

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

NATHANAEL PEREIRA COSTA

**ANÁLISE DO IBS COMO PROPOSTA DE REFORMA TRIBUTÁRIA:
UM ESTUDO APLICADO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL**

Monografia apresentada à Universidade de Brasília, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Prof. Orientador: Vander Lucas

RESUMO: Este trabalho monográfico propõe-se a analisar a recente proposta de reforma tributária do Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), elaborada pelo Centro de Cidadania Fiscal. Tal proposta consiste na substituição dos principais impostos sobre consumo (ICMS, ISS, IPI, PIS/Cofins cumulativo e não cumulativo) por um único Imposto sobre o Valor Adicionado de Bens e Serviços (IBS). Para a análise, será utilizada uma metodologia de Equilíbrio Geral Computável (CGE), modelado em Excel para a economia brasileira em 2010. Os resultados apresentaram considerável redução nos preços da produção setorial e um conseqüente aumento da produção, evidenciando que a simplificação gerada pela reforma teria menor efeito distorcivo sobre a economia e um conseqüente aumento da produtividade. A alíquota ideal encontrada para o IBS que manteria a atual arrecadação tributária foi de 15,23%.

PALAVRAS-CHAVE: Reforma Tributária, Imposto sobre Bens e Serviços, Equilíbrio Geral Computável, Excel.

ABSTRACT: *This monographic work proposes to analyze the recent tax reform proposal of Goods and Services Tax (IBS), elaborated by the Centro de Cidadania Fiscal. This proposal consists of replacing the main taxes on consumption (ICMS, ISS, IPI, PIS/Cofins cumulative and non cumulative) by a single Value Added Tax on Goods and Services (IBS). For analysis of the proposal will be used a Computable General Equilibrium (CGE) methodology, modelled in Excel for the Brazilian economy of 2010. The results presented a considerable reduction in the prices of the sectorial production and a consequent increase of the production, evidencing that the simplification generated by the reform would have less distorting effect on the economy and a consequent increase of productivity. The ideal aliquot found for IBS that would maintain the current tax collection was 15.23%.*

KEYWORDS: *Tax Reform, Goods and Service Tax, Computable General Equilibrium, Excel.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde e me fazer enxergar, continuamente, beleza em cada etapa da vida.

Aos meus pais, Valdivino e Maria, por incentivarem a minha educação e criarem, em casa, um ambiente propício ao debate – principal base de minha formação crítica; por me ensinarem o valor do trabalho e da dedicação para se lograr todos êxitos, sempre com muito amor, carinho e atenção, acreditando em meu potencial.

Ao meu irmão Jhonatas, pelo diálogo profícuo, o que me possibilitou desenvolver uma argumentação crítica e didática de questões econômicas.

À minha namorada, Luiza Helena, pelo apoio constante, incentivo e compreensão em prescindir de minha companhia.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação educacional e meu crescimento pessoal.

Ao meu orientador, Vander Lucas, por me direcionar em um tema de pesquisa completamente novo para mim, sempre solícito, auxiliando-me nos momentos cruciais da pesquisa.

Àqueles que compartilharam de alguma forma desse momento da minha vida.

LISTA DE SIGLAS

CES – Elasticidade de Substituição Constante (*Constant Elasticity Substitution*)
CF – Constituição Federal
CGE – Equilíbrio Geral Computável (*Computable General Equilibrium*)
COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONFAZ – Conselho Nacional de Política Fazendária
CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CTN – Código Tributário Nacional
IBS – Imposto sobre o Valor Adicionado de Bens e Serviços
ICMS – Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IOF – Imposto sobre Operações Financeiras
IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados
IRPF – Imposto de Renda sobre Pessoa Física
IRPJ – Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica
ISS – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
PIB – Produto Interno Bruto
PIS – Programa de Integração Social
STN – Sistema Tributário Nacional

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista de parâmetros
Tabela 2: Dados da Matriz Insumo Produto de 2010.
Tabela 3: Dados da Arrecadação Tributária por base de incidência de 2010.
Tabela 4: Modelo da Estrutura Tributária Brasileira Atual.
Tabela 5: Modelo Alternativo da Estrutura Tributária – Proposta de Reforma.
Tabela 6: Valores Iniciais para os Parâmetros das Famílias e do Governo.
Tabela 7: Valores Iniciais para os Parâmetros dos Setores.
Tabela 8: Valores Iniciais para os Parâmetros Tributários.
Tabela 9: Tabela Comparativa dos Parâmetros Tributários antes e depois da Reforma.
Tabela 10: Tabela Comparativa dos Preços e Quantidade antes e depois da Reforma.
Tabela 11: Tabela de Análise da Variação de Bem-Estar Social.
Tabela 12: Valores Estimados na 1ª Simulação para o Modelo Tributário Atual.
Tabela 13: Valores Estimados na 2ª Simulação para o Modelo Tributário após a Reforma.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fluxo circular da renda e do produto
Quadro 2: Padrão de Incidência Setorial dos Tributos sobre Consumo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1: A TEORIA TRIBUTÁRIA.....	2
SEÇÃO 1.1 DEFINIÇÕES E ORIGENS.....	3
SEÇÃO 1.2 REVISÃO DE LITERATURA	5
1.2.1 TEORIA DA TRIBUTAÇÃO ÓTIMA	5
1.2.2 TEORIA DO FEDERALISMO FISCAL	11
CAPÍTULO 2: PROPOSTA DE REFORMA TRIBUTÁRIA.....	17
SEÇÃO 2.1 CRÍTICAS AOS TRIBUTOS ALVO DA REFORMA	18
SEÇÃO 2.2 VANTAGENS DO IVA.....	19
SEÇÃO 2.3 PROPOSTA DO IBS	20
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL	21
SEÇÃO 3.1 DESCRIÇÃO DO MODELO	22
3.1.1 MERCADO DE FATORES	24
3.1.2 MERCADO DE BENS E SERVIÇOS	25
3.1.3 EQUILÍBRIO FISCAL	26
3.1.4 LISTA DE PARÂMETROS	27
SEÇÃO 3.2 CALIBRAGEM DO MODELO	27
3.2.1 SELEÇÃO DE DADOS	28
3.2.2 MODELAGEM DAS RESTRIÇÕES ADICIONAIS	29
3.2.3 PROCESSO DE <i>SHOOTING</i> DE VALORES	31
3.2.4 EXECUÇÃO E SELEÇÃO DAS SIMULAÇÕES	33
SEÇÃO 3.3 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO	33
CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
APÊNDICES	39

INTRODUÇÃO

O recente desequilíbrio das contas públicas provocou amplo debate econômico sobre a necessidade de reajustes fiscais. Segundo o Resultado do Tesouro Nacional, de outubro de 2016, os gastos públicos se elevaram cerca de 30% entre 2003 e 2015, ao passo que a arrecadação tributária se manteve no já elevado patamar de 33% do PIB. Consciente da alta carga tributária e dos crescentes gastos públicos, a sociedade brasileira voltou-se aos debates das reformas previdenciária, trabalhista, política e tributária, tendo como questão central a recuperação do fôlego da economia brasileira, ainda que cada reforma apresente problemas específicos.

Neste contexto, o debate sobre a reforma tributária situa-se numa posição diferenciada. A complexidade técnica do tema e a dificuldade analítica dos problemas tributários tornam este debate muito mais acadêmico que social, refletindo na escolha de outras reformas prioritárias pela agenda política e adiando continuamente os debates sobre os sérios problemas da estrutura tributária e fiscal brasileira – a saber: a complexidade, a alta regressividade, a expressiva distorção produtiva e a falta de transparência.

A literatura econômica vem se esforçando em elucidar, para a sociedade, as questões tributárias, propondo soluções ideais, práticas ou viáveis. Com a mesma finalidade, o presente trabalho monográfico visa analisar a recente proposta de reforma tributária do Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), elaborada pelo Centro de Cidadania Fiscal. A proposta consiste na substituição dos principais impostos sobre consumo (ICMS, ISS, IPI, PIS/Cofins cumulativo e não cumulativo) por um único Imposto sobre o Valor Adicionado de Bens e Serviços (IBS) – Appy (2017). A análise busca estimar os possíveis efeitos do IBS sobre a economia brasileira e encontrar a alíquota ideal do referido imposto que mantenha a atual arrecadação tributária, em contribuição à proposta de reforma.

Para tanto, este estudo se utilizará de uma metodologia de Equilíbrio Geral Computável (CGE), modelado sobre o comportamento de (i) duas famílias consumidoras representativas (capitalistas e trabalhadores); (ii) cinco firmas representativas de cada setor (Agropecuária, Indústria, Construção Civil, Comércio e Outros Serviços) e (iii) o governo e ajustado para os dados da economia brasileira em 2010. A contribuição metodológica deste trabalho está na simplicidade de sua

elaboração, utilizando o programa Excel como ferramenta de modelagem matemática e a função *Solver* como algoritmo de solução. Apesar da simplicidade, o modelo ainda permite extrair importantes informações a respeito dos impactos econômicos de mudanças na estrutura tributária.

Assim, este trabalho organiza-se em três capítulos mais a conclusão. O primeiro capítulo apresentará o arcabouço teórico-econômico que embasa os debates sobre reforma tributária, se concentrando em uma literatura mais abrangente das problemáticas. O segundo capítulo apresentará as principais críticas ao atual sistema tributário brasileiro e apresentará as propostas de solução, detalhando a configuração do IBS. O terceiro capítulo apresentará uma pequena introdução da metodologia de CGE, descreverá todo o modelo teórico desenvolvido, bem como sua calibragem para a economia brasileira e os resultados simulados pelo modelo – analisando as informações obtidas segundo as óticas da eficiência e da equidade. E, por fim, a conclusão apresentará as considerações finais deste estudo.

CAPITULO 1: TEORIA DA TRIBUTAÇÃO

O debate econômico sobre reforma tributária (recente na literatura econômica), com foco nos graves problemas fiscais presentes nos últimos governos, tem evidenciado os diversos impasses sobre o orçamento público. A complexidade da estrutura tributária brasileira tem sido um dos focos de crítica aos atuais problemas fiscais.

A fim de compreender as críticas à estrutura tributária brasileira e estudar propostas de reforma, faz-se necessário primeiramente compreender a base conceitual e princípios que fundamentam o pensamento econômico no âmbito das questões tributárias.

O presente capítulo se subdividirá em duas seções: a primeira introduzirá as definições de “Tributo” e “Estado”, a partir de um resgate histórico e a segunda apresentará a revisão de literatura em duas partes: (i) os conceitos e princípios desenvolvidos pela teoria econômica para construção de um sistema tributário considerado justo e ideal e (ii) a discussão teórica sobre as competências tributárias de cada nível de governo e os métodos de partilha de receitas.

SEÇÃO 1.1 DEFINIÇÕES E ORIGENS

Anterior à teoria econômica, o papel do Estado, sua origem e suas atribuições já eram objeto de estudo da História e do Direito. Sendo este último o responsável por grande parte das definições que foram importadas pela teoria econômica clássica.

O termo 'Tributo' foi originado do latim '*Tributum*', que surgiu no início da civilização romana e era designado à contribuição dos indivíduos de baixa classe social ao magistrado da tribo. De fato, as concepções de tributo e de Estado estão intimamente ligadas. Para Thomas Hobbes, o Estado se define como o organismo social responsável por mediar as paixões individuais e assegurar a paz coletiva. Em suas palavras, o Estado seria um Leviatã criado por um pacto social entre todos os homens de uma sociedade – pacto que conferia a um único homem o poder para limitar a liberdade dos demais:

É nele que consiste a essência do Estado, que pode ser assim definida: 'Uma grande multidão institui a uma pessoa, mediante pactos recíprocos uns aos outros, para em nome de cada um como autora, poder usar a força e os recursos de todos, da maneira que considerar conveniente, para assegurar a paz e a defesa comum'. O soberano é aquele que representa essa pessoa.
(THOMAS HOBBS, grifo nosso)

Percebe-se, portanto, da própria definição de Estado, a necessidade inerente dos recursos coletivos para viabilizar a atividade do "soberano" (governo) de assegurar a paz e a defesa comum. Tributo então, de maneira simples, pode ser definido como a transferência de recursos da sociedade para o Estado, com o objetivo de financiar suas funções.

A atividade de tributar, no entanto, não é trivial. É necessário levar em conta as diferentes atribuições do Estado, suas esferas de governo e os diferentes grupos de indivíduos, considerando a forma de organização social e a capacidade de contribuição de cada indivíduo. Assim, a medida que a sociedade se desenvolve e se subdivide em diferentes grupos, a necessidade de regulações mais diferenciadas gera, também, maior complexidade de arrecadação dos recursos. O resultado destas inúmeras considerações em termos legais e econômicos é o que se convencionou chamar de Sistema Tributário, um conjunto de normas que definem a execução do poder de tributação do Estado sobre determinada sociedade.

Atualmente, considera-se basicamente três formas de organização política dos Estados: **unitários**, **confederação** e **federação** (Mendes, 2004). Estados **unitários** concentram as decisões políticas sob um poder central, não havendo esferas inferiores de governo, apenas órgãos executivos sem poder decisório. Nas **confederações** os estados membros apresentam autonomia política superior ao governo central, que acaba por ser um coordenador de esforços (como no caso da União Europeia). Já nas **federações** há a presença do governo central como poder soberano e autônomo, com a coexistência de níveis de governo locais também com algum nível de autonomia e independência política e financeira.

Hoffe (2005) complementa que os entes federados são todos os níveis de governo que preservem, em algum grau, a autonomia política e financeira sobre uma parte específica do território nacional. Assim, o governo central fica normalmente responsável por assuntos gerais como defesa nacional, política externa, moeda e serviços de correios e telecomunicações. No Brasil, entende-se como entes da federação os Municípios, os Estados, o Distrito Federal (DF) e a União (Art. 18 Constituição Federal, 1988). Cada qual possui sua autonomia para execução de suas funções (atribuídas pela Constituição Federal) e para regulamentação de seus tributos (definidos pelo Código Tributário).

Apesar de não ser escopo do estudo empírico deste trabalho, a compreensão de Federalismo importa para o entendimento da complexidade que o modelo de governo gera ao Sistema Tributário. O nível de autonomia concedida a cada ente para regulamentação de seus tributos exige um esforço de coordenação entre atribuições e recursos, considerando a eficiência da arrecadação e os métodos de partilha de receitas entre os níveis de governo, a saber pela hierarquia: União, Estados/DF e Municípios. Tais conceitos serão melhor abordados mais à frente.

As definições expostas acima servirão de base para as subseqüentes abordagens das discussões acerca do sistema tributário brasileiro, seus problemas e as diferentes críticas acerca de sua reforma.

SEÇÃO 1.2: REVISÃO DE LITERATURA

É importante tecer algumas considerações acerca da teoria econômica que embasa o debate sobre a estrutura tributária brasileira. Entendendo que a tributação é, ao mesmo tempo, a principal forma de financiamento das atividades do Estado e uma apropriação de parte do esforço produtivo do indivíduo, percebe-se um claro conflito de interesses. A sociedade demanda do Estado inúmeros bens e serviços, mas ao mesmo tempo cada indivíduo está disposto a contribuir apenas com uma certa parcela de sua produção, e se possível nem mesmo contribuir. Cada indivíduo, ainda, se beneficia dos bens públicos disponíveis de forma diferente.

Tal conflito de interesses é a base motivadora que levou os economistas a estudarem qual seria a melhor forma de estruturar o sistema tributário, para conciliar os interesses sociais (representados pelo Estado) e os interesses individuais. E a buscarem critérios que permitissem um julgamento objetivo da qualidade do sistema tributário, de forma que pudessem buscar um sistema tributário “justo” e “ideal”.

Assim, a teoria econômica sobre a tributação se concentra em dois pontos de debate: a teoria da Tributação Ótima, que busca responder as perguntas “Quais os impactos econômicos dos tributos e seu modelo ideal?”; e a teoria do Federalismo Fiscal, que estuda “Como administrar os tributos e coordenar sua execução entre os níveis de governo de um Estado Federativo?”.

SEÇÃO 1.2.1: TEORIA DA TRIBUTAÇÃO ÓTIMA

Há séculos, a literatura econômica busca compreender as relações entre o Estado e a sociedade e tenta encontrar soluções para seus conflitos de interesse. Adam Smith (1996, p. 272-283) em sua obra *A Riqueza das Nações* (1776) já buscava orientações gerais para guiar as questões orçamentárias de uma nação e promover seu bem-estar. Em seus estudos sobre as responsabilidades do Estado e as fontes de receita da sociedade, Smith se preocupava em compreender como os indivíduos se beneficiavam de diferentes formas dos bens oferecidos pelo Estado e a maneira como cada um contribuía por elas. Em conclusão, Smith estabeleceu quatro máximas:

1. *“Os súditos de cada Estado devem contribuir o máximo possível para a manutenção do Governo, em proporção a suas respectivas capacidades. (...)”*

- II. *O imposto que cada indivíduo deve pagar deve ser fixo e não arbitrário. A data do recolhimento, a forma de recolhimento, a soma a pagar, devem ser claras e evidentes para o contribuinte e para qualquer outra pessoa. (...)*
- III. *Todo recolhimento deve ser recolhido no momento e da maneira que, com maior probabilidade, forem mais convenientes para o contribuinte. (...)*
- IV. *Todo imposto deve ser planejado de tal forma que retire e conserve fora do bolso das pessoas o mínimo possível além da soma que acarrete para os cofres do Estado. (...).”*

Com base em Adam Smith, a literatura econômica da tributação se desenvolveu sobre estes princípios, buscando minimizar a perda de bem-estar social em decorrência do custo tributário. Assim, os inúmeros debates econômicos sobre os impactos tributários na economia permitiram a construção de parâmetros para uma análise mais completa de um sistema tributário. Dessa forma, a teoria da Tributação Ótima se propõe a apresentar modelos ideais de tributação orientados pelos conceitos a seguir.

Um dos principais problemas econômicos causados pela tributação é sua capacidade de alterar as relações de preços. Tal efeito muda o comportamento de consumo e produção dos indivíduos, levando a decisões sub ótimas e conseqüentemente a menor eficiência alocativa dos recursos. A solução para esse problema seria um imposto de valor fixo e idêntico para todos os indivíduos (imposto *lump-sum*). No entanto, tal imposto criaria um problema de equidade, já que alguns indivíduos seriam muito mais penalizados que outros, devido às diferenças na capacidade de contribuição de cada um. Em virtude desse Dilema entre Equidade e Eficiência, a teoria da Tributação Ótima se concentrou em encontrar o modelo de tributo que melhor equilibrasse os objetivos alocativos e distributivos de renda da sociedade. Assim, Giambiagi e Além (2000) reformulam os princípios norteadores de um bom sistema tributário sob os conceitos de:

- a) **Equidade** – a ideia de que a distribuição do ônus tributário deve ser equitativa (imparcial) entre os diversos indivíduos de uma sociedade;
- b) **Progressividade** – o princípio de que se deve tributar mais quem tem uma maior capacidade de contribuição;

- c) **Neutralidade** – princípio pelo qual os impostos devem minimizar os possíveis impactos negativos da tributação sobre a eficiência alocativa econômica;
- d) **Simplicidade** – segundo o qual o sistema tributário deve ser de fácil compreensão para o contribuinte e de fácil arrecadação para o governo.

Tais princípios tentam objetivar as noções de “justo” (respectivo à equidade e à progressividade) e de “ideal/eficiente” (respectivo à neutralidade e à simplicidade). E, assim, permitir o equilíbrio entre Equidade e Eficiência ao passo que tenta minimizar a perda de bem-estar social da tributação.

Para a elaboração de um bom sistema tributário é preciso ter em mente ainda a perpetuação das funções do Estado, ou seja, o equilíbrio fiscal entre receitas tributárias e os gastos públicos. Assim, para delimitação do nível de tributação ideal para uma sociedade, faz-se necessário antes compreender quais seriam as demandas dessa sociedade para o Estado. Pela abordagem de Watson em Rossetti (2005), as atribuições do Estado podem ser subdivididas em:

- a) **política pública** – compreendendo a segurança nacional, estabilidade política, manutenção da liberdade, progresso e desenvolvimento, e igualdade e justiça social;
- b) **política econômica** – compreendendo (dentre outras) o crescimento econômico, a estabilidade de preços e de empregos, a alocação eficaz de recursos, a redistribuição da renda e da riqueza, a preservação da igualdade de oportunidades e a manutenção da concorrência.

Já Giambiagi e Além (2000), elaboram o papel do Estado na esfera econômica como o de regulador da atividade imperfeita dos mercados. A teoria defende que o equilíbrio econômico surge de um ambiente de concorrência perfeita, quando há a alocação eficiente (no sentido de Pareto) de todos os recursos disponíveis. No entanto, falhas nessa atividade de mercado podem surgir pela existência de:

- a) **bens públicos** – bens que são compartilhados por toda a sociedade sem que parte desta contribua para sua produção (como pontes, ruas, segurança pública);

- b) **monopólios naturais** – setores onde é mais vantajoso a existência de um único produtor, pelos retornos crescentes de escala na produção (como os setores de energia e água);
- c) **externalidades** – que são os efeitos diretos ou indiretos decorrentes da ação de certos agentes sobre outros agentes da economia, que podem ser positivos (a exemplo de um indivíduo que limpa a própria casa para eliminação de focos de dengue e assim beneficia a saúde de toda a comunidade) ou negativas (a exemplo dos lixos industriais jogados em rios);
- d) **mercados incompletos** – quando certos bens não são ofertados mesmo que seus custos de produção estejam abaixo dos preços potencialmente pagos pelos indivíduos, devido ao nível de risco estar acima do que seria aceito pelo setor privado (a exemplo da oferta de crédito de longo prazo, em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento);
- e) **falhas de informação** – que surge quando o mercado não fornece informações suficientes para os agentes tomarem suas decisões (a exemplo dos balanços contábeis das empresas, que se tornam públicos apenas mediante imposição legal do Estado);
- f) **desemprego e inflação** – uma vez que a atividade natural dos mercados não garante um nível “adequado” destes, que afetam o desempenho ótimo da economia e, portanto, o Estado recebe a função de regular tais falhas de mercado.

Em resposta a essas falhas, o Estado se encarregaria da regulação econômica através das funções:

- a) **alocativa** – devido aos bens públicos estarem disponíveis para todos os consumidores, o que leva os consumidores a preferirem não pagar pelo consumo e deixar que outros paguem, não há um comportamento natural de mercado. Assim o governo precisa suprir as tarefas de produtor – alocando a quantidade ideal do bem público ao preço (arrecadação tributária) necessário – e consumidor, impondo o nível de

contribuição justo a cada indivíduo. Outro aspecto relevante dessa função é a intervenção do Estado em setores privados, de interesse da sociedade, justificada por uma insuficiência deste setor em prover os investimentos necessários ao seu desenvolvimento;

- b) distributiva** – a distribuição natural do mercado das rendas do trabalho e do capital podem não ser as socialmente desejadas, e dessa forma é responsabilidade do Estado ajustar tais distribuições de forma mais justa para a sociedade. Para tanto, o governo dispõe como ferramentas das transferências, dos impostos e dos subsídios;
- c) estabilizadora** – considerando que o sistema de mercado está sujeito a imperfeições, como falhas de mercado, bens públicos, externalidades e outros que serão discutidos adiante, a economia está sujeita a flutuações de preço, do nível de emprego e da taxa de crescimento. Cabe então ao Estado proteger o sistema econômico de flutuações bruscas e realizar o controle macroeconômico através das políticas fiscal e monetária.

Assim, o Estado desempenha um importante papel ao suprir tanto as demandas sociais quanto as necessidades econômicas. Configurou-se, então, como responsabilidades gerais do Estado o provimento de bens públicos (infraestrutura de transportes, energia, água, saneamento básico); bens de interesse público (educação, saúde, segurança pública); serviços de seguridade social (previdência, seguro desemprego), redistribuição de renda (transferências de renda, auxílio moradia) e o controle da atividade econômica (intervenção econômica de interesse social, estabilidade de preços e empregos, manutenção do crescimento econômico). Infere-se disso a inevitabilidade de uma considerável carga tributária, em virtude do tamanho de atuação do Estado, de forma que a perda de bem-estar proveniente da tributação é revertida em ganho de bem-estar pela atuação do Estado. O resultado final dessa relação é um dos grandes objetos de estudo da teoria econômica da tributação.

Por fim, após a delimitação das atribuições do Estado é possível estabelecer um nível ideal de tributação que mantenha o equilíbrio fiscal e permita uma relação adequada entre Equidade e Eficiência. Para tanto, é preciso compreender agora as formas de arrecadação tributária e seus impactos econômicos. Primeiramente, os tributos podem ser classificados por diversos critérios. Pela ótica do Direito, o Código

Tributário Nacional (CTN), em seu art. 5º, organiza os tributos em impostos, taxas e contribuições de melhoria, segundo o fato gerador da obrigação tributária:

***Art. 16. Imposto** é o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte. [...] **Art. 77.** As **taxas** cobradas pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, têm como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público [...] **Art. 81.** A **contribuição de melhoria** cobrada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal ou pelos Municípios, no âmbito de suas respectivas atribuições, é instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária.*

Pela ótica econômica, Giambiagi e Além (2000) classificam os tributos pela forma de incidência em direto e indireto. A tributação direta incide sobre os indivíduos (renda) e, portanto, é diretamente associada a capacidade de pagamento de cada contribuinte, o que facilita uma estrutura progressiva. Já a tributação indireta incide sobre atividades ou bens, estando associada as vendas ou posse de propriedades, o que dificulta uma estrutura progressiva. Tributos incidentes sobre o patrimônio possuem a simplicidade de identificação e cobrança, respeitando os princípios de equidade e progressividade. Já os tributos incidentes sobre as vendas são naturalmente mais complexos, se classificando conforme:

- a) **a base de incidência**, com impostos gerais incidindo amplamente sobre compra de produtos industriais, de bens de consumo ou de serviços, e se diversificando quanto a alíquota, que pode ser única ou seletiva – diferenciada segundo a natureza do produto – e com impostos especiais incidindo sobre transações específicas, como a venda de combustíveis e bebidas alcoólicas;
- b) **o estágio do processo de produção ou comercialização**, com o tributo podendo ser cobrado do produtor, do comércio atacadista, do comércio varejista ou em todas as etapas da produção e da comercialização, o que pode gerar regressividade no processo arrecadativo; ou
- c) **a forma de apuração da base para cálculo**, em que o imposto sobre vendas pode ser calculado sobre o valor total da transação ou apenas

sobre o valor adicionado pelo contribuinte em seu estágio do ciclo. Assim, a primeira forma de cálculo é regressiva por acumular o custo tributário ao preço final para o consumidor, podendo alterar a eficiência alocativa na economia e, inversamente, a segunda forma de cálculo é neutra por repassar aos preços apenas a carga tributária sobre o valor adicionado em cada estágio.

Desse modo, a teoria da Tributação Ótima defende que o sistema tributário se sustente sobre uma arrecadação mais concentrada sobre a renda e o patrimônio, que garantem mais facilmente a progressividade do sistema e a simplicidade de cálculo, e que os objetivos alocativos da sociedade se satisfaçam por uma estratégia tributária sobre a produção (incluindo exportação e importação) e vendas, de forma que garantam o nível de receita necessária ao equilíbrio fiscal.

SEÇÃO 1.2.2: TEORIA DO FEDERALISMO FISCAL

O conflito de interesses entre indivíduo e sociedade (Estado) quanto aos bens públicos também foi a base da discussão econômica sobre a descentralização fiscal. Segundo Mendes (2004) o debate sobre Federalismo Fiscal se iniciou com dois artigos de Samuelson (1954 e 1955) abordando o problema do “carona”: dado que um bem público consumido por um indivíduo não exclui o consumo por outro, os indivíduos não têm incentivo a revelar sua demanda por este bem e preferem deixar que outros paguem por ele, para que possam consumi-lo de graça.

Como possível solução do problema, Tiebout (1956) propôs a descentralização fiscal entre vários governos locais, de forma que cada governo ofertasse uma cesta de bens públicos diferente e, assim, os indivíduos escolheriam viver no local que oferecesse os bens públicos de sua preferência ao preço (carga tributária) que considerasse adequado. Ou seja, a descentralização fiscal criaria uma concorrência intergovernamental que induziria os consumidores a revelarem suas preferências, como um mercado de bens públicos em concorrência perfeita. Contudo, a solução estaria limitada pela rigidez institucional.

Em resposta, Oates (1972) sugeriu o Federalismo Fiscal como meio termo entre a centralização total e a descentralização total da administração fiscal, permitindo uma coordenação mais factível entre as instituições governamentais e reunindo partes das vantagens dos dois extremos, quais sejam:

- a) **comparativamente à descentralização**, o federalismo facilitaria a implementação de políticas macroeconômicas (desenvolvimento, controle da inflação, distribuição de renda) e o controle das instituições nacionais (como o exército e o banco central);
- b) **e em comparação à centralização**, o federalismo não seria tão insensível a diversidade de preferências dos residentes das diversas comunidades. Considerando que os governos locais conhecem melhor que o governo central as necessidades de bens públicos de suas comunidades, o federalismo permitiria esforços mais direcionados a melhora de bem-estar da sociedade.

Segundo Mendes (2004) a grande divergência nas propostas de Oates e Tiebout está em seus pressupostos. Tiebout assume que as preferências dos indivíduos por bens públicos são, a princípio, não observáveis, o que leva a sua conclusão da importância da competição “horizontal” entre governos locais. Já Oates pressupõe que as preferências são conhecidas ao menos parcialmente pela comunidade, levando a conclusão de que os ganhos do Federalismo estão na correta distribuição “vertical” das atribuições do Estado entre os níveis de governo. Assim, a teoria do Federalismo Fiscal surge como uma proposta de solução para dois conflitos de interesses pelos bens públicos: o conflito de preferências entre os indivíduos e o conflito do consumo *versus* o custo (tributação).

O desenvolvimento desse debate se deu pela busca da relação ótima entre competências (poder de tributar) e atribuições (responsabilidades do governo). Em sequência a argumentação de Oates, o sucesso do Federalismo dependeria da eficiência de coordenação entre os níveis de governo, conferindo competências e atribuições específicas a cada um. Como Dallari (2010) em Dos Anjos (2012) bem chama a atenção:

A cada esfera de competências se atribui renda própria. [...] como a experiência demonstrou, e é obvio isso, dar-se competência é o mesmo que atribuir encargos. É indispensável, portanto, que se assegure a quem tem os encargos uma fonte de rendas suficientes, pois do contrário, a autonomia política se torna apenas nominal, pois não pode agir, e agir com independência, quem não dispõe de recursos próprio.

O grande desafio do Federalismo então está em conciliar um sistema de arrecadação eficiente com um sistema de atribuições eficiente. Obviamente, o arranjo de atribuições que permite aos governos locais agirem com mais precisão sobre as demandas de seus residentes é diferente do arranjo tributário que permite ao Estado como um todo a melhor forma de arrecadação. Ou seja, dificilmente um governo local teria a capacidade e eficiência para recolher os tributos exatos que custeassem as demandas de sua comunidade, o que levaria sempre ao desequilíbrio fiscal.

A partir disso, a literatura econômica passa a estudar o que orientaria um sistema de arrecadação eficiente (com auxílio da teoria da Tributação Ótima) e um sistema de atribuições eficiente. Em contribuição ao debate, Gordon (1983) faz um detalhamento das externalidades que poderiam ocorrer em um modelo fiscal federativo:

- a) **exportação de tributos** – certos contribuintes podem acabar pagando o tributo para um determinado governo local que não aquele onde ele reside;
- b) **externalidades positivas** – melhorias efetivadas num determinado governo local beneficiam outras localidades;
- c) **comportamento “carona”** – cidadãos de outros governos locais podem usufruir de bens públicos de outras comunidades;
- d) **“no meu quintal não”** – determinados bens públicos podem ser recusados por certa localidade, pois são indesejáveis;
- e) **desconsideração dos efeitos distributivos de renda em outras jurisdições** – uma alteração necessária e desejável numa determinada localidade pode ser recusada por outros governos locais, pois a alteração não lhes interessa, inviabilizando a melhoria na localidade necessitada;
- f) **regressividade fiscal (tributos e gastos)** – determinada localidade pode priorizar a provisão de bens públicos para os ricos, afastando a população mais carente;
- g) **desconsideração de aumentos de custos dos governos de outras jurisdições** – aumentando o custo de determinados produtos num determinado governo local, isto pode acarretar a oneração de determinados bens públicos em outras localidades;

- h) **guerra fiscal** – a competição entre governos pode gerar práticas de desoneração de tributos em determinadas localidades, de forma a provocar fortes disputas fiscais por maior receita e oferta de emprego (normalmente pela atração de um parque industrial).

Com base nos pressupostos de Oates e nas considerações de Gordon, a literatura econômica começou a elaborar um arcabouço normativo para otimizar os dois lados do sistema tributário. Segundo Mendes (2004), a literatura orientada para o problema da arrecadação tributária estabeleceu seis principais critérios de avaliação para decidir se a cobrança local de um tributo é adequada:

- a) **exportação de tributo** – caso haja a possibilidade de o contribuinte arcar com um tributo que não pertencente ao governo local onde reside, seria benéfico a centralização desta cobrança para manter a neutralidade e equidade regional do sistema tributário (governo central);
- b) **mobilidade da base tributária** – caso o tributo incida sobre uma base tributária facilmente móvel, seria ideal a centralização de sua cobrança para evitar disputas entre governos e uma guerra fiscal (governo central);
- c) caso haja **economia de escala na administração do tributo**, a cobrança mais eficiente seria a centralizada (governo central); dependendo do governo local (cidades grandes) há a possibilidade de descentralização;
- d) o tributo **não deve induzir a alocação ineficiente de recursos econômicos** (princípio da neutralidade);
- e) o tributo recolhido precisa estar **associado a benefícios providos pelo governo local**;
- f) o governo (local ou central) precisa possuir **capacidade viável de administrar a cobrança do tributo**.

Dessa forma, para que a arrecadação e a partilha da receita tributária sejam coordenadas de forma eficiente entre os níveis de governo, o tributo precisa ser arrecadado pelo nível de governo mais próximo à base de incidência e ao mesmo tempo ser imparcial em sua cobrança. Em outras palavras, tributos diretos sobre a renda devem ser arrecadados pelo governo central (economia de escala e fácil mobilidade), enquanto tributos indiretos sobre o consumo e sobre a produção devem

ser arrecadados pelo governo local (maior capacidade de administração); já a arrecadação dos tributos incidentes sobre o patrimônio deve variar entre as esferas de governo de acordo com a mobilidade do patrimônio (imóveis e veículos – governo local; patrimônios líquidos – governo central). As diferenças entre gastos e receitas por esfera de governo devem ser cobertas por um sistema de partilha do governo central para os governos locais.

Por fim, segundo Mendes (2004) a literatura orientada para o problema das atribuições do governo manteve a proposta original de Oates – de que cada bem público deve ser provido pelo nível de governo que represente de forma mais próxima a área geográfica que se beneficia daquele bem; contudo é importante levar em conta alguns outros critérios para avaliar se um bem público deve ser fornecido por um governo local:

- a) **Economia de escala** – se houver economia de escala no provimento de determinado bem público é aconselhável que sua execução se dê pelo governo central. Contudo, é comum casos nos quais seja possível a partilha de certas funções, serviços ou etapas entre os níveis de governo. A exemplo da educação, em que as etapas do ensino primário se beneficiam do conhecimento e da participação local da comunidade (governo local), enquanto as etapas de ensino superior se beneficiam da economia de escala no provimento de laboratórios e professores mais qualificados (governo central).
- b) **Quão heterogêneas são as preferências locais** – fortes divergências de interesse por determinado bem público podem atrapalhar ou mesmo inviabilizar a administração local daquele bem, tornando recomendado a provisão pelo governo central.
- c) **Diversos tipos de externalidades envolvidas** – a casos onde a externalidade gerada por determinado bem público tem tanta ou mais importância que o próprio bem, de forma que a preocupação com tais efeitos leva a escolha do nível de governo que melhor lidaria com a externalidade.
- d) **Amplitude geográfica das externalidades** – em complemento aos efeitos da externalidade, a amplitude geográfica de seu impacto pode alternar o nível de governo recomendado para prover o bem público.

- e) **Capacidade financeira de cada nível de governo** – é importante preservar certa capacidade de autofinanciamento dos governos locais. Apesar do sistema de partilhas de receita entre governo central e governos locais ser um método útil e de grande importância para o federalismo, ele não configura uma panaceia geral para os problemas orçamentários dos governos locais. É preciso ter em mente a complexidade que cada bem público gera ao sistema de partilha e a dificuldade de coordenação eficiente dos repasses de forma a minimizar os incentivos indesejáveis a oneração dos programas.

Em resumo, Mendes (2004) defende que serviços de natureza local devem ser prestados pelos governos locais (pavimentação, iluminação pública, coleta de lixo, níveis locais da saúde pública e da educação), e serviços de caráter nacional devem ser prestados pelo governo central (segurança nacional, previdência social, telecomunicações, câmbio, controle de epidemias, vacinação e educação superior). No entanto, é importante analisar o bem público em cada contexto geográfico, econômico e social, de forma a compreender o modelo de coordenação das atribuições entre os níveis de governo (ou por um determinado governo) que melhor viabilizam sua execução. Assim, o modelo de decisão ótima das atribuições é muito mais complexo que o modelo de decisão ótima da tributação, sendo necessário uma análise individual de cada caso.

Em conclusão, percebe-se a dificuldade de se elaborar um modelo fiscal ideal que se equilibre com um sistema tributário ótimo, devido à complexidade e a abrangência das questões relacionadas ao tema. Contudo, os esforços da teoria econômica permitiram ao menos uma compreensão geral das dificuldades que compreendem tanto a modelagem de um sistema tributário justo e eficiente, coordenado entre os níveis de governo, quanto a modelagem do sistema de atribuições de cada nível de governo.

CAPITULO 2: PROPOSTA DE REFORMA TRIBUTÁRIA

O Brasil é considerado um dos países com o pior sistema tributário do mundo. Segundo o Banco Mundial é o país com o maior tempo médio despendido pelas empresas para o cumprimento das obrigações tributárias:

Tabela 1: Tempo Despendido com Obrigações Tributárias Assessorias.

País	Horas/Ano	País	Horas/Ano
Brasil	2.600	Índia	243
Bolívia	1.025	Colômbia	239
Venezuela	792	Alemanha	218
Argentina	405	EUA	175
México	334	Rússia	168
Japão	330	França	137
Chile	291	Reino Unido	110
China	261	Suíça	63

(FONTE: Banco Mundial em Appy, 2016)

Esse custo burocrático em horas chega a ser duas vezes e meia maior que o que o 2º colocado. Isso evidencia claramente o problema da complexidade do Sistema Tributário Nacional (STN). Appy (2016) elenca como principais críticas ao STN: a alta complexidade dos tributos; a alta regressividade – pela cumulatividade dos impostos sobre produção e consumo e pela enorme discrepância de tributação sobre a renda, privilegiando a renda do capital e as grandes fortunas; a ineficiência gerada ao processo produtivo e a falta de transparência da real carga tributária paga pelo contribuinte.

Partindo do debate de tais problemas, em principal sobre os problemas da tributação sobre a produção e o consumo de bens e serviços, o Centro de Cidadania Fiscal (C.CiF) elaborou uma proposta formal (Appy, 2017), que consiste na criação de um imposto sobre o valor adicionado (IVA) de operações com bens e serviços, denominado Imposto sobre Bens e Serviços (IBS). Este novo imposto com alíquota única para todos os setores deveria gradualmente substituir os atuais tributos: ICMS, IPI, ISS, PIS/Cofins cumulativo e não cumulativo. Para melhor explicar os benefícios esperados da proposta, serão apresentados os problemas presentes em cada tributo, as vantagens esperadas da adoção do novo imposto e o detalhamento de suas características.

SEÇÃO 2.1 CRÍTICAS AOS TRIBUTOS ALVO DA REFORMA

Um dos problemas da multiplicidade de impostos é a fragmentação da base de incidência, que restringe a margem de arrecadação e cria diferentes legislações com um alto custo burocrático. O IPI incide apenas sobre bens industrializados e, apesar de ser não cumulativo, possui uma infinidade de alíquotas extremamente específicas para cada tipo de produto – criando uma complexidade aos contribuintes e causando grande contencioso a administração fiscal, ou seja, elevando o número de contestações jurídicas de possíveis erros da execução orçamentária.

O ISS é um imposto incidente apenas sobre serviços definidos em lista e não tributados pelo ICMS, sendo ainda um tributo cumulativo que gera perda de produtividade e agrava a regressividade do STN. Além de dar margem à indefinição a respeito de onde termina a sua incidência e onde começa a incidência do ICMS.

O ICMS incide sobre as transações interestaduais e intermunicipais de bens e alguns serviços (telecomunicação e transportes interestaduais). Este imposto é predominantemente o maior alvo das críticas econômicas, em principal pela sua grande importância arrecadativa e sua ineficiência administrativa. No entanto, alguns de seus problemas são partilhados com o PIS/Cofins. A princípio o ICMS é um imposto não-cumulativo, porém sua regra de apropriação de crédito só é válida para insumos que são fisicamente incorporados ao produto final, e a burocracia relacionada ao ressarcimento de créditos ainda impõe atrasos que chegam a levar anos em alguns casos, e o mesmo acontece com o PIS/Cofins. O que gera os mesmos efeitos de tributos cumulativos: distorção de preços relativos, perda de produtividade, regressividade e complexidade da arrecadação. Além disso, o fato do ICMS ser um imposto estadual, em parte, cobrado sobre a produção na origem cria fortes incentivos a usos extrafiscais do imposto, ou seja, com objetivos além da arrecadação, como a concessão de isenções para atrair empreendimentos à região – o que é conhecido como “guerra fiscal”. O problema desta prática é que primeiramente ela se configura uma gestão ilegal do ICMS pelos estados, visto que a concessão de isenções necessita ser aprovado pelo CONFAZ (Conselho que reuni os 27 secretários da Fazenda de cada estado e do Distrito Federal), o que cria um problema de

insegurança jurídica. Em segundo, a guerra fiscal cria uma ineficiência arrecadativa e não gera efeitos de desenvolvimento regional expressivos.

O PIS/Cofins é um tributo incidente sobre bens e serviços de todos os setores, porém é cobrado apenas de empresas. Seu principal problema é a sobreposição de dos regimes de incidência: cumulativo (em que a alíquota é de 3,65% e não há apropriação de crédito de insumos) e não cumulativo (em que a alíquota é de 9,25%, mas há apropriação de crédito de insumos). Além dessa dualidade, há inúmeras exceções setoriais para o regime de incidência não cumulativa, o que complica ainda mais a tributação brasileira, e dificulta a gestão das obrigações tributária das empresas, afetando a produtividade. Outra deficiência do PIS/Cofins não cumulativo é seu sistema de crédito “base contra base”, que aplica a alíquota de imposto sobre a diferença entre o faturamento e o valor dos insumos na produção, o que cria divergências de cálculo quando se tem diferentes sistemas de tributação entre as empresas (com diferentes alíquotas). A exemplo de uma empresa sob o regime do PIS/Cofins cumulativo vender um insumo para uma empresa sob o regime cumulativo – na 1ª haverá um recolhimento de apenas 3,65% da venda, mas irá gerar um crédito de 9,25% para a 2ª empresa. Tal sistema cria incentivos a uma fragmentação artificial das empresas (criação de empresas sob os 2 regimes a fim de terceirizar partes da produção e obter vantagens da falha de cálculo do tributo), induzindo as empresas a organizações ineficientes.

SEÇÃO 2.2 VANTAGENS DO IVA

O Imposto sobre Valor Adicionado pode assumir diferentes configurações, mas apesar do nome compartilham muito mais características que apenas a não-cumulatividade do tributo durante as fases de produção. Os IVAs em geral possuem ampla base de incidência com poucas ou apenas uma alíquota, o que permite uma considerável simplicidade do tributo e uma centralização da arrecadação, e geram: menor custo administrativo de recolhimento, menor custo burocrático para os contribuintes, menor margem para contencioso e menor distorção de preços relativos (logo, maior eficiência econômica), além de dar transparência ao processo tributário e permitir que cidadãos compreendam a real participação do governo no custo dos bens e serviços que consome.

A tributação deve acontecer integralmente no destino para que o IVA seja na prática um tributo sobre o consumo, o que impede a “guerra fiscal” e os efeitos decorrentes dela. Também é comum em IVAs bem estruturados a desoneração total das exportações e dos investimentos, permitindo maior competitividade aos setores, e a tributação das importações de forma equivalente a produção nacional, conferindo protecionismo à produção de interesse nacional e desonerando outros produtos importados.

Outra importante configuração de um bom IVA é a adoção do sistema de não-cumulatividade “imposto contra imposto”, ou seja, em cada etapa de venda o débito do imposto fica registrado em nota fiscal, sendo este o valor convertido em crédito para a etapa seguinte, o que permite um maior controle do mecanismo de geração de débitos e apropriação de créditos, garantindo a neutralidade do imposto independentemente da forma de organização da produção.

SEÇÃO 2.2 PROPOSTA DO IBS

A proposta do Imposto sobre operações com Bens e Serviços (IBS) consiste na criação de um novo imposto, nos moldes de um IVA incidindo sobre o consumo, que substituiria gradualmente os atuais tributos: ICMS, ISS, IPI, PIS/Cofins cumulativo e não cumulativo. O IBS teria por fato gerador a compra de quaisquer bens ou serviços produzidos nacionalmente ou importados, por pessoas físicas ou jurídicas.

A alíquota do IBS seria única incidindo sobre o valor comercializado. Para as empresas, haveria um limite mínimo de faturamento para o qual seria facultativo o registro, para facilitar pequenos empreendimentos. O método de apuração do tributo se daria pelo sistema de débito e crédito (imposto contra imposto), com a escrituração dos valores sendo feita por cada estabelecimento e a consolidação do pagamento sendo centralizado na empresa.

O regime de crédito seria o financeiro, pelo qual todo o imposto incidente na atividade empresarial gera crédito, que seria apropriado em cada etapa da produção relativo ao valor adicionado. Assim, o crédito só não seria ressarcido caso os bens e serviços adquiridos pela empresa se destinassem a uso pessoal dos sócios ou empregados, não relacionados a atividade da empresa. As exportações seriam completamente desoneradas, ou seja, o crédito das exportações seria totalmente mantido pelos exportadores. Igualmente para o investimento, o crédito gerado pela

aquisição de bens e serviços destinados a ampliação do ativo imobilizado seria total e imediatamente ressarcido às empresas.

Os direitos sobre a arrecadação do IBS se dariam em: 36,8% para o governo central, 55,2% para os estados (relativo ao consumo estadual de empresas e pessoas físicas) e 8% para os municípios (relativos apenas ao consumo final de pessoas físicas).

O C.CiF ainda discorre sobre o processo de transição dos impostos, sobre os meios de ajuste da alíquota e das participações dos níveis de governo, sobre a interação do IBS com o SIMPLES Nacional e sobre a adição de um Imposto Seletivo (IS) nos mesmos moldes do IBS para diferenciar alíquotas específicas para bens como Fumo, Combustíveis e Bebidas Alcoólicas. Por motivos de espaço, esta monografia se limita a apresentar apenas as principais características do IBS e as características necessárias ao estudo empírico, que será apresentado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL

A teoria do equilíbrio geral tem início com o trabalho de Léon Walras (1996) em sua obra *Compêndio Dos Elementos De Economia Política Pura* (1877), com seu modelo teórico de interdependência econômica entre consumidores e produtores, com o equilíbrio simultâneo dos mercados sendo alcançado por “tateamento”, variações marginais nos preços orientadas pela utilidade dos indivíduos. O sistema matemático elaborado para descrever este comportamento, apesar de possuir solução matemática possível, foi por muito tempo considerado inviável.

Contudo, o surgimento da computação trouxe viabilidade a tais modelos, resolvendo a complexidade do “tateamento” de preços que solucionam o sistema de equações. Tamanha contribuição até mesmo recebeu sua adição à nomenclatura – equilíbrio geral computável (EGC), ou em original *Computable General Equilibrium* (CGE). Porém, esse avanço das ferramentas matemáticas não elimina a crítica econômica quanto ao realismo de uma solução por um “leiloeiro de preços” que define a relação de preços de equilíbrio dos mercados, em contradição ao próprio tateamento individual dos agentes econômicos, que em última análise representam a fragilidade

desse equilíbrio – dado que a decisão errada de um único agente implicaria no desequilíbrio de todos os mercados. No entanto, uma análise por CGE não se propõe ao estudo da dinâmica econômica, mas sim à observação da estática econômica ao simular o comportamento da economia frente a múltiplos cenários. Desse modo, a metodologia de CGE se mantém válida à proposta de estudo de políticas econômicas apesar das críticas inerentes ao modelo.

É importante ressaltar que tal análise se presta a apontar direções de política econômica, e não se configura isoladamente uma solução. E assim os modelos de CGE conquistaram sua importância na literatura econômica e se tornaram uma relevante ferramenta de estudo de políticas pela sua capacidade de simular o comportamento e o contexto de determinada economia, no curto prazo.

Um dos primeiros estudos de Equilíbrio Geral Computável aplicado ao estudo da política tributária foi o trabalho de Shoven & Walley (1984), que se propunha a analisar o impacto de um tributo sobre o capital em uma economia bi setorial representativa dos Estados Unidos, onde cada setor produzia um único bem (manufaturado ou não manufaturado), com duas famílias representativas (trabalhadores e capitalistas), cada uma ofertando apenas um único fator de produção (capital ou trabalho). Tal modelo pretendia ilustrar como um modelo simples de equilíbrio geral poderia ser adaptado para a avaliação de políticas tributárias e como implicações importantes para as decisões políticas poderiam ser extraídas de tal análise.

Com base em Shoven & Walley (1984) e na reformulação do modelo elaborada por Amy Peng (2009) para uma modelagem matemática em EXCEL, se valendo da ferramenta *Solver* como algoritmo de solução do sistema, este trabalho apresenta uma adaptação própria de tal modelo para caracterizar a economia brasileira e seu atual sistema tributário, de maneira que possa estudar a proposta de reforma tributária elaborada pelo Centro de Cidadania Fiscal (Appy, 2017).

SEÇÃO 3.1 DESCRIÇÃO DO MODELO

O presente modelo considera uma economia fechada com governo, representada por duas famílias: capitalista e trabalhadores ($F = 1, 2$), cinco setores: Agricultura, Indústria, Construção Cível (Incorporando serviços industriais de utilidade pública), Comércio e Serviços ($i = 1, 2, 3, 4, 5$); e o governo (G).

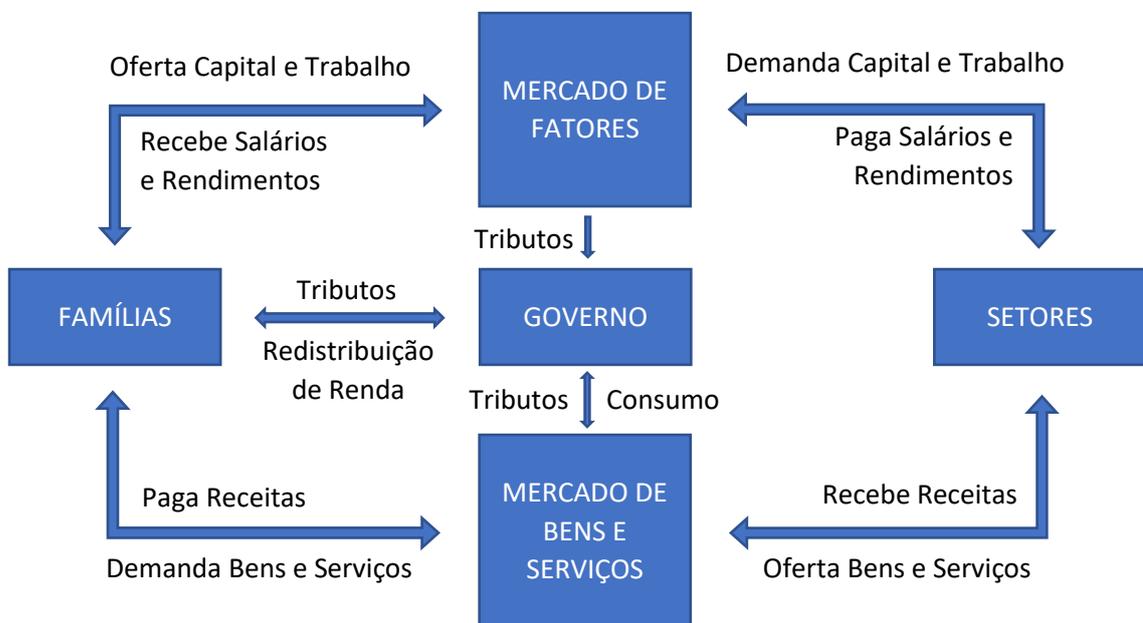
No fluxo de bens dessa economia cada firma representativa do setor produz um único bem de acordo com sua função de produção e com a dotação de fatores (disponível exogenamente pelas famílias) e vende toda sua produção para as famílias e o governo.

No fluxo de rendas dessa economia cada família representativa oferta um único fator (capital ou trabalho) para os setores e recebem a renda deste fator, então consomem toda sua renda entre os bens disponíveis, de acordo com sua função de utilidade, e assim as firmas recebem suas receitas, que se equilibram com o custo de produção (concorrência perfeita).

E o governo atua consumindo no mercado de bens e redistribuindo parte de sua receita tributária entre capitalistas (menor parcela) e trabalhadores (maior parcela). Sua arrecadação provém da tributação do consumo, das rendas das famílias e dos fatores (Incidência sobre as firmas), de forma a manter o equilíbrio fiscal com as despesas de consumo e redistribuição.

O gráfico a seguir ilustra esse comportamento geral da economia:

Quadro 1: Fluxo circular da renda e do produto.



A partir dessas relações, o modelo descreve o comportamento dos agentes em três blocos: (i) Mercado de Fatores; (ii) Mercado de Bens e Serviços; (iii) Equilíbrio Fiscal. Cada bloco constitui um mecanismo de equilíbrio que sustenta o equilíbrio geral do sistema, interagindo simultaneamente.

SEÇÃO 3.1.1 Mercado de Fatores

Partindo de uma dotação de fatores exógena – dados da matriz insumo-produto de 2010 (Guilhoto & Filho, 2010) – as firmas buscam maximizar seus lucros sob uma função de produção tipo CES (Constant Elasticity Substitution), restrito ao custo dos fatores:

Função de produção tipo CES:

$$Q_i = \phi_i \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1 - \delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

Problema da firma:

$$\text{Max } \Pi_i = P_i Q_i - [P_K(1 + t_K)K_i + P_L(1 + t_L)L_i]$$

Função de demanda de fatores, resultante da derivação do problema da firma¹:

$$K_i = Q_i \phi_i^{-1} \left[(1 - \delta_i) + \delta_i \left(\frac{(1 - \delta_i)P_L(1 + t_L)}{\delta_i P_K(1 + t_K)} \right)^{1-\sigma_i} \right]^{\frac{\sigma_i}{1-\sigma_i}}$$

$$L_i = Q_i \phi_i^{-1} \left[\delta_i + (1 - \delta_i) \left(\frac{\delta_i P_K(1 + t_K)}{(1 - \delta_i)P_L(1 + t_L)} \right)^{1-\sigma_i} \right]^{\frac{\sigma_i}{1-\sigma_i}}$$

(Obs.: segundo Walras, apenas os preços relativos da economia importam para a solução do modelo, assim, definimos $P_L = 1$ como preço numérico, de forma que o vetor de preços reflita os preços da economia relativos a P_L .)

O equilíbrio do mercado de fatores então consiste em:

$$\bar{K} = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5$$

$$\bar{L} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5$$

Ainda, outra condição necessária de equilíbrio relacionada ao comportamento das firmas é a condição de lucro zero, que caracteriza a hipótese de que os mercados estão em concorrência perfeita. Assim:

$$\sum_{i=1}^5 P_i Q_i = P_K(1 + t_K)K_i + P_L(1 + t_L)L_i$$

[1] A derivação do problema da firma pode ser encontrada no Apêndice A deste trabalho.

SEÇÃO 3.1.2 Mercado de Bens e Serviços

A partir da renda dos fatores ofertados às firmas e da redistribuição de renda do governo, as famílias buscam maximizar sua função de utilidade tipo CES de acordo com seus parâmetros de preferência de consumo. Neste mercado, o governo também atua como um consumidor, portanto seu comportamento foi modelado como uma 3ª família, porém com a renda proveniente da arrecadação tributária, que será explicada no próximo bloco.

Função de utilidade tipo CES:

$$U^F = \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F \frac{1}{\sigma_F} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{\sigma_F}{\sigma_F-1}}$$

A restrição orçamentária de cada família:

$$\sum_{i=1}^5 P_i(1 + \tau_i)X_i \leq P_K(1 - \tau_K)K + P_L(1 - \tau_L)L + \gamma^F(1 - \theta)T = I^F$$

Problema do consumidor:

$$\mathcal{L} = \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F \frac{1}{\sigma_F} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{\sigma_F}{\sigma_F-1}} + \lambda \left[P_K(1 - \tau_K)K + P_L(1 - \tau_L)L + \gamma^F(1 - \theta)T - \sum_{i=1}^5 P_i(1 + \tau_i)X_i \right]$$

Função de demanda pelos bens de cada setor i para cada família F , resultante da derivação do problema do consumidor²:

$$X_i^F = \frac{\alpha_i^F I^{F,G}}{[P_i(1 + \tau_i)]^{\sigma_F} * \left(\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F [P_i(1 + \tau_i)]^{1-\sigma_F} \right)} = G_i$$

O equilíbrio do mercado de bens e serviços então consiste em:

$$Q_1 = X_1^1 + X_1^2 + G_1$$

$$Q_2 = X_2^1 + X_2^2 + G_2$$

$$Q_3 = X_3^1 + X_3^2 + G_3$$

$$Q_4 = X_4^1 + X_4^2 + G_4$$

$$Q_5 = X_5^1 + X_5^2 + G_5$$

[2] A derivação do problema do consumidor pode ser encontrada no Apêndice B deste trabalho.

SEÇÃO 3.1.3 Equilíbrio Fiscal

Nesta economia o governo atua como consumidor e como redistribuidor de renda. Assim, o equilíbrio fiscal do governo se dá com uma parcela $0 < \theta < 1$ do gasto público destinado a consumo e uma parcela $(1 - \theta)$ destinada a redistribuição de renda; cuja soma de gastos se equivale a arrecadação tributária sobre o consumo (incidindo sobre as famílias), sobre a renda do capital e do trabalho (incidindo sobre as famílias) e sobre os fatores demandados (incidindo sobre as firmas).

Ou seja, a arrecadação tributária se dá pela seguinte expressão:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^5 [P_i X_i \tau_i]}{T. Consumo} + \frac{\sum_{F=1}^2 [K_i P_k t_k + L_i P_L t_L]}{T. Fatores} + \frac{\bar{K} P_k \tau_k + \bar{L} P_L \tau_L}{T. Renda}$$

Assim, a restrição orçamentária do governo para os gastos com consumo obedece a equação:

$$\sum_{i=1}^5 P_i (1 + \tau_i) G_i \leq \theta T = I^G$$

E a parte do gasto público destinados à redistribuição de renda $(1 - \theta)T$ se dá numa proporção de γ^1 para capitalistas e γ^2 para trabalhadores, onde $\gamma^1 + \gamma^2 = 1$. Dessa forma, o equilíbrio fiscal consiste em:

$$T = \theta T + (1 - \theta)T = \left(\sum_{i=1}^5 P_i (1 + \tau_i) X_i \right) + (\gamma^1 + \gamma^2)(1 - \theta)T$$

SEÇÃO 3.1.4 Lista de Parâmetros

Tabela 1: Lista de parâmetros

Parâmetros Endógenos ao Modelo			
P_i	Preço do bem i	Q_i	Produção do bem i
$P_{K,L}$	Preço do capital e do trabalho	X_i	Demanda das famílias pelo bem i
K_i, L_i	Demanda do setor i pelos fatores capital e trabalho	G_i	Gasto público com o bem i
I^F	Renda da família F	T	Arrecadação tributária total
		I^G	Renda do governo destinada ao consumo
Parâmetros Exógenos ao Modelo			
\bar{K}, \bar{L}	Oferta dos fatores capital e trabalho	γ^F	Parcela da renda pública destinada a família F
α_i^F	Coefficiente de participação do bem i no consumo da família F	θ	Parcela de distribuição do gasto público
σ_F	Elasticidade-substituição da família F	δ_i	Coefficiente de distribuição dos fatores na função de produção do setor i
σ_i	Elasticidade-substituição do setor i		
ϕ_i	Parâmetro de escala de produção do setor i	$t_{K,L}$	Alíquota de imposto sobre os fatores capital e trabalho
τ_i	Alíquota de imposto sobre o consumo do bem i	$\tau_{K,L}$	Alíquota de imposto sobre a renda dos fatores capital e trabalho

(FONTE: Elaboração própria.)

SEÇÃO 3.2 CALIBRAGEM DO MODELO

Para calibrar o modelo de forma a representar a economia brasileira foram utilizados os dados da Matriz Insumo Produto para 2010 (MIP 2010), produzidas por Guilhoto & Filho (2010) a partir de dados preliminares das Contas Nacionais publicadas em 2015, e dados da Secretaria da Receita Federal do Brasil para a Carga Tributária Brasileira em 2010 (CTB 2015, Tabela INC 03).

Devido à ausência de dados na literatura respectivos aos parâmetros exógenos necessários ao modelo, foram utilizadas algumas técnicas de restrição na tentativa de endogeneizar tais variáveis. O processo de calibragem então será descrito nas

seguintes etapas: (1) Seleção dos dados observáveis; (2) modelagem das restrições adicionais para cálculo dos parâmetros exógenos; (3) Processo de *shooting* dos valores iniciais e (4) execução e seleção das simulações, excluindo as soluções discordantes com a realidade.

SEÇÃO 3.2.1 Seleção de Dados

A partir dos dados da MIP 2010, tabela de usos setor por setor, foi feita uma agregação dos 68 setores nos 5 setores de interesse: (1) Agricultura, compreendendo os setores 1 ao 3; (2) Indústria, compreendendo os setores 4 ao 37; (3) Construção Civil e Serviços Industriais de Utilidade Pública (S.I.U.P), compreendendo os setores 38 ao 40; (4) Comércio, compreendendo os setores 41 e 42; e (5) Serviços, compreendendo os setores 43 ao 68.

Então foram selecionados os dados de: PIB setorial (Demanda Final menos importações mais impostos sobre produção); gastos setoriais do governo; salários – como proxy da oferta de trabalho (apesar dessa variável não captar o esforço produtivo da população); e investimento total (formação bruta de capital fixo mais variação de estoques) – como proxy da oferta de capital, apesar dessa variável expressar a produção destinada a investimento. Assim, os dados obtidos foram:

Tabela 2: Dados da Matriz Insumo Produto de 2010.

(Valores em R\$ 1.000.000.000)	PIB Setorial	Consumo do Governo	(%) Consumo do Governo	Oferta de Capital	
Agricultura	92,175	200,707	0,0%	Oferta de Capital	1.277,285
Indústria	796,821	5.033,308	0,7%		
Construção Civil	383,326	0,164	0,0%	Oferta de Trabalho	737,435
Comércio	347,137	2.058,068	0,3%		
Serviços	1.683,380	731.673,753	99,0%		
TOTAL	3.302,840	738.966,000	100%		

(FONTE: Elaboração própria a partir da Matriz Insumo Produto de 2010 - 68 setores – Guilhoto & Filho, 2010.)

A partir da tabela de Arrecadação Tributária por base de incidência (CTB 2015, INC 03) da Receita Federal do Brasil, foi feita uma agregação das receitas tributárias em 6 tributos de interesse sobre o consumo; 2 tributos agregando a arrecadação sobre a renda do capital e do trabalho e outros 2 tributos agregando a arrecadação sobre os fatores capital e trabalho.

Para definir a tributação sobre o consumo assumiu-se a hipótese de que qualquer tributo sobre a produção seria repassado integralmente aos preços finais e, portanto, estaria incidindo totalmente sobre o consumo. Assim, estes impostos foram definidos como: ICMS, ISS, IPI, PIS/Cofins Cumulativo, PIS/Cofins Não Cumulativo e Outros Tributos sobre Consumo. Os principais tributos sobre a renda são: o IRPJ e a CSLL, para a renda do capital; o IRPF e a tributação sobre a Folha de Pagamentos (Empregado), para a renda do trabalho. Os principais tributos sobre os fatores são: o IOF, para o fator capital; e a tributação sobre a Folha de Pagamento (Empregador), para o fator trabalho. Assim, foram selecionados os seguintes dados de arrecadação agregada de cada tributo definido acima:

Tabela 3: Dados da Arrecadação Tributária por base de incidência de 2010.

TRIBUTO	Arrecadação sobre Consumo		TRIBUTO	Arrecadação sobre Renda e Patrimônio	
ICMS	268,117		(Renda) τ_K	336,686	
ISS	32,755		(Renda) τ_L	185,986	
IPI	36,991		TRIBUTO	Arrecadação sobre Fatores	
PIS/Cofins – Cum.	47,608		(Fator) t_K	140,959	
PIS/Cofins - Ñ Cum.	117,460		(Fator) t_L	26,559	
Outros T. s/ Consumo	70,960		ARRECADAÇÃO TOTAL	1.264,079	
Gasto Público com Consumo $(\theta)T$	738,966	58,46%	Gasto Público com Redistribuição de Renda $(1 - \theta)T$	525,113	41,54%

(FONTE: Elaboração própria a partir da CTB 2015, INC 03 – Receita Federal do Brasil.)

Tais dados refletem de forma simplificada o comportamento produtivo do Brasil em 2010 e sua estrutura arrecadativa. Desta forma é possível restringir o número de soluções possíveis do sistema permitindo à ferramenta *Solver* calcular as variáveis exógenas.

SEÇÃO 3.2.2 Modelagem das Restrições Adicionais.

Considerando o vetor de valores obtidos para o PIB setorial (\overline{PQ}_i), podemos exigir do sistema a relação: $P_i Q_i = \overline{PQ}_i$, de forma que a ferramenta *Solver* calcule os parâmetros ϕ_i , δ_i e σ_i da função de produção que retornem a produção setorial que caracteriza a economia brasileira. E em conjunto, a igualdade $Q_i = \sum_F X_i^F$ permite ao

Solver também calcular os parâmetros α_i^F e σ_i das famílias e do governo, que representam o comportamento do consumidor brasileiro.

Para fins de análise da proposta de reforma tributária, faz-se necessário elaborar 2 sistemas de tributação: um para caracterizar o atual modelo brasileiro, e outro para caracterizar a política de reforma proposta através do IBS, com alíquota única sobre o consumo e exclusão dos atuais tributos sobre o consumo (IPI, ICMS, ISS, PIS/Confins Cumulativo e não Cumulativo). Assim, é preciso definir o padrão de incidência de cada tributo descrito. Pelo trabalho de Appy (2017), podemos assumir o seguinte padrão de incidência dos tributos sobre consumo:

Quadro 2: Padrão de Incidência Setorial dos Tributos sobre Consumo.

SETORES	IPI	ICMS	ISS	PIS/Cofins		Outros	IBS
				Ñ Cum.	Cum.		
Agropecuária							
Indústria							
Construção Civil & SIUP							
Comércio							
Serviços							

(FONTE: APPY, Bernard (2017). Disfunções do sistema tributário brasileiro. Centro de Cidadania Fiscal, p. 10.)

Desse modo, podemos elaborar duas modelagens de arrecadação dos tributos e, em cada modelo, exigir para os tributos um valor de arrecadação igual ao valor observado em 2010 (Tabela 4). Assim, permitimos ao *Solver* calcular os dois vetores de alíquotas efetivas que solucionam cada um dos problemas modelados. Então, reestruturamos as alíquotas setoriais e modelamos a arrecadação atual como:

Tabela 4: Modelo da Estrutura Tributária Brasileira Atual.

Reestruturação das Alíquotas	Modelagem da Arrecadação e Restrição Tributária
$\tau_1 = \tau_{ICMS} + \tau_0.$	$\overline{ICMS} = ICMS = \tau_{ICMS} * (P_1X_1 + P_2X_2 + P_4X_4)$
$\tau_2 = \tau_{IPI} + \tau_{ICMS} + \tau_{PIS(N)} + \tau_0.$	$\overline{IPI} = IPI = \tau_{IPI} * (P_2X_2)$
$\tau_3 = \tau_{ISS} + \tau_{PIS(C)} + \tau_0.$	$\overline{ISS} = ISS = \tau_{ISS} * (P_3X_3 + P_5X_5)$
$\tau_4 = \tau_{ICMS} + \tau_{PIS(N)} + \tau_{PIS(C)} + \tau_0.$	$\overline{PIS(N)} = PIS(N) = \tau_{PIS(N)} * (P_1X_1 + P_2X_2 + P_4X_4)$
$\tau_5 = \tau_{ISS} + \tau_{PIS(C)} + \tau_0.$	$\overline{PIS(C)} = PIS(C) = \tau_{PIS(C)} * (P_1X_1 + P_2X_2 + P_4X_4)$
	$\overline{OUTROS} = OUTROS = \tau_0 * (PIB)$
Restrição da Arrecadação Total	$\overline{T(R)}_{K,L} = T(R)_{K,L} = \tau_{K,L} * (\overline{K}, \overline{L})$
$\overline{T} = T = \sum [T(C) + T(R) + T(F)]$	$\overline{T(F)}_{K,L} = T(F)_{K,L} = t_{K,L} * \left(\sum_{i=1}^5 K_i, L_i \right)$

(FONTE: Elaboração própria.)

Assim, substituímos as alíquotas sobre consumo na estrutura principal do modelo e adicionamos as restrições para obtermos o vetor de alíquotas que solucionam o problema da arrecadação. E de forma similar, criamos o modelo alternativo para observar os efeitos da reforma tributária:

Tabela 5: Modelo Alternativo da Estrutura Tributária – Proposta de Reforma.

Reestruturação das Alíquotas	Modelagem da Arrecadação e Restrição Tributária
$\tau_1 = \tau_{IBS} + \tau_O.$	$\overline{IBS} = \overline{IPI} + \overline{ICMS} + \overline{ISS} + \overline{PIS}(\tilde{N}) + \overline{PIS}(C)$
$\tau_2 = \tau_{IBS} + \tau_O.$	$\overline{IBS} = IBS = \tau_{IBS} * \left(\sum_{i=1}^5 P_i Q_i \right) = \tau_{IBS} * (PIB)$
$\tau_3 = \tau_{IBS} + \tau_O.$	$\overline{OUTROS} = OUTROS = \tau_O * (PIB)$
$\tau_4 = \tau_{IBS} + \tau_O.$	$\overline{T}(R)_{K,L} = T(R)_{K,L} = \tau_{K,L} * (\overline{K}, \overline{L})$
$\tau_5 = \tau_{IBS} + \tau_O.$	$\overline{T}(F)_{K,L} = T(F)_{K,L} = t_{K,L} * \left(\sum_{i=1}^5 K_i, L_i \right)$
Restrição da Arrecadação Total	$\overline{T} = T = \sum [T(C) + T(R) + T(F)]$

(FONTE: Elaboração própria.)

Dessa forma, obtemos todas as variáveis necessárias para o cálculo da solução e passamos para os testes do modelo.

SEÇÃO 3.2.3 Processo de *Shoting* de Valores.

Devido à complexidade e tamanho do sistema de equações, o modelo admite um indeterminado número de soluções possíveis, algumas irrealis como valores negativos ou zeros no vetor de preços e quantidades, e outras improváveis como enormes diferenças nos valores dos preços. Para lidar com as múltiplas soluções, foi utilizado o método de *shoting* de valores iniciais e exclusão das soluções irrealis e improváveis, sendo o critério de escolha apenas a intuição econômica.

Por questões de limitação de tempo e para simplificar a leitura deste trabalho, será apresentado aqui apenas a simulação que apresentou a menor discrepância de valores na solução.

Assim, com as restrições adicionais implementadas, o ponto de partida foi definido pelos seguintes valores:

Tabela 6: Valores Iniciais para os Parâmetros das Famílias e do Governo.

FAMÍLIAS	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	σ_F	γ^F	\bar{K}, \bar{L}	
Capitalistas	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	0,30	30%	737,435	
Trabalhadores	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	0,50	70%	1.277,285	
Governo	0,0%	0,3%	0,0%	0,7%	99,0%	0,40	P_K	θ	T
							1	58,46%	1.264,079

(FONTE: Elaboração própria.)

Tabela 7: Valores Iniciais para os Parâmetros dos Setores.

SETORES	ϕ_i	δ_i	σ_i	\overline{PQ}_i	P_i	Q_i
Agropecuária	1,0	50,00%	1,200	92,175	1	92,175
Indústria	1,0	50,00%	1,200	796,821	1	796,821
Construção Civil	1,0	50,00%	1,200	383,326	1	383,326
Comércio	1,0	50,00%	1,200	347,137	1	347,137
Serviços	1,0	50,00%	1,200	1.683,380	1	1.683,380

(FONTE: Elaboração própria.)

Tabela 8: Valores Iniciais para os Parâmetros Tributários.

INCIDÊNCIA	TRIBUTO	ALÍQUOTA	ARRECADAÇÃO	ARRECADAÇÃO
CONSUMO	Modelo Atual			
	τ_{ICMS}	0%	0	268,117
	τ_{IPI}	0%	0	32,755
	τ_{ISS}	0%	0	36,991
	$\tau_{PIS(N)}$	0%	0	47,608
	$\tau_{PIS(C)}$	0%	0	117,460
	Modelo Alternativo – Reforma			
	τ_{IBS}	0%	0	502,930
	Estrutura Comum – Inalterada			
	$\tau_{O.}$	0%	0	70,960
RENDA E PATRIMÔNIO	τ_K	0%	0	336,686
	τ_L	0%	0	185,986
FATORES	t_K	0%	0	140,959
	t_L	0%	0	26,559
TOTAL	T	-	0	1.264,079

(FONTE: Elaboração própria.)

SEÇÃO 3.2.4 Execução das Simulações

Para análise da proposta de reforma, foram realizadas duas etapas de simulação a partir destes valores iniciais. A 1ª etapa estimou os parâmetros atuais da economia brasileira, encontrando os preços, quantidades e alíquotas de equilíbrio do sistema. Então, fixando estes valores para os parâmetros, foi realizada a 2ª etapa alterando o modelo tributário para incluir o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS) e excluindo a restrição para o PIB setorial, já que a mudança tributária obviamente altera o equilíbrio do mercado e a produção setorial. Porém, para manter a validade da análise tributária, foram mantidas as restrições para o PIB total e para a Arrecadação Tributária.

Assim, para permitir essa flexibilidade de ajuste dos mercados, foi suposto que as famílias e o governo alterariam apenas a participação setorial em seu consumo (α_i^F) e as firmas alterariam apenas a distribuição entre capital e trabalho em sua função de produção (δ_i). As alíquotas também se manteriam variáveis. Os resultados destas duas etapas da simulação estão detalhados nos apêndices C e D.

SEÇÃO 3.3 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO

As principais variáveis de interesse do modelo são as alíquotas efetivas do sistema – com destaque para a alíquota ideal do IBS, que garante uma arrecadação equivalente a arrecadação dos tributos extintos, permitindo uma reforma sem perda de receitas para o governo; as variações na produção setorial e nos preços, que implicam de forma subjetiva o aumento produtivo da economia; e as variações na renda e na utilidade das famílias, que indicam a variação de bem-estar da sociedade.

Assim, para o 1º grupo de interesse, foram encontradas as seguintes alíquotas efetivas:

Tabela 9: Tabela Comparativa dos Parâmetros Tributários antes e depois da Reforma.

τ_{IBS}	15,23%	ALÍQUOTAS COMUNS	ANTES	DEPOIS
τ_{ICMS}	21,69%	τ_O	2,15%	2,15%
τ_{IPI}	1,58%	τ_K	26,36%	26,36%
τ_{ISS}	4,64%	τ_L	10,24%	10,64%
$\tau_{PIS(C)}$	1,97%	t_K	11,04%	11,04%
$\tau_{PIS(N)}$	10,27%	t_L	1,46%	1,52%

Assim, temos a alíquota ideal do IBS de 15,23% que deveria ser adotada nessa escolha de reforma. Sendo essa a principal contribuição deste trabalho. E ainda vale notar que as alíquotas comuns às duas etapas da simulação quase não se alteram, o que representa certa neutralidade de impacto do IBS sobre outros tributos. Para o 2º grupo de interesse foram encontrados os seguintes vetores de preços e quantidades:

Tabela 10: Tabela Comparativa dos Preços e quantidade antes e depois da Reforma.

ANTES		DEPOIS		ΔP (%)	ANTES		DEPOIS		ΔQ (%)
P_1	1,812	P_1	1,781	-1,70%	Q_1	50,868	Q_1	52,092	2,41%
P_2	1,690	P_2	1,662	-1,64%	Q_2	471,550	Q_2	479,345	1,65%
P_3	1,739	P_3	1,718	-1,22%	Q_3	220,377	Q_3	222,998	1,19%
P_4	1,635	P_4	1,605	-1,82%	Q_4	212,351	Q_4	216,172	1,80%
P_5	3,080	P_5	3,116	1,19%	Q_5	546,600	Q_5	540,115	-1,19%
P_K	2,464	P_K	2,371	-3,75%	PIB	3.302,840	PIB	3.302,840	0

Percebe-se uma clara redução nos preços e o consequente aumento das quantidades, com exceção do setor de serviços. A necessidade de restrição do PIB, no entanto, inviabiliza conclusões finais sobre a produtividade da economia. Contudo, tal cenário leva a crer que a simplificação tributária gerada pela reforma permitiria uma redução geral dos preços da economia e possivelmente teria um impacto positivo sobre a produtividade no longo prazo.

E para análise do 3º grupo de interesse, o método de análise de bem-estar apresentado por Shoven & Walley (1984) consiste em calcular as variações Hicksiana equivalente e compensatória dadas pelas expressões: $VE = \frac{U^D - U^A}{U^A} I^A$ e $VC = \frac{U^D - U^A}{U^D} I^D$. A variação equivalente informa a variação de bem-estar comparando a renda antiga aos preços antigos. E a variação compensatória informa a variação de bem-estar comparando a nova renda aos novos preços. Assim, a soma das duas variações de bem-estar indica qual o efeito final de variação de bem-estar decorrente da mudança na renda e nos preços. Desse modo, foram obtidos os valores da renda e da utilidade das famílias, que geram as seguintes variações de bem-estar:

Tabela 11: Tabela de Análise da Variação de Bem-Estar Social.

VARIÁVEIS		ANTES	DEPOIS	DIFERENÇA
UTILIDADE	CAPITALISTAS	769	790	21
	TRABALHADORES	497	499	2
RENDA	CAPITALISTAS	1808	1761	- 47
	TRABALHADORES	1330	1377	47
		CAPITALISTAS	TRABALHADORES	
VE		49	47	96
VC		6	6	12
Variação Hicksiana Final		53	55	108

Nota-se então, pelos sinais positivos, uma melhora de bem-estar tanto para trabalhadores quanto para capitalistas, apesar da perda de renda dos capitalistas, em decorrência da queda do preço do capital – o que permitiu uma redução dos custos para as firmas e em retorno a queda dos preços setoriais. Percebe-se também que a perda de renda dos capitalistas é praticamente o ganho de renda dos trabalhadores, o que implica um leve efeito redistributivo da reforma.

CONCLUSÃO

Entendendo que a intensa complexidade é o principal problema da tributação brasileira sobre o consumo e que decorre daquela, em parte, muitas das grandes dificuldades enfrentadas pela sociedade (como a ineficiência produtiva, o alto custo de produção, a regressividade da carga tributária e o conseqüente agravo da desigualdade) é de se esperar a alta expectativa econômica em torno da reforma tributária, especialmente sobre o consumo.

Conseqüentemente, este estudo teve por motivação central compreender como uma estrutura tributária mais simplificada e menos regressiva poderia estimular a economia brasileira. Assim, a escolha de um modelo simplificado de CGE em conjunto com uma proposta mais geral de reforma tributária se deu pela facilidade de modelagem da proposta, ao passo que permitia uma visualização mais objetiva dos efeitos da reforma.

Dessa forma, procurou-se aplicar uma modelagem setorial dos tributos, considerando uma economia fechada com governo. A partir de dados da matriz insumo-produto e da arrecadação tributária por base de incidência para 2010 foi

construído um conjunto de restrições ao modelo na tentativa de descrever minimamente o comportamento da economia brasileira e a complexidade de sua tributação sobre o consumo.

Com isso, os resultados da simulação obtidos se expressaram condizentes com a expectativa. A reforma da tributação sobre o consumo apresentou redução dos preços relativos, aumento da produtividade (com exceção do setor de serviços) e um pequeno efeito redistributivo da renda. Também foi observado uma melhora no bem-estar social. Em suma, a reforma possibilitou um sistema tributário mais neutro e mais progressivo em relação ao anterior.

É importante ainda, ao analisar as simulações, ter em mente que a direção dos efeitos é mais relevante que os valores em si. Dificilmente um modelo isolado apresentaria previsões assertivas da reforma tributária, igualmente, este trabalho não se configura sozinho uma previsão, pelo contrário, suas diversas limitações apenas realçam a necessidade de estudos complementares. No entanto, esta pesquisa preserva sua validade ao fornecer mais informações sobre as direções dos efeitos econômicos de uma reforma simplificadora e progressiva da tributação sobre o consumo.

Ainda em contribuição à proposta de reforma do Centro de Cidadania Fiscal, este estudo sugere a alíquota de 15,23% para o IBS, como expectativa de patamar final da alíquota, tendo em vista que a proposta do IBS prevê uma substituição gradual dos tributos atuais sobre consumo (objetos do estudo) através de um aumento progressivo de sua alíquota.

Por fim, este trabalho sugere como complementos ao modelo: a inclusão do mercado externo, para melhor compreender o impacto do sistema tributário sobre as importações e exportações; um maior nível de desagregação dos tributos e dos setores, para melhor captar os efeitos específicos de cada tributo nos diferentes setores e a real complexidade tributária da economia brasileira; e/ou a inclusão do mercado de capitais e da poupança familiar, para eliminar a dualidade trabalhadores *versus* capitalistas (e o conseqüente estereótipo social) e permitir uma análise mais voltada para as diferenças de renda de cada grupo familiar e para os efeitos regressivos da tributação sobre o consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPY, Bernard (2017). Reforma do Modelo Brasileiro de Tributação de Bens e Serviços. Centro de Cidadania Fiscal. Nota técnica nº1, ago/2017.

APPY, Bernard (2016). Por que o sistema tributário brasileiro precisa ser reformado. Revista Interesse Nacional. Brasília, ano 8, nº 31. Versão Revisada.

ATKINSON, A.; J. STIGLITZ (1980). **Lectures on Public Economics**. Princeton University Press, McGraw-Hill International Editions.

DOS ANJOS, R. F. **Estado Federal e repartição das competências tributárias**. Conteúdo Jurídico. Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/artigo,estado-federal-e-reparticao-das-competencias-tributarias,37874.html>>.

GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A. C. **Finanças públicas**: teoria e prática no Brasil. Editora Campus. 4ª edição, 2000.

GUILHOTO, J.J.M., U.A. SESSO FILHO (2010). “Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais: Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005”. **Economia & Tecnologia**. UFPR/TECPAR. Vol. 23, Out.

HÖFFE, Otfried. **A democracia no mundo de hoje**. Martins Fontes. SP, 2005.

MENDES, Marcos. **Economia do Setor Público no Brasil**: Federalismo Fiscal. Elsevier. SP, 10ª edição, cap. 22, 2004.

MOSQUERA, R. Q. **Tributos e espécies na Constituição**: Federalismo Fiscal. Notas de Aula. Departamento de Direito Econômico e Financeiro - USP, 2012.

PAES, N. L.; BUGARIN, M. N. S. Reforma Tributária: impactos distributivos, sobre o bem-estar e a progressividade. **Revista Brasileira de Economia**. RJ, ed. 60 (1), p. 33–56, mar/2006.

PENG, Amy (2009). **Introducing CGE Models to the Classroom Using EXCEL**. Ryerson University.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Pesquisa da Carga Tributária no Brasil em 2014. **Centro de Estudos Tributários e Aduaneiros**. Novembro de 2014. Disponível

em:<<https://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/receitadata/estudos-e-tributarios-e-aduaneiros/estudos-e-estatisticas/carga-tributaria-no-brasil>>.

RIBEIRO, Paulo Silvino. "O papel do Estado segundo Thomas Hobbes"; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/sociologia/o-papel-estado-segundo-thomas-hobbes.htm>>.

ROSSETTI, J.P. (1989). Política e Programação Econômicas. Atlas. São Paulo, ed. 7, cap. 1-5.

SECRETARIA DO TESOIRO NACIONAL. Resultado do Tesouro Nacional. DF, outubro de 2016. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt_PT/resultado-do-tesouro-nacional>. Acessado em: 2 de dez/2016.

SHOVEN, J. B., WALLEY, J. (1984). **Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey**. Journal of Economic Literature. Vol. 22, p. 1007–1051, 1984.

SMITH, Adam (1776). A Riqueza das Nações: Investigação sobre sua natureza e suas causas. Nova Cultura, Edição: Os Economistas. SP, 1996.

STIEBLER, Fernanda. A repartição da cota-parte do ICMS: um estudo de caso dos municípios fluminenses. RJ, UFRJ, out/2012.

VIOL, Andréa Lemgruber. O processo de Reforma Tributária no Brasil: mitos e verdades. Brasília, Editora da UnB, 2000. Monografia premiada em 2º lugar no V Prêmio do Tesouro Nacional. Tópicos Especiais de Finanças Públicas.

WALRAS, Leon (1877). Compêndio Dos Elementos De Economia Política Pura. Nova Cultura, Edição: Os Economistas. SP, 1996.

APÊNDICE A: DERIVAÇÃO DO PROBLEMA DA FIRMA

Para uma economia de 5 setores ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) com função de produção tipo CES (*Constant Elasticity Substitution*) podemos estruturar o problema de maximização de lucros da firma representativa da seguinte forma:

Função de produção tipo CES:

$$(1) \quad Q_i = \phi_i \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1 - \delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

Problema da firma representativa de cada setor i :

$$(2) \quad \text{Max } \Pi_i = P_i Q_i - [P_L(1 + t_L)L_i + P_K(1 + t_K)K_i]$$

Substituindo (1) em (2) temos que:

$$(3) \quad \text{Max } \Pi_i = P_i \phi_i \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1 - \delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}} - [P_L(1 + t_L)L_i + P_K(1 + t_K)K_i]$$

Derivando (3) obtemos:

$$(4) \quad \frac{\partial \Pi_i}{\partial L_i}: P_i \phi_i \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1} \right) \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1 - \delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{1}{\sigma_i-1}} \left(\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i} \right) \delta_i L_i^{-\frac{1}{\sigma_i}} = P_L(1 + t_L)$$

$$(5) \quad \frac{\partial \Pi_i}{\partial K_i}: P_i \phi_i \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1} \right) \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1 - \delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{1}{\sigma_i-1}} \left(\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i} \right) (1 - \delta_i) K_i^{-\frac{1}{\sigma_i}} = P_K(1 + t_K)$$

Então isolamos L_i em (4) e K_i em (5):

$$\text{Para simplificar, podemos fazer } \phi_i \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1 - \delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{1}{\sigma_i-1}} = H = Q_i^{\frac{1}{\sigma_i}}.$$

$$(6) \quad P_i \delta_i L_i^{-\frac{1}{\sigma_i}} H = P_L(1 + t_L) \Rightarrow L_i^{-\frac{1}{\sigma_i}} = \frac{P_L(1+t_L)}{P_i \delta_i H} \Rightarrow L_i = \left[\frac{P_i \delta_i H}{P_L(1+t_L)} \right]^{\sigma_i}$$

$$\bullet \quad L_i = Q_i P_i^{\sigma_i} \left[\frac{\delta_i}{P_L(1+t_L)} \right]^{\sigma_i}$$

$$(7) \quad P_i (1 - \delta_i) K_i^{-\frac{1}{\sigma_i}} H = P_K(1 + t_K) \Rightarrow K_i^{-\frac{1}{\sigma_i}} = \frac{P_K(1+t_K)}{P_i (1-\delta_i) H} \Rightarrow K_i = \left[\frac{P_i (1-\delta_i) H}{P_K(1+t_K)} \right]^{\sigma_i}$$

$$\bullet \quad K_i = Q_i P_i^{\sigma_i} \left[\frac{(1-\delta_i)}{P_K(1+t_K)} \right]^{\sigma_i}$$

Agora dividimos (6) por (7):

$$(8) \quad \frac{L_i}{K_i} = \frac{Q_i P_i^{\sigma_i} \left[\frac{\delta_i}{P_L(1+t_L)} \right]^{\sigma_i}}{Q_i P_i^{\sigma_i} \left[\frac{(1-\delta_i)}{P_K(1+t_K)} \right]^{\sigma_i}} = \frac{Q_i P_i^{\sigma_i}}{Q_i P_i^{\sigma_i}} * \left[\frac{\delta_i}{P_L(1+t_L)} \right]^{\sigma_i} \left[\frac{(1-\delta_i)}{P_K(1+t_K)} \right]^{-\sigma_i}$$

$$\bullet \quad L_i = \left[\frac{\delta_i}{P_L(1+t_L)} \right]^{\sigma_i} \left[\frac{(1-\delta_i)}{P_K(1+t_K)} \right]^{-\sigma_i} K_i = \left(\frac{\delta_i P_K(1+t_K)}{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)} \right)^{\sigma_i} K_i \quad (8.1)$$

$$\bullet \quad K_i = \left[\frac{(1-\delta_i)}{P_K(1+t_K)} \right]^{\sigma_i} \left[\frac{\delta_i}{P_L(1+t_L)} \right]^{-\sigma_i} L_i = \left(\frac{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)}{\delta_i P_K(1+t_K)} \right)^{\sigma_i} L_i \quad (8.2)$$

FUNÇÃO DE DEMANDA DO FATOR CAPITAL:

Então podemos encontrar a função de demanda do fator capital substituindo (8.1) na função de produção (1):

$$(9) \quad Q_i = \phi_i \left[\delta_i \left[\left(\frac{\delta_i P_K(1+t_K)}{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)} \right)^{\sigma_i} K_i \right]^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1-\delta_i) K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\bullet \quad Q_i = \phi_i \left[K_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \left((1-\delta_i) + \delta_i \left[\left(\frac{\delta_i P_K(1+t_K)}{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)} \right)^{\sigma_i} \right]^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right) \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\bullet \quad Q_i = \phi_i K_i \left[(1-\delta_i) + \delta_i \left(\frac{\delta_i P_K(1+t_K)}{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)} \right)^{\sigma_i-1} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\bullet \quad K_i = Q_i \phi_i^{-1} \left[(1-\delta_i) + \delta_i \left(\frac{\delta_i P_K(1+t_K)}{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)} \right)^{\sigma_i-1} \right]^{\frac{-\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\circ \quad K_i = Q_i \phi_i^{-1} \left[(1-\delta_i) + \delta_i \left(\frac{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)}{\delta_i P_K(1+t_K)} \right)^{1-\sigma_i} \right]^{\frac{\sigma_i}{1-\sigma_i}}$$

FUNÇÃO DE DEMANDA DO FATOR TRABALHO:

E podemos encontrar a função de demanda do fator trabalho substituindo (8.2) na função de produção (1):

$$(10) \quad Q_i = \phi_i \left[\delta_i L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} + (1-\delta_i) \left[\left(\frac{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)}{\delta_i P_K(1+t_K)} \right)^{\sigma_i} L_i \right]^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\bullet \quad Q_i = \phi_i \left[L_i^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \left(\delta_i + (1-\delta_i) \left[\left(\frac{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)}{\delta_i P_K(1+t_K)} \right)^{\sigma_i} \right]^{\frac{\sigma_i-1}{\sigma_i}} \right) \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\bullet \quad Q_i = \phi_i L_i \left[\delta_i + (1-\delta_i) \left(\frac{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)}{\delta_i P_K(1+t_K)} \right)^{\sigma_i-1} \right]^{\frac{\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\bullet \quad L_i = Q_i \phi_i^{-1} \left[\delta_i + (1-\delta_i) \left(\frac{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)}{\delta_i P_K(1+t_K)} \right)^{\sigma_i-1} \right]^{\frac{-\sigma_i}{\sigma_i-1}}$$

$$\circ \quad L_i = Q_i \phi_i^{-1} \left[\delta_i + (1-\delta_i) \left(\frac{\delta_i P_K(1+t_K)}{(1-\delta_i) P_L(1+t_L)} \right)^{1-\sigma_i} \right]^{\frac{\sigma_i}{1-\sigma_i}}$$

APÊNDICE B: DERIVAÇÃO DO PROBLEMA DO CONSUMIDOR

Para uma economia de 5 setores ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) e 2 famílias representativas ($F = 1, 2$) com função de utilidade tipo CES (*Constant Elasticity Substitution*) podemos estruturar o problema de maximização da utilidade de cada família representativa da economia da seguinte forma:

Função de utilidade tipo CES:

$$(1) \text{Max } U^F = \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{\sigma_F}{\sigma_F-1}}$$

Restrição orçamentária de cada família representativa F:

$$(2) \text{s. a. } \sum_{i=1}^5 P_i(1 + \tau_i)X_i \leq P_K(1 - \tau_K)K + P_L(1 - \tau_L)L + \gamma^F(1 - \theta)T = I^F$$

Montando a função de Lagrange temos que:

$$(3) \mathcal{L} = \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{\sigma_F}{\sigma_F-1}} + \lambda [P_K(1 - \tau_K)K + P_L(1 - \tau_L)L + \gamma^F(1 - \theta)T - \sum_{i=1}^5 P_i(1 + \tau_i)X_i^F]$$

Derivando (3) obtemos um sistema de 5 equações expressados como:

$$(4) \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_i}: \left(\frac{\sigma_F}{\sigma_F-1} \right) \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{1}{\sigma_F-1}} \left(\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F} \right) \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} X_i^{\frac{-1}{\sigma_F}} = \lambda P_i(1 + \tau_i)$$

Exemplificando:

- $\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_1}: \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{1}{\sigma_F-1}} \alpha_1^{\frac{1}{\sigma_F}} X_1^{\frac{-1}{\sigma_F}} = \lambda P_1(1 + \tau_1)$
- $\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial X_2}: \left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{1}{\sigma_F-1}} \alpha_2^{\frac{1}{\sigma_F}} X_2^{\frac{-1}{\sigma_F}} = \lambda P_2(1 + \tau_2)$

Então isolamos cada X_i em (5):

Para simplificar, podemos fazer $\left[\sum_{i=1}^5 \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} * X_i^{\frac{\sigma_F-1}{\sigma_F}} \right]^{\frac{1}{\sigma_F-1}} = H = U^F \frac{1}{\sigma_i}$.

$$(5) \alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} X_i^{\frac{-1}{\sigma_F}} H = \lambda P_i(1 + \tau_i) \Rightarrow X_i^{\frac{-1}{\sigma_F}} = \frac{\lambda P_i(1 + \tau_i)}{\alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} H} \Rightarrow X_i^F = \left[\frac{\alpha_i^{\frac{1}{\sigma_F}} H}{\lambda P_i(1 + \tau_i)} \right]^{\sigma_F}$$

- $X_i^F = U^F \alpha_i^F [\lambda P_i(1 + \tau_i)]^{-\sigma_i}$

Agora definindo X_1^F como base, dividimos X_i^F por cada X_i^F ($i > 1$) e isolamos X_i :

$$(6) \frac{X_i^F}{X_1^F} = \frac{U^F \alpha_i^F [\lambda P_i(1+\tau_i)]^{-\sigma_i}}{U^F \alpha_1^F [\lambda P_1(1+\tau_1)]^{-\sigma_1}} = \frac{U^F}{U^F} * \left(\frac{\alpha_i^F}{\alpha_1^F} \right) \left(\frac{[\lambda P_i(1+\tau_i)]}{[\lambda P_1(1+\tau_1)]} \right)^{\sigma_F} \Rightarrow$$

$$\bullet X_i^F = \left(\frac{\alpha_i^F}{\alpha_1^F} \right) \left(\frac{[P_i(1+\tau_i)]}{[P_1(1+\tau_1)]} \right)^{\sigma_F} X_1^F$$

Para simplificar a notação, podemos escrever $\alpha_i^F [P_i(1+\tau_i)]^{-\sigma_F} = A_i$

$$\bullet X_i^F = (A_i/A_1) * X_1^F$$

Exemplificando:

$$\bullet X_2^F = \left(\frac{\alpha_2^F}{\alpha_1^F} \right) \left(\frac{[P_2(1+\tau_2)]}{[P_1(1+\tau_1)]} \right)^{\sigma_F} X_1^F = \left(\frac{A_2}{A_1} \right) X_1^F$$

$$\bullet X_3^F = \left(\frac{\alpha_3^F}{\alpha_1^F} \right) \left(\frac{[P_3(1+\tau_3)]}{[P_1(1+\tau_1)]} \right)^{\sigma_F} X_1^F = \left(\frac{A_3}{A_1} \right) X_1^F$$

FUNÇÃO DE DEMANDA SETORIAL:

Substituindo cada X_i (6) na restrição orçamentária (2) temos que:

$$(7) I^F = \sum_{i=1}^5 P_i(1+\tau_i)X_i^F = P_1(1+\tau_1)X_1^F + X_1^F(\sum_{i=2}^5 P_i(1+\tau_i)(A_i/A_1))$$

$$\bullet I^F = X_1^F [P_1(1+\tau_1)(A_1/A_1) + (\sum_{i=2}^5 P_i(1+\tau_i)(A_i/A_1))]$$

$$\bullet I^F = X_1^F [(\sum_{i=1}^5 P_i(1+\tau_i)(A_i/A_1))] = \left(\frac{X_1^F}{A_1} \right) (\sum_{i=1}^5 P_i(1+\tau_i)A_i)$$

$$\bullet P_i(1+\tau_i)A_i = P_i(1+\tau_i)\alpha_i^F [P_i(1+\tau_i)]^{-\sigma_F} = \alpha_i^F [P_i(1+\tau_i)]^{1-\sigma_F}$$

$$(8) X_1^F = \frac{A_1 I^F}{(\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F [P_i(1+\tau_i)]^{1-\sigma_F})} = \frac{\alpha_1^F I^F}{[P_1(1+\tau_1)]^{\sigma_F} * (\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F [P_i(1+\tau_i)]^{1-\sigma_F})}$$

Repetindo o mesmo processo para cada setor i obtemos a função de demanda pelos bens de cada setor para cada família F :

$$(9) X_i^F = \frac{\alpha_i^F I^F}{[P_i(1+\tau_i)]^{\sigma_F} * (\sum_{i=1}^5 \alpha_i^F [P_i(1+\tau_i)]^{1-\sigma_F})}$$

**APÊNDICE C: RESULTADO DA 1ª ETAPA DA SIMULAÇÃO
ESTRUTURA TRIBUTÁRIA ATUAL**

Tabela 12: Valores Estimados na 1ª Etapa da Simulação para o Modelo Tributário Atual.

PARÂMETROS DAS FAMÍLIAS E DO GOVERNO									
FAMÍLIAS	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	σ_F	γ^F	\bar{K}, \bar{L}	
Capitalistas	4,4 %	36,7%	19,0%	24,1%	15,9%	0,26	31,2%	737,435	
Trabalhadores	3,1 %	35,5%	10,8%	4,1%	46,5%	0,51	68,8%	1.277,285	
Governo	0,0 %	0,3%	0,0%	0,7%	99,0%	0,45	P_K	θ	T
							2,464	58,46%	1.264,079
PARÂMETROS DOS SETORES									
SETORES	ϕ_i	δ_i	σ_i	P_i	Q_i	PQ_i	\overline{PQ}_i		
Agropecuária	1,9	45,82%	1,218	1,812	50,868	92,175	92,175		
Indústria	2,0	44,41%	1,210	1,690	471,550	796,821	796,821		
Construção Civil	1,9	47,53%	1,199	1,739	220,377	383,326	383,326		
Comércio	2,1	46,71%	1,201	1,635	212,351	347,137	347,137		
Serviços	1,2	36,78%	1,201	3,080	546,600	1.683,380	1.683,380		
PARÂMETROS TRIBUTÁRIOS									
INCIDÊNCIA	$(\%)T$	TRIBUTOS		ALÍQUOTA	ARRECADAÇÃO		ARRECADAÇÃO		
CONSUMO	45,40%	τ_{ICMS}		21,69%	268,117		268,117		
		τ_{IPI}		1,58%	32,755		32,755		
		τ_{ISS}		4,64%	36,991		36,991		
		$\tau_{PIS(C)}$		1,97%	47,608		47,608		
		$\tau_{PIS(N)}$		10,27%	117,460		117,460		
		$\tau_{O.}$		2,15%	70,960		70,960		
RENDA E PATRIMÔNIO	41,35%	τ_K		10,24%	185,986		185,986		
		τ_L		26,36%	336,686		336,686		
FATORES	13,25%	t_K		1,46%	26,559		26,559		
		t_L		11,04%	140,959		140,959		
TOTAL	100%	T		-	1.264,079		1.264,079		

**APÊNDICE D: RESULTADO DA 2ª ETAPA DA SIMULAÇÃO
ESTRUTURA TRIBUTÁRIA APÓS A REFORMA**

Tabela 13: Valores Estimados na 2ª Etapa da Simulação para o Modelo Tributário após a Reforma.

PARÂMETROS DAS FAMÍLIAS E DO GOVERNO									
FAMÍLIAS	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	σ_F	γ^F	\bar{K}, \bar{L}	
Capitalistas	4,3%	35,6%	19,8%	23,0%	17,3%	0,26	31,2%	737,435	
Trabalhadores	3,0%	31,5%	10,6%	4,0%	50,8%	0,51	68,8%	1.277,285	
Governo	0,0%	0,3%	0,0%	0,7%	99,0%	0,45	P_K	θ	T
							2,371	58,46%	1.264,079
PARÂMETROS DOS SETORES									
SETORES	ϕ_i	δ_i	σ_i	P_i	Q_i	PQ_i	\overline{PQ}_i		
Agropecuária	1,9	45,54%	1,218	1,781	52,092	93,060	92,175		
Indústria	2,0	43,91%	1,210	1,662	479,345	837,364	796,821		
Construção Civil	1,9	46,74%	1,199	1,718	222,998	377,626	383,326		
Comércio	2,1	46,64%	1,201	1,605	216,172	360,502	347,137		
Serviços	1,2	38,92%	1,201	3,116	540,115	1.634,288	1.683,380		
PARÂMETROS TRIBUTÁRIOS									
INCIDÊNCIA	$(\%)T$	TRIBUTOS		ALÍQUOTA	ARRECADADAÇÃO		$\overline{\text{ARRECADADAÇÃO}}$		
CONSUMO	45,40%	τ_{IBS}		15,23%	502,930		502,930		
		τ_O		2,15%	70,960		70,960		
RENDA E PATRIMÔNIO	41,35%	τ_K		10,64%	185,986		185,986		
		τ_L		26,36%	336,686		336,686		
FATORES	13,25%	t_K		1,52%	26,559		26,559		
		t_L		11,04%	140,959		140,959		
TOTAL	100%	T		-	1.264,079		1.264,079		