



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro de Ciências Sociais  
Faculdade de Ciências Econômicas  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas

Ignacio Elias Pereira Junior

**Avaliação dos impactos econômicos da expansão da  
produção de petróleo no Brasil:  
uma abordagem com um modelo CGE.**

Rio de Janeiro

2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro de Ciências Sociais  
Faculdade de Ciências Econômicas  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas

**Avaliação dos impactos econômicos da expansão  
da produção de petróleo no Brasil:  
uma abordagem com um modelo CGE.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, área de concentração, Economia Internacional, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

**Ignacio Elias Pereira Junior**

E-mail: ignaciojunior@petrobras.com.br

**Orientador: Prof. Dr. Octavio Augusto Fontes Tourinho**

E-mail: octavio.tourinho@terra.com.br

Rio de Janeiro

2009

**Ignacio Elias Pereira Junior**

**Avaliação dos impactos econômicos da  
expansão da produção de petróleo no Brasil:  
uma abordagem com um modelo CGE.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, área de concentração, Economia Internacional, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovado em \_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Octavio Augusto Fontes Tourinho (Orientador)  
Faculdade de Ciências Econômicas da UERJ

---

Prof. Dr. Honório Kume  
Faculdade de Ciências Econômicas da UERJ

---

Prof. Dr. Jorge Cláudio Cavalcante de Oliveira Lima  
Instituto de Ciências Humanas e Sociais da UFRRJ

Rio de Janeiro  
2009

## **DEDICATÓRIA**

À minha esposa e companheira Tatiana e  
ao meu filho Francisco.

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao professor Octavio Tourinho, pela constante dedicação, seriedade, atenção e gentileza na orientação desta dissertação.
- Aos professores membros desta Banca Examinadora, pela gentileza em participar da realização de parte deste projeto.
- À Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em especial ao Programa de Pós-graduação em Ciências Econômicas.
- Aos meus colegas de trabalho da Petrobras, pela solidariedade.
- À minha esposa Tatiana, pela força, pelo apoio e pela compreensão nos momentos de ausência.
- Ao meu filho Francisco, pela alegria no anúncio de sua chegada.
- Aos meus pais e meu irmão, pelo eterno carinho.
- A todos os amigos e familiares que de uma forma ou de outra tornaram possível este projeto.

## RESUMO

PEREIRA JR., Ignacio Elias. *Avaliação dos impactos econômicos da expansão da produção de petróleo no Brasil: uma abordagem com um modelo CGE*. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto econômico do plano de investimentos da Petrobras entre 2009 e 2013. O principal instrumento utilizado nesta análise foi um modelo de equilíbrio geral computável (CGE) desenvolvido em Tourinho, Alves e Silva (2008) para a análise dos impactos de uma reforma tributária no Brasil. Aquele modelo foi implementado na linguagem General Algebraic Modeling System (GAMS), e usa 2003 como ano-base. Para o propósito, especificado acima, foi necessário atualizar o ano-base para 2008. Entretanto, como a base de dados completa para calibrar o modelo para aquele ano não estava disponível no início desta pesquisa, isto foi feito construindo, com o auxílio do próprio modelo, um equilíbrio econômico sintético para aquele ano. A solução do modelo reproduz os principais dados macroeconômicos para aquele ano. Neste processo de calibração sintética alguns parâmetros e várias variáveis exógenas foram ajustados. Em seguida, utilizou-se a metodologia de estática comparativa para avaliar os impactos do plano de negócios, comparando os valores de equilíbrio das variáveis do modelo que refletem o equilíbrio econômico para o período 2009 a 2013, com e sem a implantação do plano de negócios. Os resultados encontrados confirmam o elevado retorno econômico potencial do plano de negócios da empresa. Observaram-se o aumento da taxa de crescimento da demanda agregada, e impactos positivos em diversos setores da economia, principalmente nos de produção de bens de capital e construção. Entretanto, o estudo indicou que o financiamento destes empreendimentos é um grande desafio do ponto-de-vista macroeconômico, e requer que seja dada atenção especial ao equilíbrio das finanças do governo e ao balanço de pagamentos.

**Palavras-chaves:** equilíbrio geral (CGE); petróleo; Petrobras; General Algebraic Modelling System (GAMS), economia.

## ABSTRACT

PEREIRA JR., Ignacio Elias. *Avaliação dos impactos econômicos da expansão da produção de petróleo no Brasil: uma abordagem com um modelo CGE*. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

This work evaluates the economic impact of the investment plan of Petrobras between 2009 and 2013. The main instrument for this analysis is the Computable General Equilibrium (CGE) model developed in Tourinho, Alves and Silva (2008) for the analysis of the impacts of a tax reform in Brazil. That model was implemented using the General Algebraic Modeling System (GAMS), and uses 2003 as a base year. For our purposes, specified above, it was necessary to update the base year 2008. However, since the complete database necessary to calibrate the model for that year was not available at the beginning of this research, this was done by computing a synthetic economic equilibrium for that year. The solution of the model mimics the macroeconomic data which is available that year. In this process of synthetic calibration some parameters and several exogenous variables were adjusted. Following that, the comparative statics methodology was used to evaluate the economic impacts of the business plan, comparing the equilibrium values of the variables of the model that reflect the economic equilibrium for the period 2009 to 2013, with and without the implementation of the business plan. The results obtained confirm the large potential economic impact of the investment plan. There is a significant increase in the rate of growth of aggregate demand, as well as a large impact in several sectors of the economy, mainly those of production of capital goods and construction. However, the study indicated that the financing of the plan is very challenging, from a macroeconomic point of view, and that special attention must be given to the fiscal and the balance of payments equilibrium.

**Keywords:** Computable General Equilibrium (CGE); oil; Petrobras; General Algebraic Modeling System (GAMS); economy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Reservas provadas de óleo, lgn, condensado e gás natural no Brasil.....	5
<b>Figura 2</b> – Plano Estratégico 2020 .....	9
<b>Figura 3</b> – Fontes de financiamento - Petrobras.....	16
<b>Figura 4</b> - Alocação de Recursos por setor – Petrobras.....	72
<b>Gráfico 1</b> - Comparativo Produção.....	12
<b>Gráfico 2</b> - Operacionalidade modelo CGE.....	37
<b>Tabela 1</b> - Alocação de recursos entre setores da empresa.....	13
<b>Tabela 2</b> - Necessidade de financiamento 2009/10.....	15
<b>Tabela 3</b> - Resumo das tarifas modeladas.....	49
<b>Tabela 4</b> - Ajuste de fatores do setor agropecuário.....	66
<b>Tabela 5</b> - Comparativo do resultado da simulação de 2008.....	67
<b>Tabela 6</b> - Ajuste de fatores para o setor agropecuário 2013 sem investimentos.....	71
<b>Tabela 7</b> – Série histórica de investimentos da Petrobras.....	73
<b>Tabela 8</b> - Ajuste dos fatores cenário com investimento Petrobras.....	74
<b>Tabela 9</b> - Impacto macroeconômico – comparativo da taxa de crescimento 2009-2013.....	76
<b>Tabela 10</b> - Comparativo da taxa de crescimento ao ano 2009-2013.....	77
<b>Tabela 11</b> - Impacto macroeconômico no setor Governo.....	77
<b>Tabela 12</b> - Impacto macroeconômico – Poupança Nacional.....	78
<b>Tabela 13</b> - Impacto na renda dos fatores.....	79
<b>Tabela 14</b> - Impacto setorial do plano da Petrobras.....	80
<b>Tabela 15</b> - Impacto macroeconômico nos preços relativos.....	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAST	Abastecimento (Área Petrobras)
ANP	Agência Nacional do Petróleo
AGE	Equilíbrio Geral Aplicado
BCB	Banco Central do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOE	Barril Óleo Equivalente
BOED	Barril Óleo Equivalente por dia
BPD	Barril por dia
CES	Elasticidade de Substituição Constante
CET	Elasticidade de Transformação Constante
CGE	Modelos de Equilíbrio Geral Computável
EOB	Excedente Operacional Bruto
E&P	Exploração e Produção (Área Petrobras)
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FCO	Fluxo de Caixa Operacional
GAMS	General Algebraic Modeling System
G&E	Gás e Energia (Área Petrobras)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IRPF	Imposto de Renda da Pessoa Física
IRPJ	Imposto de Renda da Pessoa Jurídica
LES	Sistema de Gastos Lineares
NFSP	Necessidade de Financiamento do Setor Público
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
PIB	Produto Interno Bruto
RTC	Refino, Transporte e Comércio (Área Petrobras)
SAM	Matriz de Contabilidade Social
SCN	Sistema de Contas Nacionais
SPE	<i>Society of Petroleum Engineers</i>
VE	Variação de Estoques

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>A PETROBRAS E O SEU PLANO DE NEGÓCIOS</b> .....	<b>4</b>
	2.1 A EXPANSÃO DO SETOR PETRÓLEO NO BRASIL .....	4
	2.2 IMPACTO ECONÔMICO DA PETROBRAS .....	7
	2.3 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA PETROBRAS .....	8
	2.4 O PLANO DE NEGÓCIOS DA PETROBRAS .....	10
	2.5 OS INVESTIMENTOS DO PLANO DE NEGÓCIOS 2008-2013 .....	13
	2.6 O FINANCIAMENTO DO PLANO DE NEGÓCIOS 2008-2013 .....	15
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>177</b>
	3.1 DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DOS MODELOS CGE .....	177
	3.2 A APLICAÇÃO DE CGE PARA A ANÁLISE DE POLÍTICAS PÚBLICAS .....	24
	3.3 A APLICAÇÃO DE CGE PARA A ANÁLISE DE POLÍTICAS ENERGÉTICA E AMBIENTAL .....	28
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
	4.1 ANÁLISE BASEADA EM CGE'S (MOTIVAÇÃO) .....	34
	4.2 DESCRIÇÃO DO CGE UTILIZADO .....	35
	4.2.1 PRODUÇÃO .....	38
	4.2.2 DEMANDA .....	39
	4.2.3 RENDA .....	40
	4.2.4 CONSUMO .....	42
	4.2.5 SETOR EXTERNO .....	43
	4.2.6 INVESTIMENTO .....	45
	4.2.7 POUPANÇA .....	46
	4.2.8 BLOCO TRIBUTÁRIO .....	48
	4.2.9 EQUILÍBRIO MACROECONÔMICO .....	49
	4.2.10 VALOR ADICIONADO E PRODUTO AGREGADO .....	50
	4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO .....	51
	4.4 CALIBRAÇÃO DO MODELO PARA 2003 .....	54
	4.5 SIMULAÇÃO DO MODELO PARA 2008 .....	61

<b>5</b>	<b>CENÁRIOS E SIMULAÇÕES PARA 2009-2013</b> .....	68
5.1	CENÁRIO DE 2013 SEM O DO PLANO DE INVESTIMENTOS .....	70
5.2	CENÁRIO DE 2013 COM O PLANO DE INVESTIMENTOS .....	71
5.3	IMPACTOS DO PLANO DE INVESTIMENTOS DA PETROBRAS .....	74
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	84
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	87
<b>8</b>	<b>ANEXO: RESULTADOS PARA 2008 E 2013</b> .....	94
8.1	CENÁRIO 2008 (CENÁRIO BASE):.....	94
8.2	CENÁRIO 2013 SEM OS INVESTIMENTOS DA PETROBRAS: .....	108
8.3	CENÁRIO 2013 COM OS INVESTIMENTOS DA PETROBRAS:.....	121

# 1 INTRODUÇÃO

Em janeiro de 2009 foi lançado pela empresa petrolífera Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) um plano de negócios para o período de 2009 a 2013, divulgado com grande destaque pelos meios de comunicação. Trata-se de um ambicioso plano de investimentos que monta a US\$ 174,4 bilhões a ser desembolsado em cinco anos. Com este investimento a empresa espera fazer frente às novas descobertas de acumulações de petróleo feitas na região litorânea do sudeste do Brasil, em profundidades superiores a 6.000 m da linha da água, mais comumente conhecida como “camada de pré-sal”. Os investimentos propostos irão se desdobrar em projetos em várias áreas de atuação da empresa. Por exemplo, ele envolverá as seguintes áreas: Exploração e Produção, para aumento da extração de petróleo, Abastecimento, para ampliação da capacidade produtiva das refinarias, Gás e Energia, para ampliar a produção de gás e seu uso nas usinas térmicas, e Transportes, para compor a logística da empresa como um todo.

Em função do tamanho e abrangência desses empreendimentos, é importante avaliar os impactos que eles poderão trazer à economia brasileira. A análise qualitativa de problemas como esse tem muito a contribuir para o debate, porém, são indispensáveis instrumentos que permitam uma avaliação quantitativa destes efeitos. Isto é, além da direção da mudança econômica é importante saber a sua magnitude. Para isso, podem ser empregados modelos de equilíbrio geral computáveis (CGE) que permitem avaliar não só os impactos diretos, que podem ser captados por outras metodologias, mas também os impactos indiretos, transmitidos pelo mecanismo de mercado, via preços. Eles permitem avaliar, por exemplo, o impacto inter-setorial das políticas propostas, e abrem a possibilidade de fazer testes de sensibilidade para parâmetros chave do modelo. Isto atende à recomendação de Dervis (1982), no sentido de que toda mudança econômica deve ser considerada de um modo desagregado no qual cada setor deve ser devidamente analisado, para que se possam obter perspectivas bastante esclarecedoras e relevantes para a análise.

Em face destas vantagens, propõe-se aqui a avaliação dos impactos econômicos do plano de investimentos da Petrobras, a ser realizado nos próximos cinco anos, pela análise de equilíbrio geral computável (CGE). A opção por esse tipo de modelo se dá, também, pela sua capacidade de simular a atuação dos mecanismos de mercado que existem em uma economia como a brasileira. Isto permite a avaliação das conseqüências das políticas implementadas por meio de incentivos fiscais, que impactam os preços. Além disto, a modelagem é bastante flexível, e pode ser adaptada para incorporar e capturar as nuances do funcionamento da economia real. Sua raiz estrutural, firmemente baseada na teoria econômica, permite-nos avaliar com clareza os mecanismos e as causalidades envolvidas.

Os modelos de CGE são geralmente empregados para estudos dos efeitos das políticas no médio e longo prazo e, portanto, se adaptam bem ao objeto do estudo proposto, que visa avaliar os impactos do plano de negócios da Petrobras para o período de 2009-2013. Este impacto se traduz em efeitos sobre as diversas variáveis que medem o desempenho macroeconômico como, por exemplo, o nível de atividade, o balanço de pagamentos, a dívida pública, o déficit público, a taxa de câmbio, o índice de preços e os salários reais, e também sobre as variáveis que traduzem o efeito setorial. A metodologia utilizada será a de estática comparativa, em que se faz a comparação do valor de todas as variáveis do modelo no equilíbrio do cenário de experimento com aquele do cenário de referência, também denominado básico.

Esse modelo de equilíbrio geral computável, por ser composto por 39 equações e 39 variáveis endógenas, possui uma resolução bastante complexa feita com o auxílio do pacote de programação matemática aplicada denominado General Algebraic Modelling System (GAMS). Esse programa, bastante difundido nos meios acadêmicos para a solução de modelos CGE, permite representar as equações do modelo em uma linguagem bastante similar à formulação algébrica convencional, o que traz ganhos de eficiência à modelagem, e permite que o modelador se concentre nas questões econômicas, em vez da montagem de algoritmos. Dessa forma, facilita a solução de modelos de equilíbrio geral conforme o proposto.

Esta dissertação é apresentada em 6 capítulos. No capítulo 2, discute-se o setor petróleo no Brasil, descrevendo o seu histórico, suas principais características além de sua significância econômica. Também é apresentado nesse capítulo o Plano de Negócios da Petrobras para os anos de 2009 a 2013, discutindo-se a alocação dos recursos entre os diversos setores da empresa e as suas principais fontes de financiamento. No Capítulo 3, faz-se uma revisão da literatura disponível sobre estudos de equilíbrio geral computável e suas aplicações nos estudos de impactos de políticas públicas, estudos ambientais e na gestão de recursos. No capítulo 4, desenvolve-se a metodologia que foi aplicada neste estudo, descrevendo o modelo utilizado, sua implementação e calibração. No capítulo 5, são mostrados os cenários obtidos nas simulações e discutido seu significado. O último capítulo apresenta as principais conclusões desta dissertação.

## 2 A PETROBRAS E O SEU PLANO DE NEGÓCIOS<sup>1</sup>

Desde a formação da Petrobras, o setor petrolífero experimentou grande impulso e atingiu grande importância na economia brasileira. Ao longo de seus 54 anos de existência a empresa desenvolveu novos campos de petróleo, construiu refinarias e montou uma logística de transporte e distribuição que modernizou este setor e possibilitou o aumento da oferta interna de produtos vitais ao crescimento do país. Este capítulo visa, então, discutir esse processo, a expansão do setor petróleo no Brasil, sua importância econômica, e o plano de investimentos da Petrobras.

### 2.1 A expansão do setor petróleo no Brasil

O Brasil é um país rico em jazidas de petróleo, dispondo de reservas estimadas em 13,9 bilhões de barris, segundo relatório anual da Petrobras em 2007<sup>2</sup>, sendo ainda o segundo maior produtor da América do Sul, superado apenas pela vizinha Venezuela. Considerando a produção em 2,176 milhões boe/dia, medida essa que inclui a produção de óleo e gás natural, essas reservas garantem uma relação reserva/produção em torno de 19 anos, conforme critério da *Society of Petroleum Engineers* (SPE). Comparando este indicador com o valor encontrado para outros países e empresas, que na média mundial é de cerca de 12,7 anos, verifica-se que a situação brasileira é bastante confortável, pois as reservas permitem a manutenção da produção ao longo da próxima década e, portanto, do atendimento de grande parte da demanda doméstica no período.

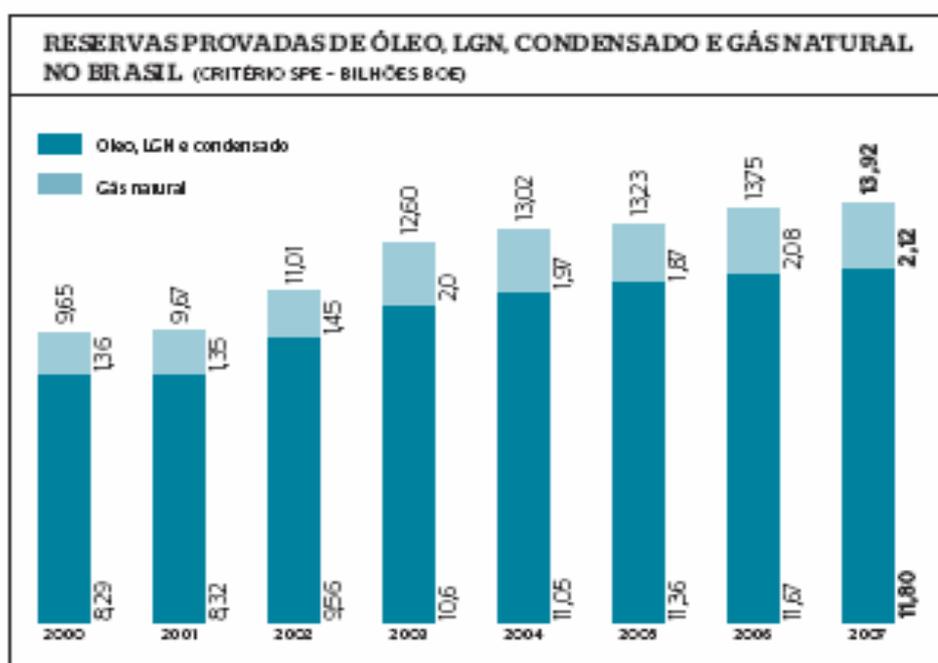
---

<sup>1</sup> Conforme plano divulgado pela Petrobras em janeiro de 2009.

<sup>2</sup> Reservas de óleo, condensado e gás natural em BOE, segundo critério da ANP/SPE, provenientes de 5.511 poços, sendo 4.872 terrestres e 639 marítimos.

Conclui-se que estas reservas permitem atender com folga a demanda nacional atual, como também atender à demanda futura.

Além do nível das reservas ser satisfatório para atender a demanda, tem havido um aumento líquido acelerado do volume de reservas provadas, indicado na Figura 1. Ele se deve principalmente a uma taxa elevada de descobrimento de novas jazidas no Brasil e ao aumento da produção de campos maduros superior àquela de depleção.



**Figura 1** - Reservas provadas de óleo, lgn, condensado e gás natural no Brasil

Fonte: Relatório anual 2007 – Petrobras S.A.

A produção de petróleo nacional, em níveis crescentes, induziu a um aumento muito expressivo do tamanho relativo da Petrobras<sup>3</sup> dentro do setor petróleo e da economia brasileira. Segundo Aragão (2005), a sua participação cresceu de 0,14% do PIB a preços de mercado (PIBpm) em 1955, para 5,35% do PIBpm em 2003. Nos anos recentes, essa participação foi realçada ainda mais e, considerando as recentes descobertas na região do pré-sal e da entrada da empresa em novos setores, como o petroquímico e o de bio-combustíveis, tende a aumentar no futuro próximo.

<sup>3</sup> Empresa foi detentora do monopólio de exploração até 1998.

Atualmente, a maior parte da produção se dá na plataforma continental, e está concentrada em três grandes regiões, quais sejam: as bacias de Campos/Santos; Espírito Santo e o recôncavo baiano.

A maior parte da produção vem da Bacia de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, que é responsável por 86,9% das reservas nacionais e é, atualmente, um dos maiores e mais modernos pólos petrolíferos do mundo, superando áreas similares, como a do mar do Norte, que já ultrapassaram o seu ápice de produção. Nela estão instaladas, atualmente, 37 plataformas, mais de mil poços, 4.200 quilômetros de dutos submarinos, que permitem alcançar uma produção anual de 1,2 bilhões de barris de petróleo e 15,7 milhões de metros cúbicos de gás. Devido a descobertas recentes de indícios de novas jazidas naquela região, há tendência a expressiva expansão futura.

Outro importante pólo de produção do petróleo encontra-se no Espírito Santo. Recentemente, descobriu-se lá uma nova província petrolífera, perto do campo de Golfinho, e é estimada em 15% do atual volume de reservas do país. Isso coloca esse Estado bem próximo à primeira plataforma da produção nacional, ao lado da posição de liderança do Rio de Janeiro, e em condições de ser um grande beneficiário dos investimentos propostos no plano de investimentos da Petrobras.

Por fim, no Recôncavo Baiano, estado da Bahia, onde o petróleo também vem sendo explorado há anos; já foram produzidos na região mais de 1 bilhão de barris do produto. O campo de Água Grande é o que mais produziu até hoje no país, com um total de 42,9 milhões de metros cúbicos (274 milhões de barris) de petróleo extraídos do solo.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Fonte internet, sítio do CONPET MME.

## 2.2 Impacto econômico da Petrobras

Do ponto-de-vista econômico, a expansão da produção nacional e do setor petróleo, patrocinados pela Petrobras nas duas últimas décadas, proporcionou importantes benefícios à sociedade. Segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), o consumo interno de petróleo aparente, cresceu de 76.396 mil m<sup>3</sup>, em 1996, para 99.109 mil m<sup>3</sup> em 2006, correspondente a um aumento de 29,7%. Segundo a mesma agência, de 2000 até 2007, houve um incremento do volume importado de petróleo de 145,4 milhões de barris para 160,3 milhões de barris por ano, o que significa um aumento de importações da ordem de 10,4% nesse período. Dessa forma, apesar do consumo crescente de petróleo, o aumento da participação da produção doméstica no atendimento à demanda interna foi muito importante, evitando a deterioração da balança comercial, do aumento do endividamento externo, que fatalmente teriam ocorrido caso esse aumento de demanda não pudesse ser atendido com a produção doméstica. Garantiu-se, desta feita, maior autonomia energética ao país.

Outra dimensão a ser destacada são os ganhos indiretos gerados, por esse processo, do ponto de vista do aumento da produtividade dos fatores de produção. Os investimentos efetuados, e ainda em andamento, propiciaram desenvolvimento tecnológico, pela necessidade de utilização de equipamentos e máquinas para prospecção e exploração em águas cada vez mais profundas; desenvolvimento de recursos humanos, pela natureza específica do processo; e infra-estrutura, em função da logística necessária para o escoamento da produção. Esses, acima de tudo, foram elementos dinâmicos importantes para a expansão do nível de atividade no período.

Finalmente, nos últimos anos, o aumento da proporção do produto doméstico, isto é, o uso do petróleo nacional no atendimento da demanda interna, permitiu que se evitasse o repasse imediato dos aumentos do preço internacional do petróleo para os preços internos de combustíveis, ajudando a isolar nossa economia da volatilidade externa. Tal volatilidade, no que diz respeito ao setor petrolífero, remete-nos necessariamente às crises do petróleo ocorridas na década de 1970, quando o cenário de abundância do petróleo foi colocado à prova. Com o início da exploração de petróleo na plataforma marítima, alguns gargalos econômicos foram suprimidos, tanto de nosso

balanço de pagamentos quanto de nossa cadeia produtiva. O que se espera, assim, é uma crescente relevância do setor petrolífero nos próximos anos e, ao se materializarem as expectativas, um aumento também na capacidade de prospecção, refino e transporte, que reverterão em crescimento para uma série de outros setores, consolidando-se o processo iniciado na década de 1970.

O referencial para caracterização da atuação prospectiva do setor petrolífero é a execução do Plano de Negócios 2009-2013, divulgado recentemente pela empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras 2009). Neste plano, a empresa explicita ao mercado qual será a política de investimentos a ser desenvolvida no período. Lá são descritos onde, como e quando serão feitos esses investimentos e quais as suas fontes de financiamento.

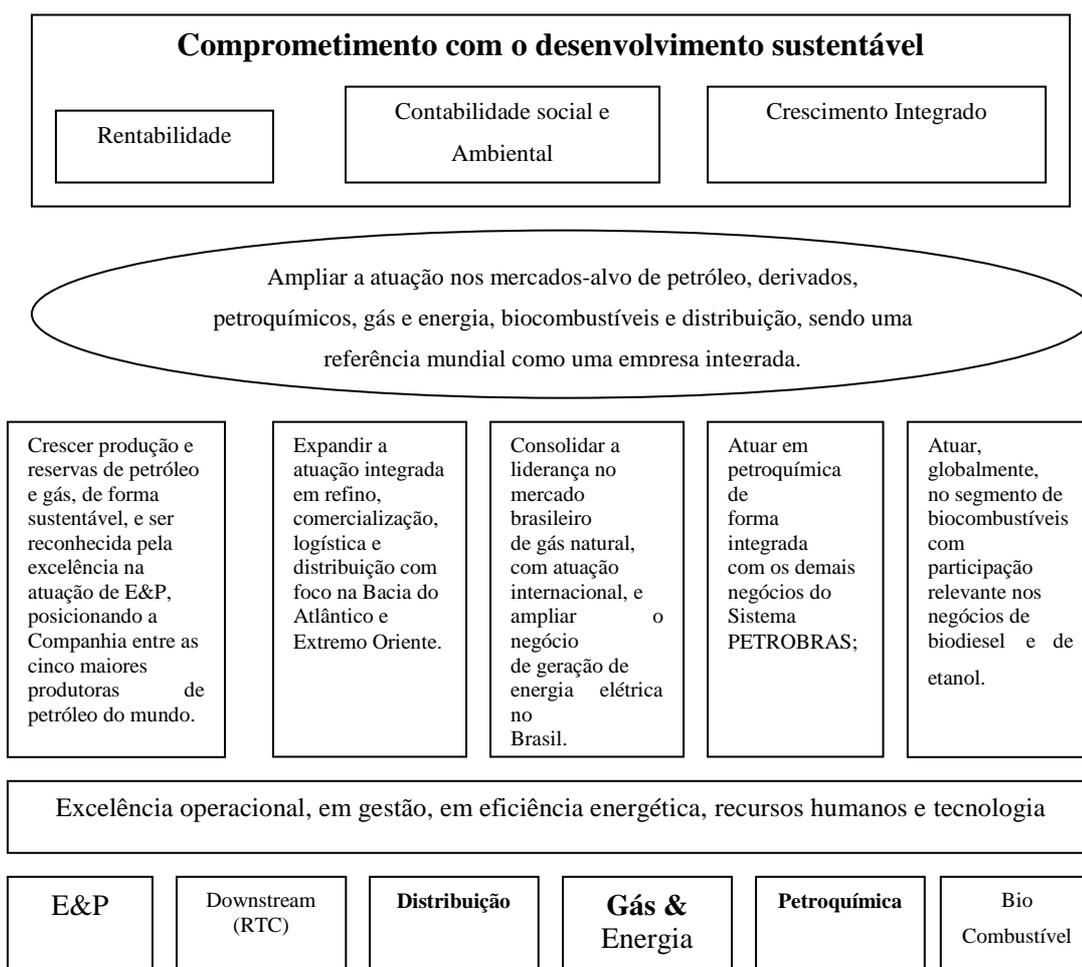
A divulgação de tal plano se faz necessária, pois sendo a empresa dominante no mercado brasileiro, apesar de não ser a única, deve demonstrar os projetos a serem desenvolvidos assim como, as formas de obtenção dos recursos, fornecendo de forma indireta as diretrizes para o setor em que atua. Além disso, as novas províncias petrolíferas do pré-sal irão demandar grande mobilização de recursos e, dependendo de como for conduzido o processo de consolidação do marco regulatório, poderá vir a exigir mais da empresa. Portanto, uma boa gestão dos recursos disponíveis por um planejamento consistente é fundamental.

Antes de analisar o plano de negócios da empresa é preciso, porém, mostrar como são determinadas as premissas sobre as quais se assenta tal plano que se chama “Planejamento Estratégico”. Isto é feito na próxima seção.

## 2.3 O planejamento estratégico da Petrobras

O plano de negócios para os investimentos a serem realizados no período entre 2009 e 2013, sobre o qual desenvolvemos o nosso estudo, está inserido em um planejamento de longo prazo da empresa, denominado Plano Estratégico Petrobras 2020 (Petrobras (2008)).

Ele descreve os principais compromissos assumidos pela empresa perante seus acionistas e a sociedade, e também é um referencial para o estabelecimento de metas e objetivos que deverão ser alcançados. Nele são traçados os cenários esperados pela empresa no que tange, por exemplo, as possíveis tecnologias disponíveis no futuro, as demandas e ofertas futuras de seus produtos e as questões relativas a restrições ambientais que impactarão o negócio. Ele está descrito de modo esquemático na Figura 2.



**Figura 2:** Plano Estratégico 2020. Fonte: Petrobras

Em linhas gerais, tendo em conta os possíveis cenários, a estratégia da empresa deverá ser sustentada em cinco pilares que são desdobrados e detalhados no Plano de Negócio 2009-2013. O primeiro pilar destaca a necessidade do crescimento da produção e da manutenção do nível de reservas de petróleo e gás. O segundo pilar é a expansão da atuação integrada em refino, comercialização, logística e distribuição com foco na bacia

do Atlântico. O terceiro pilar é o desenvolvimento e liderança no mercado brasileiro de gás natural, e a atuação integrada nos mercados de gás e energia elétrica, com foco na América do Sul. O quarto pilar é a ampliação da atuação em petroquímica no Brasil e América Latina de forma integrada com os demais negócios da companhia. Finalmente, o quinto pilar é a ampliação da atuação na produção, comercialização e logística de biocombustíveis, liderando a produção nacional de biodiesel e ampliando a participação no negócio de etanol.

Estes pilares são a referência para o desenvolvimento da estratégia de atuação da empresa. Por exemplo, segundo esse planejamento estratégico, o ambiente de negócios em 2020 será afetado por pressões ambientais, por questões de interesse social, pela ênfase (necessidade) na utilização de energia limpa, pela emergência de novos consumidores, graças ao crescimento econômico de China, Rússia, Índia e Brasil, pelas questões de sustentabilidade energética, isto é, a participação do petróleo e do gás na matriz energética, pela utilização cada vez mais intensiva de tecnologia e, por fim, pela emergência de um cenário geopolítico diferenciado em que a segurança do suprimento de energia será fundamental. Dessa forma, a construção de tais cenários auxilia os tomadores de decisões a direcionar melhor os recursos disponíveis, além de balizar as propostas do Plano de Negócios.

## 2.4 O Plano de negócios da Petrobras

Dentro do referencial estabelecido pelo Plano Estratégico 2020 visto em 2.3, o Plano de Negócios 2009-2013 da companhia detalha quantitativamente a ação da empresa em cada uma de suas áreas estratégicas de negócios, definindo investimentos, resultados esperados, operação e todos os aspectos necessários para nortear as decisões gerenciais no período considerado.

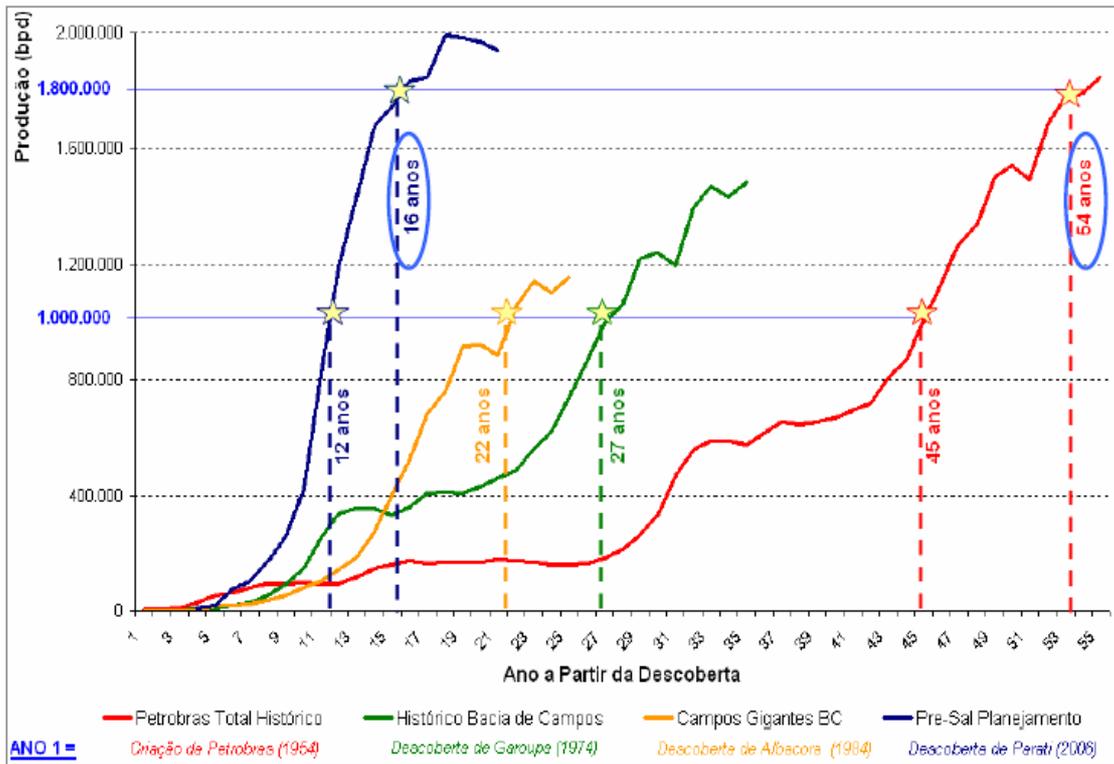
Divulgado no terceiro trimestre de 2008, quando o Brasil e o resto do mundo começavam a sofrer os primeiros impactos da crise financeira e de liquidez, o planejamento inicial se viu ameaçado. O Brasil, nesse contexto, é atingido por conta de sua falta crônica de poupança e, por ser dependente de financiamento externo,

encontrou nesse período grandes dificuldades para o desenvolvimento de seus investimentos e de obter no exterior o financiamento de suas exportações.

Tendo em vista o ocorrido, a Petrobras refez seu plano de negócios sendo obrigada a modificar premissas fundamentais que embasavam tal plano como, por exemplo, podemos citar, a modificação no preço do barril de referência, alteração no valor do dólar e das fontes de financiamento, que se afiguravam mais prováveis naquele momento, mas que hoje, talvez, já não sejam os mais convenientes à luz da situação conjuntural. Em relação às fontes de financiamento, houve uma mudança em direção ao maior uso dos recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) entre outras fontes de recursos nacionais.

Em termos quantitativos, segundo o comunicado feito pela empresa ao mercado, em 23/01/2009, o plano de negócio tem como objetivo a elevação da produção de petróleo no Brasil para 2.680 mil barris de óleo por dia (bpd) em 2013, 3.340 mil bpd em 2015, alcançando, 3.920 mil em 2020. Em relação ao que havia sido divulgado anteriormente, pelo plano de negócios de 2008-2012, ocorreu um acréscimo de 528 mil bpd em 2015 devido à descoberta de novos campos como, por exemplo, Tupi. Neste estudo, o cenário que contempla o plano de negócios terá como base exatamente o cenário de 2013.

O gráfico 1, apresenta um comparativo que dá uma idéia da dimensão dessas metas relativamente ao histórico de desempenho da empresa no desenvolvimento da produção de petróleo e compreender a causa dos montantes elevados de investimentos que a consecução dessas metas exigirá. Nota-se que, em toda a sua história, a Petrobras demorou 45 anos para atingir a produção de 1.000.000 barris por dia (BPD), no entanto, esse tempo vem diminuindo ao longo do período, através de ganho de eficiência, chegando a 22 anos para o desenvolvimento dos grandes reservatórios da bacia de Campos.



**Gráfico 1:** Comparativo da Produção Fonte: Petrobras

O que se propõe no plano de negócios atual é que no desenvolvimento da produção nas reservas de petróleo, recém descobertas no pré-sal, se atinja a produção de 1 milhão de bpd em apenas 12 anos. Isto demonstra o grande desafio que está à frente em função da redução das fontes de financiamento externas, da discussão do marco regulatório para as novas áreas petrolíferas e das incertezas sobre o tamanho das reservas realmente disponíveis.

Concomitantemente a esse acréscimo de produção de óleo e gás, proveniente da expansão das reservas comprovadas, a companhia também está comprometida com a implantação de projetos na área do refino que visam adequar as refinarias a processar tal acréscimo na oferta de óleo.

O parque de refino também deve ser modernizado e adaptado às novas características dos óleos a serem utilizados. Muitas das refinarias quando projetadas foram especificadas para operarem com o óleo do tipo existente no oriente médio, agora, com a diversificação das fontes de petróleo, em que o advento do pré-sal está inserido, será necessário adequar as unidades à nova carga de óleo.

Também, em função das demandas ambientais, cada vez mais restritivas, vultosos investimentos deverão ser feitos no intuito de reduzir as emissões atmosféricas, os efluentes hídricos e atingir padrões mais eficientes de operação. Outra dimensão importante dos investimentos da diretoria do refino é atender as condicionantes de grandes mercados consumidores, isto é, em função da questão do aquecimento global, mercados importantes estão alterando suas legislações no sentido de melhorar a qualidade da gasolina/diesel utilizados em veículos automotores implicando, por exemplo, em combustíveis com menor nível de poluentes como o enxofre. Por fim, devido a alterações estratégicas, ou políticas, a Petrobras começará (retornará) a atuar no setor petroquímico, em que deverão ser instaladas, em parceria com empresas privadas, indústrias petroquímicas de segunda e terceira gerações. Dessa forma, está prevista a construção de mais três refinarias (Abreu Lima, Premium I e II) além do complexo petroquímico (Comperj) em Itaboraí.

## 2.5 Os investimentos do Plano de Negócios 2009-2013

Nesse novo plano de negócios, foram aprovados investimentos de US\$ 174, 4 bilhões de dólares alocados conforme Tabela 1, divulgada no fato relevante de 23 de janeiro de 2009.

**Tabela 1:** Alocação de recursos entre setores da empresa

Investimentos (US\$ bilhões)			
Segmento de Negócio	Plano 2008-2012	Plano 2009-2013	Diferença (%)
Exploração & Produção	65,1	104,6	61%
Abastecimento (RTC)	29,6	43,4	47%
Gás & Energia	6,7	11,8	76%
Petroquímica	4,3	5,6	30%
Distribuição	2,6	3,0	15%
Biocombustível	1,5	2,8	87%
Corporativo	2,5	3,2	28%
<b>Total</b>	<b>112,4</b>	<b>174,4</b>	<b>55%</b>

Fonte: Petrobras

Nela se verifica que, em função das grandes descobertas do pré-sal, que a maior parcela de alocação dos investimentos se dará na Exploração e Produção (E&P), com 59 % do montante total a ser investido no período. Essa diretoria da Petrobras é a

encarregada de toda prospecção, extração e primeiro tratamento do petróleo, além da logística de transporte aos terminais de distribuição. Em relação ao plano de 2008/12, a elevação do montante se deve ao fato, já mencionado, da elevação das reservas no pré-sal e também do aumento de custos com bens e serviços necessários aos empreendimentos.

Em segundo lugar, vem o setor de abastecimento (AB), responsável por 24% dos investimentos planejados. Essa diretoria está encarregada de adaptar o parque de refino e a logística, pelo transporte e comercialização, às novas capacidades de produção de petróleo, considerando-se as modificações ocorridas no perfil de consumo e as maiores restrições ambientais que forçaram a melhora da qualidade do produto fornecido.

Para o gás e energia (G&E) estão alocados US\$ 11,8 bilhões de dólares, um aumento de 76% em relação ao previsto anteriormente, que se propõe basicamente consolidar o mercado de gás doméstico pela manutenção de suprimento confiável, atuar de forma verticalizada nesse setor, dominando as fases de produção, transporte e distribuição, além de investir no setor de geração de energia elétrica.

O montante investido no setor petroquímico diz respeito à mudança estratégica ocorrida, que envolve a entrada da empresa no setor, no intuito de aproveitar as sinergias existentes. Esse setor terá assim investimentos nas indústrias petroquímicas de segunda geração e na produção de fertilizantes. Para isso, contará com investimentos da ordem de US\$ 5,6 bilhões de dólares.

O restante a ser investido está sendo alocado nos setores de distribuição, biocombustíveis e corporativo. O setor de distribuição é importante, pois a logística deverá contemplar as novas áreas de biocombustíveis onde ainda é insipiente o mercado de distribuição, além do aumento da malha de distribuição de gás natural. Estes investimentos têm como objetivo o aumento da participação de mercado da distribuidora, fazer a marca Petrobras ser a preferida pelo público e participar da distribuição de combustíveis no exterior. Já o setor de biodiesel receberá investimentos de US\$ 2,8 bilhões de dólares em função da entrada da empresa nos setores de etanol e

biocombustíveis. Nesses setores a empresa procura o desenvolvimento de tecnologia e a participação na sua cadeia produtiva. Por fim, o setor corporativo contará com a alocação de US\$ 3,2 bilhões para o desenvolvimento da área internacional da empresa assim como, o setor de Recursos Humanos pelo aumento da capacitação e treinamento da força de trabalho necessária ao cumprimento dessas novas atribuições.

## 2.6 O financiamento do Plano de Negócios 2008-2013

Em relação à forma de financiamento desse plano de negócios, a Petrobras tem como premissas básicas a manutenção da estrutura de capital e a manutenção do grau de investimento. Conta assim, com duas fontes principais de financiamento, quais sejam, o endividamento e o fluxo de caixa operacional. Conforme a Tabela 2, das necessidades de financiamento, sem contar o fluxo de caixa, observamos que a principal fonte será o BNDES com US\$ 12,5 bilhões de dólares em 2009 e US\$ 10,0 bilhões em 2010.

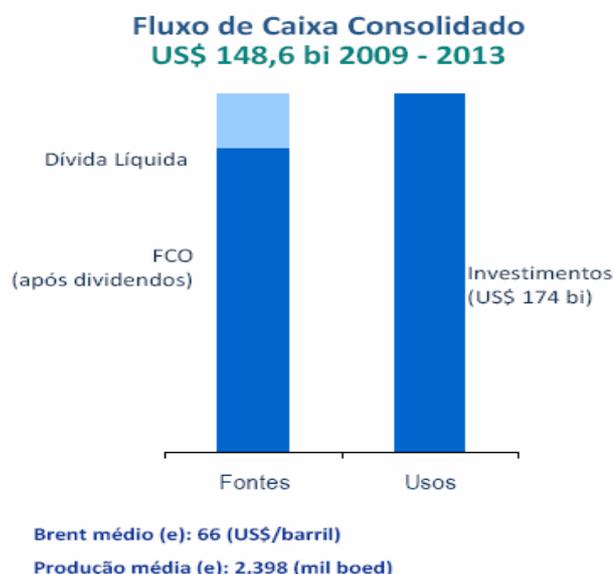
**Tabela 2:** Necessidade de financiamento da Petrobras no período 2009- 2010

2009	2010										
<p><b><u>Necessidades</u></b> US\$ 18,10 bi</p> <p><b><u>Fontes</u></b></p> <table border="0"> <tr> <td>BNDES:</td> <td style="text-align: right;">US\$ 12,5 bi</td> </tr> <tr> <td>Pré-fin. 2008:</td> <td style="text-align: right;">US\$ 2,5 bi</td> </tr> <tr> <td>Mercado Capitais:</td> <td style="text-align: right;">US\$ 5 bi</td> </tr> </table>	BNDES:	US\$ 12,5 bi	Pré-fin. 2008:	US\$ 2,5 bi	Mercado Capitais:	US\$ 5 bi	<p><b><u>Necessidades</u></b> US\$ 18,9 bi</p> <p><b><u>Fontes</u></b></p> <table border="0"> <tr> <td>BNDES:</td> <td style="text-align: right;">US\$ 10.0 bi</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Restante a ser financiado : US\$ 8.9 bi</td> </tr> </table> <p>• 15% de redução no Investimento significa, aproximadamente, 30% de redução nas necessidades para 2010.</p>	BNDES:	US\$ 10.0 bi	Restante a ser financiado : US\$ 8.9 bi	
BNDES:	US\$ 12,5 bi										
Pré-fin. 2008:	US\$ 2,5 bi										
Mercado Capitais:	US\$ 5 bi										
BNDES:	US\$ 10.0 bi										
Restante a ser financiado : US\$ 8.9 bi											

Fonte: Petrobras

O fluxo de caixa operacional (FCO) será responsável pelo restante do financiamento na forma da Figura 3. Espera-se, em média, um fluxo de caixa operacional de US\$ 148,6 bilhões nos próximos 4 anos, contemplando dessa maneira 85% do montante necessário ao investimento proposto. A empresa considera neste

cenário, uma estimativa de produção de aproximadamente 2.400 mil boed com o barril de óleo cotado a US\$ 66,00/barril.



**Figura 3:** Fontes de financiamento do Plano de Negócios da Petrobras 2008-2013 Fonte: Petrobras

Como podemos observar, trata-se de um empreendimento bastante arrojado em função da atual escassez de fontes de financiamento. A saída adotada, neste momento, para suprir essa deficiência, foi o financiamento dos recursos por instituições públicas ou contratos feitos com instituição de fomento de desenvolvimento de outros países. Outra questão importante diz respeito à viabilidade de tal projeto: a Petrobras, ao longo de sua história, investiu praticamente o mesmo montante que espera investir nos próximos 5 anos, o que demonstra o ineditismo desse empreendimento.<sup>5</sup>

Outra questão importante, a ser equacionada, é o desenvolvimento de tecnologias para exploração em águas ultra-profundas que ainda precisam ser testadas e comprovadas, o que demanda tempo e fundos investidos sem garantias de retorno. Ainda devem também ser levados a cabo estudos para a avaliação da real quantidade de óleo existente nessas acumulações.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Conforme o histórico de investimentos da empresa disponível no sítio “Relações com Investidores” da Petrobras.

<sup>6</sup> É importante ressaltar que o marco regulatório para a exploração do pré-sal deve ser ainda objeto de discussão por parte do congresso e sua forma afetará de modo significativo o interesse de possíveis investidores no negócio

# 3 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo faz uma retrospectiva do desenvolvimento dos modelos de equilíbrio geral computável (CGE) e de suas principais aplicações, com ênfase naquelas com objetivo similar àquele desta dissertação. A revisão de literatura é analítica, pois procura mostrar as vantagens e limitações no uso destes modelos, discutir sua robustez e confiabilidade na análise de políticas públicas, além de demonstrar que o uso deste tipo de ferramenta é bastante difundido no meio acadêmico.

## 3.1 Desenvolvimento histórico dos modelos CGE

Um dos principais problemas da teoria econômica é a determinação da melhor alocação de recursos e/ou dos fatores na produção. A primeira ferramenta desenvolvida para identificar esta alocação ótima para economias nacionais foram os modelos lineares de produção, que caracterizam as relações inter-setoriais através de um conjunto de matrizes. Este tipo de abordagem é denominada análise insumo-produto, e foi desenvolvida a partir dos estudos de Leontieff (1951).

Segundo Dorfman (1987), “a análise da matriz insumo-produto é baseada na idéia de que parte significativa do esforço produtivo está focada na produção de bens intermediários, e o resultado final dessa produção está intimamente ligado ao produto final de uma economia moderna.” Isto é, uma mudança na oferta final de automóveis, por exemplo, implica necessariamente em um aumento da produção de bens intermediários necessários ao incremento da produção de automóveis como, por exemplo, vidros, plástico, borracha, etc.

Nos seus estudos iniciais Leontieff trabalhava com economias fechadas e procurava analisar os pontos de equilíbrio dessas economias. Visava principalmente a determinação das quantidades e preços de equilíbrio. Com o advento da Segunda Grande Guerra, a preocupação passou a ser a demanda. Nessa época, dada uma

demanda determinada exogenamente, o objetivo era calcular a produção de bens intermediários compatíveis com tal demanda. A metodologia de Leontieff foi posteriormente utilizada também para determinar os efeitos de políticas de demanda sobre o comércio nos bens intermediários.

A técnica de Programação Linear foi inicialmente desenvolvida por Dantzig (1947)<sup>7</sup> com o objetivo de ajudar a força aérea americana a conseguir otimizar seus serviços, dadas as limitações de compras, recrutamento, manutenção, treinamento, orçamento, etc.. Na programação linear, ao contrário, dadas algumas condições de contorno, tentaremos otimizar alguma função objetivo, ou seja, diversas soluções são possíveis e tratamos de encontrar a que é mais favorável. A diferença fundamental entre a programação linear e a metodologia de Leontieff é que a primeira considera um problema de otimização condicionada a um sistema de desigualdades, enquanto a segunda trata apenas de uma solução para um sistema de equações lineares. Esta solução é única: dada uma trajetória de demanda qualquer, determinaremos uma quantidade determinada de bens intermediários para atender essas condições. A abordagem de programação linear foi compatibilizada com a análise do equilíbrio na teoria econômica, em Koopmans (1951). Posteriormente este tipo de análise foi generalizado para contemplar sistemas não lineares, que propiciou a construção de sistemas mais fidedignos, no sentido de poderem representar as relações de fato encontradas nas economias reais como, por exemplo, curvas de utilidades não lineares, assim como, melhores representações de funções de produção.

Os modelos aplicados de equilíbrio geral empregados nesta dissertação são herdeiros da tradição dos estudos sobre equilíbrio geral desenvolvidos por Debreu (1954). Aquele estudo, reconhecendo a importância das interações entre os diversos mercados da economia, e no intuito de investigar as suas interdependências, desenvolve de forma rigorosa e elegante uma teoria quanto à determinação simultânea dos preços relativos e à alocação ótima de recursos nestes mercados. Ele formalizou a teoria de

---

<sup>7</sup> O artigo fundamental de Dantzig circulou de forma particular durante anos e foi publicado como G.B. Dantzig, "Maximization of a Linear Function of Variables Subject to Linear Inequalities" segundo consta no artigo de Koopmans (1951).

equilíbrio econômico geral, e serve de base teórica para o modelo aplicado de equilíbrio geral (CGE) utilizado nesta dissertação.

Os modelos de equilíbrio geral aplicados visam construir versões concretas destes modelos teóricos, baseados em dados empíricos que descrevem as economias reais. Com o desenvolvimento de novas tecnologias que tornaram os métodos numéricos mais acessíveis, estes modelos acabaram se difundindo como uma boa ferramenta de análise de políticas públicas. O estudo pioneiro de Johansen (1960) foi seguido por outros, com inúmeras aplicações destes modelos em análises sobre reforma tributária, mudanças no regime de comércio, integração econômica, políticas sobre a agricultura e energia, estratégias de desenvolvimento, etc.. Mais recentemente, eles têm sido também utilizados para análises de políticas de gerenciamento de recursos naturais e ambientais. Resenhas destes estudos podem ser encontradas, por exemplo, em Shoven e Whalley (1984), Bergman (1998), Battacharyya (1996) e Decaluwé e Martens (1988).

Segundo Bergman e Herenkson (2003), não existe uma definição rígida para o que seria um modelo de equilíbrio geral. No entanto, algumas de suas características podem ser listadas, como indicado abaixo:

- São modelos multissetoriais baseados em dados colhidos do mundo real (Contas Nacionais, literatura específica);
- Possuem pressupostos neoclássicos;
- Utilizam a função de produção (Tecnologia) com retorno constante de escala;
- As preferências são homotéticas;
- Ocorre a maximização de lucro por parte das firmas e de utilidades por parte dos consumidores;
- Usam a lei de Walras, isto é, pressupõe-se a estrutura de equilíbrio geral walrasiano formalizada por Arrow e Debreu (1954);
- Os mercados de bens e fatores são competitivos;

- Preços relativos flexíveis equilibram todos os mercados e estabelecem a igualdade entre oferta e demanda;
- Normalmente, esses tipos de modelos estão interessados no lado real da economia.

Quanto à capacidade de analisar fenômenos que tem uma dimensão intertemporal, os modelos de equilíbrio geral podem ser subdivididos em três categorias: a) modelos estáticos, onde as mudanças são relacionadas a somente um período de tempo; b) os modelos dinâmicos, onde são feitas análises em períodos distintos simulando o funcionamento da economia ao longo do tempo; e c) os modelos híbridos dos dois anteriores, os chamados quase-dinâmicos, onde os períodos são encadeados, mas a solução é calculada de modo recursivo no tempo.

Na dimensão geográfica, os modelos de equilíbrio geral aplicados podem ser menos abrangentes, considerando apenas um país isoladamente, ou mais abrangente, englobando até a relação entre algumas regiões ou mesmo o mundo todo.

Os modelos utilizados nos inúmeros estudos da literatura possuem características individuais, e diferem quanto em relação ao número de setores utilizados, número de fatores utilizados e a especificação das relações internacionais. Cabe ao analista modelar a economia conforme o objeto de seu estudo.

Os modelos de equilíbrio geral são normalmente utilizados quando se deseja avaliar os impactos de políticas econômicas, ou outras alterações ocorridas em algumas variáveis exógenas, alterações nos preços relativos e no equilíbrio dos diversos mercados da economia. Além disso, tais modelos também são aplicados quando existe a necessidade de utilizarmos modelos completos da economia, para determinar simultaneamente os impactos macroeconômicos setoriais das medidas de política econômica.

Para fazer frente às incertezas quanto aos dados e parâmetros empregados nestes modelos, devido principalmente ao grande volume de informações requeridas para a implementação destes tipos de estudos, são usualmente calculadas soluções

alternativas para avaliar a sensibilidade do equilíbrio econômico, calculado pelo modelo, a variações nos parâmetros exógenos. Isso acaba por resultar em um mapeamento de possíveis resultados que podem gerar poderosas abordagens e apontar novos caminhos sobre o problema em estudo.

Podem ser identificadas várias escolas básicas em relação à classificação dos modelos de equilíbrio geral. Aqui, utilizaremos aquela proposta por Battcharyya (1996) que classifica os modelos de equilíbrio geral em cinco tipos: os modelos de crescimento multissetoriais (MSG), HSSW, econométricos, estruturalistas e os modelos de Economia-energia.

O primeiro tipo se refere aos modelos de crescimento multissetoriais (MSG) derivados de, Johansen (1960) que, utilizando-se de uma matriz de contabilidade social baseada nas contas nacionais, propõe um conjunto de equações que relaciona os elementos desta matriz, respeitando-se os axiomas derivados do modelo teórico de equilíbrio geral. Para isto, utilizou as funções Cobb-Douglas em lugar da relação Capital-trabalho (K/L), para definir a tecnologia de produção e a hipótese de Armington (1969) para as transações internacionais. As maiores críticas a este tipo de modelo se referem à hipótese de existência de um consumidor representativo e, também, ao papel secundário dos preços no que se refere à alocação setorial da produção dominada por um sistema insumo-produto relativamente rígido. Nesta tradição, podem ser inseridos os estudos Adelman e Robinson (1978) e os estudos sobre o crescimento de economias em desenvolvimento.

O segundo tipo, denominado por Battcharyya (1996) como do tipo HSSW, iniciais dos seus desenvolvedores, Harberger, Scarf, Shoven, Whalley, segue uma diferente linha de estudo. Conhecidos como modelos de equilíbrio geral aplicado (AGE), foram criados no intuito de analisar formas de implementação de políticas fiscal e comercial. Nestes modelos, o consumidor padrão é substituído por um grupo de consumidores que maximizam utilidade tendo, cada um, uma dotação financeira, um conjunto de preferências e decidindo entre lazer e trabalho.

Fundamentados nos preceitos microeconômicos, estes modelos são calibrados usando valores exógenos determinados para um dado período de tempo, e, dependendo da aplicação podem apresentar uma formulação detalhada da estrutura de impostos. Seguem à risca a Teoria Walrasiana e premissas como a da competição perfeita, por exemplo. O modelo utilizado nesta dissertação se enquadra neste tipo.

Em um texto clássico, Shoven e Whalley (1984) faz um “*survey*” dos modelos deste tipo, denominados modelos de equilíbrio geral aplicados (AGE), mostrando suas origens, o seu modo de construção através do desdobramento da teoria microeconômica e ainda, relacionam alguns estudos realizados através desta ferramenta na análise de políticas fiscais e comerciais. Ratificam, desta forma, o grande potencial deste tipo de análise e chamam a atenção quanto aos cuidados que devem ser tomados ao se analisar os seus resultados. Alguns pontos da síntese de Shoven e Whalley são realçados a seguir.

O primeiro diz respeito à questão da robustez dos resultados. Eles enfatizam que a determinação dos parâmetros do modelo é um fator crítico, pois às vezes eles são difíceis de serem obtidos devido à falta de dados confiáveis disponíveis, e muitas vezes há necessidade de aproveitar parâmetros de outros modelos. Para tentar diminuir esta vulnerabilidade, são implementados estudos de sensibilidade em que se aplicam variações em torno destes parâmetros e avaliam-se os diversos resultados.

O segundo ponto é a importância de definir qual o modelo mais adequado para o estudo proposto. A escolha feita quanto a formulação do modelo pode trazer conseqüências sobre os resultados do estudo. Neste contexto um aspecto muito importante é a escolha da estrutura teórica do modelo. Quanto mais próximo o modelo for da formulação teórica, mais inteligível e simples este será a interpretação de seus resultados e a sua confiabilidade será maior. Devemos apontar também que o analista econômico enfrenta o dilema entre escolher entre grandes modelos e gerais, ou pequenos e mais específicos, sendo importante dar preferência ao modelo que possa prover, a um custo operacional e computacional pequeno, melhores compreensão das escolhas de política envolvidas na situação em análise.

O terceiro tipo de modelo classificado por Battacharyya (1996) são os modelos de equilíbrio geral aplicado de base econométrica, desenvolvidos inicialmente por Hudson e Jorgensen (1974). Este modelo substituiu os já consagrados coeficientes fixos da matriz insumo-produto por modelos econométricos de reação do comportamento do produtor às mais diversas situações, assim como, mapeou as diversas respostas destes à demanda pelos insumos necessários a produção. Neste caso, a parametrização é feita através de modelos econométricos em substituição ao método de calibração, porém, em função da indisponibilidade dos dados necessários para a sua implementação, este tipo de modelo é relativamente pouco utilizado. As principais aplicações feitas com estes modelos podem ser mais facilmente encontradas nas questões relativas aos assuntos de impactos ambientais.

O quarto tipo se refere aos modelos estruturalistas, neste caso, a economia é modelada no sentido de reconhecer a força das diversas instituições sociais na alocação de recursos e na distribuição de renda e de riquezas. Esses atores econômicos também são responsáveis pela formação de preços e, desta forma, conseguem orientar o fluxo da riqueza. Em relação a esses modelos, seus pontos fracos estão na capacidade de absorver as relações de diversas teorias fazendo com que a estrutura do modelo seja arbitrária, tornando-os não muito transparentes. Os modelos estruturalistas são resenhados em Taylor (1980) e, mais recentemente, um exemplo deste modelo pode ser encontrado em Panda e Sakar (1990) onde são avaliados os impactos dos preços administrados sobre as finanças públicas da Índia.

Por fim, a última escola de modelos de equilíbrio geral nasceu dos trabalhos de Manne e Richels (1977), foi desenvolvido com o intuito de realçar as relações do setor energia com o restante da economia. Com esta separação pode-se avaliar de forma mais completa as tecnologias disponíveis para a produção de energia e os insumos necessários envolvidos nesta produção. Visando permitir, desta forma, uma análise intertemporal da utilização desta energia. O objetivo é minimizar, ao longo do tempo, os custos de produção tanto nos setores de transporte quanto no de energia. São mais conhecidos como modelos de análise economia-energia.

## 3.2 A aplicação de CGE para a análise de políticas públicas

Para demonstrar a pertinência da aplicação dos modelos de equilíbrio geral, comprovar o seu uso consagrado na literatura econômica, além de ratificar a escolha feita para esta dissertação, são relacionados a seguir os textos principais que descrevem a metodologia desses modelos, além de aplicações a diversos países sobre as mais variadas análises de políticas econômicas. São aplicações em análises de política tributária, comercial, investimentos, análises de impactos ambientais, consumo energético, assim como, demonstrações de aplicações à países, à grupos de países ou estudos globais demonstrando, também, a capacidade destes modelos em promover abordagens novas em diversas situações.

Dervis *et al.* (1982), patrocinado pelo Banco Mundial, faz uma descrição do histórico do desenvolvimento desses métodos partindo dos modelos de matriz insumo-produto, passando pelos modelos de programação linear até chegar aos modelos de equilíbrio geral. Ao percorrer esses métodos, mostra de uma forma didática, por exemplos práticos, como proceder para implementar a metodologia. Ele afirma que a grande vantagem dos modelos CGE na análise de fenômenos econômicos é a possibilidade de captar os incentivos dados através dos preços relativos à alocação dos recursos da economia. Ele ressalta, em síntese, que a grande utilidade dos modelos de equilíbrio geral está exatamente na capacidade destes em mostrar aos formuladores de políticas públicas as suas conseqüências através de um arcabouço bastante consistente.

Outra dimensão importante dos modelos analisados neste estudo, diz respeito à avaliação dos impactos sentidos pelos mais diversos setores da economia. O desenvolvimento econômico atingido pelas economias modernas produz uma complexa inter-relação entre os setores produtivos, a demanda por bens, o setor externo, o emprego dos fatores de produção (mão-de-obra e capital) e o próprio funcionamento do sistema econômico. Essa complexidade faz com que modelos de equilíbrio geral sejam mais adequados ao tratamento de questões de impactos setoriais ora propostos.

Em suma, por possuírem as características de melhor capturar as nuances do sistema econômico e de serem consistentes com a teoria econômica, esses modelos são os instrumentos ideais para verificar os impactos de políticas econômicas. Em especial, no caso do estudo proposto nesta dissertação, a questão é como deverá se comportar a economia brasileira com a política de investimento contemplada para desenvolver as novas descobertas de petróleo na costa brasileira.

Na mesma linha de trabalho, Robinson, Yunez-Naude, Hinojosa-Ojeda, Lewis, Devarajan (1999), propõe um CGE padrão para a análise de políticas econômicas. Eles detalham o procedimento de construção do modelo, desde a preparação da matriz de contabilidade social, passando pela construção das equações e parametrização das variáveis do sistema, e é sintetizado a seguir.

A matriz de contabilidade social (SAM) é o arcabouço conceitual e de referência para a construção do modelo de equilíbrio geral. Tendo como base as contas nacionais, a SAM é uma matriz representativa do fluxo de trocas econômicas existentes em uma dada economia. Por definição, essa matriz mostra um equilíbrio econômico que traduz a restrição orçamentária dos agentes econômicos, isto é, a necessidade da receita dos agentes ser igual ao seu gasto.

Dada a SAM, constroem-se um sistema de equações que vai procurar reproduzir as relações existentes entre os agentes econômicos tal que o número de variáveis endógenas seja o mesmo de equações. Esse sistema então é parametrizado, visando replicar as relações da SAM, isto é, dadas as variáveis exógenas (retiradas da SAM), esperamos, dentro de certa margem de erros, encontrar as variáveis endógenas (variáveis dependentes) compatíveis com os dados da SAM.

Nessas condições, temos um sistema de equações não lineares que pode ser utilizado para avaliar políticas públicas pela manipulação de variáveis exógenas apropriadas. Por exemplo, podemos modificar a estrutura tributária e verificar o impacto dessa “reforma tributária” pelos diversos setores econômicos. Aliás, segundo os autores, essa é uma das principais vantagens da análise em equilíbrio geral em relação aos métodos analíticos, a existência de uma solução quantitativa confiável, além de

poderem ser visualizados os impactos intra setoriais das medidas adotadas. A construção da matriz de contabilidade social (SAM) foi também abordada em Pyatt (1988), que também enfatiza a necessidade de construção da SAM mais adequada para os estudos propostos. Por exemplo, caso o estudo desejado seja a realização de alguma forma de distribuição de renda, é necessário construir uma matriz que contemple os diversos tipos de classes de renda e tipos de mão-de-obra, classificando os trabalhadores, por exemplo, por nível de escolaridade e/ou tipo de relação de trabalho (formal ou não).

Tourinho, Silva e Alves (2006) apresentam a construção de uma SAM para o Brasil no ano de 2003, mostrando como ela pode ser obtida a partir, principalmente, dos dados brutos das contas nacionais e da matriz insumo-produto. Tal matriz tem a forma adequada para uso em modelos de equilíbrio geral do tipo daqueles propostos por Robinson, Yunez-Naude, Hinojosa-Ojeda, Lewis, Devarajan (1999) ou, como visto anteriormente, de Crescimento Multissetorial (MSG). Eles também analisam outros usos da SAM, mostrando como ela pode ser utilizada em um contexto mais simples onde os movimentos de preços podem ser desconsiderados, para o cálculo de multiplicadores de impacto de choques produzidos por políticas de rendas. Pela correta manipulação matricial, determinam-se multiplicadores que podem ser utilizados na avaliação de sensibilidade de variáveis exógenas no sistema econômico representado.

Uma extensão do texto acima que tem grande relevância na montagem do modelo aqui utilizado é Tourinho (2008), que constrói matrizes de contabilidade social consistentes para uma década (de 1995 a 2005), para o Brasil. Este conjunto de matrizes sequenciais e encadeadas, seguindo a metodologia anterior, visa a sua utilização em modelos de equilíbrio geral dinâmicos. No caso, foram construídas duas matrizes para cada ano: a matriz a preços correntes e a matriz a preços do ano anterior. Estas matrizes permitem a decomposição da variação da variável desejada em termos de quantidades e de preços, e foi muito útil na adaptação da SAM empregada neste estudo. Elas incorporam também adaptações à metodologia de Tourinho, Silva e Alves (2006), para levar em conta as implicações do funcionamento do sistema financeiro para a confecção das matrizes de contabilidade social do Brasil.

Kume e Tourinho (2006) é outra referência importante para o desenvolvimento e calibração do modelo aqui empregado. Nesse artigo, os autores utilizam um modelo de equilíbrio geral (CGE) para fazer uma avaliação dos impactos dos acordos de livre comércio sobre a economia do Brasil. Foram simulados nesta análise os acordos com os países da América, especialmente os Estados Unidos, através da ALCA e com a União Européia. A simulação feita contemplou tanto os acordos de maneira isolada como os acordos feitos envolvendo as três partes. A análise visou ilustrar o funcionamento do modelo de equilíbrio geral e suas nuances e foi uma referência importante no que diz respeito às possíveis formas de funcionamento e aplicação desse modelo. Pelas simulações feitas, pôde-se vislumbrar as possibilidades e impactos em cada um dos 42 setores componentes da matriz de contabilidade social (SAM) das reduções tarifárias propostas. Provou-se que alguns setores são privilegiados em relação a outros em caso de adoção desses acordos, porém, de forma líquida, a assinatura destes acordos comerciais traria benefícios ao país.

Outra importante aplicação dos modelos CGE para o Brasil encontra-se em Fochezzato (2005), que procura mostrar o método e a eficácia dos modelos de equilíbrio geral computável na análise de políticas fiscais e tributárias. Segundo o autor, esses modelos são muito utilizados por permitirem uma modelagem em menor ou maior grau da complexa interdependência entre os agentes e instituições do sistema econômico. Além disso, como são modelos que retiram os seus dados das matrizes de contabilidade social e da matriz-insumo produto, há um forte conteúdo empírico o que mostra sua capacidade de ser usado na avaliação de políticas públicas.

No entanto, alguns problemas podem ocorrer na utilização desses modelos. Por exemplo, uma é a dificuldade em calibrar os parâmetros já que muitas vezes é necessário usar informações defasadas para isto, e outras vezes os valores obtidos de fontes distintas são inconsistentes. Outra dificuldade é saber se os agentes de fato se comportam como indicado nas equações de equilíbrio, e se as hipóteses feitas com relação à tecnologia de produção dos setores e sobre as preferências dos agentes são coerentes.

Outro trabalho importante que acabou sendo umas das fontes inspiradoras desta dissertação foi Aragão (2005), trabalho realizado no âmbito pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) sobre o impacto da Petrobras na economia brasileira. Esse trabalho avalia a importância da Petrobras em relação ao setor petrolífero brasileiro e a contribuição ao crescimento da economia nacional. Dois critérios são utilizados nesta avaliação: o cálculo da razão entre o produto da Petrobras e o PIB a preços de mercado, e a proporção da produção da Petrobras na produção total do setor petróleo. Em ambos os casos houve acréscimos importantes de participação. Verifica-se, por exemplo, o crescimento da participação de 0,14% do PIBpm em 1955, ano de sua fundação, para 5,35% do PIBpm em 2003. Nota-se também, uma crescente participação da empresa pela distribuição de dividendos aos acionistas, o crescimento importante da arrecadação de impostos gerando, enfim, uma grande contribuição social pela sua atuação. No entanto, o estudo carece de análises mais bem fundamentadas na teoria econômica que possam ratificar de maneira consistente, por exemplo, como a Petrobras teria minimizado os impactos doméstico de choques externos em períodos recentes.

### 3.3 Aplicação dos CGE em análise de política energética e ambiental

Os modelos de equilíbrio geral também são utilizados na avaliação de políticas energéticas, na administração de recursos naturais e na avaliação de impactos ambientais. Este tipo de estudo se intensificou com a necessidade de avaliar os efeitos dos choques de energia ocorridos nas décadas de 1970 e 80, quando houve uma acentuada a redução da oferta de petróleo no mercado internacional e aumento expressivo de seu preço. Atualmente, em função das discussões da questão do aquecimento global, estes modelos estão sendo utilizados para avaliar como as economias poderão responder a políticas de restrição de emissão de gases do efeito estufa, por exemplo. Como o estudo presente se enquadra neste tipo de aplicação do CGEs, discutimos abaixo as principais contribuições para a literatura da área.

O texto de Decaluwé e Marteens (1988) faz uma análise quantitativa da utilização dos modelos de equilíbrio geral computáveis nos países em desenvolvimento.

Neste estudo foram avaliadas 73 aplicações em mais de 26 países em desenvolvimento desses tipos de modelos. Os autores fizeram uma relação dessas aplicações e mostraram, também, as principais hipóteses e premissas adotadas pelos diversos autores na modelagem de seus sistemas. São estudadas as hipóteses de fechamento, as questões de política cambial, o tipo de intervenção feita pelo governo na economia e formas de distribuição de renda. O que fica patente neste trabalho é a grande utilização desses modelos na avaliação de políticas públicas nos países em desenvolvimento, principalmente na análise de políticas comerciais, ratificando a aplicabilidade dos modelos, além de sua confiabilidade e utilização geral.

Devarajan (1988) faz outro tipo de pesquisa sobre a aplicação dos modelos de equilíbrio geral. São estudadas as aplicações aos países em desenvolvimento no que diz respeito, principalmente, às questões sobre a introdução/retirada de impostos e às questões da exaustão de recursos naturais. Como o impacto na economia como um todo, em seus diversos setores, é muito importante nessas análises, a utilização de modelos de equilíbrio geral possui vantagens em relação aos estudos de equilíbrio parcial e devem nos fornecer melhores “insights”. De uma forma geral, estudam-se três questões relevantes aos países em desenvolvimento: a primeira, diz respeito à utilização ótima de insumos na produção da energia doméstica através da análise de suas matrizes energéticas. Outra questão de interesse dos países em desenvolvimento é a “doença holandesa”, que remete à valorização da moeda local em função das exportações de *commodities* valorizadas no mercado externo e, por último, a questão da depleção ótima de recursos disponíveis.

Em Bergman (1989), são analisados modelos de equilíbrio geral construídos para a análise das questões de oferta de energia e o impacto de mudanças, ou choques de oferta, na economia da Suécia. Esta análise é feita utilizando-se modelos que são conhecidos como modelos “*energy-economy*” e, neste caso, é dada maior ênfase ao relacionamento entre os setores produtores de energia (e as suas diversas tecnologias) e os demais setores da economia (alguns poucos setores). Assim, a tecnologia disponível para a produção de energia é mais bem descrita e é realçada a quantidade demandada pelos insumos utilizados nestas indústrias quais sejam, petróleo, diesel, etc. Usam para isso, o arcabouço da teoria do equilíbrio geral e do crescimento econômico para avaliar

os impactos inter setoriais das medidas efetuadas. No estudo, são mostradas as principais aplicações e o histórico de utilização destes tipos de modelos além, também, de se demonstrar as suas principais características.

De Melo, Stanton e Tarr (1989) usam um modelo de equilíbrio geral do tipo daquele em Dervis et. al. (1982) para avaliar os impactos da introdução de impostos e tarifas no setor petrolífero para reduzir o déficit fiscal do governo americano. São avaliadas três formas de tributos: a primeira foi a introdução de imposto de importação sobre o petróleo cru, a segunda opção avaliada foi a taxa do consumo de bens que utilizam o petróleo como insumo (setor petróleo), e a terceira opção considerada foi uma mistura das duas anteriores. Para isso utilizaram um modelo de equilíbrio geral computável (CGE) de 12 setores, estático, Walrasiano, neoclássico, supondo a economia em competição perfeita e um consumidor representativo, sujeito a restrição orçamentária, calibrado para o ano de 1984. Os resultados desse estudo apontaram a terceira opção como a mais viável, pois gera receita sem, no entanto, trazer grandes impactos ao bem estar da sociedade.

Naqvi (1998) é um exemplo de uma aplicação dos modelos de equilíbrio geral que enfatiza os impactos macroeconômicos da reestruturação da economia paquistanesa, que passava por uma reforma tributária e abertura comercial. Ele modificou um modelo de equilíbrio geral aplicado, do tipo energia-economia, com o objetivo de realçar as relações do setor externo e a forma da distribuição de renda. Tendo simulado a economia paquistanesa para a época, o autor procurou avaliar os efeitos na economia de uma reforma tributária que reduzia as taxas de importação do diesel leve, muito utilizado pelas famílias de baixa renda. Observou que a redução do imposto gerou aumento de consumo pelas famílias que utilizam esse tipo de energia, o que veio a impactar a balança comercial pelo aumento da absorção interna da economia, e que se a taxa do diesel vier acompanhada por um incentivo à poupança, o Paquistão poderia exportar o excedente gerado.

Galiniš e van Leeuwen (1999) usam um modelo de equilíbrio geral aplicado (AGE), construído na tradição do modelo de Shoven e Whalley (1984), para avaliar os dilemas de condução de política energética para a Lituânia. Neste país, em função da

reestruturação de sua economia, os autores avaliam os impactos de se reduzir a utilização de energia nuclear na matriz energética. Os autores contrastam cenários de crescimento histórico da oferta de energia elétrica contra um cenário de redução de oferta de energia elétrica de origem nuclear. O modelo indica que a continuidade do uso de energia nuclear favorece o crescimento da economia através do crescimento do comércio internacional, aumento do emprego e renda, no entanto, observa-se aumento nas emissões dos gases do efeito estufa. O estudo também indica que a redução da participação da energia nuclear na matriz energética produziria um aumento do uso de gás combustível e, por conta da redução de oferta de energia, redução da renda no país.

Sands (2003) utilizou um modelo de equilíbrio geral para analisar as novas tecnologias disponíveis para a produção do setor elétrico, e os impactos das medidas de redução de emissões atmosféricas para a economia alemã. Para atingir seu objetivo, ele modificou e ampliou um modelo de equilíbrio geral pré-existente para detalhar o setor de geração de energia elétrica, dando ênfase as novas tecnologias mais limpas, como a geração eólica, as gerações a gás de ciclo combinado e captura de carbono. Ao final, ele analisou o impacto dessas novas tecnologias em conjunto com a instituição de taxas sobre a emissão de gases de efeito estufa sobre a economia alemã.

Bergman e Herenkson (2003) estudam dos problemas relacionados aos impactos de políticas ambientais e de gerenciamento de recursos com o auxílio de um CGE que detalha as interações energia-economia- meio ambiente. Eles mostram como os modelos de equilíbrio geral computáveis podem ser utilizados nas discussões sobre a implementação de políticas públicas nessas áreas, avaliando as mudanças tecnológicas envolvidas nesse processo os seus impactos de longo prazo. Aquele estudo também contém uma análise da literatura sobre a aplicação dos modelos CGE a questões ambientais, descreve sinteticamente os principais modelos utilizados nessa área até então.

Em Ghadimi (2006), é um exemplo de uma abordagem na utilização dos modelos de equilíbrio geral distinta das descritas acima. Conforme catalogado por Devarajan (1988), o modelo em questão trata da exaustão ou utilização ótima de recursos naturais do Irã principalmente no que diz respeito ao petróleo. É um modelo

dinâmico de otimização que considera as questões de equilíbrio dos diversos mercados da economia ao longo do tempo. Os resultados obtidos, no entanto, demonstram que a taxa de exaustão dos recursos naturais dependerá das preferências por capital físico (plataformas, indústrias, etc.) ou por capital natural (óleo no poço), e da taxa de desconto intertemporal daquela sociedade.

Um exemplo recente da aplicação dos modelos CGE para análise de investimentos no setor de energia, na linha do estudo que é feito nesta dissertação, é Chuanyi, Xiliang e Jiankun (2009), que avalia o impacto econômico e ambiental dos investimentos feitos no setor de energia (infra-estrutura) nas províncias ocidentais da China. Eles usam como ferramenta um modelo de equilíbrio geral computável nos moldes dos modelos desenvolvidos dentro da tradição de Johansen, Adelman e Robinson, e empregam uma formulação na linha do modelo de Dervis et. al. (1982), semelhante ao utilizado nesta dissertação. Em virtude de diferenças existentes no nível de riqueza entre as províncias orientais e ocidentais da China, o modelo considera estas duas regiões de modo distinto, e tenta avaliar a transferência de renda entre elas, mostrando também o impacto nas emissões de gases de efeito estufa.

Kretscheuer e Peterson (2009) é outro exemplo de utilização de CGEs para ornamentação de capital no setor de energia, pois discute a questão da introdução dos bio-combustíveis na matriz energética dos países. Ele analisa os impactos de uma maior utilização desses combustíveis no setor de transporte, e discute várias indagações quanto aos impactos destas modificações em suas economias. Em função de novas regulamentações européias implantadas recentemente, que impõem cotas de utilização de biocombustíveis, as autoras propõem, então, a utilização dos modelos de equilíbrio geral para avaliar os efeitos de propagação nas economias européias gerados por essas políticas. Fazem também uma descrição dos principais modelos utilizados para a análise desse tipo de situação, mostrando como os problemas da introdução deste “novo” setor podem ser equacionados.

O programa GAMS, possui um sítio na internet ([WWW.GAMS.COM](http://WWW.GAMS.COM)) onde pode ser encontrada uma biblioteca de modelos que tratam de variados problema da economia. Lá, podemos encontrar as mais diversas aplicações que utilizaram o GAMS

como ferramenta de resolução. São encontrados, como exemplo, análises de problemas da economia da energia, modelos de finanças, comércio e também de equilíbrio geral. A seguir, relacionamos alguns destes, que foram utilizados na análise de problemas relacionados à indústria petroleira, no intuito de mostrar sua aplicabilidade em nosso estudo.

Pindyck, R.S. (1978) faz uma análise, com o auxílio do programa GAMS, sobre o preço e a quantidade ótimas de extração de petróleo por parte do cartel Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Esse modelo é construído de forma a maximizar o valor presente do lucro auferido por este cartel. Analisando-se os dados obtidos pelo modelo e os valores empíricos, foi constatado que existe coerência econômica na formação do preço do óleo e, assim, descarta-se a importância do fator político em sua formulação. Desta forma, o modelo serve como uma boa ferramenta para a determinação do preço do petróleo em curto prazo.

Mitra, P. e Teldukar, S. (1986) aplicam um modelo de equilíbrio geral computável para a economia indiana com o intuito de analisar as políticas de ajuste propostas pelo governo desse país para se reduzir os impactos dos choques econômicos internos e externos. Para isso, utilizam um modelo simplificado da economia composto de equações não lineares de 6 setores chamado Ganges. Em função da natureza do estudo, é dada ênfase nos setores rural e urbano.

Uma extensão para o estudo proposto nesta dissertação seria obter os impactos dos investimentos da Petrobras caso as reservas de petróleo fossem sendo utilizadas de forma ótima, isto é, seriam determinadas pela maximização do valor presente do retorno gerado pela utilização de tais reservas. Como exemplo, o texto de Teisberg (1981) utiliza um modelo de programação linear dinâmico e estocástico para determinar a forma ótima de gerenciar os estoques de petróleo americano. Por serem os Estados Unidos grandes consumidores desse bem, se faz necessário um bom gerenciamento destas reservas já que grandes compras podem afetar o preço de mercado do petróleo. O texto conclui que políticas de cotas ou tarifas de importação poderiam minimizar as perturbações no fornecimento de petróleo aos Estados Unidos.

## 4 METODOLOGIA

Este capítulo descreve em detalhes a metodologia empregada para avaliar os impactos econômicos do plano de investimentos embutido no Plano de Negócios da Petrobras para o período 2009-2013. A descrição feita partiu da montagem do modelo de equilíbrio geral, através da descrição de sua formulação, a sua calibração para o ano de 2003 e a forma de implementação para o ano de referência (2008).

### 4.1 A análise baseada em CGE's (Motivação)

O modelo de equilíbrio geral computável visa estabelecer os vetores de quantidades e preços que equilibram uma economia descrita por um sistema de equações não lineares. Essas equações procuram simular as principais relações existentes na economia de um país aberto ao comércio exterior e tem, como premissas principais, o comportamento racional dos agentes econômicos, o equilíbrio simultâneo de todos os mercados envolvidos e possui, como restrições, a igualdade entre poupança e investimento e o equilíbrio do balanço de pagamentos. A vantagem desta abordagem é que podemos analisar variações percentuais nas variáveis endógenas por meio de modificações das variáveis exógenas (ou nos parâmetros do modelo) simulando o prescrito pela política pública sob análise.

Segundo Dervis, de Melo e Robinson (1982), o modelo de equilíbrio geral computável (CGE) estende a utilidade do mecanismo da matriz insumo-produto para fazer análises setoriais, pois é capaz de capturar os mecanismos de mercado e as consequências das políticas implementadas pelos incentivos de preços. Nunca é demais lembrar que tal modelo também compatibiliza os cenários setoriais com os macroeconômicos, além de também ser bastante flexível e capaz de incorporar as nuances da economia real como as rigidezes de preços.

Atualmente esse tipo de modelo é utilizado fundamentalmente devido a três motivos básicos. O primeiro é que eles conseguem capturar as inter relações e interações entre os diversos setores que compõem o sistema econômico além de ser possível a análise desagregada, por cada setor, e isto permite ao formulador de políticas públicas capturar gargalos e necessidades da economia mais facilmente. É notável também a capacidade do modelo de equilíbrio geral computável, que pode ser facilmente modelado no sentido de capturar distorções do mercado. O segundo motivo vem do fato das economias modernas serem, de certa forma, bastante integradas, seja pelo comércio exterior ou pelos fluxos de investimentos. Esse aumento da integração entre países faz com que as relações entre os mais diversos setores econômicos sejam cada vez mais complexos e o modelo de equilíbrio geral proposto tenha melhor condição teórica de lidar com esses problemas de forma mais realista. Por fim, a maior disponibilidade de informações e melhores dados das contas nacionais, permite conjuntamente às inovações tecnológicas da área de computação, alcançar melhores resultados a um custo menor.

Na verdade, tais modelos funcionam como uma ponte entre a teoria e a realidade econômica. São bastante flexíveis e podem acomodar as diversas correntes econômicas desde que seu uso seja adequado e consistente com a proposição feita. Por exemplo, um estudo sobre o desemprego do tipo keynesiano deve levar em consideração as questões de curto prazo, já as questões de estrutura de certos setores devem ser tratadas com modelos que considerem mais o longo prazo.

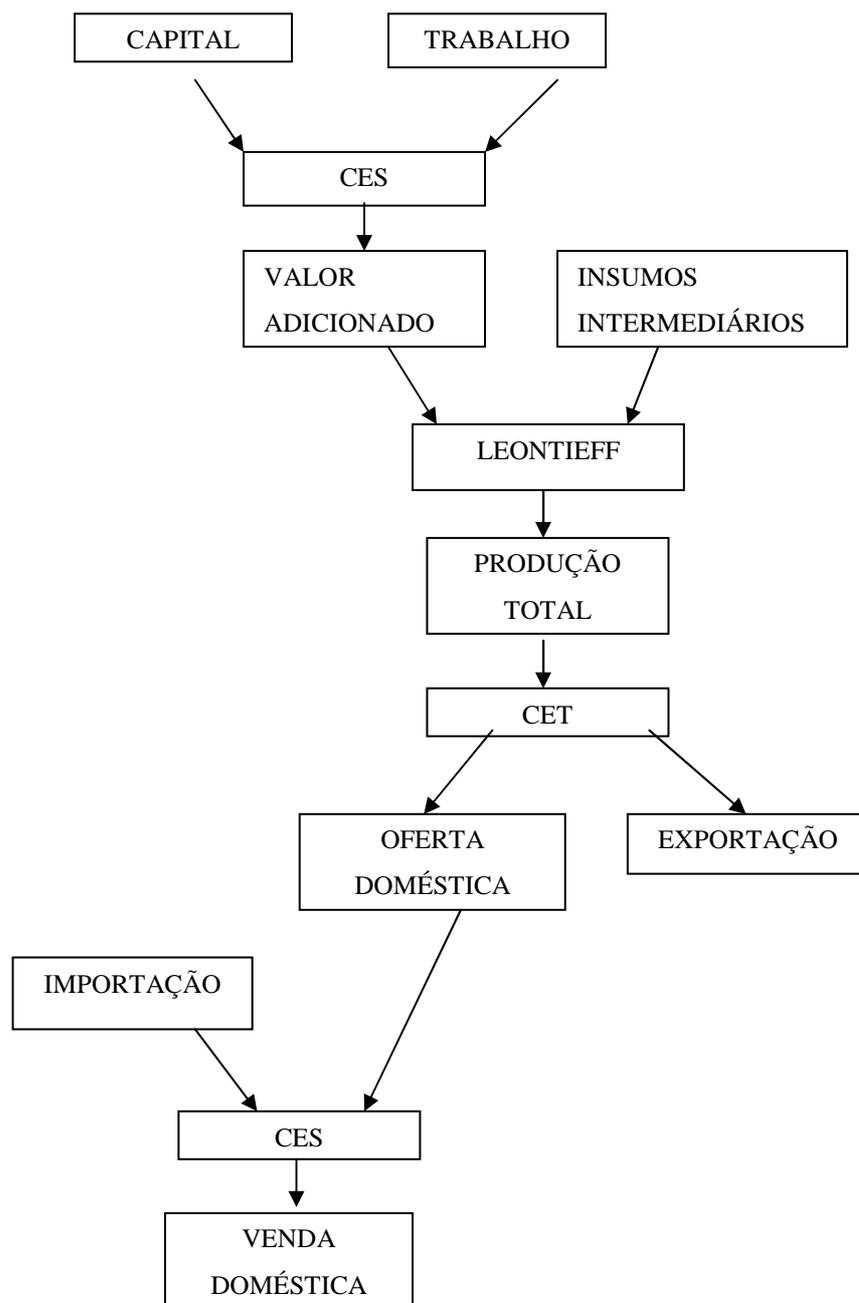
## 4.2 Descrição do CGE utilizado

O modelo de equilíbrio geral para o Brasil utilizado nesta dissertação é aquele descrito desenvolvido em Tourinho, Alves e Silva (2008) e empregado para fazer uma análise dos impactos econômicos da reforma tributária ocorrida em 2003. As principais características daquele modelo são: possuir bases microeconômicas bastante sólidas, já que é necessária a definição de funções comportamentais dos agentes envolvidos; apresentar consistência interna entre as suas variáveis, já que são derivadas de dados das contas nacionais; fornecer soluções numéricas para as variáveis endógenas do modelo

tornando-os apropriados para análise e comparação de políticas; e, por fim, capturar os efeitos diretos e indiretos na economia, pois nesses modelos podemos inter relacionar os mais diversos setores da economia.

Aquele estudo apresenta as fórmulas do modelo de equilíbrio geral, e as formas de parametrização e calibração do modelo, que também serviram de base para a sistemática adotada nesta dissertação. Os autores comparam a solução do modelo CGE para o cenário anterior a esta pequena reforma, com os cenários após a sua conclusão. Foram estudadas três medidas principais: a primeira, a transformação parcial da COFINS em imposto sobre o valor agregado, a segunda, quanto a avaliação da incidência da COFINS e PIS/PASEP sobre as importações e o término da CPMF. Este estudo foi importante para aquele empreendido nesta dissertação porque a formulação do sistema tributário brasileiro lá empregado foi utilizada aqui.

Este modelo foi baseado naquele proposto por Dervis, Melo e Robinson (1982), Devarajan, Lewis e Robinson (1991) e por Robinson, Yunez-Naude, Hinojosa-Ojeda, Lewis e Devarajan (1999) como uma especificação genérica de CGE para uso para análise de políticas públicas. Nele, o fluxo de bens é representado como indicado no Gráfico 2, que mostra como interagem a produção, a renda, a demanda e o setor externo nesse sistema. Capital e trabalho, combinados por uma função de elasticidade de substituição constante (CES), determinam o valor agregado em um dado setor da economia. De acordo com a matriz insumo-produto e seus coeficientes que determinam a proporção de bens intermediários necessários para a produção por setor, determina-se a produção setorial por uma função de Leontieff, em que o valor agregado e os insumos intermediários são integrados. A produção dessa economia pode ter dois destinos: a oferta de bens no mercado interno ou o mercado externo. O determinante principal dessas opções será dado pelos preços relativos vigentes e pela taxa de câmbio. Quanto maior for a taxa de câmbio maior a destinação ao mercado exterior. Complementando o cenário, a demanda doméstica poderá então ser atendida de duas formas: com os bens produzidos internamente, conforme visto anteriormente, e pela importação da produção estrangeira.



**Gráfico 2:** O sistema produtivo do modelo CGE adotado neste estudo.

Fonte: Tourinho, Alves e Silva (2008)

Nas próximas seções mostramos as principais equações do modelo aqui utilizado, divididas em equações de produção, demanda, renda, consumo, setor externo, investimento, poupança, (bloco tributário), equilíbrio macroeconômico, valor agregado e produção.

### 4.2.1 Produção

A equação (1) determina a quantidade produzida no setor  $j$  pelo fator  $f$ . Por convenção, vamos considerar o fator de produção Capital como  $f=1$ . Os parâmetros  $\Omega, \alpha$  e  $F$  são representações da produtividade total dos fatores, o peso relativo do fator na produção setorial e a quantidade utilizada desse fator na produção.

A tecnologia que agrega essa produção é Elasticidade de substituição constante (CES). Notamos que essa tecnologia é interessante, pois podemos inserir os mais diversos tipos de capital e fatores de produção e, assim, é possível retratar a diversidade existente devido a diferentes aptidões e conhecimentos. Além disso, podemos desenhar uma série de especificidades dos setores envolvidos ao variarmos a elasticidade de substituição global entre os fatores de produção. Essa elasticidade pode assumir valores de 0 até  $\infty$ . Caso o setor a ser representado possua características de produção a proporções fixas entre os fatores de produção utilizados (Leontieff), a elasticidade de produção poderá ser considerada 0, porém, se apresentarem substituição perfeita, a elasticidade será infinita. Por fim, quando a elasticidade for intermediária entre 0 e  $\infty$ , os preços relativos entre os fatores de produção determinarão a quantidade a ser utilizada. Quando a elasticidade for igual a 1 teremos o caso particular de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas.

$$X_j = \Omega_j \left[ \sum_f \alpha_{jf} * F_{jf}^{-\rho_j} \right]^{\frac{1}{\rho_j}} \quad (1)$$

Assume-se, por hipótese, que essa economia é competitiva e as firmas maximizam o seu lucro considerando os preços dos fatores de produção e insumos disponíveis. Na equação (2) estão descritas as condições de primeira ordem que determinarão as quantidades utilizadas de cada insumo por cada setor.

$$W_{jf} \sum_g \alpha_{jg} F_{jg}^{-\rho_j} = X_j P_j^V \alpha_{jf} F_{jf}^{-\rho_j-1} \quad (2)$$

Onde  $W$  significa a remuneração unitária do fator  $f$  no setor  $j$ , e  $P$  é o preço do valor agregado no setor  $j$ . Dessa forma, podemos definir o fator  $XP$  como o valor agregado no setor  $j$ . Os demais parâmetros seguem as mesmas definições da equação (1). A equação (3) define o equilíbrio entre a demanda e a oferta de fatores pelos diversos setores da economia, além de considerar a existência de restrição no uso desses fatores.

$$\bar{F}_f = \sum_j F_{jf} \quad (3)$$

Essa equação define que os trabalhadores ( $f > 1$ ) podem atuar em diversos setores, isso é, possuem a capacidade de mobilidade entre setores, porém não podem mudar a categoria em que trabalham seja, no setor formal ou informal, ou mudar a sua habilidade. Já para o capital, onde  $f=1$ , isso representa que eles podem se adaptar a qualquer setor.

#### 4.2.2 Demanda

Nosso modelo pressupõe a produção de um bem composto por setor. Esse bem é dito composto, pois cada setor usa em sua produção insumos que podem ser domésticos ou importados. Dessa forma, podemos representar as relações de produção por uma matriz insumo-produto, cujos termos  $a_{ij}$  definem a quantidade do bem  $i$ , demandada pelo setor  $j$  em termos relativos. Estamos assumindo que essas proporções são fixas e determinadas para o ano-base.

A equação (4) nos mostra a quantidade ofertada do bem composto  $Q_i$  em função da demanda intermediária, que é função da produção do setor  $j$ , do consumo das famílias  $h$  pelo bem composto  $i$ , assim como, do consumo do governo  $G$  e dos investimentos  $I$ . A equação (4) define o equilíbrio macroeconômico do bem  $i$ .

$$Q_i = \sum_j a_{ij} X_j + \sum_h C_{ih} + G_i + I_i \quad (4)$$

Para representarmos em nossa economia os gastos com transporte e comercialização, é definida uma matriz **make**  $Z$ , cujos elementos representam a proporção da produção do setor  $j$  ofertada em  $i$ , sendo que essa relação está definida em (5). A equação dual (6) define então o diferencial de preços produzidos internamente e os preços de venda no mercado doméstico. Novamente, os custos de transporte e comercialização são os responsáveis pelo diferencial.

$$S_i = \sum_j Z_{ij} D_j \quad (5)$$

$$P_j^D = \sum_i Z_{ij} P_i^S \quad (6)$$

### 4.2.3 Renda

No modelo aqui estudado, assumimos que os fatores de produção não são homogêneos e podem auferir ganhos diferentes. Em relação aos trabalhadores, admite-se a existência de diferenças em relação a habilidades específicas e capacitação requerida para o desenvolvimento das tarefas. Para o capital também são verificadas diferenças na relação capital-produto utilizados entre os diversos setores influenciando-se assim em sua rentabilidade. Apesar dessa não homogeneidade perfeita, os fatores são livres para migrarem entre os setores da economia, o que lhes auferirá certa flexibilidade.

No modelo proposto, toma-se como referência o ano base e atribui-se uma matriz distribuição de renda  $\psi_{jf}$  que, quando multiplicada pelo salário médio dos fatores,  $\tilde{W}_f$  determina a renda daquele fator específico por setor. A equação (7) nos mostra a relação anterior:

$$W_{jf} = \tilde{W}_f * \psi_{jf} \quad (7)$$

Para calcularmos a renda total de cada fator  $Y_f^F$ , vista em (8), devemos multiplicar a remuneração (7) do fator pela quantidade utilizada do mesmo na produção, esta determinada pela equação de maximização de lucros (2). Assim, podemos determinar a sua renda institucional.

$$Y_f^F = \sum_j W_{jf} F_{jf} \quad (8)$$

Essa renda institucional, vista em (9), debita do rendimento do fator, nesse caso os trabalhadores formais, as transferências feitas por estes ao exterior, em moeda nacional,  $EXR * LABTF_f$ , e as transferências a seguridade social  $SSTAX$ .

$$Y_f^i = Y_f^F - EXR * LABTF_f - SSTAX_{f \in formal} \quad f > 1 \quad (9)$$

Para o fator capital, no entanto, a renda institucional é calculada conforme (10), e debitamos da renda total  $Y_1^F$  as transferências feitas ao exterior em divisa nacional (ENTTF), a poupança realizada ou parcela dos lucro retida para futuros aumentos de capital (ENTSAV), os impostos pagos (ENTTAX) e a depreciação (DEPREC) do capital existente.

$$Y_f^I = Y_1^F - (EXR * ENTTF + ENTS AV + ENTTAX + DEPREC) \quad (10)$$

Em (11), podemos definir as transferências feitas ao exterior pelos empresários. Essa transferência se dá pelo pagamento dos juros do estoque da dívida contraída em períodos anteriores e a transferência de parte da poupança acumulada líquida de depreciação e dos impostos pagos ao governo.

$$ENTTF = D^{EX} * TJX + (1 - S^E) (1 - t^K) (TJR - \bar{\delta}) * \frac{KX}{EXR} \quad (11)$$

Em (11)  $D^{EX}$  representa a dívida contraída no exterior,  $TJR$  a taxa de juros paga,  $S^E$ , a proporção poupada dos lucros dos empresários,  $t^K$  os impostos pagos ao governo,  $KX$  o capital de risco investido por não residentes na empresa e, por fim, em (12) temos a taxa média de depreciação calculada por meio da média das depreciações setoriais.

$$\bar{\delta} = \frac{\sum_j \delta_j F_{j1}}{\sum_j F_{j1}} \quad (12)$$

A equação (13) nos mostra a renda auferida pelas famílias. Essa renda é composta pela renda institucional, vista acima, além das transferências vindas do

exterior (REMIT), do recebimento de juros provenientes da dívida interna (JDINT) e das transferências da seguridade social (SSTR). Assim como para os fatores de produção, o modelo admite categorias diversas de famílias que poderão auferir renda de forma não homogênea. Para caracterizar esse fato, são construídas matrizes de distribuição de renda que definirão a parte auferida por cada classe.

$$Y_h^H = \sum_f \omega_{hf} Y_f^I + v_h^R * EXR * REMIT + v_h^J * JDINT + v_h^S * SSTR \quad (13)$$

A matriz  $\omega_{hf}$  nos mostra a distribuição de renda referente aos fatores de produção,  $v_h^R$  diz respeito à quantidade apropriada por cada família das remessas feitas pelos não residentes,  $v_h^J$  é a matriz representativa da parcela que cada uma apropria dos juros da dívida interna e, por fim,  $v_h^S$  representando a matriz na qual se verifica a parte apropriada em relação as transferências governamentais por cada tipo de família.

Essas matrizes são dados exógenos ao modelo e são fixadas a partir do ano-base. Caso queiramos fazer algum estudo de análise estática comparativa, temos de variar a forma como a renda é distribuída, variando os parâmetros dessas matrizes e verificando as variações percentuais na economia.

#### 4.2.4 Consumo

O consumo em nosso modelo é definido por um sistema de gastos lineares (LES). Neste tipo de interpretação, o consumo do bem  $i$  é definido pela proporção (também fixa) da renda gasta no consumo desse bem em todos os períodos. Esse valor é líquido da poupança feita, dos tributos sobre o consumo pagos e do “imposto inflacionário”.

$$P_i^C C_{ih} = (1 - s_h) \beta_{ih}^H \left[ (1 - t_h^H) Y_h^H - INFTAX \right] \quad (14)$$

Na equação (14), temos que  $s_h$  é a poupança marginal de cada classe de família;  $\beta_{ih}^H$  é a proporção da renda destinada ao consumo do bem  $i$  por cada classe de

família  $H$ ;  $t_h^H$  é a taxa paga pelas pessoas físicas sobre a renda e, por fim,  $INFTAX$  é a taxa de imposto inflacionário paga pelas famílias em caso de inflação.

Em (15), o preço do bem consumido é definido como líquido do imposto sobre o consumo pago  $t_i^C$ .

$$P_i^C = (1 - t_i^C) P_i^Q \quad (15)$$

E, concluindo, o consumo do governo também é considerado exógeno e dado por  $G^T$  onde cada bem  $i$  é consumido conforme a proporção definida na matriz  $\beta_i^G$ . Em (16) verificamos os gastos do governo:

$$G_i = G^T * \beta_i^G \quad (16)$$

#### 4.2.5 Setor Externo

Para o setor externo são consideradas algumas hipóteses fundamentais para o modelo. A primeira, diz respeito à existência de substituição suave entre os bens produzidos interna e externamente para o atendimento da demanda interna. Essa hipótese, conhecida como a de Armington, também nos indica que a produção doméstica poderá ser demandada tanto internamente quanto pelos não residentes. Assim, os preços relativos, interno e externo, determinarão a quantidade ótima a ser comercializada. Outra importante premissa a ser utilizada em nosso modelo diz respeito à taxa de câmbio flutuante, que terá seu valor definido pela disponibilidade de poupança externa, sendo este parâmetro dado exogenamente.

A equação (17) determina a demanda pelo bem composto  $Q_i$  através de uma combinação entre a produção doméstica  $D_i$  e os insumos importados  $M_i$ . Como pode ser observado, é uma função com elasticidade de substituição constante composta por parâmetros de distribuição ( $\gamma$ ) que determina o peso relativo entre os insumos utilizados na produção, de escala ( $\kappa$ ) de produção e substituição ( $\varphi$ ) entre os insumos domésticos e estrangeiros.

$$Q_i = \kappa_i^C \left[ \gamma_i^C D_i^{-\varphi^C} + (1 - \gamma_i^C) M_i^{-\varphi^C} \right]^{1/\varphi^C} \quad (17)$$

A quantidade a ser utilizada no atendimento da demanda doméstica é determinada pelos preços relativos dos bens produzidos internamente e aqueles produzidos no exterior. Na equação (18) podemos verificar essa relação através de  $P_i^D / P_i^M$ .

$$\frac{M_i}{D_i} = \left[ \frac{P_i^D}{P_i^M} \frac{\gamma_j^C}{(1 - \gamma_j^C)} \right]^{\frac{1}{1 + \phi_j^C}} \quad (18)$$

Onde  $P_i^M$  é definido por (19) e é equivalente aos preços do bem no mercado internacional, em moeda local, acrescidos das tarifas de importação  $t_i^M$  e as taxas administrativas  $t_i^{ADM}$  que representam outros impostos adicionais como, por exemplo, o ICMS e IPI.

$$P_i^M = P_i^{WM} * EXR * (1 + t_i^M + t_i^{ADM}) \quad (19)$$

Por fim, o preço do bem consumido internamente deve considerar os preços dos insumos utilizados em sua produção, refletindo a participação de bens domésticos e importados. A equação (20) contempla essa necessidade.

$$P_i^Q = (P_i^D D_i + P_i^M M_i) / Q_i \quad (20)$$

Do lado da oferta ou da produção, podemos caracterizar os bens produzidos de acordo com a sua destinação. A equação (21) determina o destino do bem  $X_j$  através de uma combinação entre a oferta no mercado doméstico  $S_j$  ou a opção pela exportação  $E_j$ . Como pode ser observado, é uma função elástica, de transformação constante (CET), composta por parâmetros de distribuição ( $\gamma$ ) que determina o peso relativo entre os insumos utilizados na produção, escala ( $\kappa$ ) de produção e transformação ( $\phi$ ) entre a oferta no mercado estrangeiro ou doméstico.

$$X_j = \kappa_j^T \left[ (1 - \gamma_j^T) S_j^{\phi_j^T} + \gamma_j^T E_j^{\phi_j^T} \right]^{\frac{1}{\phi_j^T}} \quad (21)$$

A escolha dos agentes do setor produtivo entre a exportação ou o atendimento à demanda interna será determinada pelos preços relativos dos bens produzidos internamente e aqueles produzidos no exterior. Na equação (22) podemos verificar essa relação através de  $P_j^E / P_j^S$

$$\frac{E_j}{S_j} = \left[ \frac{P_j^E (1 - \gamma_j^T)}{P_j^S \gamma_j^T} \right]^{\frac{1}{\phi_j^T - 1}} \quad (22)$$

Onde  $P_j^E$  é definido por (23) e é equivalente aos preços do bem no mercado internacional, em moeda local, acrescidos dos subsídios feitos ao setor  $t_j^E$ .

$$P_j^E = P_j^{WE} * EXR * (1 + t_j^E) \quad (23)$$

Finalizando, conforme visto para a demanda interna, o preço do bem composto produzido internamente também deve ser uma função dos insumos utilizados em sua produção. A equação (24) mostra como isso é feito.

$$P_i^X = (P_i^S D_i + P_i^E M_i) / X_i \quad (24)$$

#### 4.2.6 Investimento

A equação (25) determina o valor do investimento bruto no setor  $j$ , excluindo-se o governo. Ele será o produto do investimento bruto feito nesse setor pelo preço do capital no mesmo setor. Esse valor será igual a uma fração  $\pi_j$  do investimento líquido da economia como um todo, sendo esse um índice fatorado da economia para o ano-base, somado ao valor da depreciação setorial.

$$P_j^K \Delta K_j = \pi_j * (INVEST - GOVINV - DEPREC) + P_j^K \delta_j F_{j1} \quad j \neq g \quad (25)$$

Em (25) podemos definir a depreciação da economia pela soma da depreciação setorial conforme (26) onde PF representa o valor do estoque de capital.

$$DEPREC = \sum_j \delta_j P_j^K F_{j1} \quad (26)$$

O investimento público (GOVINV) é dado pela poupança realizada pelo governo (GOVSAV), somada ao imposto inflacionário (INFTAX), ao endividamento interno e externo incorridos e pela redução das reservas (LSFRES), sendo esses dois últimos valores determinados em moeda nacional.

$$GOVINV = GOVSAV + INFTAX + \Delta D^{GI} + EXR * (LSFRES + \Delta D^{GX}) \quad (27)$$

Onde o valor de *GOVINV* é dado pela variação de capital público multiplicado pelo preço desse capital conforme visto em (28).

$$P_g^K \Delta K_g = GOVINV \quad g = \text{governo} \quad (28)$$

Em (29), temos a conversão do vetor de investimento por setor de destino  $\Delta K_j$  em demanda por investimento *I* através da multiplicação pela matriz *b* que indica a quantidade de insumos *i* no investimento do setor de destino *j*. Isto é, como esse acúmulo de capital está sendo distribuído nos mais diversos setores da economia:

$$I_i = \sum_j b_{ij} \Delta K_j \quad i \neq \text{governo} \quad (29)$$

Por fim, em (30), temos o preço do capital investido que, seguindo a formulações anteriores, é o somatório dos preços dos insumos utilizados conforme a matriz *b*.

$$P_j^K = \sum_i P_i^C b_{ij} \quad (30)$$

#### 4.2.7 Poupança

A poupança global dessa economia, representada por *SAVING* (31), é o somatório da poupança feita pelos diversos agentes econômicos. Assim, essa poupança é dada pela soma da poupança das famílias *HHSAV*, da poupança pública *GOVSAV*

(dada pela diferença do que é arrecadado e gasto pelo governo), da poupança das empresas *ENTSAV*, da depreciação *DEPREC* e da poupança dos não residentes em moeda local *FSAV*.

$$SAVING = HNSAV + GOVSAV + ENTSAV + DEPREC + FSAV * EXR \quad (31)$$

Para as famílias, temos que *HNSAV* é a poupança líquida dos tributos pagos sobre a renda, entre eles o imposto inflacionário *INFTAX*. Assim, em (32), temos que a poupança é uma percentagem fixa  $s_h^H$  da renda líquida. Podemos observar que esse valor fixo irá variar de acordo com a classe de renda dessa família conforme visto anteriormente.

$$HNSAV = \sum_h s_h^H \left[ (1 - t_h^H) Y_h^H - INFTAX \right] \quad (32)$$

Para os empresários (33), a poupança também é líquida dos impostos pagos e da depreciação do capital existente, sendo essa depreciação definida como a depreciação total da economia. Além disso, em (33), a renda foi definida como aquela auferida pelo fator capital e, novamente, a poupança dos empresários foi considerada uma fração fixa dessa renda atribuída no ano-base.

$$ENTSAV = S^E * \left( \sum_j W_{j1} F_{j1} - ENTAX - DEPREC \right) \quad (33)$$

O setor público, conforme visto na equação (34), tem a sua poupança dada pelo diferencial entre a receita de impostos totais arrecadados *GR* e o valor do gasto público  $P_i^C G_i$ , os juros da dívida interna, *JDINT*, as transferências a seguridade social, *SSTR*, além das transferências para o exterior feitas, representada em moeda local *GOVTF*.

$$GOVSAV = GR - \sum_i P_i^C G_i - JDINT - SSTR - GOVTF * EXR \quad (34)$$

Os juros da dívida pública pagos pelo governo são representados pela equação (35). Nela se assume que ocorre um crescimento linear da dívida pública ao longo do tempo, e os juros pagos são definidos como a taxa média de retorno do capital (36), considerando uma situação de equilíbrio na economia.

$$JDINT = \left( D^{GI} + \frac{\Delta D^{GI}}{2} \right) * TJR \quad (35)$$

$$TJR = \frac{\sum_j W_{j1} F_{j1}}{\sum_j F_{j1}} \quad (36)$$

As transferências internacionais do governo (37) são iguais ao pagamento de juros sobre a dívida externa, sendo a taxa de juros internacional definida por  $TJX$ .

$$GOVTF = D^{GX} * TJX \quad (37)$$

#### 4.2.8 Bloco Tributário

A representação dos impostos, taxas, subsídios e contribuições pagas ao governo pelos agentes econômicos foram capturadas pela matriz de contabilidade social (SAM 2003) e nas tabelas de usos e recursos das contas nacionais. A Tabela 3 mostra o seu resumo, indicando as variáveis utilizadas, com a respectiva base de incidência e respectiva alíquota. O imposto indireto sobre a produção corresponde ao PIS, Cofins; o imposto sobre o consumo corresponde aos IPI, ISS e ao ICMS; o imposto sobre a renda das famílias ao IRPF e o imposto das empresas ao IRPJ.

Para melhor representarmos a estrutura vigente no que se refere aos impostos sobre valor adicionado, foi necessário um pequeno ajuste nos dados, pois até 2003 o ICMS e o IPI eram considerados nas contas nacionais como impostos sobre consumo, apesar de serem caracterizados como impostos sobre valor agregado. Já a partir de 2005, eles são classificados como tal. A solução foi alocar, proporcionalmente ao valor agregado na produção de um bem qualquer, as receitas desses impostos em uma conta

chamada VAT, com o restante sendo alocado em uma conta de impostos sobre consumo chamada CONTAX'.

**Tabela 3:** Resumo dos impostos e contribuições considerados no modelo.

Variável	Item	Alíquota	Nome Base	Valor Base
INDTAX	Imposto indireto sobre a produção	$t_j^X$	Valor da produção doméstica	$P_j^S S_j$
CONTAX	Imposto sobre o consumo	$t_i^C$	Valor da oferta de bens	$P_i^Q Q_i$
HHTAX	Imposto de renda das famílias	$t_i^H$	Renda das famílias	$Y_h^H$
ENTTAX	Imposto de renda das empresas	$t^K$	Remuneração líquida dos capitais	$\sum_j W_{j1} F_{j1} - DEPREC$
SSTAX	Contribuição para a seguridade social	$t_j^{SS}$	Valor da massa salarial	$\sum_{f>1} W_{jf} F_{jf}$
EXPTAX	Taxa (+) ou subsídio para exportação (-)	$t_i^E$	Valor das exportações	$EXP * P_i^{WE} * E_i$
TARIFF	Tarifa de exportação	$t_i^M$	Valor das importações	$EXP * P_i^{WM} * M_i$
INFTAX	Imposto inflacionário	$\mathcal{E}$	Base monetária	M0

Fonte: Tourinho, Alves e Silva (2008)

A receita do governo é representada em (38) como o somatório das tarifas e impostos pagos pelos agentes econômicos ao governo:

$$GR = TARIFF + CONTAX' + INDTAX' + HHTAX + ENTTAX + EXPTAX + INFTAX + SSTAX + VAT + CVA + ADTAX \quad (38)$$

#### 4.2.9 Equilíbrio Macroeconômico

O modelo proposto para a análise em equilíbrio geral impõe a existência de dois tipos principais de equilíbrios fundamentais na economia: o balanço entre poupança e investimento (39) e o equilíbrio do balanço de pagamentos (40).

$$INVEST = SAVING \quad (39)$$

$$\sum_i (P_i^{WM} M_i - P_i^{WE} E_i) = FSAV + REMIT - \sum_f LABTF_f - ENTTF - GOVTF \quad (40)$$

Para a equação (39), já havíamos definido tanto poupança como investimento, no entanto, para o equilíbrio do balanço de pagamentos (40), devemos ainda descrever o que define a poupança dos não residentes  $FSAV$ . A equação (41) nos define tal poupança:

$$FSAV = LSFRES + FORINV + \Delta D^{GX} + \Delta D^{EX} \quad (41)$$

Onde podemos definir a poupança de estrangeiros como a resultante das reduções ocorridas nas reservas internacionais  $LSRES$ , o investimento estrangeiro direto  $FORINV$ , e o aumento do endividamento público e dos empresários.

#### 4.2.10 Valor adicionado e produto agregado

Concluindo a montagem da estrutura principal de nosso modelo, mostramos as equações que determinam o preço do valor adicionado em um setor  $i$  (42), líquido do pagamento de impostos e do pagamento feito pelos insumos necessários à produção.

$$P_i^V = \left[ P_i^X - \sum_j a_{ij} P_j^C - t_i^X \frac{P_i^S S_i}{X_i} \right] / (1 + t^{VAT} + t^{CVA}) \quad (42)$$

Abaixo estão definidas a renda nacional (43) e o produto real (44) para a economia descrita pelo nosso modelo:

$$GDPVA = \sum_i P_i^V X_i + IND TAX + CONTAX + VAT + ADTAXM + CVA + TARIFF + EXPTAX \quad (43)$$

$$RGDP = \sum_i [C_i^D + I_i + G_i + E_i - (1 - t_i^M M_i)] \quad (44)$$

### 4.3 Implementação do Modelo

O modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE) definido na seção anterior precisa agora ser calculado. Trata-se de um sistema de equações lineares e não lineares com um mesmo número de variáveis endógenas e equações que simulam a economia do Brasil para o ano-base.

Para realizar essa tarefa, utilizamos o programa General Algebraic Modeling System (GAMS). Esse programa de uso já consagrado possui grandes virtudes que facilitam o processo. Sua linguagem é de fácil acesso, quase intuitiva, sendo bastante parecida com a linguagem algébrica; é um pacote bastante flexível fazendo com que mudanças/erros possam ser facilmente implementadas e rastreadas; permite ainda a fácil descrição do modelo e está capacitado a resolver problemas de sistemas de equações lineares, não lineares e programação linear e a avaliação de resultados é fácil e precisa.

Antes do desenvolvimento de tais programas, o modelador era obrigado a desenvolver algoritmos de solução e, às vezes, grande parte de seus esforços eram gastos no desenvolvimento de tais algoritmos em vez da análise dos resultados econômicos.

Com o avanço das tecnologias, o desenvolvimento de novos pacotes computacionais e o treinamento de pessoal qualificado, tornou-se mais comum e fácil o uso desses pacotes matemáticos e sua aplicação em modelos econômicos.

Em linhas gerais, para resolver o modelo de equilíbrio geral computável (CGE) no programa, é necessário a determinação dos parâmetros do modelo através da coleta de dados da matriz de contabilidade social (SAM) ou das contas nacionais (SCN). Tendo definido esses parâmetros iniciais (ver Calibração do Modelo adiante), assumimos um vetor de preços que seja viável como uma estimativa inicial de equilíbrio dessa economia.

Utilizando alguns métodos numéricos suportados pelo GAMS, será estabelecido se esse vetor é consistente com as propriedades descritas na modelagem analítica. Caso seja, o vetor de preços de equilíbrio é alcançado e temos uma “foto” da

economia em um período  $t$  qualquer. A vantagem de usar esse tipo de procedimento, principalmente do ponto de vista do formulador de políticas públicas, é que, se quisermos avaliar uma política, seja ela fiscal, tributária, ou de um plano de investimento tão significativo quanto o da Petrobras, basta mudar as variáveis exógenas e parâmetros apropriados. A comparação do equilíbrio alcançado nesta nova situação com o anterior mostra o efeito da política considerada<sup>8</sup>.

Para representar o modelo de equilíbrio geral, visto no item 4.2, na linguagem utilizada pelo GAMS, é necessário especificá-lo em etapas, quais sejam: a declaração dos índices, parâmetros, variáveis e as equações que farão parte do modelo implementado pelo software, para em seguida representar as equações de forma algébrica. Após a solução do modelo, há ainda a etapa de preparação dos relatórios que especificam a solução.

Para começar, os índices são declarados na seção “SETS”. Lá devem estar declarados os índices que representarão os setores que fazem parte de nossa economia, assim como os tipos de fatores de produção envolvidos, os impostos e a classificação dos bens disponíveis, que podem ser transacionáveis ou não. Por exemplo, se o índice “i” é declarado como identificador dos setores da economia, o setor  $i=1$  poderá corresponder ao setor agropecuário.

Na seção “PARAMETERS” devem ser declarados os parâmetros que irão inicializar o modelo no GAMS e as suas variáveis. Como exemplo, estão declarados aqui os estoques de dívida externa e interna, reservas internacionais, depreciação e as elasticidades e coeficientes de escala das funções. Também definimos aqui os parâmetros calculados indiretamente pelos dados já declarados, conforme descrito no item sobre calibração.

Na seção “VARIABLES” serão declaradas as variáveis endógenas do modelo como os vetores de preços e quantidades, as quantidades de fatores usados na produção e as respectivas rendas. Em “EQUATIONS” devem ser declaradas os nomes das equações do modelo, assim como as suas formas algébricas. Será nesta seção que

---

<sup>8</sup> Segundo Shoven e Whalley (1984), este método é conhecido por equilíbrio contra-factual.

ocorrerá o desenvolvimento da solução do modelo e, segundo Robinson, Yunez-Naude, Hinojosa-Ojeda, Lewis e Devarajan (1999), é o cerne do modelo. Por fim, a seção “SOLVE & DISPLAY” será o local da declaração do modelo, no nosso caso “Brasil2”, e a forma desejada para a solução deste: resolução de sistemas não lineares, lineares ou programação linear.

Como o objetivo deste item é apresentar, em linhas gerais, como o modelo é especificado na linguagem GAMS, mostra-se a seguir como são representadas as equações apresentadas na seção 4.2. Fazemos isso relacionando algumas equações de nosso modelo, como exemplo deste processo:

A equação para a determinação do preço das exportações no mercado externo em (23),

$$P_j^E = P_j^{WE} * EXR * (1 + t_j^E)$$

é representada para o programa da seguinte forma:

$$PEDEF(ie).. PE(ie) =E= PWE(ie)*EXR*(1 + TE(ie)) ;$$

Notamos que o nome da equação deve ser definido em primeiro lugar e, depois dos dois pontos, é declarada. Desse exemplo, conseguimos avaliar como o programa GAMS é amigável e bastante intuitivo. Uma vez sendo declarados os índices “ie” como produto de exportação, o parâmetro “TE” como subsídio dado pelo governo, e as variáveis “PE”, “PWE” e “EXR” como preços dos produtos a serem exportados aqui e no exterior e o câmbio respectivamente, o programa executará sua rotina considerando os valores declarados inicialmente.

Para a equação de equilíbrio da Conta Corrente do balanço de pagamentos (40),

$$\sum_i (P_i^{WM} M_i - P_i^{WE} E_i) = FSAV + REMIT - \sum_f LABTF_f - ENTTF - GOVTF$$

É descrita no programa GAMS como se segue:

```
CAEQ..    SUM(im, PWM(im)*M(im)) =E= SUM(ie, PWE(ie)*E(ie)) + FSAV
          + REMIT - sum(fctl,FLABTF(fctl)) - ENTTF - govtf ;
```

Além dos cuidados anteriormente descritos, deve-se observar que alguns sinais também mudam. Para as equações, o sinal de igual é descrito como “=e=”, para declaração de parâmetros, por exemplo, é utilizado o sinal “=”.

## 4.4 Calibração do modelo para 2003

O processo de calibração é entendido como a declaração das condições de contorno do sistema de equações do modelo ou, em outras palavras, como a determinação dos parâmetros e das variáveis exógenas necessários à produção de uma solução inicial viável para tal modelo e que, preferencialmente, deve reproduzir a economia para o ano-base.

Após a tradução do modelo analítico para a sintaxe do programa GAMS, é necessário nos preocuparmos com os valores ou parâmetros que deverão ser identificados como o ponto de partida para a execução desse modelo e que o tornem uma boa simulação dos dados contidos na Matriz de Contabilidade Social (SAM) para o ano base. Em tese, esses parâmetros deveriam ser calculados econometricamente, porém, devido à indisponibilidade de dados e ao alto custo em encontrá-los, valemo-nos da própria SAM ou do Sistema de Contas Nacionais (SCN) para acessar esses números.

Quando disponíveis, no entanto, devemos utilizar os dados econométricos. No modelo estudado, por exemplo, utilizaram-se os resultados dos estudos econométricos de Kume, Tourinho e Pedroso (2007) para determinação das elasticidades de substituição das funções de agregação de consumo e de destino da produção. Na verdade, a utilização preponderante dos dados da SAM e das SCN não é um processo ideal, porém, conforme Robinson, Yunez-Naude, Hinojosa-Ojeda, Lewis e Devarajan (1999), é necessário ter em mente que o processo de calibração acaba por se transformar em um processo matemático e não em um processo estatístico porque conta com apenas os dados do ano-base para o seu desenvolvimento.

A utilização da SAM, porém, se justifica, pois além de garantir que o modelo seguirá as mesmas premissas utilizadas na confecção dessa matriz, no que diz respeito às restrições de se equilibrar a despesa e a renda dos atores do sistema econômico, a SAM em conjunto com o sistema de contas nacionais podem ser facilmente encontrados. A seguir mostra-se como isso é feito e as principais hipóteses consideradas no modelo estudado:

As variáveis exógenas e os parâmetros que não fazem parte de alguma equação comportamental são retirados diretamente da Matriz de Contabilidade Social (SAM) para o ano-base. Os preços, em nosso modelo, são calculados em equilíbrio geral através da resolução do sistema de equações não lineares e possuem, por hipótese, a característica de serem homogêneos de grau 1.

Para os fatores de produção, calcula-se a sua remuneração unitária pela divisão entre a remuneração total para aquele fator específico “YFCTR” e a quantidade disponível desse fator na economia “FS”, também para o ano-base. Em relação às constantes de proporcionalidade das rendas dos fatores trabalho e capital (“wfdist” e “WF”), estas são calculadas pela SAM na qual está discriminada a renda auferida pelos fatores de determinado setor e a quantidade desses fatores utilizados na produção. Para um setor específico, podemos calcular “wfdist” simplesmente dividindo o valor do salário pago no setor pelo número de trabalhadores.

O salário médio desses trabalhadores na economia (“WF”) também pode ser calculado de maneira semelhante, dividindo-se o valor dos salários pagos aos trabalhadores em toda economia pelo número de trabalhadores empregados. Esse cálculo pode ser feito também dividindo a mão de obra existente por trabalhadores qualificados ou não qualificados ou conforme a classe de renda. A escolha do melhor formato dependerá do tipo de simulação que se está pretendendo e dos objetivos da pesquisa em questão. Aqui os fatores de produção são divididos somente entre os trabalhadores e as firmas. Para o cálculo da remuneração do capital também pode ser utilizada a mesma metodologia, basta que a renda residual líquida de remuneração do fator trabalho seja dividida pelo estoque de capital do setor.

Conforme determinado no modelo, segundo a versão do GAMS, exemplifica-se a parametrização para o setor trabalho e capital:

```

WF0(fct)$FS0(fct) = YFCTRO(fct)/FS0(fct)
WFDIST0(i,fctl)$FCTRES(i,fctl) = CTRY(i,fctl)/(FCTRES(i,fctl)*WF0(fctl));
WFDIST0(i,fctk)$FCTRES(i,fctk) = FCTRY(i,fctk)/(FCTRES(i,fctk)*WF0(fctk));

```

Essa forma de parametrização permite que o modelo congele as distorções existentes na economia como, por exemplo, as diferentes safras de capital (diferença entre as máquinas e tecnologias) e as distorções nos pagamentos feitos entre os trabalhadores de mesma qualificação nos mais diversos setores.

As taxas de poupança (ver equações 32 e 33) e de impostos são calculadas diretamente da matriz de contabilidade social (SAM), que mostra o valor total da renda auferida pelas famílias, o montante pago em impostos e o que é poupado. Assim, a taxa institucional de poupança e dos impostos pagos pode ser calculada diretamente. Assim, na sintaxe do GAMS, temos:

Somatório dos impostos indiretos pagos em todos os setores, equivalente ao tributo incidente “TX” sobre o valor do bem consumido “PD” e “DA”:

```

INDTAX0 = SUM(i, TX(i)*PDA0(i)*DA0(i)) ;

```

Somatório dos subsídios dado aos setores, equivalente ao subsídio “TE” sobre o valor do bem exportado “PWE” e “E0”:

```

EXPTAX0 = SUM(ie, TE(ie)*E0(ie)*PWE0(ie))*EXR0;

```

Somatório das tarifas sobre importações pagas em todos os setores, equivalente ao tributo incidente “TM” sobre o valor do bem importado “PWM” e “M0”:

```

TARIFF0 = SUM(im, PWM(im)*M0(im)*TM(im))*EXR0;

```

Somatório dos impostos sobre consumo pagos em todos os setores, equivalente ao tributo incidente “TC” sobre o valor do bem consumido “PQ” e “Q0”:

```

CONTAX0 = SUM(i, TC(i)*PQ0(i)*Q0(i)) ;

```

Somatório dos impostos sobre o valor agregado pagos em todos os setores, equivalente ao tributo incidente “TVAT” sobre o valor do bem produzido “PV” e “X0”:

$$VAT0 = \text{SUM}(i, \text{TVAT}(i) * \text{PV0}(i) * \text{X0}(i));$$

O parâmetro ETR define a relação, para o ano-base, entre os impostos efetivamente pagos pelas empresas, conforme a SAM, e a sua renda líquida da depreciação:

$$\text{ETR0} = \text{ENTTAX0} / (\text{YFCTR0}(\text{"cap"}) - \text{DEPREC0});$$

Seguindo a mesma lógica, para a taxa de poupança das empresas líquida de impostos e depreciação, temos:

$$\text{ESR0} = \text{ENTSAV0} / (\text{YFCTR0}(\text{"cap"}) - \text{ENTTAX0} - \text{DEPREC0});$$

Para o cálculo do parâmetro propensão marginal a poupar das famílias “MPS”, definido como a relação entre HHSAV (montante poupado retirado da SAM) e a renda líquida após impostos “TH” e o imposto inflacionário “inftax”, temos:

$$\text{MPS0} = \text{HHSAV0} / (\text{YH0} * (1.0 - \text{TH}) - \text{inftax0});$$

Onde a renda das famílias total “YH” é calculada como a soma das rendas das instituições “YINST”, da renda da terra “landrent”, das remessas internacionais “REMIT” e das transferências do governo “GOVTH”.

$$\text{YH0} = \text{SUM}(\text{ins}, \text{YINST0}(\text{ins})) + \text{landrent0} + \text{REMIT0} * \text{EXR0} + \text{GOVTH0};$$

“TH” é definido como a relação entre os impostos diretos (imposto de renda), incidentes sobre as famílias, retirados da SAM, líquidos do imposto inflacionário, e a renda das famílias:

$$\text{TH} = (\text{SAMBR}(\text{"DIRTAX"}, \text{"HHALL"}) - \text{inftax0}) / \text{YH0};$$

Para o cálculo da taxa de poupança marginal de diversas classes de renda de famílias, caso fosse necessário, calcularíamos cada nível de consumo pela matriz de contabilidade social (SAM) para o ano-base. A taxa de poupança das diversas classes de

renda seria calculada como relação entre a poupança total e a poupança de cada classe também para o ano-base.

Para o cálculo dos parâmetros de escala das equações comportamentais - como a de agregação de produção doméstica e importados (AC), a função de desagregação de mercado interno e exportação (AT) e a de tecnologia (AD) - o método de calibração consiste em considerar como ótimos os fluxos econômicos das contas nacionais e determinar as variáveis faltantes, assumindo-se como dados os parâmetros de elasticidade (RHOC, RHOT E RHOP) calculados previamente em Kume, Tourinho e Pedrosa (2007). Em suma, esses parâmetros são calculados de forma reversa. Dados os valores iniciais das variáveis envolvidas nessas funções, podemos calcular esses parâmetros isolando-os na equação pertinente.

Para determinação dos parâmetros de agregação da produção doméstica (Delta) e de importados (Gamma), temos:

$$\begin{aligned} \text{DELTA0}(i) &= (\text{PM0}(i)/\text{PDC0}(i)) * (\text{M0}(i)/\text{DC0}(i))^{*(1+\text{RHOC}(i))} ; \\ \text{DELTA0}(i) &= \text{DELTA0}(i) / (1.0 + \text{DELTA0}(i)) ; \\ \text{Q0}(i) &= (\text{PDC0}(i) * \text{DC0}(i) + (\text{PM0}(i) * \text{M0}(i)) \text{\textasciitimes} \text{im}(i)) / \text{PQ0}(i) ; \\ \text{RMD}(i) &= \text{M0}(i) / \text{DC0}(i) ; \end{aligned}$$

Onde “PDC” e “DC” são definidos como os preços, e as quantidades consumidas de bens produzidos internamente e “PM” e “M” os preços e as quantidades dos bens importados. Esses valores, retirados da SAM, dado “RHOC”, definem para o modelo o valor do parâmetro de escala da função de sensibilidade entre o consumo de importados ou bens nacionais “AC”:

$$\text{AC}(i) \text{\textasciitimes} \text{im}(i) = \text{Q0}(i) / ((\text{DELTA0}(i) * \text{M0}(i))^{*(-\text{RHOC}(i))} + (1 - \text{DELTA0}(i)) * \text{DC0}(i)^{*(-\text{RHOC}(i))})^{*(-1/\text{RHOC}(i))}) ;$$

Para a função de desagregação do mercado interno e de exportação, em que definimos o destino da produção doméstica se ao mercado interno ou ao exterior, o modo de definição do parâmetro “AT” segue a mesma metodologia vista para “AC”. O calculo é feito de forma inversa isolando o parâmetro desejado e utilizando os valores dos fluxos econômicos disponíveis na SAM.

Dado o parâmetro de substituição “RHOT”, temos:

$$\begin{aligned} \text{GAMMA0}(ie) &= 1/(1 + \text{PDA0}(ie)/\text{PE0}(ie)*(\text{E0}(ie)/\text{DA0}(ie))^{**}(\text{RHOT}(ie)-1)); \\ \text{GAMMA}(i) &= \text{GAMMA0}(i) ; \end{aligned}$$

Onde “PDA” e “DA” são definidos como os preços, e a quantidade demandada de bens nacionais internamente e “PE” e “E” serão o preço e a quantidade de bens destinados ao mercado exterior. Esses valores retirados da SAM definem para o modelo o valor do parâmetro de escala na função de substituição entre a demanda nacional e as exportações “AT”:

$$\text{AT}(ie) = \text{X0}(ie)/(\text{GAMMA0}(ie)*\text{E0}(ie)**\text{RHOT}(ie) + (1-\text{GAMMA0}(ie))*\text{DA0}(ie)**\text{RHOT}(ie))^{**}(1/\text{RHOT}(ie)) ;$$

Por fim, a determinação do fator de escala da função Cobb-Douglas “AD” segue a mesma estratégia vista anteriormente em que a equação (2),  $W_{jf} \sum_g \alpha_{jg} F_{jg}^{-\rho_j} = X_j P_j^V \alpha_{jf} F_{jf}^{-\rho_j-1}$ , é manipulada no sentido de isolarmos ALPHA e, dados os valores de renda “WF” e “WFdist” e a quantidade de fatores utilizados, “FCTRES”, pode ser encontrado.

Como pode ser observado na equação retirada da versão do GAMS do modelo, todos os componentes já estão determinados restando apenas proceder a operação matemática para determinar o “ALPHA”. O fator de escala de produção “AD” é determinado pelo mesmo processo uma vez que já se calculou o “ALPHA”.

Assim, temos, dado “RHOP”:

$$\text{ALPHA}(i, \text{fct}) = \text{WF0}(\text{fct}) * \text{WFDIST0}(i, \text{fct}) * \text{FCTRES}(i, \text{fct})^{**}(\text{rhop}(i)+1) / \text{sum}(\text{fct1}, \text{WF0}(\text{fct1}) * \text{WFDIST0}(i, \text{fct1}) * \text{FCTRES}(i, \text{fct1})^{**}(\text{rhop}(i)+1)) ;$$

Determina-se “QD” e “AD”:

$$\begin{aligned} \text{QD}(i) &= (\text{sum}(\text{fct}, \text{alpha}(i, \text{fct}) * \text{FCTRES}(i, \text{fct})^{**}(-\text{rhop}(i))))^{**}(-1/\text{rhop}(i)) ; \\ \text{AD}(i) &= \text{X0}(i) / \text{QD}(i) ; \end{aligned}$$

No modelo utilizado, em função da falta de melhores dados, também extraímos da SAM os parâmetros de composição setorial das demandas. Dentre esses parâmetros

estão a demanda por insumos intermediários ( $a_{ij}$ ), a demanda por capitais ( $b_{ij}$ ), o consumo das famílias ( $c_{les}$ ) e o do governo ( $g_{les}$ ), e a distribuição da alocação dos investimentos pelos setores componentes da economia ( $k_{shr}$ ). Os parâmetros de demanda por insumos intermediários e demanda por capitais são considerados coeficientes fixos, definidos em termos reais e retirados da matriz insumo-produto. Em alguns países a obtenção desses dados também é bastante precária, dessa forma, uma boa maneira, que pode ser utilizada, é assumir que a estrutura de capital segue a estrutura de distribuição dos investimentos. Quando necessário, os investimentos podem ser retirados diretamente da SAM.

Para as famílias ( $c_{les}$ ), governo ( $g_{les}$ ) e empresários ( $k_{shr}$ ) assume-se que a distribuição do consumo mantenha um padrão, isto é, a distribuição dos gastos entre os diversos bens mantém-se constante. Determinam-se esses parâmetros pela divisão entre o valor gasto com o bem  $i$  e o montante total de gastos de cada agente. O restante da calibração do modelo envolve a coleta de dados das contas nacionais (SCN) que não estão contemplados na SAM e são importantes na determinação dos montantes pagos de juros, por exemplo, sobre os estoques das dívidas interna e externa do país, seja pelo setor público ou privado. Esses são parâmetros importantes, pois acabam por impactar as transferências de renda entre os diversos setores da economia, interna e externamente, e influenciam o fechamento do Balanço de Pagamentos. Como exemplo, podemos utilizar o cálculo do Parâmetro “spread20” que representa a taxa de juros paga sobre o estoque da dívida externa no ano base. Das contas nacionais sabemos, e declaramos no modelo conforme sintaxe do GAMS, os valores dos juros pagos pelo governo, o estoque de dívida externa e a taxa de juros no exterior, assim, para os parâmetros declarados ao modelo retirados das contas nacionais:

```
* estoque de divida externa do governo em 31/12/2002 (em US$ bi)
gextdiv0 = 110.420 ;

* taxa de juros externa em 2003
iext0    = 0.0412 ;

* Spread da divida externa
spread20 = (govtf09 / gextdiv0) - iext0 ;
```

---

<sup>9</sup> Valor da variável retirado da SAM.

## 4.5 Simulação do modelo para 2008

Conforme foi indicado em capítulos anteriores, estamos usando um modelo de equilíbrio geral que tinha como referência o ano de 2003, e que fora utilizado na análise das implicações da recente reforma da política tributária conforme estudo de Tourinho, Alves e Silva (2008). Como nesta dissertação se pretende fazer uma avaliação dos impactos do plano de negócios a ser implementado pela Petrobras no período de 2009 a 2013, se fez necessário promover alguns ajustes no modelo anterior para que nossa referência pudesse ser o ano de 2008.

A solução adotada para operacionalizar estas modificações foi conseguida através de uma simulação do ano de 2008 tendo como referência o modelo de 2003, calibrado conforme indicado anteriormente. Assim, através da declaração ao programa de novos parâmetros, consistentes com o ano de 2008, correções nos preços relativos e de correções na oferta de fatores, foi possível realizar tal tarefa.

As fontes principais de informações para a atualização do modelo de 2003 e para a análise do Plano de Investimento da Petrobras foram os dados setorialmente desagregados das contas nacionais fornecidos pelo IBGE, os dados do Relatório Anual do Banco Central do Brasil divulgado em 2009, e o Plano de Investimentos da Petrobras para o período de 2009 a 2013, conforme divulgado em janeiro de 2009 pela empresa.

Quando necessário, utilizaram-se os dados do comportamento macroeconômico da economia brasileira desde 1996 em virtude de dois fatores básicos: em primeiro lugar é somente a partir dos anos de 1990 que toma realmente impulso e se torna relevante a produção de petróleo na Bacia de Campos e, em segundo lugar, a estabilidade macroeconômica nos possibilita a aquisição de melhores dados, tornando a análise mais simplificada.

A matriz de contabilidade social (SAM), utilizada na modelagem de equilíbrio geral no GAMS, foi construída conforme texto de Tourinho (2008) divulgado na Revista do BNDES para o ano de 2003.

Para os dados setoriais, além dessas fontes de informação, também utilizamos os dados dos balanços da Petrobras, assim como do sítio da gerência de Exploração e Produção (E&P), da Estratégia e Desempenho, disponíveis ao público no sítio de relações com investidores, encontrado na Internet. Entre outras fontes de informações sobre o setor de petróleo, contamos também com a Agência Nacional de Petróleo (ANP).

Conforme mencionado anteriormente, a referência para a realização de nossa experiência foi o estudo realizado por Tourinho, Alves e Silva (2008) para a análise dos impactos de uma reforma tributária no Brasil. Para esse estudo, foi confeccionada uma matriz de contabilidade social (SAM), conforme metodologia exposta no texto de Tourinho (2008). Essa SAM retratava a economia brasileira para o ano de 2003 e fundamentou os cálculos realizados, com o auxílio do programa GAMS, para as simulações dos impactos da política tributária. Tendo o modelo da economia brasileira sido já implementado para o estudo anterior (referência 2003), foi necessária a atualização desse modelo para o nosso ano de referência 2008. A atualização foi feita por uma nova rodada do GAMS em que foram revisitados os principais parâmetros e variáveis exógenos do modelo no intuito de simular o ano de 2008 pela referência de 2003.

Em relação aos principais estoques existentes na economia, esses foram revistos e atualizados conforme dados do boletim anual do Banco Central do Brasil, de abril de 2009. Conforme pode ser analisado abaixo, os estoques denominados em dólares americanos foram diretamente declarados de acordo com valores disponíveis para dezembro de 2008. Para os valores em reais, utilizamos o deflator implícito do PIB, acumulado de 2003 a 2008, conforme o Boletim do BCB, para descontá-los. Isso se fez necessário, pois estamos utilizando uma SAM de 2003 e precisamos simular o ano de 2008 em 2003.

Calculamos o estoque da dívida interna líquida do governo considerando:

Valor real = R\$ 1069,579 Bilhões

Deflator do PIB = 0,7413

Valor descontado = R\$ 792,874 Bilhões

Abaixo mostramos a atualização dos estoques<sup>10</sup> para a simulação de 2008, conforme o programa GAMS:

```
* ESTOQUES

* estoque de reservas internacionais 31/12/2008 (em US$ bi)
fres.fx = 206.806 ;

* estoque de dívida interna não-monetária liq do governo em 31/12/2008 (em
R$ bi descontado 2003)
gintdiv.fx = 792.874 ; ( = 1069,579 * 0,7413)

* estoque de dívida externa do governo em 31/12/2008 (em US$ bi)
gextdiv.fx = 145.010 ;

* estoque de dívida externa do setor privado em 31/12/2008 (em US$ bi)
psextdiv.fx = 131.010 ;

* estoque de capital estrangeiro (inclui portfolio) em 31/12/2008 (em R$
bi descontado 2003)
fkstock.fx = 350.715 ;

* estoque de base monetária em 31/12/2008 (em R$ bi descontado 2003)
moeda.fx = 109.377 ;
```

No que diz respeito aos ajustes feitos nas alíquotas de impostos, procuramos corrigi-las com o objetivo de equipará-las aos valores arrecadados efetivamente em 2008. Isto é, como as alíquotas são determinadas exogenamente, inserimos um fator multiplicador tal que fizesse o montante arrecadado ser próximo à realidade de 2008. Neste caso, também houve a preocupação de descontar os valores arrecadados em 2008 conforme o deflator implícito do PIB. Os valores foram obtidos do relatório anual do Banco Central do Brasil (BCB). A seguir, mostra-se como foi feita essa operação na linguagem do GAMS:

```
*## POLITICA TRIBUTÁRIA
* Ajuste das alíquotas de impostos:

TCVA(i) = 3.07 * TCVA(i); Correção da contribuição sobre valor adicionado

TVAT(i) = 1.12 * TVAT(i); Correção do imposto sobre o valor adicionado

TADM(im) = 1.6 * TADM(im); Correção das alíquotas de outros impostos de
importação

TX(i) = 1.48 * TX(i); Correção dos impostos indiretos

TM(im) = 1.35 * TM(im); Correção das tarifas de importação

TH = 0.55 * TH; Correção do imposto de renda das famílias

ETR.fx = 0.85 * ETR.1; Correção do imposto de renda das firmas
```

---

<sup>10</sup> Para os valores dos estoques foi utilizado como fonte o Boletim do Banco Central de abril/2009

Outro importante ajuste feito teve como objetivo corrigir os gastos do setor governamental. As correções feitas visaram à modificação de variáveis exógenas como, por exemplo, o nível de investimentos (“govinv”), a atualização das transferências feitas principalmente no que diz respeito a seguridade social (“sstrans”), a modificação do montante gasto pelo governo, uma vez que no período de 2003 a 2008, segundo dados do IPEADATA, houve aumento em termos nominais de 81% nessa conta. Como o modelo trabalha com variáveis reais, deduziu-se o aumento da inflação no período, segundo o deflator implícito do PIB.

Em função desse aumento de gastos, que foram fixados exógenamente, deixou-se o endividamento público ser calculado endogenamente (“inttit”). Em termos da linguagem do GAMS, temos:

```

### GOVERNO

* investimento do governo em 2008 (em R$ bi - Boletim BC cap 4)
govinv.fx = 20.956 ;

* gastos do governo
GDTOT.FX = GDTOT.L * 1.37 ;(ajuste real dos gastos do governo)

* se fixa gastos do governo, tem de liberar endividamento:
inttit.LO = -inf;
inttit.UP = +inf;

* transferências de assistência e previdência em 2008 (em R$ bi)
* determinado residualmente tal que sstrans0 = govth0 - jdint0
sstrans.fx = 147.934 ;

```

No período em análise, entre 2003 e 2008, observou-se uma grande mudança em relação aos termos de troca. O crescimento da economia mundial levou ao aumento da demanda por *commodities* e fez com que os preços disparassem no mercado internacional. Segundo o Índice de Commodities da revista *Conjuntura Econômica*<sup>11</sup>, cuja base 100 é do ano 2000, houve aumento dos preços de metais de 183% (“EXTMIN”, “METNFE”, “OUTMET”), já nas *commodities* de alimentação e grãos, o aumento foi de 126% (“AGROP”) e, no setor industrial, de 132% (“PETRG”, “SIDER”, “MAQEQP”, “MATEL”, “EQPEL”, “AUTCAM”, “OUTVEIP” e “REFPET”), no período em questão. A título de comparação, em 2003, o índice geral médio estava em 108,91 pontos, e em abril de 2008 esse índice alcançou o patamar de 257,88. Dados

---

<sup>11</sup> Vol.63, nº07, Julho 2009.

esses valores expressivos, aplicamos os índices acima nos preços do mercado mundial de importação (“PWM”) e exportação (“PWE”) dessas *commodities*. Essa correção propiciou que a balança comercial tivesse um retrato mais fiel do que acontecia em 2008. Em termos do GAMS:

```
* Ajuste dos termos de troca:

PWE.fx("AGROP") = 2.26 * PWE.l("AGROP");
PWM("AGROP") = 2.26 * PWM("AGROP");
PWE.fx("EXTMIN") = 2.83 * PWE.l("EXTMIN");
PWM("EXTMIN") = 2.83 * PWM("EXTMIN");
PWE.fx("PETRG") = 2.32 * PWE.l("PETRG");
PWM("PETRG") = 2.32 * PWM("PETRG");
PWE.fx("SIDER") = 2.32 * PWE.l("SIDER");
PWM("SIDER") = 2.32 * PWM("SIDER");
PWE.fx("METNFE") = 2.83 * PWE.l("METNFE");
PWM("METNFE") = 2.83 * PWM("METNFE");
PWE.fx("OUTMET") = 2.83 * PWE.l("OUTMET");
PWM("OUTMET") = 2.83 * PWM("OUTMET");
PWE.fx("MAEQP") = 2.32 * PWE.l("MAEQP");
PWM("MAEQP") = 2.32 * PWM("MAEQP");
PWE.fx("MATEL") = 2.32 * PWE.l("MATEL");
PWM("MATEL") = 2.32 * PWM("MATEL");
PWE.fx("EQPEL") = 2.32 * PWE.l("EQPEL");
PWM("EQPEL") = 2.32 * PWM("EQPEL");
PWE.fx("AUTCAM") = 2.32 * PWE.l("AUTCAM");
PWM("AUTCAM") = 2.32 * PWM("AUTCAM");
PWE.fx("OUTVEIP") = 2.32 * PWE.l("OUTVEIP");
PWM("OUTVEIP") = 2.32 * PWM("OUTVEIP");
PWE.fx("REFPET") = 2.32 * PWE.l("REFPET");
PWM("REFPET") = 2.32 * PWM("REFPET");
```

Para concluir a simulação do ano de 2008, ajustou-se a oferta de fatores produtivos disponíveis na economia. Como o modelo é original de 2003, foi necessária a atualização da oferta dos fatores de produção disponíveis na economia para o ano de 2008. Entre 2003 e 2008 houve acréscimos desses fatores por conta do crescimento populacional e do crescimento do produto que deveriam ser contabilizados. Para atualização desses fatores optou-se por seguir a metodologia descrita em Tourinho (2008) onde são construídas SAMs da economia brasileira de 1990 até 2005. Esse estudo sobre a forma de construção de matrizes de contabilidade apresenta como anexos duas formas de apresentação: matrizes a preços correntes e a preços do ano anterior. O objetivo dessas formas alternativas de construção é a possibilidade de avaliar o crescimento real de qualquer item da SAM e, assim, propor uma forma de avaliação da dinâmica do crescimento. Seguindo a metodologia indicada e utilizando a formula (46), onde “XA” representa qualquer variável incluída na SAM a preços do ano anterior, “X” a mesma variável a preços correntes e “ρ” a sua taxa de crescimento em termos reais. Atualizamos as ofertas de capital e mão de obra por setor até 2005.

$$1 + \rho_{ij}(t) = \frac{XA_{ij}(t)}{X_{ij}(t-1)} \quad (46)$$

Para ajustar a oferta de fatores do ano de 2006 até 2008, primeiramente dividiu-se a economia em quatro setores: Setor agropecuário, extrativo-mineral, transformação e serviços. Foi utilizada a variação real do PIB em cada setor<sup>12</sup> como “Proxy” do aumento da oferta dos fatores de produção e calculou-se o crescimento acumulado no período. Essa aproximação é possível, pois se considera como premissa do estudo, uma relação constante entre capital e trabalho na atividade produtiva. Novamente foi aplicado o deflator do PIB para que fosse alcançado o crescimento real de cada um desses setores. Esse crescimento acumulado entre 2006 e 2008 foi então aplicado ao crescimento do período entre 2003 e 2005, calculado anteriormente, para fornecer o crescimento, em termos reais, da oferta de fatores de produção e assim, simular o modelo para 2008. Segue a seguir, na tabela 4, o cálculo do fator capital, para o setor agropecuário, como exemplo.

**Tabela 4:** Ajuste de fatores do setor agropecuário.

<b>Ajuste de fatores para setor agropecuário SAM:</b>	
<b>1 + ρ</b>	1,06
<b>XA(2003)</b>	154747,23
<b>X(2002)</b>	145363,83
<b>1 + ρ</b>	1,03
<b>XA(2004)</b>	197748,27
<b>X(2003)</b>	191825,85
<b>1 + ρ</b>	0,98
<b>XA(2005)</b>	208727,82
<b>X(2004)</b>	212584,18
<b>Crescimento acumulado PIB setorial:</b>	<b>1,33</b>
<b>(1 + ρ) total * PIB setorial:</b>	<b>1,43</b>
<b>Oferta capital (2003)</b>	485,31
<b>Oferta capital (2008) = Oferta capital (2003) *(1 + ρ) total * PIB setorial</b>	<b>697,91</b>

Fonte: autor

<sup>12</sup> Conforme divulgado pelo IBGE no SCN trimestrais divulgado em setembro de 2009.

Dado os ajustes feitos no modelo de 2003, procedeu-se a simulação do ano de 2008 através do programa GAMS. A tabela 5 mostra um comparativo entre o resultado da simulação do ano de 2008 (“Experimento 2008”) com os valores descontados das contas nacionais de 2008:

**Tabela 5:** Comparativo do resultado da simulação de 2008.

Parâmetro (R\$ bilhões)	Base 2003	SCN 2008 descontado	Experimento 2008	Diferença % SCN 2008 -> Experimento
FBCF + Variação de estoque	308,08	405,54	427,20	5,3%
PIB a preços de mercado	1551,41	2142,13	1949,55	-9,0%
EOB - inclui autônomos	690,41	845,20	797,55	-5,6%
Imposto Indireto Indirect tax	46,90	89,55	87,50	-2,3%
Imposto sobre importações	7,73	12,78	12,48	-2,3%
Consumo privado -cons. Das famílias	885,19	1299,80	1110,48	-14,6%
Consumo do governo	302,52	433,22	387,50	-10,6%
Saldo da balança comercial + serviços US\$	19,30	8,07	15,34	90,0%
Dólar médio do ano	2,86	1,36	1,23	-9,8%
Balança comercial US\$	23,00	24,75	28,51	15,2%
Balança serviços US\$	-3,70	-16,67	-13,18	-21,0%
Serviço total do capital externo pago pelo setor privado	12,55	26,78	24,38	-8,9%
transferência de Juros sobre a dívida externa do gov	6,55	-2,45	23,52	-1061,6%
Transferências internacionais	2,99	4,15	4,15	0,0%
Poupança externa em dolar	-3,31	28,30	28,30	0,0%
Investimento estrangeiro direto US\$	9,89	45,06	45,06	0,0%
financiamento externo para o setor privado	-11,10	32,99	34,72	5,3%
variação dos empréstimos internacionais do gv	9,37	-25,01	-25,01	0,0%
Variação das reservas internacionais US\$	-11,47	-26,47	-26,47	0,0%
Valor das importações US\$	66,39	173,11	166,33	-3,9%
Valor das exportações em US\$	85,69	197,94	181,67	-8,2%
Posição das reservas conceito liquidez	37,82	206,81	206,81	0,0%
estoque dívida externa do governo	110,42	145,01	145,01	0,0%
estoque dívida externa do setor privado	100,29	131,01	131,01	0,0%
Estoque de capital estrangeiro	135,87	350,72	350,72	0,0%
Enterprise tax revenue - IRPJ	61,43	62,78	60,42	-3,8%
Imposto sobre o valor adicionado	141,37	194,00	176,42	-9,1%
Contribuição social sobre o valor adicionado	30,42	112,97	103,21	-8,6%
Imposto adicional sobre as importações	29,01	53,14	50,11	-5,7%
Imposto Indireto Indirect tax	46,90	89,55	87,50	-2,3%
Imposto sobre importações	7,73	12,78	12,48	-2,3%
receitas do governo	522,38	531,25	669,58	26,0%
Imposto sobre famílias IR	118,46	79,34	77,67	-2,1%
Imposto inflacionário	0,50	0,37	0,75	101,3%
Transferências de seguridade social	107,29	147,93	147,93	0,0%
Juros dívida interna	129,96	120,34	129,53	7,6%
NFSP	-36,15	-32,84	-24,19	-26,4%
Investimentos do governo	26,40	20,96	20,96	0,0%
Endividamento interno do governo	68,67	60,40	108,29	79,3%
Estoque de dívida interna do governo	581,01	792,87	792,87	0,0%
receita previdência	86,57	124,36	101,04	-18,8%
FBC = FBCF + VE	308,08	405,54	427,20	5,3%
PIB a preços de mercado	1551,41	2142,14	1949,55	-9,0%
Poupança externa em dolar	-3,31	28,30	28,30	0,0%
Poupança nacional bruta	308,45	400,18	432,79	8,1%
Walras1	0,37	5,36	5,59	4,3%

Fonte: autor

## 5 Cenários e simulações para 2009-2013

A montagem do modelo de equilíbrio geral nos capítulos anteriores nos autoriza agora a implementar as simulações propriamente ditas. Com o auxílio do pacote matemático chamado GAMS, (General Algebraic Modelling System) pode-se resolver alguns importantes problemas como a resolução de sistemas lineares, não lineares, entre outros problemas de programação linear. O GAMS é um programa que é bastante utilizado graças a sua linguagem ser bastante similar a própria linguagem algébrica, além de permitir que os esforços do pesquisador sejam direcionados a resolução dos problemas econômicos propriamente ditos. As simulações feitas aqui são o resultado da resolução de um sistema de equações não lineares determinado pelo modelo visto anteriormente. Basicamente o que se faz é comparar os resultados das variáveis endógenas de cada cenário e suas repercussões nos setores econômicos.

As principais premissas consideradas nessas simulações são definidas a seguir. Adotou-se para o modelo a hipótese do câmbio flutuante. Isto é, a variável poupança externa em nosso modelo é dada exógenamente e a taxa de câmbio é responsável pelo equilíbrio do balanço de pagamentos. Isto é, o fluxo de poupança estrangeiro é quem define o nível do câmbio. Se o fluxo de divisas for positivo, haverá pressão para a apreciação da moeda, caso contrário, observaremos a sua depreciação. Nota-se que essa premissa está apoiada na maneira como funciona a economia brasileira no período analisado.

Em relação à tecnologia disponível, trabalhamos com a premissa de que a relação capital/trabalho continua constante ao longo do tempo discutido aqui. Supõe-se que não ocorrerão grandes mudanças na tecnologia disponível. Outra premissa adotada diz respeito ao fechamento do modelo. Nesta dissertação, foi considerado que a poupança total deve ser igual ao investimento total feito. Considera-se um tipo de

fechamento “neoclássico” em que a poupança feita pelos agentes econômicos determina o nível de investimento da economia, isto é, o investimento é determinado endogenamente pelo modelo. Importante notar que se trata de uma simulação de uma economia de mercado em que os preços determinam o equilíbrio dos mercados. A análise que se faz aqui considera variações reais das quantidades de bens e fatores e preços com homogeneidade de grau 1.

As principais variáveis exógenas macroeconômicas para o ano de 2008 como, por exemplo, as reservas internacionais, endividamento público e o tamanho da força de trabalho também foram atualizados e considerados como parâmetros deste modelo. É importante também frisar que para efeitos comparativos e sermos fiéis às premissas consideradas no Plano de Negócios da Petrobras, utilizou-se o preço do valor médio do barril de petróleo à US\$ 66,00/Barril com uma produção média da empresa em 2.360.000 BOE/d.

Após esse passo, rodou-se o programa GAMS com essas novas condições iniciais e verificou-se o equilíbrio do modelo, ou em outras palavras, averiguamos a existência de um vetor solução que equilibrasse o modelo e que fosse aderente ao estado da economia em 2008. Ao atingirmos esse equilíbrio, obtivemos a nossa referência para os estudos posteriores.

Para o desenvolvimento de nosso estudo de impacto do plano de negócios da Petrobras para o ano de 2009 a 2013, adotamos uma estratégia de análise dos cenários de 2013 considerando um crescimento da economia conforme o PIB potencial ao longo do período, contra um cenário contemplando os investimentos da Petrobras nos setores de exploração de petróleo, gás e energia, refino e logística.

Os resultados dos dois cenários são então comparados pelas diferenças existentes entre os principais agregados macroeconômicos, assim como são avaliados os impactos setoriais e também impactos sobre os recursos produtivos.

## 5.1 Cenário de 2013 sem o do Plano de Investimentos.

Uma vez estabelecida a referência para o ano de 2008, criou-se uma quinta simulação onde se procurou criar um cenário em que a economia crescesse a uma taxa constante e que essa taxa fosse igual a do PIB potencial. Essa hipótese segue a premissa de crescimento econômico neoclássico em que, segundo Jones (1979), “existe crescimento econômico equilibrado e essa solução de crescimento balanceado é estável no sentido de que, qualquer que sejam os valores iniciais de todas as variáveis do modelo, a economia se move continuamente a direção do crescimento balanceado”. Portanto, consideramos o crescimento de longo prazo para economia brasileira de 4,5% a.a. ou 24,6% no período dos 5 anos do plano.

Assim, nesse cenário, sem o aporte dos recursos dos novos empreendimentos da Petrobras, a economia cresceria ao nível do PIB potencial. Os ajustes feitos nesta etapa visaram à correção das variáveis exógenas, à correção dos estoques de dívidas, estoque de capital e da oferta de fatores de produção.

Para as variáveis exógenas foi imposto um ajuste de 24,6% sobre o nível de 2008, simulado anteriormente, isto é, o percentual referente ao acumulado do crescimento potencial ao longo dos cinco anos. Para fazer o ajuste no GAMS, basta multiplicar a variável desejada pelo índice estipulado:

```
*variáveis exógenas  
REMIT.FX          = 1.246 * remit.l ;  
FLABTF.FX(fctl)  = 1.246 * FLABTF.L(fctl) ;  
forinv.fx         = 1.246 * forinv.l ;  
forbor.fx        = 1.246 * forbor.l ;
```

Quanto aos estoques, foi considerado que a variável fluxo referente a esse estoque se mantivesse constante ao longo dos anos, assim, o valor do estoque da variável em 2013 seria o valor futuro desses fluxos somado ao montante existente em 2008. Na versão para o GAMS, temos:

\* ESTOQUES

\* todos os estoques supõe que o fluxo respectivo observado em 2008 se repita até 2013 (5 anos), com crescimento vegetativo de 4,5%.

```
fres.fx      = fres.l      - 5.47*LSFRES.L ;
gintdiv.fx   = gintdiv.l   + 5.47*inttit.l;
gextdiv.fx   = gextdiv.l   + 5.47*govbor.l;
psextdiv.fx  = psextdiv.l  + 5.47*forbor.l;
fkstock.fx   = fkstock.l   + 5.47*forinv.l;
```

Para o ajuste na oferta de fatores produtivos, mantivemos a mesma lógica utilizada na seção anterior, porém, aumentamos a oferta dos fatores em 24,6%. Assim, seguindo o mesmo exemplo anterior, para o setor agropecuário, temos:

**Tabela 6:** Ajuste de fatores para o setor agropecuário 2013 sem investimentos

<b>Ajuste de fatores para setor agropecuário SAM:</b>	
1 + ρ	1,06
XA(2003)	154747,23
X(2002)	145363,83
1 + ρ	1,03
XA(2004)	197748,27
X(2003)	191825,85
1 + ρ	0,98
XA(2005)	208727,82
X(2004)	212584,18
<b>Crescimento acumulado PIB setorial:</b>	<b>1,33</b>
<b>(1 + ρ) total * PIB setorial:</b>	<b>1,43</b>
Oferta capital (2003)	485,31
Oferta capital (2008) = Oferta capital (2003) * (1 + ρ) total * PIB setorial	697,91
<b>Oferta capital (2013) = 1,246 * Oferta de capital (2008)</b>	<b>869,72</b>

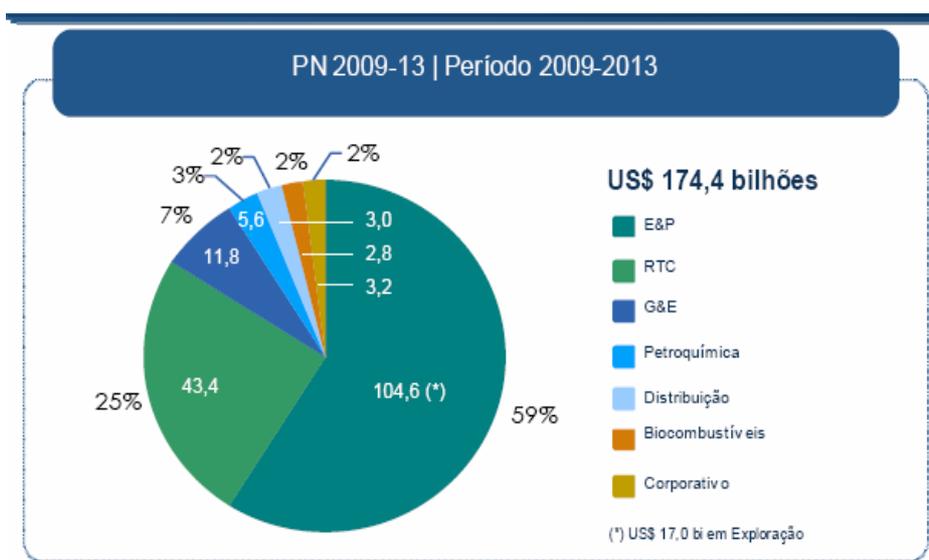
Fonte: Autor

## 5.2 Cenário de 2013 com o Plano de Investimentos.

O ajuste necessário à montagem do cenário alternativo à base de 2013 visto anteriormente, diz respeito somente à introdução dos investimentos pretendidos pela Petrobras. Supõe-se um crescimento maior para os setores em que a empresa opera e que estão inseridos no plano de negócios 2009-2013. São quatro os setores que serão

focos deste plano: O E&P (Exploração e Produção) que está relacionado ao aumento da produção da empresa em função das novas descobertas na região do pré-sal; o ABASTECIMENTO, que terá o nível de produção de suas refinarias aumentado e adequado aos novos óleos extraídos; o GÁS & ENERGIA, que é responsável pelo transporte e distribuição do gás produzido, assim como pela geração de energia elétrica pelas termelétricas a gás; e o setor de DISTRIBUIÇÃO em que serão feitos investimentos que proverão a logística necessária ao aumento da capacidade de produção da empresa.

O plano de investimento da Petrobras para os próximos cinco anos monta a US\$ 174,4 bilhões, com uma média de investimentos de US\$ 34,8 bilhões anuais. Estão divididos conforme quadro, e, como pode ser visto, grande parte dos investimentos será dirigida à exploração de novos campos petrolíferos.



**Figura 4:** Alocação de Recursos por setor – Petrobras. Fonte: Petrobras

No estudo, representamos esse plano aumentando o crescimento de cinco setores existentes na Matriz de Contabilidade Social (SAM). Os setores representativos são o de petróleo e gás (“PETRG”), em que está inserida a E&P; o de refino de petróleo (“REFPET”), em que se insere o ABASTECIMENTO; o setor de comércio (“COMERC”) e transporte (“TRANSP”), em função da melhora da logística prevista e,

por último, o setor de utilidade pública (“UTPUB”), em que deverá ocorrer a expansão da oferta de energia elétrica gerada por gás. Para o cálculo do aumento da oferta de fatores nesses setores, utilizamos como referência a série histórica de investimentos da Petrobras disponível no sítio da empresa. Nessa tabela 7, abaixo, são totalizados todos os investimentos feitos desde sua criação em 1953, com a distribuição dos investimentos pelos setores citados anteriormente. O que foi feito aqui foi assumir que o total de investimentos realizados ao longo deste período corresponde ao estoque de capital da empresa nesses setores, e que o investimento programado nos próximos cinco anos seria a variação desse estoque. Alcançou-se, assim, uma taxa anual de crescimento de 16% a.a. acima da proposta no cenário de referência (2013, sem investimentos) para o setor petróleo e gás (“PETRG”), no qual está inserida a E&P; 17% a.a. para o de refino de petróleo (“REFPET”), no qual se insere o ABASTECIMENTO; 17% a.a. para o setor de comércio (“COMERC”) e transporte (“TRANSP”) e, por último, 24% a.a. para o setor de utilidade pública (“UTPUB”).

**Tabela 7:** Série histórica de investimentos da Petrobras.

<b>Série Histórica de Investimentos da Petrobras</b>								
Milhões US\$ Correntes								
	<b>E&amp;P</b>	<b>Abastecimento</b>	<b>Gás &amp; Energia</b>	<b>Internacional</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Outros</b>	<b>Total</b>	
<b>2000</b>	2.927,00	558	-	318	-	345	4.148,00	
<b>2001</b>	2.723,00	561	231	500	92	120	4.227,00	
<b>2002</b>	2.875,00	858	443	2.008,00	150	101	6.435,00	
<b>2003</b>	3.110,00	1.533,00	472	640	108	149	6.012,00	
<b>2004</b>	4.309,30	1.335,20	213,6	796,6	417,9	149	7.221,60	
<b>2005</b>	5.758,10	1.349,00	627	1.294,90	202,9	1.325,70	10.557,50	
<b>2006</b>	7.041,20	1.922,10	719,9	3.292,10	295,1	2.215,90	15.486,40	
<b>2007</b>	9.455,30	4.944,80	830	3.375,00	857,4	3.785,80	23.248,40	
<b>2008</b>	13.442,70	5.511,30	2.082,70	3.343,00	304,2	4.395,50	29.079,40	
<b>TOTAL</b>	93.139,30	35.279,00	6.517,00	19.089,30	3.042,90	16.127,00	173.194,70	
<b>Inv.09/13</b>	<b>102896,00</b>	<b>43600,00</b>	<b>12208,00</b>		<b>3488,00</b>		<b>174400,00</b>	
<b>por ano</b>	<b>20579,20</b>	<b>8720,00</b>	<b>2441,60</b>		<b>697,60</b>		<b>34880,00</b>	
<b>Aumento</b>	<b>2,10</b>	<b>2,24</b>	<b>2,87</b>		<b>2,15</b>		<b>2,01</b>	
<b>Taxa de cr</b>	<b>1,16</b>	<b>1,17</b>	<b>1,24</b>		<b>1,17</b>		<b>1,15</b>	

Fonte: Autor

Na tabela 8, abaixo, mostramos um exemplo de como se chegou aos novos valores da oferta de capital para o setor de Exploração de Petróleo e Gás. Nela, observamos que a oferta de capital em 2013, sem os investimentos da Petrobras, de

175,11, foi acrescida do crescimento de 16% a.a. no setor, graças ao aumento do investimento de  $(1,16)^5=2,10$ , sobre o valor de 2008. Este valor é maior então que o caso base onde  $(1,045)^5=1,246$ .

**Tabela 8:** Ajuste dos fatores cenário com investimento Petrobras.

<b>Ajuste de fatores para setor PETRG SAM:</b>	
<b>1 + ρ</b>	1,02
<b>XA(2003)</b>	36442,12
<b>X(2002)</b>	35764,42
<b>1 + ρ</b>	0,98
<b>XA(2004)</b>	43495,37
<b>X(2003)</b>	44432,53
<b>1 + ρ</b>	1,12
<b>XA(2005)</b>	58700,02
<b>X(2004)</b>	52451,59
<b>Crescimento acumulado PIB setorial:</b>	<b>1,67</b>
<b><math>\Pi(1 + \rho)</math> * PIB setorial:</b>	<b>1,86</b>
<b>Oferta capital (2003)</b>	75,51
<b>Oferta capital (2008) = Oferta capital (2003) * (1 + ρ) total * PIB setorial</b>	140,52
<b>Oferta capital (2013) = 1,246 * Oferta de capital (2008)</b>	175,11
<b>Oferta capital (2013) = Oferta de capital (2008) * 2,10</b>	<b>295,14</b>

Fonte: Autor

### 5.3 Impactos do Plano de Investimentos da Petrobras

A análise dos impactos do Plano de Investimento da Petrobras 2009-2013 na economia brasileira foi feita pela comparação dos cenários discutidos anteriormente. Procurou-se fazer o estudo contrastando os resultados obtidos com a resolução do modelo sem os investimentos programados pela empresa, contra os resultados da simulação que contemplava os investimentos no ano de 2013. Essa avaliação calculou as variações percentuais das principais variáveis endógenas envolvidas, assim como as mudanças nas taxas de crescimento anuais dessas variáveis, ao longo dos cinco anos do programa. Os resultados detalhados, fruto da rodada do programa GAMS, podem ser encontrados, em anexo, nas planilhas de resultados.

As comparações feitas seguiram duas linhas principais. A primeira linha procurou avaliar os impactos no sistema macroeconômico como um todo, verificando as alterações sofridas pelos principais agregados macroeconômicos como, por exemplo, a oferta de bens, nível de preços, equilíbrio entre a poupança e investimento e o balanço de pagamentos. Já a segunda linha de estudos, procurou avaliar como os investimentos feitos se propagaram pelos diversos setores da economia. O estudo buscou, assim, observar o efeito multiplicador dos investimentos na economia de 2013.

Procurou-se manter a neutralidade do setor governo, a fim de se destacar somente os impactos do plano de investimentos, isto é, não foi considerado um aumento maior de gastos públicos. Assume-se, assim, a hipótese do governo continuar, ao longo do tempo, a administrar seu déficit através do estabelecimento de metas para o superávit primário.

Não se espera, também, qualquer mudança de comportamento por parte dos agentes econômicos estrangeiros, isto é, acredita-se que o fluxo de capitais estrangeiros continue firme, constante e disponível ao longo do tempo. Os principais estoques de dívidas, como a externa e a interna, também não sofreram grandes modificações e foram corrigidas somente em função do crescimento potencial da economia. Para efeito de estudo, considerou-se a manutenção da entrada de capitais nos mesmos patamares verificados atualmente. Supõe-se também que a taxa de câmbio continue flutuante e a administração da política monetária sendo conduzida da mesma forma.

Os resultados macroeconômicos encontrados nas simulações mostraram que existe uma grande oportunidade de crescimento da economia caso, efetivamente, sejam realizados esses empreendimentos ao longo dos próximos anos.

A tabela 9 nos mostra o impacto macroeconômico nos principais componentes do PIB. Nela, são apresentadas as taxas de crescimento anuais das variáveis indicadas no período de 2008 até 2013 de duas formas, a primeira coluna, “2013”, mostra o crescimento caso sejam mantidas as condições atuais da economia e, a segunda coluna, “2013 (Com investimento)”, que mostra o impacto do plano de negócios. Como pode ser

observado, a implementação do plano tem a capacidade de acelerar o crescimento da economia, em termos reais, de 2,5% a.a. para 5,3% a.a.

**Tabela 9:** Impacto macroeconômico sobre a taxa de crescimento entre 2009 e 2013.

**Impacto Macroeconomico - Comparativo da Taxa de Crescimento ao ano 2009-2013**

	2013	2013 (Com Investimento)
<b>Investimento</b>	2,0%	9,4%
<b>PIB</b>	2,5%	5,3%
<b>Excedente Op. Bruto</b>	1,1%	4,1%
<b>Imposto Indireto</b>	2,3%	5,7%
<b>Tarifas de Importação</b>	2,2%	6,5%
<b>Consumo Famílias</b>	3,2%	4,9%
<b>Consumo Governo</b>	2,5%	2,8%
<b>Saldo em Conta Corrente</b>	-190,1%	-192,8%

Fonte: autor

Verifica-se, comparando as tabelas “scaltab1”, em anexo, para os dois cenários, que o PIB a preços de fatores (“gdpva”) pode ter um ganho de aproximadamente 14,5% em relação ao cenário-base de 2013. Podemos ainda constatar que essa aceleração se dá basicamente pelo aumento da demanda agregada, sendo o seu principal motor, o investimento, que pode atingir taxas de crescimento anuais de 9,4%, e o consumo das famílias, que poderia ser acelerado a 4,9% a.a. Ao utilizarmos a premissa da neutralidade do governo, nota-se a manutenção dos patamares de gastos do consumo governamental, isto é, o aumento dos gastos acaba sendo compensado pelo aumento das receitas governamentais.

Tal aceleração da demanda agregada, segundo as planilhas “scaltab2”, em anexo, poderá também impactar as contas correntes do Balanço de Pagamentos, pois seriam verificados aumentos 20,7% na corrente de comércio. As importações, (“utbalm”) sofreriam um aumento de 20,5%, com aumento do crescimento anual para a taxa de 7,5% a.a. e, as exportações (“utbale”), um aumento de 20,7%, em relação ao cenário do ano de 2013, sem os investimentos da Petrobras.

A tabela 10, abaixo, mostra os impactos do plano sobre o balanço de pagamentos. Como já tinha se identificado, na tabela 8, anterior, o aumento da demanda agregada devido aos novos investimentos pode ser acompanhada de um novo fator de

pressão sobre o equilíbrio externo. Os investimentos programados tendem a acelerar também a remessa de lucros, já que parte desses investimentos será financiada pela poupança externa, fazendo com que a balança de serviços acelere o aumento de seu déficit de 4,2% para 6,5% a.a. Nota-se também que, entre os cenários de 2008 e 2013 (com ou sem os investimentos da Petrobras), há uma tendência à apreciação do real de 1,7% a.a., que pode também explicar o aumento das importações.

**Tabela 10:** Comparativo da taxa de crescimento ao ano 2009-2013.

**Impacto Macroeconomico - Comparativo da Taxa de Crescimento ao ano 2009-2013**

	2013	2013 (Com Investimento)
Dólar Médio	-1,6%	-1,7%
Balança comercial US\$	-24,4%	-23,4%
Balança serviços US\$	4,2%	6,5%
Serviço total do capital externo (setor privado)	8,5%	7,6%
Valor das importações US\$	3,6%	7,5%
Valor das exportações em US\$	0,8%	4,7%

Fonte: Autor

**Tabela 11:** Impacto Macroeconômico no setor Governo.

**Impacto Macroeconomico - Comparativo da Taxa de Crescimento ao ano 2009-2013**

	2013	2013 (Com Investimento)
Imposto de Renda Pessoa Jurídica	0,2%	2,9%
Imposto sobre o valor adicionado	2,6%	5,7%
Contribuição social sobre o valor adicionado	2,7%	5,9%
Imposto adicional sobre as importações	2,0%	5,9%
Imposto Indireto	2,3%	5,7%
Imposto sobre importações	2,2%	6,5%
Receitas do Governo	2,6%	5,6%
Imposto sobre famílias IR	3,2%	4,9%
Transferências de seguridade social	4,5%	4,5%
Juros dívida interna	8,2%	6,7%
NFSP	17,5%	-224,1%
Investimentos do governo	4,5%	4,5%
Endividamento interno do governo	6,1%	-28,9%
Estoque de dívida interna do governo	11,8%	11,8%
Receita Previdência	4,1%	7,0%

Fonte: Autor

A tabela 11 detalha as fontes de recursos do setor governamental. Aparece, nessa tabela, um aumento substancial das receitas do governo, que aceleram em função do crescimento da economia, de 2,6% a.a. para 5,6% a.a.. Crescimento esse, da mesma magnitude do sofrido pela economia como um todo. Em contrapartida, como foi estabelecido, por hipótese, que os gastos do governo cresceriam a mesma velocidade que o PIB potencial (e mantiveram-se praticamente constantes, como pode ser visto em “Estoque da dívida interna” e “Investimentos do Governo”), ocorreu uma redução brusca das necessidades de financiamento do setor público (NFSP). Este efeito pode denotar uma grande oportunidade para algum ajuste nas contas públicas nos próximos anos.

A receita da previdência também teve seu crescimento acelerado de 4,1% a.a para 7,0% a.a. em função do aumento da população empregada e do aumento da renda propiciado pelo plano.

**Tabela 12:** Impacto macroeconômico – Poupança Nacional.

**Impacto Macroeconomico - Comparativo da Taxa de Crescimento ao ano 2009-2013**

	2013	2013 (Com Investimento)
<b>Poupança Nacional Bruta</b>	2,2%	9,5%
<b>Poupança Empresas</b>	0,2%	2,9%
<b>Depreciação</b>	3,7%	7,5%
<b>Poupança Famílias</b>	3,2%	4,9%

Fonte: Autor

Em relação à poupança necessária para fazer frente ao nível de investimentos propostos, a tabela 12, acima, nos chama atenção para o grande aumento da poupança nacional bruta. Segundo as rodadas feitas, ela sofrerá uma aceleração de seu crescimento de 2,2 % a.a. para 9,5% a.a. no período em estudo. Porém, como pode ser observado, ela não é acompanhada pela aceleração da poupança das famílias e das empresas, indicando a necessidade de outras fontes de financiamento: poupança externa ou algum ajuste de gastos por parte do governo.

A tabela 13, abaixo, compara a taxa de crescimento anual, ao longo do período do plano de investimentos, da renda dos fatores, da oferta desses fatores na economia e da remuneração, por unidade de fator, utilizado na produção. Dado o crescimento

relativamente maior do estoque de capital frente à população economicamente ativa, observa-se que a expansão da oferta de capital, promovida pelo plano, trará benefícios aos trabalhadores, aumentando a taxa de crescimento de sua renda de 4,0% a.a. para 6,3% a.a. No entanto, não podemos afirmar, neste estudo, que tipo de trabalhador será beneficiado já que não foi feita uma análise considerando as diversas classes de trabalhadores. Uma adequada extensão deste estudo seria avaliar o impacto econômico do plano nas diversas classes de trabalhadores existentes e propor políticas para maximizar o efeito deste na distribuição de renda, por exemplo.

**Tabela 13:** Impacto na renda dos fatores.

**Comparativo da taxa de crescimento ao ano da Renda por Fatores 2009-2013**

	<b>2013</b>	<b>2013 (Investimento)</b>
<b>Renda Fator Capital</b>	1,1%	4,1%
<b>Renda fator Trabalho</b>	4,0%	6,3%
<b>Oferta Fator Capital</b>	4,5%	7,6%
<b>Oferta Fator Trabalho</b>	0,6%	3,0%
<b>Renda/ fator Capital</b>	-3,2%	-3,4%
<b>Renda/ fator Trabalho</b>	3,5%	3,9%

Fonte: Autor

Na tabela 14 avalia-se o impacto do plano de investimentos nos 39 setores analisados deste trabalho. Ela faz um comparativo da taxa de crescimento anual, ao longo do período do plano de investimentos, da produção setorial e das quantidades importadas e exportadas por cada setor. Ela mostra que os setores mais afetados pelos investimentos da Petrobras, como o de Petróleo e gás, refino, comércio, transporte e utilidades públicas, são crescem mais aceleradamente, como se poderia esperar. Porém, chamou a atenção também o bom desempenho dos setores de bens de capital que dão suporte aos investimentos propostos, assim como o de construção.

Verifica-se que alguns setores tiveram uma aceleração substancial em seu crescimento anual. Considerando que a economia, dentro de um cenário de concretização dos investimentos em 2013, obteve um crescimento anual de 5,9% a.a., setores como o de mineração, siderúrgicos, máquinas e equipamentos, equipamentos elétricos, material elétrico, automóveis e caminhões e construção civil, experimentaram crescimentos de 8,8%, 7,0%, 7,9%,7,9%, 9,0%, 8,2%, 10,2%, respectivamente. O

estudo também indicou que a demanda deverá ser tão forte por estes tipos de produtos, que também deverá ser atendida pelas importações.

**Tabela 14:** Impacto setorial do plano da Petrobras.

Impacto Setorial - Comparativo da taxa de crescimento ao ano por setor 2009-2013

Setor	2013			2013 (Investimento)		
	Oferta setor	Importações	Exportações	Oferta setor	Importações	Exportações
Agropecuário	3,8%	4,4%	3,7%	5,9%	6,4%	5,8%
Extrativo Mineral	1,4%	4,0%	-1,5%	6,1%	9,0%	3,0%
Petroleo e Gás	2,9%	2,7%	3,0%	5,9%	5,7%	6,1%
Mineração não-Metálicos	3,0%	3,6%	1,7%	8,8%	9,5%	7,4%
Siderúrgicos	1,9%	2,3%	1,6%	7,0%	7,3%	6,7%
Metais não Ferrosos	1,4%	3,2%	0,4%	6,3%	8,3%	5,2%
Outros Metais	2,2%	4,2%	-0,1%	7,4%	9,6%	4,7%
Máquinas e Equipamentos	2,8%	3,3%	1,4%	7,9%	8,4%	6,3%
Material Elétrico	2,8%	4,9%	-0,4%	7,9%	10,3%	4,3%
Equipamentos Elétricos	2,3%	3,5%	-0,7%	9,0%	10,3%	5,5%
Automóveis e Caminhões	2,9%	5,6%	0,0%	8,2%	11,3%	4,9%
Outros Veículos Pesados	1,7%	4,4%	-3,2%	6,2%	9,3%	0,7%
Indústria Madeireira	2,9%	3,8%	1,1%	7,4%	8,4%	5,3%
Indústria Papeleira	2,3%	4,9%	0,8%	4,6%	7,5%	3,1%
Indústria da Borracha	2,3%	2,9%	1,8%	5,7%	6,3%	5,2%
Química	2,7%	2,8%	2,5%	5,6%	5,6%	5,4%
Refino de Petróleo	2,8%	2,7%	3,3%	5,9%	5,7%	6,5%
Químico Diversos	3,1%	3,6%	2,3%	6,1%	6,6%	5,2%
Indústria Farmacêutica	3,4%	3,7%	1,8%	5,1%	5,4%	3,5%
Indústria de Plásticos	2,6%	3,6%	0,9%	6,6%	7,6%	4,6%
Indústria Têxtil	2,7%	4,2%	0,9%	4,8%	6,5%	2,8%
Indústria Vestuário	2,5%	6,0%	-1,0%	4,1%	8,1%	0,3%
Indústria de Couro	3,2%	5,2%	1,0%	5,3%	7,4%	2,8%
Indústria Calçados	4,2%	7,0%	4,0%	5,1%	7,0%	5,0%
Indústria Alimentos	3,6%	5,0%	3,1%	5,4%	7,0%	4,9%
Carne	3,6%	5,1%	3,4%	5,4%	7,1%	5,2%
Leite	3,6%	5,0%	1,8%	5,3%	6,9%	3,4%
Açúcar	3,5%	5,2%	3,1%	5,4%	5,2%	5,0%
Óleos	3,7%	4,4%	3,6%	5,6%	6,3%	5,5%
Outros Alimentos	3,3%	5,0%	2,1%	5,2%	7,1%	3,9%
Produtos	2,4%	3,4%	0,9%	6,7%	7,9%	5,1%
Utilidade Pública	2,8%	3,3%		5,2%	5,8%	
Construção	3,3%			10,2%		
Comercio	2,4%	4,0%	2,1%	4,6%	6,3%	4,9%
Transporte	2,7%	3,1%	2,2%	4,9%	5,4%	4,8%
Comunicação	3,1%	3,6%	2,3%	5,4%	6,0%	4,5%
Aluguel	5,5%			7,6%		
Administração Pública	0,1%	2,2%	-2,0%	0,3%	2,5%	-2,0%
Outros Serviços	2,2%	2,9%	1,5%	4,7%	5,4%	3,9%

Fonte: Autor

Observa-se também que os setores que utilizam como insumos produtos da indústria petroleira poderão contar com insumos mais abundantes e baratos que viabilizarão o aumento de oferta destes setores. Setores como a indústria da borracha, química, farmacêutica e de plásticos serão beneficiados e aumentarão as exportações ajudando no esforço de equilibrar o balanço de pagamentos. Outro setor que passará por um momento importante, é o setor de alugueis. Por conta do aumento da renda e das obras ocorrendo simultaneamente em vários lugares do país, o setor é beneficiado e seu

crescimento passa de 5,5% a.a. para 7,6% a.a. Do ponto de vista dos preços, podemos observar que a tabela 15 analisa as modificações nos preços relativos observados pelos consumidores. Nela, faz-se um comparativo dos preços ao consumidor por setor, mostrando a evolução desses preços ao longo do período estudado e comparando o diferencial de preços entre os cenários possíveis de 2013.

**Tabela 15:** Impacto Macroeconômico nos preços relativos.

<b>Comparativo de Preços ao Consumidor em 2013 - Variação Percentual dos preços relativos por setor</b>				
Preço base = 1,000				
<b>Setor</b>	<b>2008</b>	<b>2013</b>	<b>2013 (Investimento)</b>	<b>Var.%</b>
<b>Agropecuário</b>	0,950	0,888	0,883	-0,6%
<b>Extrativo Mineral</b>	0,546	0,651	0,659	1,2%
Petroleo e gás	0,951	0,860	0,853	-0,8%
<b>Mineração não-metálicos</b>	1,007	0,981	0,980	-0,1%
<b>Siderúrgicos</b>	0,991	0,928	0,923	-0,5%
<b>Metais não Ferrosos</b>	0,912	0,903	0,903	0,0%
<b>Outros Metais</b>	1,024	1,021	1,023	0,2%
<b>Máquinas e Equipamentos</b>	1,020	0,983	0,981	-0,2%
<b>Material Elétrico</b>	1,077	1,060	1,061	0,1%
<b>Equipamentos Elétricos</b>	1,073	1,027	1,025	-0,2%
<b>Automóveis e Caminhões</b>	1,018	1,027	1,029	0,2%
<b>Outros Veículos Pesados</b>	1,037	1,045	1,048	0,3%
<b>Indústria Madeireira</b>	1,114	1,117	1,121	0,4%
<b>Indústria Papelreira</b>	1,051	1,032	1,033	0,1%
<b>Indústria da Borracha</b>	0,938	0,881	0,878	-0,3%
<b>Química</b>	0,928	0,864	0,860	-0,5%
Refino de Petróleo	0,989	0,905	0,899	-0,7%
<b>Químico Diversos</b>	0,868	0,826	0,825	-0,1%
<b>Indústria Farmaceutica</b>	0,895	0,874	0,875	0,1%
<b>Indústria de Plásticos</b>	0,929	0,910	0,911	0,1%
<b>Indústria Têxtil</b>	0,932	0,904	0,903	-0,1%
<b>Indústria Vestuário</b>	0,982	1,012	1,019	0,7%
<b>Indústria de Couro</b>	1,262	1,236	1,237	0,1%
<b>Indústria Calçados</b>	1,179	1,121	1,118	-0,3%
<b>Indústria Alimentos</b>	1,039	1,003	1,002	-0,1%
<b>Carne</b>	1,084	1,049	1,048	-0,1%
<b>Leite</b>	0,977	0,942	0,941	-0,1%
<b>Açúcar</b>	1,172	1,107	1,103	-0,4%
<b>Óleos</b>	1,175	1,111	1,107	-0,4%
<b>Outros Alimentos</b>	1,006	0,989	0,990	0,1%
<b>Produtos</b>	0,877	0,843	0,842	-0,1%
<b>Utilidade Pública</b>	1,062	1,028	1,028	0,0%
<b>Construção</b>	0,949	0,903	0,900	-0,3%
<b>Comercio</b>	1,024	1,044	1,050	0,6%
<b>Transporte</b>	0,971	0,981	0,986	0,5%
<b>Comunicação</b>	0,947	0,919	0,919	0,0%
<b>Aluguel</b>	0,909	0,799	0,790	-1,1%
<b>Administração Pública</b>	0,935	1,056	1,074	1,7%
<b>Outros Serviços</b>	0,930	0,970	0,977	0,7%

Fonte: Autor

Podemos observar nesta tabela que, como visto na análise anterior, os preços da indústria da borracha, química e farmacêutica serão mais afetados pelo plano de investimentos, devido ao aumento da demanda pelos seus produtos. Também podemos observar que, apesar dos investimentos feitos em comércio e transporte pela Petrobras, não houve redução de preços, indicando que a pressão pelo lado da demanda agregada (principalmente investimentos e consumo) impactará decisivamente esses setores e deslocará o efeito nos preços dos investimentos feitos. Como indicado anteriormente na Tabela 14, o crescimento do setor transporte será acelerado, porém, essa aceleração será aquém do crescimento da economia como um todo. Portanto, é necessário, neste caso, um estudo mais aprofundado no sentido de se averiguar se não haverá gargalos no sistema de transportes que impeçam a efetiva realização dos projetos propostos.

Assim, à guisa de conclusão, observa-se que o plano de investimentos da Petrobras impactará positivamente a demanda agregada, principalmente no que diz respeito aos investimentos e ao consumo das famílias. Ocorrerá dessa forma, aumento da absorção interna que pressionará o balanço de pagamentos de duas formas, a primeira, pelo aumento das importações de bens de capital, e a segunda, pelo aumento das remessas de lucros. Nesta situação, fica patente a importância das fontes de financiamento deste plano e a necessidade de se garantir um fluxo firme e constante de poupança externa.

O plano de investimentos também impactará positivamente a renda dos agentes econômicos. Pelo lado das famílias, o aumento será inevitável, porém há que se estudar os impactos do plano nas diversas camadas de renda, estudando formas de se maximizar o seu efeito. O governo, graças ao aumento de suas receitas, terá uma grande oportunidade para ajustar as suas contas e a da previdência e, assim, reduzir a dependência da poupança externa e a apreciação do câmbio.

Do ponto de vista dos impactos setoriais, estes serão mais vigorosos nos setores de bens de capital, setores como o de máquinas e equipamentos, equipamentos elétricos, materiais elétricos, siderúrgico, metalurgia e automotivo serão beneficiados pelo aumento de demanda provocada pela implementação de novas plataformas, modernização de refinarias e construção de navios. Verifica-se também que os setores

que usam insumos da indústria petroleira também serão beneficiados. Setores como a indústria química, a indústria de borracha, a indústria de plásticos perceberão queda no preço de seus insumos e aumentarão as suas produções. Interessante notar que até mesmo a dinâmica da corrente de comércio destes setores é alterada positivamente. Porém, o setor campeão em desempenho, caso o cenário com plano da Petrobras seja efetivado, será o setor de construção civil. Este setor acelerará a sua taxa de crescimento anual, entre 2008 e 2013 de 3,3% a.a. para 10,2% a.a., pois sobre ele recairá toda a demanda por obras e construções e, como é um setor trabalho intensivo, mostra o grande potencial do plano em termos de impactos no nível de emprego. Por outro lado, o setor de transporte, que engloba parte da estrutura logística do Brasil, pode ser um obstáculo ao efetivo cumprimento do plano e, ratifica-se, merece um estudo mais aprofundado. Aqui o que se observou é que a aceleração neste setor não foi tão grande ficando, inclusive, abaixo do crescimento observado para a economia como um todo. Ademais, observou-se aumento dos preços relativos a favor deste setor indicando uma pressão da demanda neste, o que pode indicar possíveis gargalos.

## 6 CONCLUSÕES

O objetivo desta dissertação foi avaliar os efeitos na economia nacional dos investimentos propostos pelo plano de negócios 2009-2013 da empresa Petrobras, que foram alocados principalmente nos setores de exploração de petróleo, refino, logística, distribuição e petroquímica. Dado o grande impacto causado pela indústria do petróleo em toda a cadeia produtiva, incluindo-se aí as indústrias siderúrgicas e de mineração, construção civil, naval e química, constatou-se, ao término deste estudo, que a indústria do petróleo gera um ganho de bem-estar importante à sociedade, seja pelo excedente gerado ao consumidor direto, seja pelo excedente gerado ao consumidor intermediário. Ao iniciar a produção na Bacia de Campos, por exemplo, setores terão de ser mobilizados, no intuito de atender a demanda crescente por insumos fundamentais à implementação dos empreendimentos, o que irá provocar aumentos na demanda em toda a cadeia produtiva.

Para essa análise foi utilizado um modelo de equilíbrio geral computável (CGE), que representa de modo desagregado os setores relevantes da economia brasileira, derivado de um modelo desenvolvido por Sherman Robinson, em 1996, para o BNDES. Esse modelo foi adaptado às novas realidades do sistema econômico brasileiro de 2008 e permitiu a análise do sistema econômico do ponto de vista macro e microeconômico, ratificando sua utilidade na avaliação dos impactos de políticas econômicas nos diversos setores da economia, pois representa em um mesmo contexto, integrado e consistente, o funcionamento da economia.

Em contrapartida, notou-se também a dificuldade em se calibrar os parâmetros do modelo, já que essas informações muitas vezes estão defasadas e bastante inconsistentes entre si, dificultando a sua parametrização. É também difícil saber se estamos levando em consideração o correto comportamento dos agentes, e se as hipóteses feitas sobre a tecnologia disponível e as preferências desses agentes são coerentes.

Observou-se que o plano de investimentos da Petrobras impactará positivamente a demanda agregada, principalmente no que diz respeito aos investimentos e ao consumo das famílias. Ocorrerá, dessa forma, aumento da absorção interna, que pressionará o balanço de pagamentos de duas formas: a primeira, pelo aumento das importações de bens de capital e a segunda, pelo aumento das remessas de lucros. Nesta situação, fica patente a importância das fontes de financiamento deste plano e a necessidade de se garantir um fluxo firme e constante de poupança externa e, também, deve ser reforçada a integração comercial com outras economias.

O plano de investimentos também impactará positivamente a renda dos agentes econômicos. Pelo lado das famílias, o aumento será inevitável, porém há que se estudar os impactos do plano nas diversas camadas de renda, averiguando formas de se maximizar o seu efeito. O governo, graças ao aumento de suas receitas, terá uma grande oportunidade para ajustar as suas contas e a da previdência e, assim, reduzir a dependência da poupança externa e a apreciação do câmbio. É importante ressaltar que esses resultados obtidos consideraram que a próxima administração manterá a forma de condução da política monetária e fiscal. Uma extensão também importante desta pesquisa se daria no sentido de avaliar os efeitos do plano em outras condições de condução de política fiscal e monetária, por exemplo.

Já no que diz respeito aos impactos setoriais, constatamos que serão mais fortes nos setores de bens de capital, como o de máquinas e equipamentos, equipamentos elétricos, materiais elétricos, siderúrgico, metalurgia e automotivo, já que serão favorecidos por conta do aumento de demanda provocada pela implementação de novas plataformas, modernização de refinarias e construção de navios. Verifica-se também que os setores que usam insumos da indústria petroleira também serão beneficiados. Setores como a indústria química, a indústria de borracha, a indústria de plásticos perceberão queda no preço de seus insumos e aumentarão as suas produções. É importante notar que até mesmo a dinâmica da corrente de comércio destes setores é alterada positivamente. Porém, constatamos que o setor campeão em desempenho, caso o cenário com plano da Petrobras seja efetivado, será o de construção civil. Como foi dito, este setor acelerará a sua taxa de crescimento anual, entre 2008 e 2013 de 3,3% a.a. para 10,2% a.a., já que sobre ele recairá toda a demanda por obras e construções e,

como é um setor trabalho intensivo, mostra o grande potencial do plano em termos de impactos no nível de emprego.

Por fim, o setor de transporte, que engloba parte da estrutura logística do Brasil, pode ser um obstáculo ao efetivo cumprimento do plano e merece um estudo mais aprofundado, ressalta-se. Foi verificado que a sua aceleração não foi tão ampla, ficando, inclusive, abaixo do crescimento observado para a economia como um todo. Ademais, observou-se aumento dos preços relativos a favor deste setor, indicando uma pressão da demanda neste, podendo sugerir, dessa maneira, possíveis gargalos.

## 7 Referências Bibliográficas

ARMINGTON, P., “A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production”, in. *IMF Staff Papers* 16: 159-78, 1969.

ARROW, K., DEBREU, G., “Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy”, *Econometrica*, 22: 265-290, 1954.

ADELMAN, I. e S. ROBINSON, *Income Distribution Policy in Developing Countries*, Standford, California: Standford University Press, 1978.

ARAGÃO, Amanda Pereira. *Estimativa da contribuição do setor petróleo ao produto interno bruto do Brasil:1955/2004*. Superintendência de Planejamento e Pesquisa – ANP, junho/2005.

BALLARD, C., FULLERTON, D., SHOVEN, J.B. e WHALLEY, J., *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, Chicago, EUA: The University of Chicago Press, 1985.

BANCO CENTRAL. [base de dados] Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (BCB Boletim/BP). Disponível em [HTTP://WWW.BCB.GOV.BR/](http://www.bcb.gov.br/)

\_\_\_\_\_. [base de dados] Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Finanças Publicas (BCB Boletim/F.P.). Disponível em [HTTP://WWW.BCB.GOV.BR/](http://www.bcb.gov.br/)

BERGMAN, L., “Energy Policy Modeling: A Survey of General Equilibrium Approaches”. *Journal of Policy Modeling*, 10(3):377-399, 1998.

BERGMAN, L., HEREKSON, M. “CGE Modelling of Environmental Policy and Resource Management”. *Stockholm School of Economics*, Department of Economics, 2003.

BHATTACHARYYA, S. “Applied General Equilibrium Models for Energy Studies: A Survey”, *Energy Economics* 18 (1996) 145-164, 1996.

Chuanyi L, et al., “A CGE analysis to study the impacts of energy investment on economic growth and carbon”, *Energy* (2009), doi:10.1016/j.energy.2009.04.007.

*Conjuntura Econômica* (Revista), Vol.63, nº 7, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, Julho 2009. (conjuntura estatística)

DE MELO, J., STANTON, J., TARR, D., “Revenue-Raising Taxes: General Equilibrium Evaluation of Alternative Taxation in U.S. Petroleum Industries”, *Journal of Policy Modeling* 11(3):425-449, 1989.

DECALUWÉ, B., MARTENS, A., “CGE Modeling and Developing Economies: A Concise Empirical Survey of 73 Applications to 26 Countries”, *Journal of Policy Modeling* 10(4):529-569, 1988.

DEVARAJAN, S., “Natural Resources and Taxation in Computable General Equilibrium Models of Developing Countries”, *Journal of Policy Modeling* 10(4):505-528, 1988.

DERAJAVAN S., J. LEWIS e S. ROBINSON, “From Stylized to Applied Models: Building Multisector CGE Models for Policy Analysis”, *Department of Agriculture and Resource Economics* WP 616, University of California at Berkeley, 1991.

DERVIS, K.; MELO, J. de. e ROBISON, S. *General Equilibrium Models for Development Policy*. The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, 1982.

DORFMAN, Robert. *Linear programming and economic analysis*. New York: Reprint. Dover Publications, Inc., 1987.

FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. *Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

FINDLAY, Eleide et al. *Guia para elaboração de projetos de pesquisa*. Joinville, SC: UNIVILLE, 2006.

FOCHEZATTO, Adelar. “Modelos de Equilíbrio Geral aplicados na análise de políticas fiscais: uma revisão da literatura” in. *Revista Análise*. v.16, nº 1, Porto Alegre, p.113-136, jan./jul de 2005.

GALINIS, A., Van LEUWEN, M., “A CGE Model for Lithuania: The Future of Nuclear Energy”. *Journal of Policy Modeling*, 22(6):691-718, 2000.

GADHIMI, H., “A Dynamic CGE Analysis of Exhaustible Resources: The Case of an Oil Exporting Developing Country”. Research Paper 2006-7, Regional Research Institute, West Virginia University, 2006.

GINSBURGH, V., KEYZER, M., *The Structure of Applied General Equilibrium Models*, Cambridge, Massachusetts, EUA: The MIT Press, 1997.

HUDSON, E.A., JORGENSON, D.W., “US energy policy and economic growth, 1975-2000”, *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 5, 461-514, 1974.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. “Sistema de Contas Nacionais Brasil”. *Série Relatórios Metodológicos*, v. 24, Diretoria de Pesquisas, Rio de Janeiro, 2004a.

\_\_\_\_\_. *Sistema de Contas Nacionais: Brasil: 2003. Série Contas Nacionais*, vários números, Departamento de Contas Nacionais, Rio de Janeiro, 2004b.

\_\_\_\_\_. [base de dados]. Sistema de contas nacionais: referência 2000 – IBGE/SCN 2000 Anual - Disponível em <HTTP://WWW.IBGE.GOV.BR/HOME/> - 2009.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) - [base de dados]. Para 1990-1994: Sistema de Contas Nacionais Referência 1985. Para definição da variável: Contas Nacionais – Conceitos. Disponível em <HTTP://WWW.IPEADATA.GOV.BR/DOC/CONTASNACIONAIS-CONCEITOS.DOC>

\_\_\_\_\_. - [base de dados]. Para 2007 e 2008: resultados preliminares estimados a partir das Contas Nacionais Trimestrais Referência 2000. Disponível em <HTTP://WWW.IPEADATA.GOV.BR/DOC/CONTASNACIONAIS-CONCEITOS.DOC>

JOHANSEN, L., *A Multi-sectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North-Holland, 1960.

JONES, Hywel G. *Modernas Teorias do Crescimento Econômico: uma introdução*. São Paulo: Atlas, 1979.

KOOPMANS, T.C., “Activity Analysis of Production and Allocation”, New York: John Willey & Sons, Inc., 1951.

KRETSCHMER, B., PETERSON, S., “Integrating Bioenergy into Computable General Equilibrium Models — A survey”, *Energy Economics*, doi:10.1016/j.eneco.2009.09.011, 2009

KUME, Honório e TOURINHO, Octávio Augusto Fontes. “Os impactos setoriais de acordos de comércio: análise com um modelo CGE da economia brasileira” in. *Perspectivas para a economia brasileira: inserção internacional e políticas públicas*. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2006.

LEONTIEFF, W. “The Structure of American Economy, 1919-1939”, 2<sup>nd</sup> ed., Oxford University Press, New York, 1951.

MANNE, A.S. e RICHELIS R.G., “ETA-MACRO: A model of energy-economy interaction”, in J.Hitch, (ed.), *Modeling Energy-Economy Interactions: Five Approaches*, Research paper No. 5, Resources for the Future, Washington, DC, 1977

MITRA-KHAN, B.H., “Debunking the Myths of Computable General Equilibrium Models”. *SCEPA Working Paper 2008-1*, The New School for Social Research, Nova York, 2008.

MF/SRF (Ministério da Fazenda/Secretaria da Receita Federal) – [base de dados] – Quadro de arrecadação das receitas federais. Disponível em [HTTP://WWW.RECEITA.FAZENDA.GOV.BR/](http://www.receita.fazenda.gov.br/)

MPS (Ministério da Previdência Social) – [base de dados] – Fluxo de caixa da previdência social – Disponível em [HTTP://WWW.MPS.GOV.BR](http://www.mps.gov.br)

NARQVI, F., “A Computable General Equilibrium Model of Energy, Economy and Equity Interactions in Pakistan”, *Energy Economics* 20 (1998) 347-373.

PANDA, M., SAKAR H., “Resource mobilization through administered prices in an Indian CGE”, in Lance Taylor (ed.), *Socially Relevant Policy Analysis: Structuralist Computable General Equilibrium Models for the Developing World*, The MIT Press, 1990.

PYATT, G. “A SAM Approach to Modeling”. *Journal of Policy Modeling*, 10, p. 327-352, 1988.

Plano de Negócios Petróleo Brasileiro S.A. 2009-2013 – divulgado em janeiro de 2009. Disponível em [HTTP://www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)

PETROBRAS S.A. *Plano Estratégico Petrobras 2020* – divulgado em 2008. Disponível em [HTTP://www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)

\_\_\_\_\_. *Relatório Anual 2007*. Disponível em [HTTP://WWW.PETROBRAS.COM.BR/PT/INVESTIDORES/](http://www.petrobras.com.br/pt/investidores/)

\_\_\_\_\_. *Relatório Anual 2008*. Disponível em  
[HTTP://WWW.PETROBRAS.COM.BR/PT/INVESTIDORES/](http://www.petrobras.com.br/pt/investidores/)

\_\_\_\_\_. [base de dados] *Informações financeiras - balanços interativos*. Disponível em [HTTP://WWW.PETROBRAS.COM.BR/PT/INVESTIDORES/](http://www.petrobras.com.br/pt/investidores/)

\_\_\_\_\_. [ base de dados] *Central de downloads* [base de dados]. Disponível em  
([HTTP://WWW.PETROBRAS.COM.BR/PT/INVESTIDORES/](http://www.petrobras.com.br/pt/investidores/))

ROBINSON, S; YÚNEZ-NAUDE, A.; HINOJOSA-OJEDA, R; LEWIS, J; DEVARAJAN, S. “From Stylized to Applied Models: Building Multisector CGE Models for Policy Analysis”. in. *North American Journal of Economics and Finance*, v. 10, p. 5-38, 1999.

ROSENTHAL, R. E., *GAMS - A User's Guide*, GAMS Development Corporation, Washington, DC, USA, 2007.

ROBINSON, S. “Macro Models and Multipliers: Leontieff, Stone, Keynes, and CGE Models”, *International Food policy Research Institute (IFPRI)*, September 2003.

RUTHERFORD T., S. PALTSEV, "From an Input-Output Table to a General Equilibrium Model: Assessing the Excess Burden of Indirect Taxes in Russia", Department of Economics, University of Colorado, 1999.

SANDS, R., SCHUMACHER, K., “Advanced Electric Generating Technologies in a CGE Model of Germany”, 2003.

SHOVEN, J.B. e J. WHALLEY, “A general equilibrium calculation of the effects of differential taxation from income from capital in the US”, *Journal of Public Economics* 1: 281-322, 1972.

SHOVEN, J.B. e J. WHALLEY, “General Equilibrium with Taxes: A Computation Procedure and an Existence Proof”, *Review of Economic Studies* 60: 475-490, 1973.

SHOVEN, J.B. e J. WHALLEY, “Applied General Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction Survey”, *Journal of Economic Literature*, Vol.22, No. 3 (Sep., 1984), pp. 1007-1051., 1984.

TAYLOR, L. “Structuralist CGE Models”. In L. Taylor, ed., *Socially Relevant Policy Analysis*. Cambridge, MA: MIT Press. 1990

TOURINHO, Octávio Augusto Fontes. “Impactos do aumento da produção de petróleo no Brasil na última década: análise com um modelo de equilíbrio geral”, mimeo (não publicado), 2007.

\_\_\_\_\_. “Matrizes de contabilidade social (SAM) para o Brasil de 1990 a 2005.” in. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v.14, nº 29, 327-364, junho, 2008.

TOURINHO, O; ALVES, Y; SILVA, N. Uma matriz de contabilidade social para o Brasil em 2003. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2006 (Texto para Discussão, 1.242).

TOURINHO, O; ALVES, Y.; SILVA, N. “O Impacto da Reforma Tributária na Economia Brasileira: Uma Análise com um Modelo CGE”. *Finanças Públicas: IX Prêmio Tesouro Nacional 2004*, Brasil. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, Universidade de Brasília, 2008. Versão Revista.

TOURINHO, O., Y. ALVES, e N. SILVA, “Implicações econômicas da reforma tributária: análise com um modelo CGE.”, *Revista Brasileira de Economia* (no prelo) Rio de Janeiro, 2010.

TOURINHO, O., H. KUME e A. C. PEDROSO, “Elasticidades de Armington para o Brasil: 1986-2001”, *Revista Brasileira de Economia* 60(2), Julho de 2007.

VELLINGA, N. “Dynamic General-Equilibrium Model of an Open Economy: A Comment”, *Journal of Policy Modeling*, 30(2008) 993-997, 2008.

# ANEXO: RESULTADOS PARA 2008 e 2013

## Cenário 2008 (Caso Base):

```

----- 4257 PARAMETER PRICETAB PRICE RESULTS

INDEX 1 = base

PX          PC          PDA          PDC          PE          PM
AGROP      1.014      1.017      1.015      0.979      0.987
1.014
EXTMIN     1.005      1.008      1.004      0.979      1.014
0.989
PETRG      1.002      0.994      0.994      0.979      1.026
0.992
MINNMT     1.006      1.008      1.006      0.979      1.013
1.005
SIDER      1.002      1.001      1.000      0.979      1.047
0.997
METNFE     1.003      0.996      0.996      0.979      1.047
0.992
OUTMET     1.002      0.999      0.998      0.979      1.044
0.997
MAQEQP     1.008      1.002      1.002      0.979      1.036
1.000
MATEL      1.016      1.010      1.008      0.979      1.037
1.004
EQPEL     1.019      0.999      0.998      0.979      1.039
0.992
AUTCAM     0.993      0.991      0.992      0.979      1.010
0.987
OUTVEIP    1.000      0.999      0.998      0.979      1.003
0.991
INDMAD     1.006      1.011      1.007      0.979      0.979
1.002
INDPAP     1.014      1.015      1.013      0.979      1.042
1.010
INDBOR     1.015      1.012      1.010      0.979      1.045
1.008
QUIMNP     1.005      1.004      1.004      0.979      1.013
1.001
REFPET     1.011      0.991      0.991      0.979      1.228
0.990
QUIMDIV    0.999      0.989      0.990      0.979      1.047
0.988
INDFAR     1.012      0.990      0.991      0.979      1.084
0.989
INDPLA     0.997      0.991      0.991      0.979      1.044
0.990
INDTEX     0.992      0.993      0.993      0.979      0.980
0.991

```

INDVES	0.997	0.997	0.997	0.979	0.980
0.997					
INDCOU	1.007	1.018	1.012	0.979	0.980
0.991					
INDCAF	1.002	1.003	1.002	0.979	0.987
0.996					
INDALI	1.005	1.008	1.006	0.979	0.987
1.004					
CARNE	0.999	1.000	0.999	0.979	1.020
0.995					
LEITE	0.995	0.995	0.995	0.979	1.020
0.995					
ACUCAR	1.013	1.015	1.013	0.979	0.987
1.005					
OLEOS	1.001	1.001	1.000	0.979	1.019
0.995					
OUTALI	0.995	0.992	0.993	0.979	1.043
0.991					
PRODIV	1.004	1.012	1.010	0.979	0.980
1.010					
UTPUB	1.025	1.026	1.026	1.000	0.979
1.026					
CONST	0.995	0.995	0.995	1.000	0.979
0.995					
COMERC	0.999	0.996	0.996	0.979	1.078
0.996					
TRANSP	0.995	0.994	0.994	0.979	1.079
0.993					
COMUN	0.991	0.990	0.990	0.979	1.078
0.989					
ALUGUEL	1.003	1.003	1.003	1.000	1.000
1.003					
ADMPUB	1.000	1.000	1.000	0.979	0.979
1.000					
outserv	0.992	0.985	0.985	0.979	1.079
0.985					

+ PQ PV PINT PK

AGROP	1.014	0.479	0.508	0.995
EXTMIN	1.005	0.371	0.585	1.000
PETRG	1.002	0.714	0.248	1.003
MINNMT	1.006	0.274	0.554	1.000
SIDER	1.002	0.225	0.729	0.998
METNFE	1.003	0.157	0.788	1.004
OUTMET	1.002	0.208	0.690	1.005
MAEQEP	1.008	0.471	0.449	1.006
MATEL	1.016	0.130	0.758	1.004
EQPEL	1.019	0.288	0.609	1.009
AUTCAM	0.993	0.117	0.763	1.005
OUTVEIP	1.000	0.155	0.760	1.004
INDMAD	1.006	0.307	0.593	1.006
INDPAP	1.014	0.279	0.627	1.006
INDBOR	1.015	0.229	0.657	1.007
QUIMNP	1.005	0.362	0.594	1.001
REFPET	1.011	0.242	0.698	1.000
QUIMDIV	0.999	0.230	0.701	1.003
INDFAR	1.012	0.231	0.631	1.006
INDPLA	0.997	0.235	0.641	1.006
INDTEX	0.992	0.108	0.796	1.005
INDVES	0.997	0.263	0.615	1.007
INDCOU	1.007	0.295	0.594	1.008
INDCAF	1.002	0.217	0.711	0.999
INDALI	1.005	0.122	0.786	1.008
CARNE	0.999	0.081	0.851	1.007
LEITE	0.995	0.094	0.788	1.002
ACUCAR	1.013	0.263	0.658	0.999
OLEOS	1.001	0.107	0.841	1.001

OUTALI	0.995	0.131	0.739	1.003
PRODIV	1.004	0.283	0.545	1.009
UTPUB	1.025	0.377	0.490	0.996
CONST	0.995	0.458	0.515	0.999
COMERC	0.999	0.380	0.466	0.997
TRANSP	0.995	0.279	0.650	0.994
COMUN	0.991	0.451	0.343	1.000
ALUGUEL	1.003	0.847	0.149	0.995
ADMPUB	1.000	0.672	0.324	0.995
outserv	0.992	0.550	0.377	0.998

INDEX 1 = exp

PX	PC	PDA	PDC	PE	PM
AGROP	0.950	0.940	0.949	0.946	0.978
0.940					
EXTMIN	0.546	0.250	0.478	1.185	1.273
0.881					
PETRG	0.951	0.920	0.920	0.971	1.048
0.926					
MINNMT	1.007	1.037	1.035	0.419	0.486
1.003					
SIDER	0.991	0.986	0.987	0.971	1.100
0.983					
METNFE	0.912	0.841	0.860	1.185	1.352
0.928					
OUTMET	1.024	0.995	1.000	1.185	1.395
1.009					
MAQEQP	1.020	0.997	1.001	0.971	1.115
0.994					
MATEL	1.077	1.050	1.048	0.971	1.150
1.035					
EQPEL	1.073	0.990	1.003	0.971	1.142
0.984					
AUTCAM	1.018	0.999	1.008	0.971	1.123
0.991					
OUTVEIP	1.037	1.002	1.013	0.971	1.090
0.990					
INDMAD	1.114	1.171	1.136	0.419	0.454
1.012					
INDPAP	1.051	1.107	1.101	0.419	0.484
1.041					
INDBOR	0.938	1.054	1.053	0.419	0.497
1.003					
QUIMNP	0.928	1.026	1.027	0.419	0.451
0.983					
REFPET	0.989	0.947	0.954	0.971	1.394
0.949					
QUIMDIV	0.868	0.956	0.965	0.419	0.480
0.935					
INDFAR	0.895	0.994	1.009	0.419	0.524
0.970					
INDPLA	0.929	0.990	0.994	0.419	0.498
0.967					
INDTEX	0.932	1.036	1.037	0.419	0.450
0.982					
INDVES	0.982	0.994	1.003	0.419	0.464
0.987					
INDCOU	1.262	1.789	1.586	0.419	0.490
1.074					
INDCAF	1.179	1.204	1.179	0.419	0.451
1.007					
INDALI	1.039	1.083	1.075	0.419	0.452
0.994					
CARNE	1.084	1.105	1.093	0.419	0.467
0.975					

LEITE	0.977	0.987	0.994	0.419	0.477
0.984					
ACUCAR	1.172	1.186	1.172	0.419	0.450
1.039					
OLEOS	1.175	1.225	1.206	0.419	0.462
1.010					
OUTALI	1.006	1.039	1.039	0.419	0.501
1.005					
PRODIV	0.877	1.042	1.043	0.419	0.465
1.007					
UTPUB	1.062	1.085	1.085	1.000	0.445
1.085					
CONST	0.949	0.949	0.949	1.000	0.420
0.949					
COMERC	1.024	1.052	1.052	0.419	0.492
1.047					
TRANSP	0.971	0.978	0.978	0.419	0.496
0.965					
COMUN	0.947	0.957	0.957	0.419	0.531
0.949					
ALUGUEL	0.909	0.909	0.909	1.000	1.000
0.909					
ADMPUB	0.935	0.940	0.940	0.419	0.421
0.937					
outserv	0.930	0.969	0.969	0.419	0.495
0.942					

	+	PQ	PV	PINT	PK
AGROP		0.950	0.431	0.478	0.949
EXTMIN		0.546	0.335	0.531	0.974
PETRG		0.951	0.640	0.239	0.996
MINNMT		1.007	0.248	0.531	0.981
SIDER		0.991	0.202	0.702	0.967
METNFE		0.912	0.141	0.718	1.003
OUTMET		1.024	0.190	0.678	1.008
MAQEQP		1.020	0.426	0.445	1.019
MATEL		1.077	0.118	0.748	1.003
EQPEL		1.073	0.260	0.616	1.022
AUTCAM		1.018	0.107	0.765	1.009
OUTVEIP		1.037	0.142	0.762	1.002
INDMAD		1.114	0.280	0.585	0.966
INDPAP		1.051	0.254	0.620	0.984
INDBOR		0.938	0.206	0.622	1.021
QUIMNP		0.928	0.326	0.575	0.989
REFPET		0.989	0.217	0.672	0.966
QUIMDIV		0.868	0.208	0.657	0.997
INDFAR		0.895	0.209	0.618	1.013
INDPLA		0.929	0.215	0.623	1.012
INDTEX		0.932	0.099	0.757	1.011
INDVES		0.982	0.241	0.594	1.018
INDCOU		1.262	0.269	0.617	1.024
INDCAF		1.179	0.195	0.713	0.987
INDALI		1.039	0.111	0.751	0.981
CARNE		1.084	0.073	0.816	0.967
LEITE		0.977	0.086	0.756	0.995
ACUCAR		1.172	0.237	0.668	0.972
OLEOS		1.175	0.096	0.838	0.989
OUTALI		1.006	0.119	0.749	0.992
PRODIV		0.877	0.256	0.512	1.025
UTPUB		1.062	0.341	0.496	0.961
CONST		0.949	0.413	0.507	0.982
COMERC		1.024	0.348	0.449	0.979
TRANSP		0.971	0.256	0.635	0.992
COMUN		0.947	0.408	0.333	0.986
ALUGUEL		0.909	0.760	0.141	0.948
ADMPUB		0.935	0.620	0.311	0.954
outserv		0.930	0.503	0.367	0.980

---- 4258 PARAMETER QUANTAB QUANTITY RESULTS

INDEX 1 = base

	DA	DC	X	Q	M
E					
AGROP 6.734	243.336	270.114	263.035	277.443	2.405
EXTMIN 4.123	6.652	9.658	18.710	10.823	0.385
PETRG 2.279	50.619	51.087	57.283	67.293	5.529
MINNMT 1.164	37.744	44.762	41.149	46.770	0.550
SIDER 4.918	65.556	68.049	79.940	70.731	0.870
METNFE 2.320	22.080	24.431	28.864	28.032	1.154
OUTMET 1.239	51.488	57.745	55.111	61.921	1.214
MAQEQP 3.001	69.570	74.868	78.349	90.456	4.690
MATEL 1.903	22.610	26.841	28.178	37.607	3.041
EQPEL 2.326	13.808	18.319	20.612	38.063	5.758
AUTCAM 4.124	30.127	36.837	42.189	40.595	1.018
OUTVEIP 6.127	28.376	36.601	46.298	53.537	4.876
INDMAD 2.762	19.709	26.143	27.788	26.862	0.205
INDPAP 2.728	54.859	60.628	62.841	62.823	0.670
INDBOR 0.833	18.164	20.293	20.601	23.196	0.836
QUIMNP 1.301	31.802	32.912	35.609	39.111	2.004
REFPET 4.854	181.871	194.010	196.068	210.796	5.458
QUIMDIV 1.012	48.154	54.007	51.113	64.070	3.161
INDFAR 0.608	26.479	35.483	28.256	45.258	2.883
INDPLA 0.389	18.040	19.876	19.177	22.147	0.643
INDTEX 1.457	28.491	31.048	32.752	34.817	1.077
INDVES 0.149	22.792	26.733	23.227	27.367	0.164
INDCOU 2.720	3.725	5.118	11.681	6.077	0.227
INDCAF 1.419	10.439	12.228	14.589	12.236	0.002
INDALI 2.571	39.114	49.086	46.634	50.698	0.485
CARNE 3.858	43.006	53.054	54.289	53.424	0.115
LEITE 0.053	18.151	21.043	18.305	21.448	0.120
ACUCAR 2.045	16.020	17.574	22.005	17.584	0.003
OLEOS 3.972	27.907	30.994	39.525	31.759	0.240



AGROP	291.844	323.960	315.998	331.801	5.816
18.665					
EXTMIN	10.450	15.173	37.946	15.924	1.054
25.163					
PETRG	64.027	64.619	72.577	84.076	15.450
6.781					
MINNMT	50.794	60.239	53.136	63.816	1.084
0.491					
SIDER	91.067	94.530	111.175	97.965	2.601
15.950					
METNFE	34.525	38.202	47.511	41.173	3.152
12.295					
OUTMET	71.205	79.859	77.802	83.632	3.364
6.269					
MAQEQP	95.153	102.399	107.128	122.899	14.343
9.496					
MATEL	31.010	36.812	38.209	50.169	8.790
5.692					
EQPEL	20.209	26.813	30.187	51.897	17.074
7.914					
AUTCAM	40.644	49.696	56.570	54.091	2.785
12.630					
OUTVEIP	39.053	50.373	63.361	71.341	14.045
19.276					
INDMAD	24.237	32.149	29.413	33.346	0.393
1.135					
INDPAP	59.615	65.884	64.887	74.984	3.978
1.276					
INDBOR	18.037	20.151	19.263	27.591	2.695
0.255					
QUIMNP	38.069	39.397	40.382	48.035	2.953
0.493					
REFPET	225.077	240.100	243.542	258.691	14.426
14.643					
QUIMDIV	53.570	60.082	55.270	77.683	6.187
0.384					
INDFAR	35.552	47.640	36.766	62.917	4.664
0.265					
INDPLA	21.488	23.674	22.179	27.878	1.338
0.151					
INDTEX	26.869	29.281	28.865	38.476	3.480
0.423					
INDVES	27.860	32.677	28.136	34.509	0.621
0.060					
INDCOU	2.335	3.209	4.301	5.326	0.788
0.360					
INDCAF	12.070	14.140	15.750	14.154	0.005
1.086					
INDALI	44.602	55.972	50.661	60.719	1.973
1.687					
CARNE	48.823	60.229	59.445	61.355	0.482
3.294					
LEITE	22.503	26.089	22.603	27.309	0.463
0.022					
ACUCAR	17.765	19.488	21.074	19.507	0.007
0.679					
OLEOS	30.100	33.430	40.308	35.436	0.881
3.126					
OUTALI	75.260	95.641	78.887	103.824	2.867
0.906					
PRODIV	22.726	26.383	23.767	40.757	4.813
0.217					
UTPUB	131.399	131.399	131.399	136.900	1.929
CONST	275.156	275.106	275.156	275.106	3.269499E-4
COMERC	287.384	102.905	289.809	109.431	2.515
0.763					
TRANSP	137.083	99.356	140.156	100.822	0.505
0.979					

COMUN	107.870	108.077	109.325	111.138	0.914
0.399					
ALUGUEL	206.932	206.932	206.932	206.932	
ADMPUB	433.179	434.306	435.287	439.044	1.793
0.629					
outserv	490.118	489.286	514.582	535.973	16.102
7.811					
Total	2908.373	2908.373	3159.032	3123.927	66.392
85.694					

+ VACF

AGROP	136.124
EXTMIN	12.715
PETRG	46.483
MINNMT	13.194
SIDER	22.465
METNFE	6.699
OUTMET	14.762
MAEQQP	45.642
MATEL	4.517
EQPEL	7.851
AUTCAM	6.027
OUTVEIP	9.008
INDMAD	8.233
INDPAP	16.455
INDBOR	3.971
QUIMNP	13.151
REFPET	52.845
QUIMDIV	11.515
INDFAR	7.700
INDPLA	4.767
INDTEX	2.847
INDVES	6.786
INDCOU	1.156
INDCAF	3.075
INDALI	5.606
CARNE	4.367
LEITE	1.934
ACUCAR	5.001
OLEOS	3.860
OUTALI	9.393
PRODIV	6.081
UTPUB	44.852
CONST	113.538
COMERC	100.712
TRANSP	35.881
COMUN	44.617
ALUGUEL	157.203
ADMPUB	269.866
outserv	258.947
Total	1295.991

---- 4259 PARAMETER FDTAB FINAL DEMAND RESULTS

INDEX 1 = base

	DST	inter	govern	invest
AGROP	12.861	183.642		26.088
EXTMIN	-0.361	10.950		-0.311
PETRG	3.196	64.089		3.196
MINNMT	0.242	44.711		0.283
SIDER	-0.057	70.665		-0.036
METNFE	-0.100	27.079		-0.083
OUTMET	-2.340	55.829		1.906
MAEQQP	-3.784	39.654		48.358

MATEL	-5.242	17.203		9.017
EQPEL	-21.385	9.698		13.189
AUTCAM	-16.973	2.450		11.632
OUTVEIP	-7.284	43.550		3.277
INDMAD	-2.268	13.176		2.963
INDPAP	-0.431	53.076		-0.141
INDBOR	0.491	22.201		0.495
QUIMNP	0.938	35.805		0.938
REFPET	-0.084	201.747		0.239
QUIMDIV	0.376	61.476		0.376
INDFAR	0.088	9.368		0.088
INDPLA	-0.186	20.826		-0.119
INDTEX	-0.072	28.411		0.057
INDVES	0.119	5.969		0.119
INDCOU	-0.064	2.334		-0.064
INDCAF	4.433	3.222		4.433
INDALI	-0.172	17.194		-0.159
CARNE	0.124	11.777		0.165
LEITE	-0.097	6.134		-0.097
ACUCAR	1.090	11.063		1.090
OLEOS	0.742	20.210		0.742
OUTALI	-0.273	32.446		-0.261
PRODIV	-8.978	16.282		3.153
UTPUB	-0.109	76.964		0.020
CONST	-89.615	20.377		173.991
COMERC	-0.648	38.495		0.438
TRANSP	-0.004	42.855		5.217752E-4
COMUN	-0.125	39.918		0.160
ALUGUEL		18.857		
ADMPUB	-1.024	15.199	302.597	0.403
outserv	-18.067	234.058		2.722
Total	-155.042	1628.962	302.597	308.267

INDEX 1 = exp

	DST	inter	govern	invest
AGROP	16.387	207.148		33.980
EXTMIN	-0.460	15.890		-0.390
PETRG	4.071	79.993		4.071
MINNMT	0.308	61.223		0.365
SIDER	-0.073	97.879		-0.044
METNFE	-0.128	39.847		-0.103
OUTMET	-2.981	75.531		2.962
MAQEQP	-4.821	51.704		68.166
MATEL	-6.679	23.406		13.281
EQPEL	-27.247	13.322		20.496
AUTCAM	-21.625	3.230		18.421
OUTVEIP	-9.280	57.719		5.502
INDMAD	-2.889	16.723		4.468
INDPAP	-0.549	63.163		-0.144
INDBOR	0.625	26.282		0.631
QUIMNP	1.195	43.622		1.195
REFPET	-0.106	247.047		0.345
QUIMDIV	0.479	74.004		0.479
INDFAR	0.112	12.057		0.112
INDPLA	-0.236	26.083		-0.144
INDTEX	-0.091	29.910		0.089
INDVES	0.151	7.253		0.151
INDCOU	-0.082	1.596		-0.082
INDCAF	5.648	3.621		5.648
INDALI	-0.219	20.083		-0.201
CARNE	0.158	13.193		0.215
LEITE	-0.124	7.729		-0.124
ACUCAR	1.389	12.226		1.389
OLEOS	0.946	22.939		0.946
OUTALI	-0.348	40.062		-0.330
PRODIV	-11.439	21.102		5.574

UTPUB	-0.139	96.860		0.042
CONST	-114.179	27.674		247.432
COMERC	-0.826	48.525		0.695
TRANSP	-0.005	53.719		0.001
COMUN	-0.160	50.583		0.240
ALUGUEL		23.754		
ADMPUB	-1.304	19.112	414.558	0.692
outserv	-23.020	302.019		6.137
Total	-155.042	1628.962	302.597	308.267

---- 4260 PARAMETER FDSCTAB FACTOR DEMAND RESULTS

INDEX 1 = base

	CAP	LABOR
AGROP	481.127	1264.579
EXTMIN	23.488	24.523
PETRG	76.521	6.437
MINNMT	71.843	40.283
SIDER	100.894	8.296
METNFE	52.102	6.472
OUTMET	55.452	72.566
MAQEQP	158.116	64.202
MATEL	24.247	11.949
EQPEL	20.684	9.817
AUTCAM	26.280	7.683
OUTVEIP	51.379	22.324
INDMAD	27.413	90.328
INDPAP	35.550	42.655
INDBOR	24.406	5.531
QUIMNP	56.111	6.825
REFPET	692.917	5.654
QUIMDIV	102.901	15.136
INDFAR	34.496	11.733
INDPLA	29.910	22.408
INDTEX	40.397	23.282
INDVES	3.733	167.826
INDCOU	12.964	38.048
INDCAF	16.442	7.035
INDALI	44.729	30.713
CARNE	23.636	23.111
LEITE	7.752	5.840
ACUCAR	25.727	8.129
OLEOS	20.809	3.592
OUTALI	47.915	62.981
PRODIV	25.788	33.781
UTPUB	147.891	23.991
CONST	674.815	380.293
COMERC	237.873	1134.335
TRANSP	82.038	282.810
COMUN	153.690	27.243
ALUGUEL	609.293	25.852
ADMPUB	1141.557	622.627
outserv	524.987	2092.530

INDEX 1 = exp

	CAP	LABOR
AGROP	533.559	1383.731
EXTMIN	44.098	45.362
PETRG	89.412	7.422
MINNMT	85.937	47.473
SIDER	129.460	10.472
METNFE	79.227	9.710
OUTMET	72.914	93.868

MAQEQP	200.693	79.691
MATEL	30.621	14.823
EQPEL	28.118	13.031
AUTCAM	32.716	9.395
OUTVEIP	65.494	28.037
INDMAD	27.040	87.393
INDPAP	34.089	40.177
INDBOR	21.121	4.695
QUIMNP	58.744	7.050
REFPET	793.767	6.372
QUIMDIV	103.021	14.930
INDFAR	41.615	13.945
INDPLA	32.232	23.756
INDTEX	33.174	18.724
INDVES	4.248	186.211
INDCOU	4.458	12.756
INDCAF	16.416	6.899
INDALI	45.090	30.413
CARNE	24.043	23.092
LEITE	8.880	6.572
ACUCAR	22.780	7.071
OLEOS	19.594	3.322
OUTALI	51.396	66.360
PRODIV	25.949	33.391
UTPUB	168.715	27.005
CONST	885.102	486.339
COMERC	273.060	1269.597
TRANSP	96.625	327.199
COMUN	181.527	31.750
ALUGUEL	768.426	32.074
ADMPUB	1419.978	780.054
outserv	634.315	2476.163

---- 4261 PARAMETER FACTAB FACTOR PAYMENTS AND INCOME

INDEX 1 = base

	WF	YFCTR	FS
CAP	0.115	690.411	5987.874
LABOR	0.090	605.580	6733.420

INDEX 1 = exp

	WF	YFCTR	FS
CAP	0.112	797.552	7187.652
LABOR	0.091	722.292	7766.327

---- 4262 PARAMETER WFDISTAB FACTOR PRICE DISTORTIONS

INDEX 1 = base

	CAP	LABOR
AGROP	2.005	0.128
EXTMIN	1.807	0.919
PETRG	4.415	3.253
MINNMT	0.902	1.046
SIDER	1.446	1.533
METNFE	0.621	1.337
OUTMET	0.641	1.119
MAQEQP	1.373	2.038
MATEL	0.544	1.971
EQPEL	1.748	1.980
AUTCAM	0.968	2.908

OUTVEIP	0.353	2.525
INDMAD	1.157	0.596
INDPAP	2.474	1.921
INDBOR	1.315	2.011
QUIMNP	1.748	2.554
REFPET	0.570	3.557
QUIMDIV	0.691	2.610
INDFAR	0.992	2.429
INDPLA	0.440	1.476
INDTEX	0.363	0.882
INDVES	3.479	0.304
INDCOU	1.114	0.518
INDCAF	1.347	0.949
INDALI	0.685	0.777
CARNE	0.899	0.928
LEITE	1.222	1.203
ACUCAR	1.607	1.392
OLEOS	1.580	1.288
OUTALI	0.746	0.847
PRODIV	1.546	0.522
UTPUB	1.529	6.503
CONST	0.897	0.555
COMERC	1.059	0.594
TRANSP	0.664	0.968
COMUN	1.459	5.181
ALUGUEL	1.782	1.236
ADMPUB		3.819
outserv	1.071	0.815

INDEX 1 = exp

	CAP	LABOR
AGROP	2.005	0.128
EXTMIN	1.807	0.919
PETRG	4.415	3.253
MINNMT	0.902	1.046
SIDER	1.446	1.533
METNFE	0.621	1.337
OUTMET	0.641	1.119
MAQEQP	1.373	2.038
MATEL	0.544	1.971
EQPEL	1.748	1.980
AUTCAM	0.968	2.908
OUTVEIP	0.353	2.525
INDMAD	1.157	0.596
INDPAP	2.474	1.921
INDBOR	1.315	2.011
QUIMNP	1.748	2.554
REFPET	0.570	3.557
QUIMDIV	0.691	2.610
INDFAR	0.992	2.429
INDPLA	0.440	1.476
INDTEX	0.363	0.882
INDVES	3.479	0.304
INDCOU	1.114	0.518
INDCAF	1.347	0.949
INDALI	0.685	0.777
CARNE	0.899	0.928
LEITE	1.222	1.203
ACUCAR	1.607	1.392
OLEOS	1.580	1.288
OUTALI	0.746	0.847
PRODIV	1.546	0.522
UTPUB	1.529	6.503
CONST	0.897	0.555
COMERC	1.059	0.594
TRANSP	0.664	0.968

COMUN	1.459	5.181
ALUGUEL	1.782	1.236
ADMPUB		3.819
outserv	1.071	0.815

---- 4264 PARAMETER SCALTAB0 MACRO RESULTS 0

INDEX 1 = base

	labva	uflabtf
LABOR	605.580	-0.114

INDEX 1 = exp

	labva	uflabtf
LABOR	722.292	-0.114

---- 4265 PARAMETER SCALTAB1 MACRO RESULTS 1

	invest	gdpva	capva	indtax	tariff
privcon					
base	308.079	1551.412	690.411	46.899	7.727
885.186					
exp	427.197	1949.550	797.552	87.495	12.480
1110.479					
+	govcon	utbal	pindex		
base	302.519	19.302	1.000		
exp	387.504	15.338	1.000		

---- 4266 PARAMETER SCALTAB2 MACRO RESULTS 2

	exr	utcom	utsev	uenttf	ugovtf
uremit					
base	2.863	23.002	-3.701	12.546	6.552
2.993					
exp	1.225	28.514	-13.176	24.383	23.521
4.152					
+	ufsav	uforinv	uforbor	ugovbor	ulsfres
utbalm					
base	-3.310	9.894	-11.096	9.365	-11.473
66.392					
exp	28.300	45.060	34.723	-25.011	-26.472
166.328					
+	utbale	ufres	ugextdiv	upsextdiv	fkstock
base	85.694	37.823	110.420	100.291	135.867
exp	181.667	206.806	145.010	131.010	350.715

---- 4267 PARAMETER SCALTAB3 MACRO RESULTS 3

	ENTTAX	VAT	CVA	ADTAXM	indtax
tariff					
base	61.429	141.366	30.418	29.012	46.899
7.727					
exp	60.418	176.418	103.209	50.105	87.495
12.480					

+	ugovtf	ugovbor	ulsfres	ugextdiv	gr	
hhtax						
base	6.552	9.365	-11.473	110.420	522.377	
118.462						
exp	23.521	-25.011	-26.472	145.010	669.584	
77.674						

+	inftax	sstrans	jdint	govsav	govinv	
seign						
base	0.500	107.287	129.962	-36.149	26.398	-
0.083						
exp	0.746	147.934	129.533	-24.188	20.956	-
0.104						

+	inttit	spread1	gintdiv	SSTAX	
base	68.665	0.069	581.010	86.565	
exp	108.290	0.015	792.874	101.039	

---- 4268 PARAMETER SCALTAB4 MACRO RESULTS 4

	invest	rgdp	ufsav	govsav	saving
entsav					
base	308.079	1551.412	-3.310	-36.149	308.446
48.193					
exp	427.197	1949.550	28.300	-24.188	432.786
56.894					

+	deprec	HHSAV	k2bary	wf2cap	rad
rcpcty					
base	174.229	131.651	3.124	0.142	1.000
1.000					
exp	200.269	165.158	2.958	0.138	1.085
1.000					

+	walras1
base	0.367
exp	5.589

---- 4269 PARAMETER SCALTAB5 MACRO RESULTS 5

INDEX 1 = base

	FSLAB	WFLAB
CAP	5987.874	0.115
LABOR	6733.420	0.090

INDEX 1 = exp

	FSLAB	WFLAB
CAP	7187.652	0.112
LABOR	7766.327	0.091

## Cenário 2013 sem os investimentos da Petrobras:

```

---- 4678 PARAMETER PRICETAB PRICE RESULTS

INDEX 1 = base

```

	PC	PDA	PDC	PE	PM
PX					
AGROP	0.950	0.940	0.949	0.946	0.978
0.940					
EXTMIN	0.546	0.250	0.478	1.185	1.273
0.881					
PETRG	0.951	0.920	0.920	0.971	1.048
0.926					
MINNMT	1.007	1.037	1.035	0.419	0.486
1.003					
SIDER	0.991	0.986	0.987	0.971	1.100
0.983					
METNFE	0.912	0.841	0.860	1.185	1.352
0.928					
OUTMET	1.024	0.995	1.000	1.185	1.395
1.009					
MAEQEP	1.020	0.997	1.001	0.971	1.115
0.994					
MATEL	1.077	1.050	1.048	0.971	1.150
1.035					
EQPEL	1.073	0.990	1.003	0.971	1.142
0.984					
AUTCAM	1.018	0.999	1.008	0.971	1.123
0.991					
OUTVEIP	1.037	1.002	1.013	0.971	1.090
0.990					
INDMAD	1.114	1.171	1.136	0.419	0.454
1.012					
INDPAP	1.051	1.107	1.101	0.419	0.484
1.041					
INDBOR	0.938	1.054	1.053	0.419	0.497
1.003					
QUIMNP	0.928	1.026	1.027	0.419	0.451
0.983					
REFPET	0.989	0.947	0.954	0.971	1.394
0.949					
QUIMDIV	0.868	0.956	0.965	0.419	0.480
0.935					
INDFAR	0.895	0.994	1.009	0.419	0.524
0.970					
INDPLA	0.929	0.990	0.994	0.419	0.498
0.967					
INDTEX	0.932	1.036	1.037	0.419	0.450
0.982					
INDVES	0.982	0.994	1.003	0.419	0.464
0.987					
INDCOU	1.262	1.789	1.586	0.419	0.490
1.074					
INDCAF	1.179	1.204	1.179	0.419	0.451
1.007					
INDALI	1.039	1.083	1.075	0.419	0.452
0.994					
CARNE	1.084	1.105	1.093	0.419	0.467
0.975					
LEITE	0.977	0.987	0.994	0.419	0.477
0.984					
ACUCAR	1.172	1.186	1.172	0.419	0.450
1.039					

OLEOS	1.175	1.225	1.206	0.419	0.462
1.010					
OUTALI	1.006	1.039	1.039	0.419	0.501
1.005					
PRODIV	0.877	1.042	1.043	0.419	0.465
1.007					
UTPUB	1.062	1.085	1.085	1.000	0.445
1.085					
CONST	0.949	0.949	0.949	1.000	0.420
0.949					
COMERC	1.024	1.052	1.052	0.419	0.492
1.047					
TRANSP	0.971	0.978	0.978	0.419	0.496
0.965					
COMUN	0.947	0.957	0.957	0.419	0.531
0.949					
ALUGUEL	0.909	0.909	0.909	1.000	1.000
0.909					
ADMPUB	0.935	0.940	0.940	0.419	0.421
0.937					
outserv	0.930	0.969	0.969	0.419	0.495
0.942					

+	PQ	PV	PINT	PK
AGROP	0.950	0.431	0.478	0.949
EXTMIN	0.546	0.335	0.531	0.974
PETRG	0.951	0.640	0.239	0.996
MINNMT	1.007	0.248	0.531	0.981
SIDER	0.991	0.202	0.702	0.967
METNFE	0.912	0.141	0.718	1.003
OUTMET	1.024	0.190	0.678	1.008
MAQEQP	1.020	0.426	0.445	1.019
MATEL	1.077	0.118	0.748	1.003
EQPEL	1.073	0.260	0.616	1.022
AUTCAM	1.018	0.107	0.765	1.009
OUTVEIP	1.037	0.142	0.762	1.002
INDMAD	1.114	0.280	0.585	0.966
INDPAP	1.051	0.254	0.620	0.984
INDBOR	0.938	0.206	0.622	1.021
QUIMNP	0.928	0.326	0.575	0.989
REFPET	0.989	0.217	0.672	0.966
QUIMDIV	0.868	0.208	0.657	0.997
INDFAR	0.895	0.209	0.618	1.013
INDPLA	0.929	0.215	0.623	1.012
INDTEX	0.932	0.099	0.757	1.011
INDVES	0.982	0.241	0.594	1.018
INDCOU	1.262	0.269	0.617	1.024
INDCAF	1.179	0.195	0.713	0.987
INDALI	1.039	0.111	0.751	0.981
CARNE	1.084	0.073	0.816	0.967
LEITE	0.977	0.086	0.756	0.995
ACUCAR	1.172	0.237	0.668	0.972
OLEOS	1.175	0.096	0.838	0.989
OUTALI	1.006	0.119	0.749	0.992
PRODIV	0.877	0.256	0.512	1.025
UTPUB	1.062	0.341	0.496	0.961
CONST	0.949	0.413	0.507	0.982
COMERC	1.024	0.348	0.449	0.979
TRANSP	0.971	0.256	0.635	0.992
COMUN	0.947	0.408	0.333	0.986
ALUGUEL	0.909	0.760	0.141	0.948
ADMPUB	0.935	0.620	0.311	0.954
outserv	0.930	0.503	0.367	0.980

INDEX 1 = exp

PX	PC	PDA	PDC	PE	PM
AGROP	0.888	0.869	0.887	0.872	0.902
0.869					
EXTMIN	0.651	0.419	0.598	1.092	1.174
0.867					
PETRG	0.860	0.826	0.828	0.896	0.966
0.834					
MINNMT	0.981	1.004	1.009	0.386	0.448
0.970					
SIDER	0.928	0.920	0.925	0.896	1.014
0.916					
METNFE	0.903	0.838	0.860	1.092	1.246
0.902					
OUTMET	1.021	0.995	1.003	1.092	1.286
1.002					
MAQEQP	0.983	0.966	0.974	0.896	1.028
0.958					
MATEL	1.060	1.060	1.060	0.896	1.060
1.029					
EQPEL	1.027	0.977	0.999	0.896	1.053
0.951					
AUTCAM	1.027	1.015	1.026	0.896	1.035
0.982					
OUTVEIP	1.045	1.061	1.064	0.896	1.005
1.000					
INDMAD	1.117	1.171	1.141	0.386	0.418
1.009					
INDPAP	1.032	1.089	1.087	0.386	0.447
1.023					
INDBOR	0.881	0.985	0.994	0.386	0.458
0.937					
QUIMNP	0.864	0.954	0.957	0.386	0.416
0.913					
REFPET	0.905	0.858	0.872	0.896	1.285
0.861					
QUIMDIV	0.826	0.906	0.923	0.386	0.443
0.886					
INDFAR	0.874	0.966	0.995	0.386	0.483
0.943					
INDPLA	0.910	0.971	0.980	0.386	0.459
0.949					
INDTEX	0.904	1.010	1.015	0.386	0.415
0.956					
INDVES	1.012	1.032	1.038	0.386	0.428
1.024					
INDCOU	1.236	1.779	1.585	0.386	0.452
1.061					
INDCAF	1.121	1.133	1.122	0.386	0.415
0.946					
INDALI	1.003	1.033	1.040	0.386	0.417
0.947					
CARNE	1.049	1.056	1.057	0.386	0.431
0.930					
LEITE	0.942	0.944	0.960	0.386	0.440
0.940					
ACUCAR	1.107	1.112	1.108	0.386	0.415
0.974					
OLEOS	1.111	1.151	1.142	0.386	0.426
0.947					
OUTALI	0.989	1.015	1.025	0.386	0.462
0.982					
PRODIV	0.843	1.005	1.014	0.386	0.429
0.971					
UTPUB	1.028	1.052	1.052	1.000	0.410
1.052					

CONST	0.903	0.903	0.903	1.000	0.387
0.903					
COMERC	1.044	1.077	1.077	0.386	0.453
1.071					
TRANSP	0.981	0.989	0.989	0.386	0.457
0.975					
COMUN	0.919	0.930	0.930	0.386	0.490
0.922					
ALUGUEL	0.799	0.799	0.799	1.000	1.000
0.799					
ADMPUB	1.056	1.063	1.063	0.386	0.388
1.060					
outserv	0.970	1.017	1.017	0.386	0.456
0.986					

	+	PQ	PV	PINT	PK
AGROP		0.888	0.381	0.460	0.902
EXTMIN		0.651	0.316	0.530	0.950
PETRG		0.860	0.552	0.241	0.968
MINNMT		0.981	0.238	0.518	0.946
SIDER		0.928	0.175	0.670	0.928
METNFE		0.903	0.127	0.710	0.965
OUTMET		1.021	0.202	0.651	0.980
MAQEQP		0.983	0.404	0.436	0.988
MATEL		1.060	0.123	0.731	0.968
EQPEL		1.027	0.245	0.602	0.989
AUTCAM		1.027	0.104	0.758	0.983
OUTVEIP		1.045	0.155	0.751	0.972
INDMAD		1.117	0.290	0.567	0.918
INDPAP		1.032	0.250	0.608	0.947
INDBOR		0.881	0.189	0.588	0.995
QUIMNP		0.864	0.289	0.550	0.965
REFPET		0.905	0.187	0.621	0.943
QUIMDIV		0.826	0.197	0.623	0.958
INDFAR		0.874	0.205	0.599	0.978
INDPLA		0.910	0.230	0.584	0.985
INDTEX		0.904	0.100	0.728	0.982
INDVES		1.012	0.265	0.592	0.985
INDCOU		1.236	0.272	0.599	0.991
INDCAF		1.121	0.177	0.677	0.957
INDALI		1.003	0.107	0.711	0.938
CARNE		1.049	0.073	0.774	0.921
LEITE		0.942	0.083	0.721	0.962
ACUCAR		1.107	0.214	0.638	0.942
OLEOS		1.111	0.084	0.794	0.959
OUTALI		0.989	0.122	0.720	0.964
PRODIV		0.843	0.238	0.510	0.990
UTPUB		1.028	0.329	0.484	0.918
CONST		0.903	0.377	0.499	0.949
COMERC		1.044	0.372	0.433	0.948
TRANSP		0.981	0.286	0.609	0.979
COMUN		0.919	0.390	0.332	0.950
ALUGUEL		0.799	0.649	0.142	0.903
ADMPUB		1.056	0.739	0.314	0.910
outserv		0.970	0.545	0.365	0.947

----- 4679 PARAMETER QUANTAB QUANTITY RESULTS

INDEX 1 = base

	DA	DC	X	Q	M
E					
AGROP	291.844	323.960	315.998	331.801	5.816
18.665					

EXTMIN	10.450	15.173	37.946	15.924	1.054
25.163					
PETRG	64.027	64.619	72.577	84.076	15.450
6.781					
MINNMT	50.794	60.239	53.136	63.816	1.084
0.491					
SIDER	91.067	94.530	111.175	97.965	2.601
15.950					
METNFE	34.525	38.202	47.511	41.173	3.152
12.295					
OUTMET	71.205	79.859	77.802	83.632	3.364
6.269					
MAQEQP	95.153	102.399	107.128	122.899	14.343
9.496					
MATEL	31.010	36.812	38.209	50.169	8.790
5.692					
EQPEL	20.209	26.813	30.187	51.897	17.074
7.914					
AUTCAM	40.644	49.696	56.570	54.091	2.785
12.630					
OUTVEIP	39.053	50.373	63.361	71.341	14.045
19.276					
INDMAD	24.237	32.149	29.413	33.346	0.393
1.135					
INDPAP	59.615	65.884	64.887	74.984	3.978
1.276					
INDBOR	18.037	20.151	19.263	27.591	2.695
0.255					
QUIMNP	38.069	39.397	40.382	48.035	2.953
0.493					
REFPET	225.077	240.100	243.542	258.691	14.426
14.643					
QUIMDIV	53.570	60.082	55.270	77.683	6.187
0.384					
INDFAR	35.552	47.640	36.766	62.917	4.664
0.265					
INDPLA	21.488	23.674	22.179	27.878	1.338
0.151					
INDTEX	26.869	29.281	28.865	38.476	3.480
0.423					
INDVES	27.860	32.677	28.136	34.509	0.621
0.060					
INDCOU	2.335	3.209	4.301	5.326	0.788
0.360					
INDCAF	12.070	14.140	15.750	14.154	0.005
1.086					
INDALI	44.602	55.972	50.661	60.719	1.973
1.687					
CARNE	48.823	60.229	59.445	61.355	0.482
3.294					
LEITE	22.503	26.089	22.603	27.309	0.463
0.022					
ACUCAR	17.765	19.488	21.074	19.507	0.007
0.679					
OLEOS	30.100	33.430	40.308	35.436	0.881
3.126					
OUTALI	75.260	95.641	78.887	103.824	2.867
0.906					
PRODIV	22.726	26.383	23.767	40.757	4.813
0.217					
UTPUB	131.399	131.399	131.399	136.900	1.929
CONST	275.156	275.106	275.156	275.106	3.269499E-4
COMERC	287.384	102.905	289.809	109.431	2.515
0.763					
TRANSP	137.083	99.356	140.156	100.822	0.505
0.979					
COMUN	107.870	108.077	109.325	111.138	0.914
0.399					

ALUGUEL	206.932	206.932	206.932	206.932	
ADMPUB	433.179	434.306	435.287	439.044	1.793
0.629					
outserv	490.118	489.286	514.582	535.973	16.102
7.811					
Total	3715.660	3715.660	3999.744	4036.629	166.328
181.667					

+ VACF

AGROP	136.124
EXTMIN	12.715
PETRG	46.483
MINNMT	13.194
SIDER	22.465
METNFE	6.699
OUTMET	14.762
MAQEQP	45.642
MATEL	4.517
EQPEL	7.851
AUTCAM	6.027
OUTVEIP	9.008
INDMAD	8.233
INDPAP	16.455
INDBOR	3.971
QUIMNP	13.151
REFPET	52.845
QUIMDIV	11.515
INDFAR	7.700
INDPLA	4.767
INDTEX	2.847
INDVES	6.786
INDCOU	1.156
INDCAF	3.075
INDALI	5.606
CARNE	4.367
LEITE	1.934
ACUCAR	5.001
OLEOS	3.860
OUTALI	9.393
PRODIV	6.081
UTPUB	44.852
CONST	113.538
COMERC	100.712
TRANSP	35.881
COMUN	44.617
ALUGUEL	157.203
ADMPUB	269.866
outserv	258.947
Total	1519.844

INDEX 1 = exp

	DA	DC	X	Q	M
E					
AGROP	351.167	389.811	380.190	399.520	7.197
22.428					
EXTMIN	10.926	15.864	35.683	17.048	1.283
23.355					
PETRG	73.988	74.672	83.923	96.848	17.635
7.877					
MINNMT	58.819	69.756	61.489	73.961	1.291
0.534					
SIDER	99.890	103.690	121.701	107.539	2.909
17.298					
METNFE	36.620	40.520	49.749	44.212	3.686
12.539					

OUTMET	79.038	88.644	85.529	93.465	4.131
6.248					
MAEQQP	108.867	117.157	121.733	141.299	16.859
10.173					
MATEL	34.260	40.670	41.405	57.705	11.156
5.580					
EQPEL	21.357	28.335	31.020	58.282	20.272
7.639					
AUTCAM	46.149	56.427	62.178	62.261	3.665
12.618					
OUTVEIP	39.830	51.375	60.730	77.429	17.428
16.373					
INDMAD	27.977	37.110	33.821	38.519	0.474
1.198					
INDPAP	65.941	72.876	71.681	83.887	5.048
1.331					
INDBOR	20.078	22.432	21.437	30.908	3.107
0.279					
QUIMNP	43.554	45.074	46.193	54.972	3.388
0.558					
REFPET	258.280	275.519	279.979	296.717	16.483
17.195					
QUIMDIV	62.270	69.839	64.225	90.650	7.394
0.430					
INDFAR	41.833	56.058	43.236	74.214	5.581
0.290					
INDPLA	24.340	26.817	25.107	31.721	1.593
0.158					
INDTEX	30.223	32.935	32.427	43.883	4.280
0.443					
INDVES	31.325	36.742	31.624	39.029	0.831
0.057					
INDCOU	2.659	3.654	4.862	6.249	1.013
0.378					
INDCAF	14.810	17.349	19.311	17.367	0.007
1.322					
INDALI	52.999	66.510	60.149	72.398	2.520
1.964					
CARNE	58.223	71.825	70.837	73.227	0.618
3.886					
LEITE	26.747	31.009	26.863	32.523	0.590
0.024					
ACUCAR	21.110	23.157	25.022	23.180	0.009
0.790					
OLEOS	36.065	40.054	48.270	42.502	1.091
3.724					
OUTALI	88.038	111.879	92.215	121.958	3.652
1.005					
PRODIV	25.149	29.196	26.284	45.807	5.694
0.227					
UTPUB	150.520	150.520	150.520	156.898	2.266
CONST	324.129	324.069	324.129	324.070	3.913230E-4
COMERC	327.174	115.588	329.910	123.236	3.056
0.846					
TRANSP	156.626	113.399	160.106	115.093	0.589
1.093					
COMUN	125.733	125.975	127.407	129.599	1.093
0.447					
ALUGUEL	270.060	270.060	270.060	270.060	
ADMPUB	435.096	436.228	437.141	441.221	1.995
0.570					
outserv	546.479	545.552	573.418	598.502	18.545
8.432					
Total	3715.660	3715.660	3999.744	4036.629	166.328
181.667					

+ VACF

AGROP	145.005
EXTMIN	11.283
PETRG	46.355
MINNMT	14.634
SIDER	21.340
METNFE	6.342
OUTMET	17.241
MAQEQP	49.225
MATEL	5.095
EQPEL	7.587
AUTCAM	6.495
OUTVEIP	9.386
INDMAD	9.807
INDPAP	17.913
INDBOR	4.045
QUIMNP	13.348
REFPET	52.221
QUIMDIV	12.671
INDFAR	8.854
INDPLA	5.775
INDTEX	3.257
INDVES	8.380
INDCOU	1.324
INDCAF	3.425
INDALI	6.462
CARNE	5.163
LEITE	2.223
ACUCAR	5.366
OLEOS	4.063
OUTALI	11.262
PRODIV	6.256
UTPUB	49.514
CONST	122.175
COMERC	122.700
TRANSP	45.808
COMUN	49.747
ALUGUEL	175.319
ADMPUB	323.186
outserv	312.307
Total	1519.844

---- 4680 PARAMETER FDTAB FINAL DEMAND RESULTS

INDEX 1 = base

	DST	inter	govern	invest
AGROP	16.387	207.148		33.980
EXTMIN	-0.460	15.890		-0.390
PETRG	4.071	79.993		4.071
MINNMT	0.308	61.223		0.365
SIDER	-0.073	97.879		-0.044
METNFE	-0.128	39.847		-0.103
OUTMET	-2.981	75.531		2.962
MAQEQP	-4.821	51.704		68.166
MATEL	-6.679	23.406		13.281
EQPEL	-27.247	13.322		20.496
AUTCAM	-21.625	3.230		18.421
OUTVEIP	-9.280	57.719		5.502
INDMAD	-2.889	16.723		4.468
INDPAP	-0.549	63.163		-0.144
INDBOR	0.625	26.282		0.631
QUIMNP	1.195	43.622		1.195
REFPET	-0.106	247.047		0.345
QUIMDIV	0.479	74.004		0.479
INDFAR	0.112	12.057		0.112

INDPLA	-0.236	26.083		-0.144
INDTEX	-0.091	29.910		0.089
INDVES	0.151	7.253		0.151
INDCOU	-0.082	1.596		-0.082
INDCAF	5.648	3.621		5.648
INDALI	-0.219	20.083		-0.201
CARNE	0.158	13.193		0.215
LEITE	-0.124	7.729		-0.124
ACUCAR	1.389	12.226		1.389
OLEOS	0.946	22.939		0.946
OUTALI	-0.348	40.062		-0.330
PRODIV	-11.439	21.102		5.574
UTPUB	-0.139	96.860		0.042
CONST	-114.179	27.674		247.432
COMERC	-0.826	48.525		0.695
TRANSP	-0.005	53.719		0.001
COMUN	-0.160	50.583		0.240
ALUGUEL		23.754		
ADMPUB	-1.304	19.112	414.558	0.692
outserv	-23.020	302.019		6.137
Total	-197.539	2037.835	414.558	442.164

INDEX 1 = exp

	DST	inter	govern	invest
AGROP	20.418	244.449		41.728
EXTMIN	-0.573	17.122		-0.490
PETRG	5.073	91.761		5.073
MINNMT	0.384	70.837		0.451
SIDER	-0.091	107.433		-0.056
METNFE	-0.159	42.656		-0.130
OUTMET	-3.715	84.123		3.322
MAQEQP	-6.007	57.219		80.407
MATEL	-8.322	26.395		15.310
EQPEL	-33.950	14.385		21.820
AUTCAM	-26.945	3.519		21.143
OUTVEIP	-11.563	62.079		5.939
INDMAD	-3.600	19.120		5.244
INDPAP	-0.685	69.854		-0.204
INDBOR	0.779	29.279		0.786
QUIMNP	1.489	49.447		1.489
REFPET	-0.133	281.885		0.402
QUIMDIV	0.596	86.124		0.596
INDFAR	0.140	13.366		0.140
INDPLA	-0.294	29.593		-0.185
INDTEX	-0.114	33.568		0.100
INDVES	0.188	8.132		0.188
INDCOU	-0.102	1.807		-0.102
INDCAF	7.038	4.331		7.038
INDALI	-0.273	23.217		-0.252
CARNE	0.197	15.057		0.265
LEITE	-0.154	8.805		-0.154
ACUCAR	1.731	14.163		1.731
OLEOS	1.178	27.053		1.178
OUTALI	-0.434	46.249		-0.413
PRODIV	-14.252	23.242		5.438
UTPUB	-0.173	108.609		0.041
CONST	-142.267	33.000		291.070
COMERC	-1.029	53.518		0.771
TRANSP	-0.006	60.642		0.001
COMUN	-0.199	56.739		0.274
ALUGUEL		26.568		
ADMPUB	-1.625	21.085	414.558	0.739
outserv	-28.683	338.304		5.064
Total	-197.539	2037.835	414.558	442.164

---- 4681 PARAMETER FDSCTAB FACTOR DEMAND RESULTS

INDEX 1 = base

	CAP	LABOR
AGROP	533.559	1383.731
EXTMIN	44.098	45.362
PETRG	89.412	7.422
MINNMT	85.937	47.473
SIDER	129.460	10.472
METNFE	79.227	9.710
OUTMET	72.914	93.868
MAQEQP	200.693	79.691
MATEL	30.621	14.823
EQPEL	28.118	13.031
AUTCAM	32.716	9.395
OUTVEIP	65.494	28.037
INDMAD	27.040	87.393
INDPAP	34.089	40.177
INDBOR	21.121	4.695
QUIMNP	58.744	7.050
REFPET	793.767	6.372
QUIMDIV	103.021	14.930
INDFAR	41.615	13.945
INDPLA	32.232	23.756
INDTEX	33.174	18.724
INDVES	4.248	186.211
INDCOU	4.458	12.756
INDCAF	16.416	6.899
INDALI	45.090	30.413
CARNE	24.043	23.092
LEITE	8.880	6.572
ACUCAR	22.780	7.071
OLEOS	19.594	3.322
OUTALI	51.396	66.360
PRODIV	25.949	33.391
UTPUB	168.715	27.005
CONST	885.102	486.339
COMERC	273.060	1269.597
TRANSP	96.625	327.199
COMUN	181.527	31.750
ALUGUEL	768.426	32.074
ADMPUB	1419.978	780.054
outserv	634.315	2476.163

INDEX 1 = exp

	CAP	LABOR
AGROP	654.747	1456.033
EXTMIN	43.762	37.947
PETRG	104.213	7.417
MINNMT	105.762	49.251
SIDER	143.583	9.625
METNFE	85.414	8.976
OUTMET	90.770	96.838
MAQEQP	248.294	76.306
MATEL	37.543	14.806
EQPEL	31.405	11.074
AUTCAM	39.250	9.182
OUTVEIP	71.102	25.658
INDMAD	35.430	91.704
INDPAP	41.227	39.584
INDBOR	24.714	4.399
QUIMNP	68.604	7.060
REFPET	919.731	6.119
QUIMDIV	126.548	15.459

INDFAR	52.570	14.850
INDPLA	41.484	25.337
INDTEX	42.386	18.835
INDVES	5.954	195.223
INDCOU	5.868	12.559
INDCAF	20.987	7.185
INDALI	58.088	31.918
CARNE	31.494	24.642
LEITE	11.424	6.887
ACUCAR	28.114	7.109
OLEOS	23.984	3.313
OUTALI	67.372	70.865
PRODIV	30.350	31.816
UTPUB	204.785	28.107
CONST	1111.378	456.757
COMERC	379.079	1318.302
TRANSP	130.319	359.503
COMUN	223.429	33.509
ALUGUEL	1007.501	34.849
ADMPUB	1769.551	783.376
outserv	838.908	2578.236

---- 4682 PARAMETER FACTAB FACTOR PAYMENTS AND INCOME

INDEX 1 = base

	WF	YFCTR	FS
CAP	0.112	797.552	7187.652
LABOR	0.091	722.292	7766.327

INDEX 1 = exp

	WF	YFCTR	FS
CAP	0.095	843.712	8957.123
LABOR	0.108	878.848	8010.615

---- 4683 PARAMETER WFDISTAB FACTOR PRICE DISTORTIONS

INDEX 1 = base

	CAP	LABOR
AGROP	2.005	0.128
EXTMIN	1.807	0.919
PETRG	4.415	3.253
MINNMT	0.902	1.046
SIDER	1.446	1.533
METNFE	0.621	1.337
OUTMET	0.641	1.119
MAQEQP	1.373	2.038
MATEL	0.544	1.971
EQPEL	1.748	1.980
AUTCAM	0.968	2.908
OUTVEIP	0.353	2.525
INDMAD	1.157	0.596
INDPAP	2.474	1.921
INDBOR	1.315	2.011
QUIMNP	1.748	2.554
REFPET	0.570	3.557
QUIMDIV	0.691	2.610
INDFAR	0.992	2.429
INDPLA	0.440	1.476
INDTEX	0.363	0.882
INDVES	3.479	0.304

INDCOU	1.114	0.518
INDCAF	1.347	0.949
INDALI	0.685	0.777
CARNE	0.899	0.928
LEITE	1.222	1.203
ACUCAR	1.607	1.392
OLEOS	1.580	1.288
OUTALI	0.746	0.847
PRODIV	1.546	0.522
UTPUB	1.529	6.503
CONST	0.897	0.555
COMERC	1.059	0.594
TRANSP	0.664	0.968
COMUN	1.459	5.181
ALUGUEL	1.782	1.236
ADMPUB		3.819
outserv	1.071	0.815

INDEX 1 = exp

	CAP	LABOR
AGROP	2.005	0.128
EXTMIN	1.807	0.919
PETRG	4.415	3.253
MINNMT	0.902	1.046
SIDER	1.446	1.533
METNFE	0.621	1.337
OUTMET	0.641	1.119
MAQEQP	1.373	2.038
MATEL	0.544	1.971
EQPEL	1.748	1.980
AUTCAM	0.968	2.908
OUTVEIP	0.353	2.525
INDMAD	1.157	0.596
INDPAP	2.474	1.921
INDBOR	1.315	2.011
QUIMNP	1.748	2.554
REFPET	0.570	3.557
QUIMDIV	0.691	2.610
INDFAR	0.992	2.429
INDPLA	0.440	1.476
INDTEX	0.363	0.882
INDVES	3.479	0.304
INDCOU	1.114	0.518
INDCAF	1.347	0.949
INDALI	0.685	0.777
CARNE	0.899	0.928
LEITE	1.222	1.203
ACUCAR	1.607	1.392
OLEOS	1.580	1.288
OUTALI	0.746	0.847
PRODIV	1.546	0.522
UTPUB	1.529	6.503
CONST	0.897	0.555
COMERC	1.059	0.594
TRANSP	0.664	0.968
COMUN	1.459	5.181
ALUGUEL	1.782	1.236
ADMPUB		3.819
outserv	1.071	0.815

---- 4685 PARAMETER SCALTAB0 MACRO RESULTS 0

INDEX 1 = base

labva uflabtf

LABOR 722.292 -0.114

INDEX 1 = exp

labva uflabtf

LABOR 878.848 -0.142

---- 4686 PARAMETER SCALTAB1 MACRO RESULTS 1

invest gdpva capva indtax tariff  
privcon

base 427.197 1949.550 797.552 87.495 12.480  
1110.479

exp 471.910 2208.623 843.712 98.260 13.929  
1297.322

+ govcon utbal pindex

base 387.504 15.338 1.000

exp 437.931 -9.119 1.000

---- 4687 PARAMETER SCALTAB2 MACRO RESULTS 2

exr utcom utsev uenttf ugovtf  
uremit

base 1.225 28.514 -13.176 24.383 23.521  
4.152

exp 1.129 7.037 -16.156 36.641 1.330  
5.173

+ ufsav uforinv uforbor ugovbor ulsfres  
utbalm

base 28.300 45.060 34.723 -25.011 -26.472  
166.328

exp 41.774 56.145 43.265 -31.164 -26.472  
198.427

+ utbale ufres ugextdiv upsextdiv fkstock

base 181.667 206.806 145.010 131.010 350.715

exp 189.308 351.608 8.200 320.945 597.193

---- 4688 PARAMETER SCALTAB3 MACRO RESULTS 3

ENTTAX VAT CVA ADTAXM indtax  
tariff

base 60.418 176.418 103.209 50.105 87.495  
12.480

exp 61.040 200.851 117.790 55.232 98.260  
13.929

+ ugovtf ugovbor ulsfres ugextdiv gr  
hhtax

base 23.521 -25.011 -26.472 145.010 669.584  
77.674

exp 1.330 -31.164 -26.472 8.200 762.057  
90.747

	inftax	sstrans	jdint	govsav	govinv	
+ seign						
base 0.104	0.746	147.934	129.533	-24.188	20.956	-
exp 0.118	0.930	184.326	192.500	-54.201	26.111	-
+ seign	inttit	spread1	gintdiv	SSTAX		
base	108.290	0.015	792.874	101.039		
exp	145.491	0.015	1385.218	123.277		

---- 4689 PARAMETER SCALTAB4 MACRO RESULTS 4

	invest	rgdp	ufsav	govsav	saving
entsav					
base 56.894	427.197	1949.550	28.300	-24.188	432.786
exp 57.480	471.910	2208.623	41.774	-54.201	483.664
+ rcpcty	deprec	HHSAV	k2bary	wf2cap	rad
base 1.000	200.269	165.158	2.958	0.138	1.085
exp 1.000	240.283	192.946	3.254	0.117	1.085
+ walras1					
base	5.589				
exp	11.754				

---- 4690 PARAMETER SCALTAB5 MACRO RESULTS 5

INDEX 1 = base

	FSLAB	WFLAB
CAP	7187.652	0.112
LABOR	7766.327	0.091

INDEX 1 = exp

	FSLAB	WFLAB
CAP	8957.123	0.095
LABOR	8010.615	0.108

## Cenário 2013 com os investimentos da Petrobras:

---- 4679 PARAMETER PRICETAB PRICE RESULTS

INDEX 1 = base

	PC	PDA	PDC	PE	PM
PX					

AGROP	0.950	0.940	0.949	0.946	0.978
0.940					
EXTMIN	0.546	0.250	0.478	1.185	1.273
0.881					
PETRG	0.951	0.920	0.920	0.971	1.048
0.926					
MINNMT	1.007	1.037	1.035	0.419	0.486
1.003					
SIDER	0.991	0.986	0.987	0.971	1.100
0.983					
METNFE	0.912	0.841	0.860	1.185	1.352
0.928					
OUTMET	1.024	0.995	1.000	1.185	1.395
1.009					
MAQEQP	1.020	0.997	1.001	0.971	1.115
0.994					
MATEL	1.077	1.050	1.048	0.971	1.150
1.035					
EQPEL	1.073	0.990	1.003	0.971	1.142
0.984					
AUTCAM	1.018	0.999	1.008	0.971	1.123
0.991					
OUTVEIP	1.037	1.002	1.013	0.971	1.090
0.990					
INDMAD	1.114	1.171	1.136	0.419	0.454
1.012					
INDPAP	1.051	1.107	1.101	0.419	0.484
1.041					
INDBOR	0.938	1.054	1.053	0.419	0.497
1.003					
QUIMNP	0.928	1.026	1.027	0.419	0.451
0.983					
REFPET	0.989	0.947	0.954	0.971	1.394
0.949					
QUIMDIV	0.868	0.956	0.965	0.419	0.480
0.935					
INDFAR	0.895	0.994	1.009	0.419	0.524
0.970					
INDPLA	0.929	0.990	0.994	0.419	0.498
0.967					
INDTEX	0.932	1.036	1.037	0.419	0.450
0.982					
INDVES	0.982	0.994	1.003	0.419	0.464
0.987					
INDCOU	1.262	1.789	1.586	0.419	0.490
1.074					
INDCAF	1.179	1.204	1.179	0.419	0.451
1.007					
INDALI	1.039	1.083	1.075	0.419	0.452
0.994					
CARNE	1.084	1.105	1.093	0.419	0.467
0.975					
LEITE	0.977	0.987	0.994	0.419	0.477
0.984					
ACUCAR	1.172	1.186	1.172	0.419	0.450
1.039					
OLEOS	1.175	1.225	1.206	0.419	0.462
1.010					
OUTALI	1.006	1.039	1.039	0.419	0.501
1.005					
PRODIV	0.877	1.042	1.043	0.419	0.465
1.007					
UTPUB	1.062	1.085	1.085	1.000	0.445
1.085					
CONST	0.949	0.949	0.949	1.000	0.420
0.949					
COMERC	1.024	1.052	1.052	0.419	0.492
1.047					

TRANSP	0.971	0.978	0.978	0.419	0.496
0.965					
COMUN	0.947	0.957	0.957	0.419	0.531
0.949					
ALUGUEL	0.909	0.909	0.909	1.000	1.000
0.909					
ADMPUB	0.935	0.940	0.940	0.419	0.421
0.937					
outserv	0.930	0.969	0.969	0.419	0.495
0.942					

	+	PQ	PV	PINT	PK
AGROP		0.950	0.431	0.478	0.949
EXTMIN		0.546	0.335	0.531	0.974
PETRG		0.951	0.640	0.239	0.996
MINNMT		1.007	0.248	0.531	0.981
SIDER		0.991	0.202	0.702	0.967
METNFE		0.912	0.141	0.718	1.003
OUTMET		1.024	0.190	0.678	1.008
MAEQEQ		1.020	0.426	0.445	1.019
MATEL		1.077	0.118	0.748	1.003
EQPEL		1.073	0.260	0.616	1.022
AUTCAM		1.018	0.107	0.765	1.009
OUTVEIP		1.037	0.142	0.762	1.002
INDMAD		1.114	0.280	0.585	0.966
INDPAP		1.051	0.254	0.620	0.984
INDBOR		0.938	0.206	0.622	1.021
QUIMNP		0.928	0.326	0.575	0.989
REFPET		0.989	0.217	0.672	0.966
QUIMDIV		0.868	0.208	0.657	0.997
INDFAR		0.895	0.209	0.618	1.013
INDPLA		0.929	0.215	0.623	1.012
INDTEX		0.932	0.099	0.757	1.011
INDVES		0.982	0.241	0.594	1.018
INDCOU		1.262	0.269	0.617	1.024
INDCAF		1.179	0.195	0.713	0.987
INDALI		1.039	0.111	0.751	0.981
CARNE		1.084	0.073	0.816	0.967
LEITE		0.977	0.086	0.756	0.995
ACUCAR		1.172	0.237	0.668	0.972
OLEOS		1.175	0.096	0.838	0.989
OUTALI		1.006	0.119	0.749	0.992
PRODIV		0.877	0.256	0.512	1.025
UTPUB		1.062	0.341	0.496	0.961
CONST		0.949	0.413	0.507	0.982
COMERC		1.024	0.348	0.449	0.979
TRANSP		0.971	0.256	0.635	0.992
COMUN		0.947	0.408	0.333	0.986
ALUGUEL		0.909	0.760	0.141	0.948
ADMPUB		0.935	0.620	0.311	0.954
outserv		0.930	0.503	0.367	0.980

INDEX 1 = exp

	PC	PDA	PDC	PE	PM
PX					
AGROP	0.883	0.863	0.883	0.869	0.898
0.864					
EXTMIN	0.659	0.430	0.607	1.088	1.169
0.867					
PETRG	0.853	0.818	0.820	0.892	0.962
0.827					
MINNMT	0.980	1.003	1.009	0.384	0.447
0.969					
SIDER	0.923	0.915	0.920	0.892	1.010
0.911					

METNFE	0.903	0.838	0.861	1.088	1.241
0.900					
OUTMET	1.023	0.997	1.006	1.088	1.281
1.004					
MAEQEQP	0.981	0.965	0.973	0.892	1.023
0.956					
MATEL	1.061	1.063	1.063	0.892	1.056
1.031					
EQPEL	1.025	0.978	1.000	0.892	1.048
0.950					
AUTCAM	1.029	1.018	1.029	0.892	1.031
0.984					
OUTVEIP	1.048	1.069	1.071	0.892	1.001
1.004					
INDMAD	1.121	1.174	1.145	0.384	0.417
1.011					
INDPAP	1.033	1.090	1.088	0.384	0.445
1.024					
INDBOR	0.878	0.980	0.990	0.384	0.456
0.933					
QUIMNP	0.860	0.949	0.953	0.384	0.414
0.908					
REFPET	0.899	0.851	0.865	0.892	1.280
0.854					
QUIMDIV	0.825	0.903	0.921	0.384	0.441
0.883					
INDFAR	0.875	0.966	0.996	0.384	0.481
0.942					
INDPLA	0.911	0.972	0.981	0.384	0.457
0.950					
INDTEX	0.903	1.010	1.016	0.384	0.413
0.956					
INDVES	1.019	1.039	1.045	0.384	0.426
1.031					
INDCOU	1.237	1.782	1.589	0.384	0.450
1.062					
INDCAF	1.118	1.128	1.119	0.384	0.414
0.942					
INDALI	1.002	1.031	1.039	0.384	0.415
0.945					
CARNE	1.048	1.054	1.057	0.384	0.429
0.928					
LEITE	0.941	0.942	0.959	0.384	0.438
0.938					
ACUCAR	1.103	1.108	1.104	0.384	0.413
0.970					
OLEOS	1.107	1.146	1.138	0.384	0.424
0.943					
OUTALI	0.990	1.016	1.027	0.384	0.460
0.982					
PRODIV	0.842	1.003	1.013	0.384	0.427
0.970					
UTPUB	1.028	1.051	1.051	1.000	0.408
1.051					
CONST	0.900	0.900	0.900	1.000	0.385
0.900					
COMERC	1.050	1.083	1.083	0.384	0.451
1.077					
TRANSP	0.986	0.993	0.993	0.384	0.456
0.979					
COMUN	0.919	0.930	0.930	0.384	0.488
0.921					
ALUGUEL	0.790	0.790	0.790	1.000	1.000
0.790					
ADMPUB	1.074	1.081	1.081	0.384	0.386
1.077					
outserv	0.977	1.025	1.025	0.384	0.454
0.994					

+	PQ	PV	PINT	PK
AGROP	0.883	0.377	0.459	0.900
EXTMIN	0.659	0.315	0.531	0.950
PETRG	0.853	0.545	0.242	0.968
MINNMT	0.980	0.238	0.518	0.945
SIDER	0.923	0.173	0.668	0.926
METNFE	0.903	0.126	0.710	0.963
OUTMET	1.023	0.203	0.650	0.980
MAQEQP	0.981	0.403	0.436	0.988
MATEL	1.061	0.124	0.731	0.967
EQPEL	1.025	0.243	0.602	0.989
AUTCAM	1.029	0.105	0.759	0.983
OUTVEIP	1.048	0.156	0.751	0.971
INDMAD	1.121	0.292	0.567	0.915
INDPAP	1.033	0.250	0.609	0.946
INDBOR	0.878	0.187	0.586	0.995
QUIMNP	0.860	0.286	0.549	0.964
REFPET	0.899	0.184	0.618	0.944
QUIMDIV	0.825	0.197	0.621	0.956
INDFAR	0.875	0.205	0.599	0.977
INDPLA	0.911	0.232	0.581	0.985
INDTEX	0.903	0.101	0.727	0.981
INDVES	1.019	0.268	0.593	0.984
INDCOU	1.237	0.273	0.599	0.990
INDCAF	1.118	0.176	0.675	0.956
INDALI	1.002	0.107	0.709	0.936
CARNE	1.048	0.073	0.771	0.918
LEITE	0.941	0.083	0.719	0.961
ACUCAR	1.103	0.213	0.636	0.942
OLEOS	1.107	0.083	0.791	0.959
OUTALI	0.990	0.123	0.719	0.964
PRODIV	0.842	0.237	0.511	0.989
UTPUB	1.028	0.329	0.484	0.916
CONST	0.900	0.374	0.499	0.948
COMERC	1.050	0.376	0.432	0.947
TRANSP	0.986	0.290	0.608	0.979
COMUN	0.919	0.390	0.332	0.949
ALUGUEL	0.790	0.639	0.143	0.901
ADMPUB	1.074	0.755	0.315	0.907
outserv	0.977	0.551	0.366	0.945

---- 4680 PARAMETER QUANTAB QUANTITY RESULTS

INDEX 1 = base

E	DA	DC	X	Q	M
AGROP	291.844	323.960	315.998	331.801	5.816
18.665					
EXTMIN	10.450	15.173	37.946	15.924	1.054
25.163					
PETRG	64.027	64.619	72.577	84.076	15.450
6.781					
MINNMT	50.794	60.239	53.136	63.816	1.084
0.491					
SIDER	91.067	94.530	111.175	97.965	2.601
15.950					
METNFE	34.525	38.202	47.511	41.173	3.152
12.295					
OUTMET	71.205	79.859	77.802	83.632	3.364
6.269					
MAQEQP	95.153	102.399	107.128	122.899	14.343
9.496					



SIDER	22.465
METNFE	6.699
OUTMET	14.762
MAQEQP	45.642
MATEL	4.517
EQPEL	7.851
AUTCAM	6.027
OUTVEIP	9.008
INDMAD	8.233
INDPAP	16.455
INDBOR	3.971
QUIMNP	13.151
REFPET	52.845
QUIMDIV	11.515
INDFAR	7.700
INDPLA	4.767
INDTEX	2.847
INDVES	6.786
INDCOU	1.156
INDCAF	3.075
INDALI	5.606
CARNE	4.367
LEITE	1.934
ACUCAR	5.001
OLEOS	3.860
OUTALI	9.393
PRODIV	6.081
UTPUB	44.852
CONST	113.538
COMERC	100.712
TRANSP	35.881
COMUN	44.617
ALUGUEL	157.203
ADMPUB	269.866
outserv	258.947
Total	1519.844

INDEX 1 = exp

	DA	DC	X	Q	M
E					
AGROP	387.864	430.547	419.949	441.261	7.942
24.794					
EXTMIN	13.702	19.894	44.521	21.408	1.625
29.113					
PETRG	85.578	86.369	97.082	111.945	20.345
9.120					
MINNMT	77.540	91.958	81.056	97.506	1.706
0.701					
SIDER	127.439	132.286	155.306	137.189	3.705
22.102					
METNFE	46.290	51.220	62.843	55.929	4.687
15.816					
OUTMET	100.798	113.048	108.998	119.263	5.312
7.899					
MAQEQP	138.253	148.782	154.534	179.497	21.447
12.868					
MATEL	43.486	51.622	52.480	73.496	14.325
7.014					
EQPEL	29.138	38.658	42.248	79.880	27.898
10.360					
AUTCAM	59.322	72.535	79.745	80.124	4.767
16.061					
OUTVEIP	49.260	63.539	74.773	96.269	21.908
19.951					
INDMAD	34.617	45.918	41.835	47.664	0.589
1.471					



INDBOR	4.725
QUIMNP	15.147
REFPET	59.662
QUIMDIV	14.546
INDFAR	9.631
INDPLA	7.047
INDTEX	3.614
INDVES	9.188
INDCOU	1.462
INDCAF	3.557
INDALI	7.059
CARNE	5.649
LEITE	2.418
ACUCAR	5.836
OLEOS	4.400
OUTALI	12.430
PRODIV	7.660
UTPUB	55.715
CONST	167.268
COMERC	141.894
TRANSP	52.653
COMUN	55.384
ALUGUEL	190.946
ADMPUB	332.866
outserv	355.301
Total	1519.844

---- 4681 PARAMETER FDTAB FINAL DEMAND RESULTS

INDEX 1 = base

	DST	inter	govern	invest
AGROP	16.387	207.148		33.980
EXTMIN	-0.460	15.890		-0.390
PETRG	4.071	79.993		4.071
MINNMT	0.308	61.223		0.365
SIDER	-0.073	97.879		-0.044
METNFE	-0.128	39.847		-0.103
OUTMET	-2.981	75.531		2.962
MAQEQP	-4.821	51.704		68.166
MATEL	-6.679	23.406		13.281
EQPEL	-27.247	13.322		20.496
AUTCAM	-21.625	3.230		18.421
OUTVEIP	-9.280	57.719		5.502
INDMAD	-2.889	16.723		4.468
INDPAP	-0.549	63.163		-0.144
INDBOR	0.625	26.282		0.631
QUIMNP	1.195	43.622		1.195
REFPET	-0.106	247.047		0.345
QUIMDIV	0.479	74.004		0.479
INDFAR	0.112	12.057		0.112
INDPLA	-0.236	26.083		-0.144
INDTEX	-0.091	29.910		0.089
INDVES	0.151	7.253		0.151
INDCOU	-0.082	1.596		-0.082
INDCAF	5.648	3.621		5.648
INDALI	-0.219	20.083		-0.201
CARNE	0.158	13.193		0.215
LEITE	-0.124	7.729		-0.124
ACUCAR	1.389	12.226		1.389
OLEOS	0.946	22.939		0.946
OUTALI	-0.348	40.062		-0.330
PRODIV	-11.439	21.102		5.574
UTPUB	-0.139	96.860		0.042
CONST	-114.179	27.674		247.432
COMERC	-0.826	48.525		0.695

TRANSP	-0.005	53.719		0.001
COMUN	-0.160	50.583		0.240
ALUGUEL		23.754		
ADMPUB	-1.304	19.112	414.558	0.692
outserv	-23.020	302.019		6.137
Total	-197.539	2037.835	414.558	442.164

INDEX 1 = exp

	DST	inter	govern	invest
AGROP	20.418	269.725		47.424
EXTMIN	-0.573	21.426		-0.466
PETRG	5.073	106.856		5.073
MINNMT	0.384	94.122		0.471
SIDER	-0.091	137.058		-0.046
METNFE	-0.159	54.213		-0.122
OUTMET	-3.715	107.302		5.413
MAQEQP	-6.007	69.396		106.092
MATEL	-8.322	33.745		22.334
EQPEL	-33.950	17.964		37.817
AUTCAM	-26.945	4.231		35.030
OUTVEIP	-11.563	74.903		11.141
INDMAD	-3.600	24.529		7.757
INDPAP	-0.685	78.524		-0.061
INDBOR	0.779	34.673		0.788
QUIMNP	1.489	57.149		1.489
REFPET	-0.133	327.420		0.561
QUIMDIV	0.596	99.547		0.596
INDFAR	0.140	14.453		0.140
INDPLA	-0.294	35.969		-0.152
INDTEX	-0.114	37.228		0.163
INDVES	0.188	8.835		0.188
INDCOU	-0.102	2.050		-0.102
INDCAF	7.038	4.591		7.038
INDALI	-0.273	25.477		-0.246
CARNE	0.197	16.539		0.285
LEITE	-0.154	9.524		-0.154
ACUCAR	1.731	15.733		1.731
OLEOS	1.178	29.800		1.178
OUTALI	-0.434	51.471		-0.407
PRODIV	-14.252	26.868		10.906
UTPUB	-0.173	124.050		0.104
CONST	-142.267	39.753		407.451
COMERC	-1.029	60.767		1.306
TRANSP	-0.006	69.145		0.003
COMUN	-0.199	65.039		0.415
ALUGUEL		30.154		
ADMPUB	-1.625	23.651	414.558	1.441
outserv	-28.683	383.064		14.436
Total	-197.539	2037.835	414.558	442.164

---- 4682 PARAMETER FDSCTAB FACTOR DEMAND RESULTS

INDEX 1 = base

	CAP	LABOR
AGROP	533.559	1383.731
EXTMIN	44.098	45.362
PETRG	89.412	7.422
MINNMT	85.937	47.473
SIDER	129.460	10.472
METNFE	79.227	9.710
OUTMET	72.914	93.868
MAQEQP	200.693	79.691
MATEL	30.621	14.823

EQPEL	28.118	13.031
AUTCAM	32.716	9.395
OUTVEIP	65.494	28.037
INDMAD	27.040	87.393
INDPAP	34.089	40.177
INDBOR	21.121	4.695
QUIMNP	58.744	7.050
REFPET	793.767	6.372
QUIMDIV	103.021	14.930
INDFAR	41.615	13.945
INDPLA	32.232	23.756
INDTEX	33.174	18.724
INDVES	4.248	186.211
INDCOU	4.458	12.756
INDCAF	16.416	6.899
INDALI	45.090	30.413
CARNE	24.043	23.092
LEITE	8.880	6.572
ACUCAR	22.780	7.071
OLEOS	19.594	3.322
OUTALI	51.396	66.360
PRODIV	25.949	33.391
UTPUB	168.715	27.005
CONST	885.102	486.339
COMERC	273.060	1269.597
TRANSP	96.625	327.199
COMUN	181.527	31.750
ALUGUEL	768.426	32.074
ADMPUB	1419.978	780.054
outserv	634.315	2476.163

INDEX 1 = exp

	CAP	LABOR
AGROP	724.948	1584.942
EXTMIN	54.949	46.755
PETRG	120.669	8.444
MINNMT	140.430	64.169
SIDER	183.517	12.048
METNFE	108.274	11.187
OUTMET	117.327	122.594
MAQEQP	318.272	95.076
MATEL	48.259	18.605
EQPEL	43.179	14.772
AUTCAM	50.852	11.629
OUTVEIP	88.790	31.440
INDMAD	44.481	112.337
INDPAP	46.615	43.754
INDBOR	29.256	5.081
QUIMNP	78.897	7.982
REFPET	1067.352	6.954
QUIMDIV	146.713	17.587
INDFAR	57.645	15.978
INDPLA	50.848	30.417
INDTEX	47.504	20.558
INDVES	6.607	209.782
INDCOU	6.567	13.611
INDCAF	22.084	7.391
INDALI	64.101	34.432
CARNE	34.777	26.600
LEITE	12.553	7.398
ACUCAR	30.987	7.660
OLEOS	26.355	3.559
OUTALI	74.934	77.050
PRODIV	37.614	38.546
UTPUB	232.294	31.345
CONST	1544.780	614.792

COMERC	443.893	1494.867
TRANSP	150.389	405.563
COMUN	250.873	36.990
ALUGUEL	1114.952	37.772
ADMPUB	1769.551	789.750
outserv	962.213	2879.932

---- 4683 PARAMETER FACTAB FACTOR PAYMENTS AND INCOME

INDEX 1 = base

	WF	YFCTR	FS
CAP	0.112	797.552	7187.652
LABOR	0.091	722.292	7766.327

INDEX 1 = exp

	WF	YFCTR	FS
CAP	0.094	976.378	10354.306
LABOR	0.110	982.575	8999.350

---- 4684 PARAMETER WFDISTAB FACTOR PRICE DISTORTIONS

INDEX 1 = base

	CAP	LABOR
AGROP	2.005	0.128
EXTMIN	1.807	0.919
PETRG	4.415	3.253
MINNMT	0.902	1.046
SIDER	1.446	1.533
METNFE	0.621	1.337
OUTMET	0.641	1.119
MAQEQP	1.373	2.038
MATEL	0.544	1.971
EQPEL	1.748	1.980
AUTCAM	0.968	2.908
OUTVEIP	0.353	2.525
INDMAD	1.157	0.596
INDPAP	2.474	1.921
INDBOR	1.315	2.011
QUIMNP	1.748	2.554
REFPET	0.570	3.557
QUIMDIV	0.691	2.610
INDFAR	0.992	2.429
INDPLA	0.440	1.476
INDTEX	0.363	0.882
INDVES	3.479	0.304
INDCOU	1.114	0.518
INDCAF	1.347	0.949
INDALI	0.685	0.777
CARNE	0.899	0.928
LEITE	1.222	1.203
ACUCAR	1.607	1.392
OLEOS	1.580	1.288
OUTALI	0.746	0.847
PRODIV	1.546	0.522
UTPUB	1.529	6.503
CONST	0.897	0.555
COMERC	1.059	0.594
TRANSP	0.664	0.968
COMUN	1.459	5.181
ALUGUEL	1.782	1.236

ADMPUB		3.819
outserv	1.071	0.815

INDEX 1 = exp

	CAP	LABOR
AGROP	2.005	0.128
EXTMIN	1.807	0.919
PETRG	4.415	3.253
MINNMT	0.902	1.046
SIDER	1.446	1.533
METNFE	0.621	1.337
OUTMET	0.641	1.119
MAQEQP	1.373	2.038
MATEL	0.544	1.971
EQPEL	1.748	1.980
AUTCAM	0.968	2.908
OUTVEIP	0.353	2.525
INDMAD	1.157	0.596
INDPAP	2.474	1.921
INDBOR	1.315	2.011
QUIMNP	1.748	2.554
REFPET	0.570	3.557
QUIMDIV	0.691	2.610
INDFAR	0.992	2.429
INDPLA	0.440	1.476
INDTEX	0.363	0.882
INDVES	3.479	0.304
INDCOU	1.114	0.518
INDCAF	1.347	0.949
INDALI	0.685	0.777
CARNE	0.899	0.928
LEITE	1.222	1.203
ACUCAR	1.607	1.392
OLEOS	1.580	1.288
OUTALI	0.746	0.847
PRODIV	1.546	0.522
UTPUB	1.529	6.503
CONST	0.897	0.555
COMERC	1.059	0.594
TRANSP	0.664	0.968
COMUN	1.459	5.181
ALUGUEL	1.782	1.236
ADMPUB		3.819
outserv	1.071	0.815

---- 4686 PARAMETER SCALTAB0 MACRO RESULTS 0

INDEX 1 = base

	labva	uflabtf
LABOR	722.292	-0.114

INDEX 1 = exp

	labva	uflabtf
LABOR	982.575	-0.142

---- 4687 PARAMETER SCALTAB1 MACRO RESULTS 1

privcon	invest	gdpva	capva	indtax	tariff
---------	--------	-------	-------	--------	--------

base	427.197	1949.550	797.552	87.495	12.480
1110.479					
exp	670.289	2528.979	976.378	115.242	17.126
1413.865					

+ govcon utbal pindex

base	387.504	15.338	1.000
exp	445.053	-10.576	1.000

---- 4688 PARAMETER SCALTAB2 MACRO RESULTS 2

	exr	utcom	utsev	uenttf	ugovtf
uremit					
base	1.225	28.514	-13.176	24.383	23.521
4.152					
exp	1.124	7.515	-18.090	35.184	1.330
5.173					

	ufsav	uforinv	uforbor	ugovbor	ulsfres
+ utbalm					
base	28.300	45.060	34.723	-25.011	-26.472
166.328					
exp	41.774	56.145	43.265	-31.164	-26.472
239.139					

	utbale	ufres	ugextdiv	upsextdiv	fkstock
+					
base	181.667	206.806	145.010	131.010	350.715
exp	228.563	351.608	8.200	320.945	597.193

---- 4689 PARAMETER SCALTAB3 MACRO RESULTS 3

	ENTTAX	VAT	CVA	ADTAXM	indtax
tariff					
base	60.418	176.418	103.209	50.105	87.495
12.480					
exp	69.653	233.191	137.698	66.769	115.242
17.126					

	ugovtf	ugovbor	ulsfres	ugextdiv	gr
+ hhtax					
base	23.521	-25.011	-26.472	145.010	669.584
77.674					
exp	1.330	-31.164	-26.472	8.200	881.299
98.894					

	inftax	sstrans	jdint	govsav	govinv
+ seign					
base	0.746	147.934	129.533	-24.188	20.956
0.104					-
exp	0.930	184.326	179.103	71.322	26.111
0.135					-

	inttit	spreload	gintdiv	SSTAX
+				
base	108.290	0.015	792.874	101.039
exp	19.706	0.015	1385.218	141.796

---- 4690 PARAMETER SCALTAB4 MACRO RESULTS 4

entsav	invest	rgdp	ufsav	govsav	saving
base	427.197	1949.550	28.300	-24.188	432.786
56.894					
exp	670.289	2528.979	41.774	71.322	681.948
65.590					
+	deprec	HHSAV	k2bary	wf2cap	rad
rcpcty					
base	200.269	165.158	2.958	0.138	1.085
1.000					
exp	287.802	210.279	3.395	0.114	1.085
1.000					
+	walras1				
base	5.589				
exp	11.659				

---- 4691 PARAMETER SCALTAB5 MACRO RESULTS 5

INDEX 1 = base

	FSLAB	WFLAB
CAP	7187.652	0.112
LABOR	7766.327	0.091

INDEX 1 = exp

	FSLAB	WFLAB
CAP	10354.306	0.094
LABOR	8999.350	0.110

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)