vfm_rep
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vfm_rep
rng=16vfm_rep!a1'

execute_unload "resultados.gdx" vfm_rept
execute 'gdxxrw.exe resultados.gdx o=resultados.xls par=vfm_rept
rng=16vfm_rept!a1'

```