

# CRESCIMENTO, EMPREGO E PRODUÇÃO SETORIAL: EFEITOS DA DESONERAÇÃO DE TRIBUTOS SOBRE A FOLHA DE SALÁRIOS NO BRASIL

## 1. INTRODUÇÃO

A estruturação de um sistema tributário eficiente para a economia brasileira tem sido foco de ampla discussão no âmbito do governo, das entidades patronais e dos sindicatos. Entre os economistas, a discussão sobre taxação ótima é um tema recorrente. A sociedade, representada pelo governo, tem como necessidade arrecadar tributos para atender os mais diversos objetivos sociais. Todo imposto, entretanto, implica distorções sobre a economia, principalmente sobre as decisões econômicas dos agentes. Reduções na eficiência econômica são conhecidas como perda de peso morto (*deadweight losses*) ou excesso de encargos (*excess burden*) provocando custos adicionais para contribuintes e sociedade.

O termo “taxação ótima” não é uma obviedade quanto a sua aceção, podendo ser definido através de pelo menos três diferentes critérios. Primeiramente, pode-se argumentar que um sistema tributário ótimo é aquele que minimiza os custos administrativos envolvidos nas transações, especificadamente quanto à coleta e pagamento de impostos. Esta é uma definição mais em sintonia com as preocupações governamentais, que tendem a enfatizar os custos incorridos com a cobrança de impostos, e negligenciar os custos suportados por empresas e consumidores. Os sistemas fiscais podem também ser classificados de acordo com o critério de eficiência econômica, e este foi o ponto de partida para a teoria econômica da tributação ótima, na qual o sistema tributário ideal é aquele que minimiza a perda de peso morto agregado para uma dada receita fiscal ou nível de despesa pública, no qual a taxação ótima é consistente com a alocação Pareto-ótima de recursos (HEADY, 1993; SANDMO, 1976).

A discussão acerca da taxação ótima se concentra em três vertentes principais. A primeira, iniciada pelo trabalho seminal de Ramsey (1927) e desenvolvida por Diamond e Mirrlees (1971a, 1971b), dedica-se ao estudo das tributações sobre mercadorias. A segunda, tendo como representante inicial Pigou (1947), analisa a utilização de tributos para responder a falhas de mercado tais como financiamento de bens públicos não provisionados pelo setor privado e correção de externalidades. E por fim, a terceira vertente se apóia nas contribuições de Mirrlees (1971), que considera o caso da progressividade sobre a tributação ótima da renda<sup>1</sup> (TORRES, 2003).

O fato da tributação uniforme não ser ideal pode ser entendido a partir da compreensão da teoria *second-best* da taxação, que tem como artigos iniciais Lipsey e Lancaster (1956-1957). A melhor solução, chamada *first-best* é exatamente a imposição de um imposto *lump-sum* sobre o contribuinte representativo. Este imposto não depende de nenhuma escolha individual do consumidor, de tal modo que não distorce quaisquer incentivos e pode alcançar uma taxação ótima sem custos de eficiência. Porém, como o Governo não conhece a disposição a pagar de cada contribuinte, que é uma das pressuposições, o modelo se torna de difícil aplicabilidade no mundo real (MANKIW, 2009).

Assim, a teoria do *second-best* começou a ganhar projeção a partir dos anos 70 a partir das contribuições de Kolm (1969), Baumol e Bradford (1970), Lerner (1970), Dixit (1970), Guesniere (1975) e Diamond e Mirrlees (1971a, 1971b). Esta última referência, em particular, representa a principal generalização e extensão da formulação de Ramsey.

Há ainda uma extensiva literatura de taxação ótima sobre rendimentos dos fatores de produção, tais como capital e trabalho, notadamente a partir de uma abordagem dinâmica. A teoria da tributação ótima demonstra que o padrão de taxação eficiente depende do relativo grau de substituição entre consumo e lazer em cada período. Se, por exemplo, o consumo no primeiro período tem um grau de substituição maior do que o lazer no mesmo período, então deve ser relativamente menos tributado, o que implica imposto positivo sobre os rendimentos do capital. Se, por outro lado, o consumo no segundo período tem relativamente um grau de substituição maior, então a solução ótima é um subsídio para os

---

<sup>1</sup> Concentraremos as atenções na primeira e terceira vertente, em estão mais diretamente relacionados com os objetivos do trabalho.

rendimentos do capital. Por outro, se o consumo e lazer e lazer forem igualmente substituíveis, então uma taxa zero sobre os rendimentos do capital (i.e. taxaço sobre o consumo ou saláios) configura-se como taxaço ótima (STELMOD, 1990).

Alguns modelos mostram que, no longo prazo, os rendimentos do capital não deveriam ser taxados, substituindo a perda de receita por meio da ampliação da taxaço sobre o trabalho. Nesta linha estão os trabalhos de Feldstein (1978), Chamley (1985, 1986), Judd (1985, 1999), e Lucas (1990). Contudo, alguns trabalhos mais recentes têm mostrado que a maior taxaço sobre o trabalho pode também ser ineficiente do ponto de vista do crescimento e principalmente do bem-estar social (e.g. Penalosa e Turnovsky, 2005).

A partir das considerações teóricas acima, cabe um olhar mais atento sobre a estrutura e a carga tributária brasileira. A estrutura tributária brasileira é apontada como um dos principais entraves ao desenvolvimento do país, sendo sua reformulação e a redução de suas distorções assunto sempre em pauta na agenda de debates de toda a sociedade. O sistema tributário em vigor desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, a despeito de algumas alterações pontuais mais recentes, ainda é considerado caro, complexo e, principalmente, regressivo e ineficiente (AFONSO *et alii*, 2000; CAVALCANTI e SILVA, 2010; LIMA, 1999; PAES e BUGARIN, 2006). Nesse sentido, estudos que procurem vislumbrar os efeitos de possíveis reduções das distorções causadas pelo deficiente sistema tributário na economia brasileira são bastante pertinentes.

A carga tributária brasileira<sup>2</sup>, que nos últimos 10 anos oscilou entre 30% e 35%, é considerada elevada para o nível de desenvolvimento do país, sendo a maior entre os países da América Latina. De acordo com Afonso *et alii* (2000), se há algo que funciona no sistema tributário brasileiro é a capacidade de arrecadação. Os dados mais atualizados da arrecadação tributária global no Brasil disponibilizados pela Receita Federal do Brasil (RFB) competem ao ano de 2009, e evidenciam que a arrecadação global (todos os impostos municipais, estaduais e federais) no país para este ano foi da ordem de R\$ 1,06 trilhão, correspondendo a uma carga tributária de 33,58% do PIB. Cabe ressaltar que o ano de 2009 foi marcado por uma pequena queda na arrecadação em relação aos anos anteriores em decorrência da crise financeira global.

O sistema tributário brasileiro é composto por diversos tributos: impostos, taxas, contribuições de melhoria, contribuições sociais, contribuições econômicas e empréstimos compulsórios. Os principais tributos do sistema são: o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), a Contribuição sobre a Previdência Social (INSS) e a contribuição para o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), o Imposto de Renda (IR) e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), a Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS) e o Imposto sobre Serviços de qualquer natureza (ISS). Em relação à base de incidência desses tributos, a maior parcela da estrutura tributária brasileira é indireta, isto é, 45% dos tributos incidem sobre os bens e serviços da economia, enquanto 26% incidem sobre a folha de salários, 20% sobre a renda e 3% sobre a propriedade.

Em relação à ineficiência econômica do sistema tributário brasileiro, Lima (1999) e Santos (2006) a associam a dois fatores principais: o grande número de alíquotas, inclusive para um mesmo tributo, que distorce a alocação eficiente dos recursos ao incentivar o investimento em setores ou produtos que são menos onerados pelo fisco; e à incidência cumulativa de alguns tributos, que determina o chamado “efeito cascata”, que também distorce a alocação dos recursos incentivando a integração vertical das atividades produtivas, uma vez que a alíquota efetiva tende a ser maior para as atividades que envolvem maior número de etapas de produção.

A primeira década do século XXI no Brasil foi marcada por um contínuo debate sobre como proceder perante a reforma do sistema tributário, a fim de se eliminarem suas distorções e aumentar a sua eficiência (SALAMI e FOCHEZATTO, 2009). As medidas de alteração tributária aprovadas em 2003, por exemplo, procuraram reduzir a cumulatividade dos impostos e contribuições. Uma delas transformou parte da COFINS em tributo incidente sobre o valor adicionado, substituindo a incidência sobre o

---

<sup>2</sup> O conceito de carga tributária adotado neste estudo refere-se ao seu conceito econômico representado pela relação entre arrecadação tributária e o produto interno bruto.

faturamento. Contudo, como destaca Tourinho *et alii* (2010), apesar de eliminar, em parte, a ocorrência de impostos em cascata, esta medida teve alcance bastante limitado, uma vez que mudou a base de arrecadação em apenas alguns setores, atingindo cerca de 40% do montante daquelas contribuições. Outra modificação instituiu a incidência do PIS-COFINS sobre as importações, com vistas a corrigir o viés que favorecia a produção externa frente à produção nacional. Destaca-se também outra importante ação com a eliminação da CPMF, tributo que incidia sobre todas as operações de movimentação financeira, inclusive sobre o faturamento, em 2007 (TOURINHO *et alii*, 2010).

Entretanto, essas medidas são apenas uma pequena parte das modificações no sistema tributário nacional que vem sendo estudadas ao longo dos últimos anos. O que se observa é que, apesar da relevante parcela dos tributos sobre a folha de salários, principalmente na indústria, poucas medidas e propostas abordaram a questão de sua desoneração. A proposta mais recente sobre esse aspecto, a PEC-233/2008 que, entre outras medidas, prevê a desoneração da folha de salários, ainda não obteve resposta do Congresso. Portanto, estudos que procurem identificar os possíveis efeitos de corte do ônus tributário sobre a folha de salários, sobretudo no tocante à indústria, são importantes para a discussão do problema da estrutura tributária no Brasil. Esse é o tema de estudo deste trabalho.

A folha de salários das empresas brasileiras é fortemente onerada com tributos que vão da contribuição para o INSS (20%), às contribuições para o chamado “Sistema S” (SENAI, SENAC, SESI, SESC, SENAT, SENAR, SEBRAE) e a contribuição para a educação básica, o “salário-educação”. Essa elevada tributação sobre a folha traz uma série de impactos negativos para a economia, tais como a piora nas condições de competitividade das empresas, o estímulo à informalidade e a baixa cobertura da previdência social (DIEESE, 2008). As elevadas contribuições sobre a folha de salários criam uma grande cunha entre o custo do trabalhador para as empresas e o salário que eles recebem, estimulando as relações trabalhistas informais que, por seu turno, reduz a própria base desses tributos (VARSAÑO *et alii*, 1998).

A Tabela 1 resume as informações sobre os tributos que incidiram sobre a folha de salários para o ano de 2009. O total de tributos sobre a folha de salários na economia brasileira atingiu a cifra de R\$ 274,9 bilhões, o que representou 26,05% da receita tributária total e 8,75% do PIB do país. A maior parcela de tributos sobre a folha de salários compete às Contribuições para a Previdência Social, aproximadamente 71%, sendo que, destas, 64% incide sobre o empregador, 31% sobre o empregado e os 5% restantes entre autônomos e outros.

**Tabela 1 - Tributos sobre a folha de salários - Brasil, 2009.**

Encargos	R\$ milhões	% da Receita tributária total	% do PIB
Tributos sobre a folha de salários (1+2+3)	274,94	26,05	8,75
Previdência Social (1)	194,29	18,41	6,18
Empregador	125,05	11,85	3,98
Empregado	60,22	5,71	1,92
Autônomo	6,95	0,66	0,22
Outros	2,07	0,2	0,07
Seguro Desemprego (2)	54,73	5,19	1,74
Outros (3)	25,92	2,46	0,82

Fonte: Receita Federal do Brasil, RFB - 2009

Vários estudos sobre modificações tributárias no Brasil e seus impactos na economia têm sido produzidos. Via regra, os modelos de equilíbrio geral são as ferramentas mais empregadas para essa análise, dadas as vantagens de considerarem diversos setores e mercados, e da relação entre eles ser tomada explicitamente. Como modificações de tributos afetam diversos setores de forma diferenciada, e o efeito entre estes é sistêmico, análises em equilíbrio parcial são provavelmente insuficientes no estudo de questões tributárias amplas. Nessa linha metodológica de equilíbrio geral computável (EGC), estudos recentes sobre modificações de tributos na economia brasileira podem ser vistos em Domingues e Haddad (2003), Silva *et alii* (2004), Salami e Fochezatto (2009), Ferreira Filho *et alii* (2010), Paes e Burgarin

(2006), Paes (2009), Tourinho *et alii* (2010), Cavalcanti e Silva (2010), Cury e Coelho (2010) e Paes (2011). Dos trabalhos citados, alguns estão mais próximos do tema deste artigo e são comentados brevemente.

Tourinho *et alii* (2010) analisaram três medidas fiscais por meio de um modelo de EGC para medir os impactos de alterações na estrutura tributária nacional. As alterações consideradas nesse trabalho foram a transformação parcial da Cofins em uma contribuição sobre o valor adicionado, a adoção do PIS/Pasep e da Cofins sobre as importações, e a extinção da CPMF que foi adotada em 2007. Seus resultados mostram que para a transformação da Cofins em uma contribuição sobre o valor adicionado os efeitos de equilíbrio geral quase anulam o ganho inicial de arrecadação. Para a adoção do PIS/Pasep e da Cofins sobre as importações os efeitos de equilíbrio geral reduzem o ganho pela metade, e no caso do CPMF eles compensam metade da perda de arrecadação. Por fim, a extinção da CPMF beneficia os trabalhadores de baixa qualificação não-formais, cujos salários aumentam em 5,5%. E em geral, a renda das famílias aumenta em cerca de 2%, indistintamente ao longo das classes.

Cury e Coelho (2010) avaliam os impactos econômicos da reforma tributária do PIS/PASEP e do COFINS, que passaram a ser arrecadados por dois regimes (cumulativo e não-cumulativo) nos fluxos domésticos e impostos sobre as importações. A avaliação foi realizada por meio de um modelo de equilíbrio geral computável (ano base 2003) adaptado para as novas características do sistema tributário. Mais recentemente, Paes (2011) desenvolveu um modelo de equilíbrio geral (calibrado para o ano de 2005) para verificar os possíveis efeitos macroeconômicos e setoriais da nova reforma tributária – PEC 233/2008 – que unifica alguns tributos federais do consumo no IVA-F (Imposto sobre o Valor Agregado – Federal)<sup>3</sup>. Os principais resultados sugerem que pelo lado agregado ocorrerá uma modesta expansão do produto, consumo, emprego e investimento, com pequena perda de arrecadação e aumento de bem-estar. Em relação ao produto setorial, observa-se uma tendência de aumento dos setores industrial e agropecuário em detrimento dos serviços.

O crescimento do emprego e do nível de atividade decorrente da desoneração tributária sobre a folha de salários pode esbarrar na recente dificuldade de contratação de mão-de-obra qualificada, como relatam diversos setores industriais e empresas. Essa relativa escassez de trabalho de nível superior pode representar um obstáculo ao crescimento e ao investimento, e minorar os impactos benéficos de políticas de desoneração tributária. Este artigo procura tratar também desse aspecto, ao incluir no modelo uma especificação detalhada do uso de trabalho qualificado pelos setores, e produzir resultados que indicam o impacto da desoneração sobre a demanda de trabalho qualificado.

A partir dos elementos exposto acima, este trabalho pretende contribuir para a discussão de impactos de alterações na estrutura tributária brasileira, como o foco na na desoneração da folha de salários. Esta é uma das razões levantadas em diversos fóruns de discussão para a dificuldade das empresas em expandir a utilização de mão-de-obra, o investimento e a competitividade do produto nacional nos mercados externos. Por outro lado, como fonte importante de receita tributária para o governo, não se espera que a simples desoneração da folha seja feita sem uma compensação de receita em outros impostos, ou mesmo de ajuste no gasto do governo. Este artigo emprega um modelo de equilíbrio geral computável especialmente configurado para analisar efeitos da desoneração tributária, e também de estratégias de ajuste do governo a perdas de receita decorrentes dessa política. O artigo está organizado em mais três seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta o modelo e a base de dados utilizada na análise do problema em tela. A seção 3 discute as simulações e resultados obtidos. A seção 4 tece as considerações finais.

## 2. MODELO E BASE DE DADOS

O modelo de equilíbrio geral computável (EGC) utilizado neste trabalho está calibrado para o ano

---

<sup>3</sup> O PEC 233/2008 que pretende unificar o PIS, a COFINS e a CIDE que incidem sobre a receita das empresas e serão então, cobrados de forma unificada.

de 2005, utilizando as informações mais atuais das matrizes de insumo-produto disponibilizadas pelo IBGE. Para este trabalho, o modelo foi configurado para 60 setores, 117 produtos, cinco componentes da demanda final (consumo das famílias, consumo do governo, investimento, exportações e estoques), dois elementos de fatores primários (capital e trabalho, este último subdividido em 14 ocupações) e dois setores de margens (comércio e transportes). Algumas características da base de dados do modelo são importantes para sua utilização no tema de modificações de tributos. Primeiramente, cinco tipos de tributos (IPI, ICMS, COFINS, INSS e FGTS) estão especificados individualmente, incidindo sobre fluxos de compras (IPI, ICMS), remuneração do trabalho (INSS e FGTS) e produção (COFINS). O fator trabalho também foi desagregado em 14 ocupações: 13 tipos de especialidades de engenharias e 1 agregado do restante. Esta especificação da base de dados e da estrutura teórica do modelo permite projetar políticas de desoneração de impostos por tributo, setor e até tipo de trabalho por ocupação. A especificação por tipo de ocupação é particularmente atraente quando se considera a atual restrição de oferta de trabalho mais qualificado na economia brasileira, que muitos setores industriais apontam como entrave ao seu investimento e crescimento.

A especificação teórica do modelo se baseia na tradição australiana em modelos EGC, principalmente nos modelos ORANI (DIXON *et alii*, 1982) e MONASH (DIXON e RIMMER, 2002). Especialmente importantes são os elementos de dinâmica recursiva presentes no modelo, tanto no mecanismo de acumulação do estoque de capital como no ajuste do mercado de trabalho, que apresenta certa inércia no comportamento dos salários e do emprego.<sup>4</sup>

Em diversos aspectos, a especificação teórica do modelo segue o padrão em modelos EGC. Os setores produtivos minimizam custos de produção sujeitos a uma tecnologia de retornos constantes de escala, em que a combinação de insumos intermediários e fator primário (agregado) é determinada por coeficientes fixos (Leontief). Na composição dos insumos há substituição via preços entre produto doméstico e importado, por meio de funções de elasticidade de substituição constante (CES). Na composição dos fatores primários também há substituição via preço entre capital e trabalho por funções CES. No caso do trabalho, as firmas utilizam 14 tipos de trabalhadores, em diferentes áreas de ocupação.

A demanda das 10 famílias representativas, classificadas por *decil* de renda, é especificada a partir de funções de utilidade não-homotéticas Stone-Geary (PETER *et alii*, 1996). Essa especificação divide o consumo dos bens e serviços em parcelas de “luxo” e “subsistência”, reservando uma parcela fixa do gasto em subsistência e uma parcela residual em “gasto de luxo”, o que permite que modificações na renda causem modificações diferenciadas no consumo dos produtos, daí seu caráter não-homotético. Na composição do consumo do produto entre doméstico e importado, utilizam-se funções de elasticidade de substituição constante (CES).

As exportações setoriais respondem a curvas de demanda negativamente associadas aos custos domésticos de produção e positivamente afetadas pela expansão exógena da renda internacional, adotando-se a hipótese de país pequeno no comércio internacional. O consumo do governo é tipicamente exógeno, podendo estar associado ou não ao consumo das famílias ou à arrecadação de impostos. Os estoques se acumulam de acordo com a variação da produção.

O investimento e o estoque de capital seguem mecanismos de deslocamento intersetorial e de acumulação a partir de regras pré-estabelecidas, associadas a taxas esperadas de retorno e de depreciação do estoque de capital. Assim, setores com elevação na taxa esperada de retorno, calculada endogenamente, atraem investimento. Este investimento realizado no período  $t$  gera o estoque de capital no período  $t+1$  por meio de uma regra padrão de acumulação, a partir do estoque de capital inicial descontado da depreciação.

O mercado de trabalho também apresenta um elemento de ajuste intertemporal, que envolve as variáveis como o salário real, emprego atual e emprego tendencial. Nesse mecanismo, o salário real se eleva relativamente ao cenário tendencial, sendo a taxa proporcional ao desvio entre o crescimento da oferta de trabalho e do emprego. O ajuste do salário real a esse *gap* entre oferta e demanda de trabalho é

---

<sup>4</sup> Modelos EGC com dinâmica recursiva não são novos na literatura brasileira. Ver, por exemplo, Domingues *et alii* (2010), Hasegawa (2003), Haddad e Domingues (2001) e Fozhezato e Souza (2000).

controlado por um parâmetro de ajustamento. No presente modelo este parâmetro foi calibrado de forma que o desvio do emprego decorrente de choque na economia é eliminado em aproximadamente 10 anos. O Apêndice 1 apresenta a estrutura teórica do modelo.

Alguns indicadores da base de dados do modelo são importantes para a análise da incidência tributária da economia e para as simulações que serão feitas com o modelo EGC. O Quadro 1 resume a estrutura tributária presente no modelo. A arrecadação de impostos representa 33% do PIB, cerca de 700 milhões de reais. Os tributos indiretos correspondem a 12,80% do PIB; e 8,32% do PIB são tributos sobre a folha de salários. O restante (9,03% do PIB) são outros tributos e subsídios à produção.

**Quadro 1 – Resumo da estrutura tributária na base de dados do modelo EGC (2005)**

Tributos	Incidência	Total (em milhões de reais)	% PIB
Indiretos (IPI, ICMS e Outras taxas)	Consumo intermediário	107.908	5,03
	Investimentos	23.816	1,11
	Consumo das famílias	164.346	7,66
Diretos	COFINS e Outros	28.067	1,31
Importações	Importações	9.172	0,43
Trabalhistas	INSS e FGTS	178.564	8,32
Outros tributos e subsídios	Outros custos de produção	193.728	9,03
Total		705.601	32,88

Fonte: Elaboração Própria

Como o foco deste trabalho são os impostos sobre a folha de salários, cabe detalhar este aspecto da base de dados do modelo. A Tabela 2 mostra a distribuição dos tributos que incidem sobre a folha de salários (INSS e FGTS) e os tributos diretos sobre a produção (COFINS e Outros) entre os setores da economia brasileira para o ano de 2005. Compete ressaltar que, a fim de simplificar a exposição, os setores Agropecuária, Indústria extrativa e Serviços foram agregados, mantendo-se a Indústria, setor em estudo, desagregada em 35 setores.

A incidência de tributos sobre a folha de salários da economia brasileira em 2005 foi de R\$ 178,6 bilhões. O setor de serviços deteve a maior participação na arrecadação total sobre a folha de salários, e a indústria representou 21,05% da arrecadação desses impostos. A taxa média de incidência do imposto sobre a folha é de 17,6%, mas variaram significativamente entre os setores. Por exemplo, em Refino de petróleo e coque, a taxa implícita chegou a 37% da folha de salários, e em Vestuário é de 14,6%. Estas diferenças se explicam pela diferente composição da mão-de-obra em cada setor e pelas regras de tributação do FGTS.<sup>5</sup>

No que se refere aos tributos diretos sobre a produção (COFINS e Outros), a arrecadação em 2005 é de R\$ 28,1 bilhões, sendo que a agropecuária e o setor extrativo participaram com, respectivamente, 4,02% e 2,20% deste montante, cabendo aos setores industriais e de serviços as participações mais representativas de 38,56% e 55,21% da arrecadação total. Comparando este imposto com a sua base de incidência (produção) a alíquota média é de cerca de 0,6%, com alguma variação entre os setores (uma taxa implícita de 1,2% em Farmacêuticos e 0,5% em Instrumentos Médicos).

<sup>5</sup> Como a alíquota do FGTS é fixa em 8% sobre os salários, essas diferenças se explicam por variações na alíquota do INSS por faixa de rendimento do trabalhador e, portanto, dependem da composição da mão-de-obra em cada setor. Dado que a incidência do INSS é reduzida para salários menores, pode-se inferir que o setor de vestuário utiliza mão-de-obra menos qualificada que o setor de refino e coque e, portanto, possui salários menores e menor carga de impostos trabalhistas sobre a folha.

**Tabela 2 - Tributação sobre salários e produção (2005)**

Setores	Folha de salários		Produção	
	R\$ milhões	Taxa sobre salários (%)	R\$ milhões	Taxa sobre produção (%)
Agropecuária	9.174	20,3	1.131	0,6
Indústria Extrativa	3.331	32,3	619	0,6
Indústria	37.597	23,7	10.822	0,8
Alimentos e bebidas	6.321	25,1	2.000	0,8
Produtos do Fumo	250	28,9	72	0,8
Têxteis	1.169	22,2	273	0,8
Artigos de Vestuário	849	14,6	233	0,8
Artefatos de couro e calçados	1.050	19,9	249	1,1
Produtos de madeira	602	17,1	165	0,8
Celulose, papel e produtos de papel	1.327	24,6	347	0,9
Jornais, revistas e discos	1.212	20,2	284	1,0
Refino de petróleo e coque	1.096	37,0	538	0,4
Álcool	270	22,0	80	0,6
Produtos químicos	1.413	28,9	459	0,8
Fabricação de resina e elastômeros	503	30,7	169	0,7
Fabricação de produtos farmacêuticos	1.180	24,7	255	1,2
Fabricação de aparelhos/instrumentos médicos	155	24,7	30	0,5
Defensivos agrícolas	305	28,7	97	0,8
Perfumaria, higiene e limpeza	511	24,3	148	0,8
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	343	26,8	78	0,9
Produtos químicos diversos	486	25,0	118	0,9
Artigos de borracha e plástico	1.906	23,5	474	1,0
Cimento	169	25,4	55	0,8
Outros produtos minerais não metálicos	1.162	20,9	274	1,1
Fabricação de aço e derivados	1.812	29,9	556	0,8
Minerais metálicos não ferrosos	696	25,3	197	0,8
Produtos de Metal	1.823	20,3	482	0,9
Máquinas e eq, manutenção e reparos	2.759	23,3	642	1,1
Eletrodomésticos	352	25,9	85	0,9
Máquinas para escritório e de informática	285	26,8	81	0,7
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1.263	24,0	289	0,9
Material eletrônico e de comunicações	985	25,6	296	0,8
Outros aparelhos/instrumentos médicos	416	22,5	90	0,8
Automóveis, caminhonetas e utilitários	197	28,9	516	1,0
Caminhões e ônibus	610	30,3	159	0,8
Peças e veículos automotores	2.258	24,3	558	1,0
Outros equipamentos de transporte	962	24,4	235	1,0
Indústrias diversas	900	16,3	238	0,7
Serviços	128.462	20,0	15.495	0,7
<b>Total</b>	<b>178.564</b>	<b>17,6</b>	<b>28.067</b>	<b>0,6</b>

Fonte: Elaboração própria

### 3. SIMULAÇÕES E RESULTADOS

Os mecanismos de dinâmica recursiva permitem a utilização explicitamente temporal do modelo EGC, em que as variáveis endógenas se ajustam ao longo do período de análise após um choque inicial, como uma política de redução de tributos. No caso deste trabalho, o choque será um vetor de modificações no imposto sobre a folha de salários para um conjunto de setores industriais.

Na operacionalização de modelos EGC uma questão relevante são suas hipóteses de simulação, ou o conjunto de variáveis exógenas e endógenas, problema conhecido como “fechamento” do modelo. Com a especificação de dinâmica recursiva, dois problemas usuais de fechamento, oferta de trabalho e de capital, são resolvidos pelas especificações de ajuste no mercado de trabalho e de acumulação de capital.

Explorando a capacidade recursiva do modelo, a análise é efetuada a partir de dois fechamentos: base e de política. O fechamento base estabelece um conjunto de choques e uma escolha de variáveis endógenas de forma a reproduzir um cenário de referência para a análise. O fechamento de política

estabelece as variáveis endógenas e exógenas relativas ao cenário base, além dos choques da política em questão. Os choques de política se referem ao cenário base em determinado ano, e causam desvios nas variáveis endógenas tanto no ano inicial como posteriormente, efeito desencadeado pelas alterações de preços relativos e quantidades reais no ano inicial e aos mecanismos recursivos (acumulação de capital e ajuste no mercado de trabalho).

Para o objetivo deste trabalho, que é avaliar o impacto econômico da redução de tributos sobre a folha de salários, foram realizados três conjuntos de simulações, de 15 períodos anuais cada um. O primeiro conjunto de simulações, denominado “Cenário Base” é de crescimento homogêneo de 5% a.a. O segundo conjunto de simulações, com o fechamento de política, estabelece um corte permanente de 50% na carga de tributos sobre a folha de salários da indústria (conforme Tabela 2 acima), no primeiro ano, e os restantes de ajustamento endógeno<sup>6</sup>. O terceiro conjunto de simulações utiliza o mesmo fechamento de política e corte de impostos, e adiciona um ajuste por parte do consumo do governo, que se reduz de forma a absorver a queda de arrecadação destes tributos (esse corte é realizado em dois anos, 50% da queda de receita no primeiro período e 50% no segundo). Nessa simulação, a hipótese é de que o governo reage à queda de receita do imposto reduzido seu consumo, de forma a deixar inalterada sua situação fiscal. Na primeira simulação, a queda de receita é absorvida nas contas financeiras do governo.

Todos os resultados representam um desvio em relação ao cenário base (ou de referência). Neste trabalho, o cenário base estabelece uma taxa de crescimento de 5% para a economia brasileira, homogênea para todos os setores de atividade e variáveis reais da economia. Assim, nesse cenário não há deslocamento relativo da produção entre setores, nem alterações de preços relativos. Em termos metodológicos, a taxa de crescimento do cenário base não altera os resultados do desvio decorrente das simulações. Todas as simulações foram realizadas no *software* RunDynam<sup>7</sup>. O quadro 2 resume as simulações realizadas com o modelo.

**Quadro 2 - Resumo das simulações**

Simulações	Descrição	Período	Fechamento
Cenário Base	Crescimento homogêneo de 5% a.a.	Período 1 a 15	Base
Simulação 1	Corte de 50% nos impostos sobre a folha salarial dos setores industriais	Período 1	Política
	Ajustes endógenos	Período 1 a 15	Política
Simulação 2	Corte de 50% nos impostos sobre as remunerações da indústria	Período 1	Política
	Redução no consumo do governo correspondente ao corte de tributos	Período 2 e 3	Política
	Ajustes endógenos	Períodos 1 a 15	Política

O corte de 50% nos impostos sobre folha de salários nos setores industriais ocorre no primeiro período das simulações 1 e 2. A perda de receita desse tributo representa a compensação no consumo do governo na simulação 2, de 4,8% a menos no consumo do governo, cerca de 20 bilhões de reais. Essa compensação é realizada nos períodos 2 e 3 da simulação 2. Nas simulações 1 e 2, o fechamento de

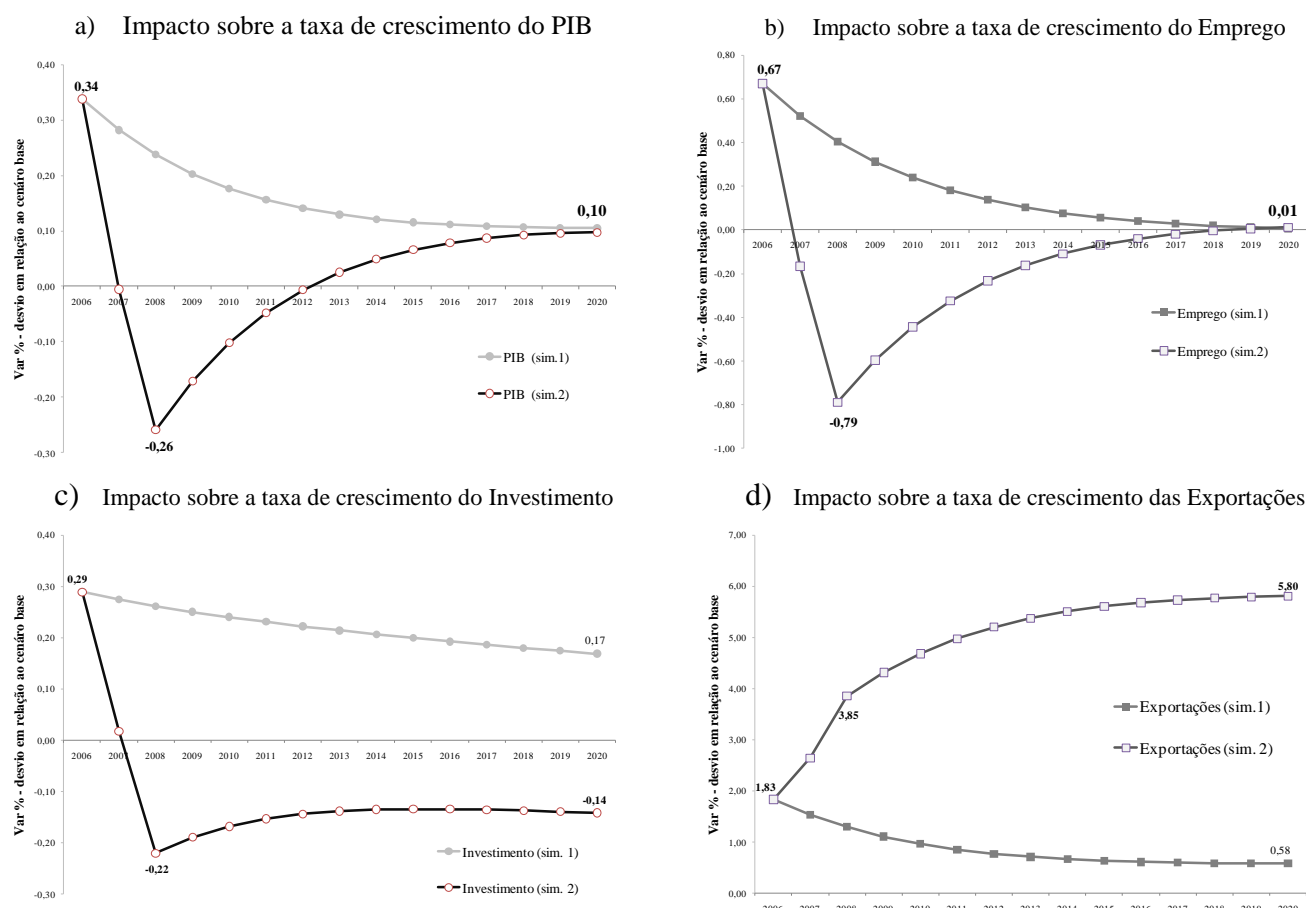
<sup>6</sup> A Proposta de Emenda Constitucional (PEC 233/2008) de reforma tributária propõe uma redução de 30% nos impostos sobre a folha de salários no decorrer de 6 anos. O trabalho de PAES (2011) simula esta medida da PEC e outras, como alterações de IPI e ICMS. O objetivo deste trabalho não é a simulação da PEC, mas uma avaliação dos impactos setoriais da desoneração da folha de salários. De qualquer forma, uma redução em 50% colocaria a taxa média de tributos sobre a folha em linha com a de outros países desenvolvidos.

<sup>7</sup> O RunDynam é um aplicativo customizado do Gempack 10.0 (Harrison e Pearson, 2002) para simulações de dinâmica recursiva e modelos intertemporais. Maiores detalhes em <http://www.monash.edu.au/policy>. Na versão utilizada neste trabalho, o modelo EGC possui 3430 equações e 8775 variáveis.

política impõe hipóteses de ajustes nos agregados macroeconômicos. O consumo das famílias e o consumo do governo são exógenos. Investimento e saldo comercial se ajustam endogenamente, devido aos mecanismos de taxa de retorno e acumulação de capital (no caso do investimento setorial e agregado) e devido à modificação de preços relativos (exportações e importações).

### 3.1 Resultados agregados

O impacto da desoneração de impostos sobre a folha pode ser observado nos indicadores apresentados no Gráfico 1. Na simulação 1 (que considera apenas o corte dos impostos) nota-se que o impacto sobre a taxa de crescimento do PIB e do emprego é significativo no período inicial, decrescendo ao longo do tempo. A trajetória declinante se explica pelos mecanismos de ajuste do salário real e dos demais componentes da demanda agregada. Na simulação 2, o ajuste do consumo do governo tem impacto negativo sobre a trajetória do PIB e do Emprego a partir do período 2, mas ao longo da projeção os mecanismos de ajustamento levam a economia a praticamente o mesmo ponto final da simulação 1. O efeito de 0,1% sobre a taxa de crescimento do PIB pode ser visto como o efeito de longo prazo da desoneração sobre a folha.



**Gráfico 1 - Impacto sobre agregados econômicos (desvio % em relação ao cenário base)**

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados das simulações.

Os impactos sobre o investimento e as exportações ilustram diferenças importantes dos ajustes na economia entre as duas simulações. O impacto inicial positivo da desoneração sobre o investimento (0,29%) e exportações (1,83%) é o mesmo, mas o ajuste do consumo do governo a partir do período 2

diminui a taxa de crescimento do investimento relativamente ao cenário base, e eleva o diferencial de crescimento das exportações. Esses resultados se explicam pelo ajustamento dos preços relativos da economia. O corte de impostos diminui os custos sobre o fator trabalho e portanto o custo de produção doméstico. As exportações respondem positivamente à redução de custos de produção, o mesmo ocorrendo com o investimento. Ao longo do tempo, a elevação do salário real aumenta o custo de produção e reduz exportações e investimento, na simulação 1. Na simulação 2, com o corte do consumo do governo adicionado ao de desoneração da folha, o efeito sobre emprego e salário real é negativo, o que eleva o efeito sobre a redução dos custos de produção, amplificando o efeito sobre as exportações. Como o crescimento do PIB é praticamente o mesmo no ponto final das duas simulações, o maior crescimento das exportações na simulação 2 é acomodado tanto pela queda do consumo do governo como do investimento.

A Tabela 3 resume os resultados acumulados das duas simulações em 2020, ou 15 períodos após o choque de desoneração da folha. Observa-se que, em decorrência do ajuste do consumo do governo na segunda simulação, a taxa de crescimento do investimento será menor que a do cenário base, o mesmo ocorrendo para importações e salário real. As exportações são o componente mais afetada em relação ao cenário base, principalmente na simulação 2 com a queda expressiva do índice de custo de fatores.

**Tabela 3 - Impactos agregados das simulações (desvio % relativo ao cenário base em 2020)**

Variáveis	Simulação 1 (Var. %)	Simulação 2 (Var. %)
PIB	0,105	0,097
Emprego agregado	0,010	0,010
Investimento	0,168	-0,142
Exportações	0,575	5,803
Importações	0,092	-1,711
Salário Real	1,441	-1,149
Índice de custo dos fatores	0,955	-5,129

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados das simulações.

### 3.2 Resultados setoriais

A Tabela 4 reporta os resultados das projeções de impactos setoriais para uma agregação de 8 setores do modelo. Os resultados servem para indicar que a redução de impostos sobre a folha salarial da indústria beneficia relativamente os setores industriais, e “prejudica” a agropecuária e os serviços. Este é um resultado esperado, uma vez que um diferencial de custos que beneficia a indústria foi inserido na economia. Interessante notar que a elevação da produção na simulação é maior em todos os setores, a não ser em serviços. O efeito sobre este é esperado, pois agrega o próprio setor da administração pública.

**Tabela 4 - Impactos setoriais (desvio % acumulado em 2020)**

Setores Agregados	Produção 2020 (var. %)	
	Simulação 1	Simulação 2
Agropecuária	-0,09	0,96
Extrativa	0,73	2,57
Alimentos	0,12	0,88
Bens de Consumo	0,28	0,55
Consumo de Bens Duráveis	0,44	1,20
Intermediários	0,65	1,98
Bens de Capital	1,08	2,74
Serviços	-0,06	-0,40

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da simulação.

Nos demais setores, a queda do salário real, provocada pelo ajuste no consumo do governo, tende a deprimir os custos de produção e ampliar o nível de atividade. Dito em outras palavras, o efeito atividade se amplifica com a queda do consumo do governo, especialmente de setores voltados para as exportações, como indústria extrativa, bens intermediários e bens de capital. O impacto relativamente menor sobre setores de Alimentos e Bens de consumo se explica tanto pela menor incidência do imposto sobre a folha nesses setores como pelas hipóteses da simulação, uma vez que no fechamento de política o consumo agregado das famílias não é afetado pela desoneração tributária.<sup>8</sup>

A tabela 5 apresenta um maior detalhamento dos resultados setoriais na simulação 1, selecionando dentre os 25 setores da indústria os mais e menos beneficiados em termos de expansão da produção. A maior desagregação dos resultados revela que os setores mais beneficiados, ou seja, os que mais obtiveram um aumento da produção foram Máquinas, Equipamentos e Manutenção, Outros Equipamentos de Transporte, Fabricação de Produtos Farmacêuticos, Metais não-ferrosos, Peças de Veículos Automotores e Fabricação de Aço e Derivados. Esses setores pagam, em média, 25% do total de sua folha de pagamento em impostos antes da desoneração. Notam-se, em termos gerais, que as indústrias de Bens de Capital, Extrativa e de Intermediários foram as que mais se beneficiaram com a política. Esses resultados são explicados pelo impacto positivo sobre o investimento e as exportações. Como esperado, os setores menos beneficiados são os associados ao consumo das famílias, como Alimentos, Perfumaria e Vestuário, e os associados à agricultura, como defensivos agrícolas.

A tabela 6 apresenta os setores industriais mais impactados na simulação 2. Os setores mais beneficiados são basicamente os mesmo da simulação 1, mas o impacto é significativamente maior. Novamente, a redução relativa do consumo do governo e a queda do salário real ampliam a queda dos custos de produção da desoneração e tende a beneficiar mais estes setores. A queda relativa do investimento na simulação 2 também afeta o resultado de alguns setores mais importantes na formação bruta de capital fixo, como cimento. O corte do consumo do governo afeta principalmente coloca alguns setores de insumos para investimento entre os menos beneficiados, como cimento, tintas e máquinas elétrica.

**Tabela 5. Simulação 1: Principais impactos setoriais da desoneração sobre a folha de salários (desvio % acumulada em 2020)**

Setores mais beneficiados	Var. (%)	Setores menos beneficiados	Var. (%)
Máquinas e Equipamentos de Manutenção	1,66	Alimentos e Bebidas	0,12
Outros Equipamentos de Transporte	1,55	Defensivos Agrícolas	0,16
Fabricação de Produtos Farmacêuticos	1,18	Perfumaria e Outros	0,16
Metais Não Ferrosos	1,03	Artigos de Vestuário	0,20
Peças para Veículos Automotores	1,02	Jornais, revistas e discos	0,21
Fabricação de Aço e Derivados	0,99	Produção de fumo	0,26
Resina e Elastômero	0,98	Escritório e Informática	0,27
Outros da Indústria Extrativa	0,90	Cimento	0,27
Químicos Diversos	0,89	Álcool	0,28
Borracha e Plástico	0,82	Automóveis, caminhonetas e utilitários	0,38

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da simulação.

<sup>8</sup> As famílias alteram a composição de bens e serviços do seu consumo, decorrente das mudanças de preços relativos, mas a taxa de crescimento do consumo permanece a mesma do cenário base.

**Tabela 6. Simulação 2: Principais impactos setoriais da desoneração sobre a folha de salários com ajuste do consumo do governo (desvio % acumulada em 2020)**

Setores mais beneficiados	Var. (%)	Setores menos beneficiados	Var. (%)
Máquinas e Equipamentos de Manutenção	5,25	Escritório e Informática	0,31
Outros Equipamentos de Transporte	4,66	Cimento	0,38
Minério de Ferro	4,16	Artigos do Vestuário	0,61
Metais Não Ferrosos	3,91	Perfumaria e Outros	0,63
Peças para Veículos Automotores	3,88	Fabricação de Produtos Farmacêuticos	0,65
Resina e Elastômero	3,80	Jornais, revistas e discos	0,75
Outros da Indústria extrativa	3,79	Tintas e outros	0,86
Fabricação de Aço e derivados	3,76	Máquinas Elétrico e Outros	1,09
Produtos da Madeira	3,44	Indústrias Diversas	1,10
Borracha e Plástico	3,19	Eletrodomesticos	1,28

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da simulação.

### 3.3 Resultados por ocupação de emprego

Uma preocupação mais recente na economia brasileira recai sobre a escassez de trabalho de nível superior, o que pode ser um obstáculo ao crescimento e investimento. Especialmente na indústria, diversos setores e entidades empresariais relatam dificuldades na contratação de mão-de-obra qualificada, como de engenheiros e profissionais de nível superior. Como observado nos resultados das simulações, o corte dos tributos sobre a folha de salários expande a demanda de emprego no curto prazo, o que tende a ser acomodado no longo-prazo pelos mecanismos de ajuste do mercado de trabalho do modelo. Uma informação adicional relevante é o efeito sobre a demanda por ocupações de nível superior, sobretudo no caso da expansão da atividade da indústria.

No modelo EGC utilizado neste artigo, o fator trabalho utilizado pelos setores foi desagregado pela formação da mão-de-obra, utilizando-se dados da RAIS (2005). Desse modo, cada setor emprega 14 tipos de trabalhadores, sendo 13 de engenharia. A estrutura teórica do modelo assume que não há substituição de preço entre as qualificações de trabalho, assim a demanda por cada tipo de engenharia segue o nível de expansão da atividade do setor. Sendo assim, o resultado calculado da variação do uso de determinado tipo de trabalho na economia resulta numa composição setorial de cada um dos tipos de trabalho.

A Tabela 7 apresenta a variação no emprego setorial por classes de ocupação em cada umas das simulações. Novamente, os resultados representam desvios em relação ao cenário base (no qual a taxa de crescimento é de 5% para todas as ocupações). A participação das ocupações de engenharia na folha de salários é pequena, representando aproximadamente 0,5% da força de trabalho da economia.

Pode-se observar que a variação no emprego para as classes de engenheiros foi predominantemente positiva, com exceção de “Engenheiros da computação” e “Engenheiros agrossilvipecuários”, cujo emprego sofreu redução de 0,87% e 0,07%, respectivamente, na simulação 1. Tal resultado se deve a alocação desses trabalhadores em setores de atividades em que a variação da produção foi baixa ou negativa. Em 2005, enquanto que os engenheiros da computação (73,27% do total) estavam concentrados em apenas três setores – “serviços de informação”; “comércio” e “serviços prestados às empresas”, os engenheiros agrossilvipecuários naturalmente se concentram na agropecuária. Esses são os setores com queda de nível de atividade na simulação 1, dado que o corte de impostos beneficiou apenas a indústria. A ocupação mais beneficiada foi de “engenheiros químicos e afins”, resultado ligado ao aumento da produção de setores como “petróleo e gás natural” e “produtos químicos”.

Na simulação 2, com o corte do consumo do governo, a expansão de emprego nas ocupações de engenharia é maior do que o impacto da simulação 1, com destaque para “engenheiros de minas e afins” (crescimento de 11,76%) e “engenheiros químicos e afins” (11,24%). Essas ocupações estão

concentradas nos setores mais beneficiados na simulação, como metais não ferrosos, extrativa e químicos.

**Tabela 7 - Impacto sobre a ocupação de nível superior (desvio % acumulado em 2020)**

Ocupação	Emprego (var. %)	
	Simulação 1	Simulação 2
Engenheiros mecatrônicos	1,30	4,29
Engenheiros em computação	-0,87	1,21
Engenheiros ambientais e afins	0,52	2,81
Engenheiros agrossilvipecuários	-0,07	0,2
Engenheiros civis e afins	0,13	0,98
Engenheiros eletricitas, eletrônicos e afins	1,33	4,18
Engenheiros mecânicos e afins	3,52	7,42
Engenheiros químicos e afins	6,23	11,24
Engenheiros metalurgistas, de materiais e afins	3,66	8,55
Engenheiros de minas e afins	5,47	11,76
Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos	1,18	2,37
Engenheiros de produção, qualidade, segurança e afins	2,82	6,64
Engenheiros de alimentos e afins	1,68	3,04
Demais ocupações	-0,04	-0,08

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da simulação.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elevada carga tributária no Brasil e as discussões acerca da reforma do sistema tributário indicam a necessidade de reavaliação das incidências de impostos no país, principalmente quando a excessiva tributação impõe entraves ao crescimento econômico, como por exemplo ao reduzir a competitividade externa da produção nacional, ao desestimular o investimento e dificultar a absorção de mão-de-obra. Nesse contexto, o presente trabalho avalia as consequências da desoneração dos impostos sobre a folha de salários da indústria e discute seus impactos macroeconômicos e setoriais. Para tanto, utiliza-se um modelo de equilíbrio geral computável com dinâmica recursiva, com detalhamento específico da estrutura de impostos diretos e indiretos incidentes sobre 60 setores de atividades e 120 produtos. Os resultados encontrados permitem duas conclusões principais, a primeira é que a redução dos custos das empresas com a folha de salários pode auxiliar na redução das ineficiências causadas pela estrutura do sistema tributário brasileiro, uma vez que incentiva a produção industrial ao reduzir os custos produtivos, tornando-a mais eficiente e capaz de competir de maneira menos desigual no comércio internacional.

Este trabalho analisou o impacto da desoneração da folha de salários por meio de dois conjuntos de simulações, que aplicam uma redução de 50% nos encargos: i) na primeira simulação a redução ocorre no primeiro período, porém sem alteração nos gastos do governo, e ii) na segunda, o ajuste dos gastos públicos para a perda de receita com os tributos da folha de salários ocorre nos dois períodos seguintes ao corte de impostos. Esta segunda simulação procura captar a provável reação do governo decorrente da perda de receita com impostos da folha de salários, numa estratégia de manutenção de sua posição fiscal.

Conforme o esperado, a redução na carga tributária gera efeitos positivos para o crescimento de longo prazo da economia, induzindo o aumento da produção, do emprego e das exportações, o que pode ser justificado pela redução do custo do fator trabalho e conseqüentemente dos custos de produção. Mesmo quando considerado o ajuste reativo do governo, os efeitos positivos sobre a economia permanecem.

Cabe ainda ressaltar que em ambas as simulações, o impacto sobre a indústria é positivo, em especial para bens de capital e intermediários, e principalmente sobre as exportações. Desta forma, os

resultados sugerem que a desoneração dos encargos trabalhistas constitui uma possibilidade de estímulo a setores-chave no desenvolvimento e fortalecimento econômico do país, que não apenas expandem sua produção mais geram efeitos sobre o restante da economia em decorrência da intensidade de seus elos produtivos. Por outro lado, o crescimento industrial traz consigo prováveis implicações sobre o mercado de trabalho, exigindo a ampliação da oferta de mão-de-obra qualificada. A especificação detalhada do modelo quanto ao uso de trabalho qualificado pelos setores permite que nas simulações se observem uma expansão considerável da demanda de setores industriais por trabalho mais qualificado (engenheiros), decorrente da desoneração sobre a folha de salários. Estes resultados indicam a necessidade de que políticas tributárias estejam associadas á expansão da oferta de trabalho mais qualificado, especialmente quando se tem em conta a aparente escassez desse tipo de mão-de-obra na economia.

Na linha de outros trabalhos na literatura, uma aplicação importante do modelo seria a simulação de uma nova estrutura tributária, próxima da Proposta de Emenda Constitucional (PEC) em discussão no Congresso. A estrutura detalhada do modelo e do banco de dados utilizada neste artigo permite que esse tipo de análise seja efetuada, desde que se tenha um quadro mais concreto das modificações da PEC. Entretanto, a questão de modificações no ICMS recomenda um modelo com especificação regional (unidades da federação), dado o caráter redistributivo e compensatório que deve estar associado a modificações nesse tributo.

## **APÊNDICE 1 - MODELO EGC: BASE DE DADOS E ESTRUTURA TEÓRICA**

O modelo EGC deste trabalho é um desenvolvimento do modelo BRIDGE (DOMINGUES *et alli*, 2010), que por sua vez parte de elementos da especificação dos modelos MONASH e ORANI (DIXON e RIMMER, 1998; DIXON *et alli*, 1982). O modelo permite análises de dinâmica recursiva e segue a tradição australiana de modelagem, do tipo Johansen, nos quais a estrutura matemática é representada por um conjunto de equações linearizadas, as soluções são apresentadas como taxas de crescimento (elasticidades) e variados tipos de fechamento são permitidos. Além disso, assume pressupostos neoclássicos: firmas minimizadoras de custos, famílias maximizadoras de utilidade e *market clearing*.

A operacionalização de um modelo EGC é composta por duas partes. A primeira é a especificação, que consiste em determinar as formas funcionais, baseadas na teoria microeconômica tradicional consolidada. A segunda parte é denominada de calibragem, e consiste na determinação de uma solução inicial. Para a execução dessas duas etapas são necessários dois tipos de dados: os provenientes da matriz de absorção (núcleo da base de dados do modelo), as quais retratam os fluxos da economia, e ainda os parâmetros comportamentais relativos às formas funcionais adotadas (como por exemplo, as elasticidades de exportação, elasticidades de substituição)

A estrutura do núcleo da base de dados do modelo é representada na Figura 1. As linhas mostram a estrutura de compras realizadas por cada agente representado nas colunas. Cada um dos 120 bens identificados pode ser obtido no mercado nacional ou internacional. Os bens são consumidos pelos 60 setores, para investimento, consumo das 10 famílias representativas, consumo do governo, variação de estoques e exportações. Sobre o consumo de bens pelos agentes incidem margens (m) e impostos (t). São utilizados 16 fatores de primários pelos 60 setores: 14 tipos de trabalho (o), capital e terra. Sobre a produção dos setores incidem impostos (V1PTX), assim como sobre a folha de salários (VLTAX). A matriz de produção (MAKE) representa a produção dos c bens pelos i setores, e o imposto sobre as importações é representado pelo vetor VOTAR.

O modelo requer equações de demanda para todos agentes e fluxos representados na economia: demanda por produtos domésticos e importados, demanda por fatores de produção, equações de preço dos bens e fatores, equações de equilíbrio de mercado, e equações de agregados econômicos.

		Agentes					
		Produtores	Investidores	Famílias	Exportações	Governo	Estoques
Dimensões		<i>i</i>	<i>i</i>	<i>f</i>	1	1	1
Fluxos Básicos	<i>c x s</i>	V1BAS	V2BAS	V3BAS	V4BAS	V5BAS	V6BAS
Margens	<i>c x s x m</i>	V1MAR	V2MAR	V3MAR	V4MAR	V5MAR	n/a
Impostos	<i>c x s x t</i>	V1TAX	V2TAX	V3TAX	V4TAX	V5TAX	n/a
Trabalho	<i>o</i>	VILAB	$c = 120 \quad t = 3 \quad f = 10 \quad s = 2$ $i = 60 \quad o = 14 \quad m = 2$  Dimensões c bens (1 a 120) i setores (1 a 60) t impostos indiretos (ICMS, IPI, Outros) o ocupações (1 a 14) f famílias (1 a 10) s origem (doméstico, importado) m margens (comercio, transporte)				
Imposto sobre Trabalho	1	VL TAX					
Capital	1	V1CAP					
Terra	1	V1LND					
Impostos sobre a Produção	1	V1PTX					
Outros Custos	1	V1OCT					
	Matriz de Produção	Tarifas de Importação					
Dimensão	<i>i</i>	1					
<i>c</i>	MAKE	VOTAR					

**Figura 1 - Núcleo da base de dados do modelo EGC**

O consumo das famílias foi obtido por uma desagregação em *decis* de renda. A distribuição das famílias por faixa de renda foi obtida usando os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) referente à 2002/2003 do IBGE. Deles obtém-se a classificação das famílias por faixa de renda mensal,  $i = 1, 2, \dots, 10$ , mensurada por unidade de consumo. Em seguida, foram criadas as frações de renda consumida para cada item da matriz, para as dez famílias representativas por *decil* de renda. Como na produção e no investimento, pressupostos de comportamento otimizador são assumidos.

Os coeficientes de impostos, por sua vez, tratam a soma dos valores de IPI, ICMS e “Outros impostos menos subsídios” para todos os usuários (menos estoque). Apesar de o modelo permitir o tratamento de incidência dos impostos sobre o fluxo das exportações, no caso brasileiro, tais exportações estão desoneradas por lei. Assim, a calibragem dos coeficientes representativos aos impostos sobre os fluxos básicos (e.g. V1TAX) teve um procedimento semelhante aos coeficientes das margens. Os vetores de IPI, ICMS e Outros Impostos (-Subsídios) da tabela 1 do IBGE também foram distribuídos por indústria, particularmente, para V1TAX e V2TAX e, nos demais coeficientes, apenas por origem (doméstico e importado), a partir das tarifas calculadas sobre o total do valor básico. A exceção a esse procedimento se concentrou no Governo, nas Exportações e nas Variações de Estoque, os quais não sofrem incidência de impostos.

Outra modificação acrescida ao modelo foi a desagregação dos trabalhadores em 14 classes de ocupação (sendo treze classes de engenheiros e uma com todos os demais trabalhadores). Assim, a demanda das indústrias por trabalho passou a contemplar uma combinação entre trabalhadores com diferentes qualificações. Para tanto, foram utilizados os dados da Relação Anual de Informações sociais (RAIS) de 2010, contendo informações sobre salários e quantidade de trabalhadores em cada setor de atividade.

Além de dados provenientes das matrizes insumo-produto, os modelos de EGC empregam estimativas de elasticidades e parâmetros. Tais valores são geralmente extraídos da literatura, o que é justificado pela escassez de dados para a estimação. São utilizados principalmente parâmetros relativos a elasticidades de substituição entre fatores primários, elasticidades de substituição do tipo Armington (entre as variedades domésticas e importadas dos bens) e elasticidade-gasto consumo das famílias.

Muitos desses parâmetros, como a elasticidade de substituição entre fatores primários e a elasticidade de substituição entre bens domésticos e importados, obtidas das estimativas econométricas contidas no Modelo de Equilíbrio Geral Computável Multi-Regional TERM-CEDEPLAR (DOMINGUES *et alii*, 2009). A elasticidade de Armington é definida por produto e é idêntica tanto para bens intermediários (SIGMA1), quanto para bens de investimento (SIGMA2) e para a demanda das famílias (SIGMA3). Tais parâmetros foram retirados de Tourinho *et alii* (2007). Quando necessário, as estimativas foram compatibilizadas aos setores do modelo.

A estrutura de demanda das famílias incorpora também em sua formulação o Parâmetro de Frisch (FRISCH, 1959), que é um parâmetro de substituição que mede a sensibilidade da utilidade marginal da renda<sup>9</sup>. Ele é estimado com um valor negativo e é maior, em módulo, quanto mais pobre for a população em análise. Em outras palavras, quanto maior este parâmetro, em módulo, menor o grau de consumo de “luxo” e maior o grau de consumo de “subsistência”. O BRIDGE – TAX emprega o valor – 2,48, que foi o primeiro a ser estimado para a economia brasileira no modelo já citado (i.e. Multi-Regional TERM-CEDEPLAR). Os resultados apontam uma estimativa de -2,48, que coloca o Brasil, de acordo com a definição original (FRISCH, 1959) no extrato de consumo de renda média (DOMINGUES *et alii*, 2009).

Complementando a estrutura de demanda das famílias, utiliza-se um parâmetro que mede a elasticidade gasto dispêndio (EPS) das mesmas. Esses valores foram retirados de Hoffman (2007). Hoffman (2007) calcula a elasticidade-renda de diversos tipos de despesas (e.g. alimentação, habitação, vestuário, transporte, dentre outras), utilizando os dados da POF 2002/2003 (IBGE, 2004), desagregadas para dez classes de renda familiar per capita. A partir dessas estimativas, as elasticidades-renda foram compatibilizadas aos setores do modelo, obtendo assim, uma matriz de elasticidade gasto por 10 tipos de famílias, distribuídas por *decis* de renda.

A apresentação esquemática das soluções de Johansen para modelos EGC é padrão na literatura. A seguir é apresentado um resumo desse procedimento de forma a se obter uma visão de como o modelo é operacionalizado. Maiores detalhes podem ser encontrados em Dixon *et alii* (1982) e Dixon e Parmenter (1996). O sistema de equações do modelo pode ser escrito como:

$$\mathbf{F}(\mathbf{V}) = \mathbf{0} \quad (1)$$

onde  $\mathbf{V}$  é um vetor de equilíbrio de dimensão  $n$  (número de variáveis), e  $F$  é uma função-vetor não-linear de dimensão  $m$  (número de equações). Supõe-se que  $F$  seja diferenciável, e que o número de variáveis seja maior que o número de equações no sistema ( $n > m$ ). Dessa forma,  $(n - m)$  variáveis devem ser determinadas exogenamente. Uma solução inicial de equilíbrio,  $\mathbf{V}^{**}$ , deve ser determinada para fins de calibragem, ou seja, supõe-se que:

$$\exists \mathbf{V} = \mathbf{V}^* \text{ tal que } F(\mathbf{V}^*) = \mathbf{0} \quad (2)$$

Dada a solução inicial,  $\mathbf{V}^*$ , um novo conjunto de soluções pode ser obtido para um dado vetor de alterações nas variáveis exógenas. Dessa forma, para se computar o novo conjunto de soluções para o modelo é necessária a partição do vetor  $\mathbf{V}$  em dois grupos de variáveis, endógenas e exógenas. Seja  $\mathbf{Y}$  o vetor contendo as  $m$  variáveis endógenas e  $\mathbf{X}$  o vetor contendo as  $(n - m)$  variáveis exógenas. A equação (2) pode ser reescrita como:

$$\mathbf{F}(\mathbf{Y}, \mathbf{X}) = \mathbf{0} \quad (3)$$

O problema é computar  $\mathbf{Y}$  para um dado  $\mathbf{X}$ , sendo que não é possível, normalmente, escrever  $\mathbf{Y}$  como uma função explícita de  $\mathbf{X}$ . Várias técnicas podem ser empregadas para computar  $\mathbf{Y}$ . A solução por linearização assume que já se possui alguma solução para o sistema ( $\mathbf{Y}^0, \mathbf{X}^0$ ), tal que:

$$\mathbf{F}(\mathbf{Y}^0, \mathbf{X}^0) = \mathbf{0} \quad (4)$$

Em geral a solução inicial é obtida dos dados do período base em que o modelo é calibrado, ou seja, assume-se que o sistema é válido para algum ponto no passado. Para pequenas alterações em  $d\mathbf{X}$  e  $d\mathbf{Y}$  e sob hipóteses convencionais para o comportamento da função  $F$ , a diferenciação total de (4) permite obter<sup>10</sup>:

<sup>9</sup> Para maiores detalhes ver Dixon *et alii* (1982, 1998).

<sup>10</sup> As hipóteses usuais são de continuidade e diferenciabilidade de  $F$  e solução única. Em geral estas características são

$$\mathbf{F}_Y(\mathbf{Y}, \mathbf{X})d\mathbf{Y} + \mathbf{F}_X(\mathbf{Y}, \mathbf{X})d\mathbf{X} = \mathbf{0} \quad (5)$$

onde  $\mathbf{F}_Y$  e  $\mathbf{F}_X$  são matrizes de derivadas parciais de  $F$  avaliadas em  $(Y^0, X^0)$ . Para que as soluções sejam obtidas na forma de taxas de variação é conveniente expressar  $dY$  e  $dX$  como pequenas variações percentuais  $x$  e  $y$ . Portanto, um típico elemento dos vetores  $x$  e  $y$  são definidos como:

$$y=100dY/Y \quad \text{e} \quad x=100dX/X \quad (6)$$

Da mesma forma podem ser definidas as seguintes funções:

$$\mathbf{G}_Y(\mathbf{Y}, \mathbf{X}) = \mathbf{F}_Y(\mathbf{Y}, \mathbf{X})\hat{\mathbf{Y}} \quad \text{e} \quad \mathbf{G}_X(\mathbf{Y}, \mathbf{X}) = \mathbf{F}_X(\mathbf{Y}, \mathbf{X})\hat{\mathbf{X}}, \quad (7)$$

onde  $\hat{\mathbf{Y}}$  e  $\hat{\mathbf{X}}$  são matrizes diagonais. Assim o sistema linearizado torna-se:

$$\mathbf{G}_Y(\mathbf{Y}, \mathbf{X})\mathbf{y} + \mathbf{G}_X(\mathbf{Y}, \mathbf{X})\mathbf{x} = \mathbf{0} \quad (8)$$

Soluções para sistemas como (8) podem ser facilmente computadas por meio de técnicas de álgebra linear. Estas representam, entretanto, apenas uma solução acurada para pequenas mudanças em  $X$  e  $Y$ . Caso contrário, erros de linearização podem ocorrer. A aproximação linear, ou em primeira ordem, da solução de (11) é dada por:

$$\mathbf{y} = -\mathbf{G}_Y(\mathbf{Y}, \mathbf{X})^{-1}\mathbf{G}_X(\mathbf{Y}, \mathbf{X})\mathbf{x} \quad (9)$$

A equação (9) leva à solução de Johansen,  $Y^J$ , uma aproximação da solução verdadeira,  $Y^{exata}$ . Essa observação leva à idéia de particionar as alterações em  $X$  em pequenos passos, e para cada sub-alteração em  $X$  usar a aproximação linear para derivar a sub-resposta de  $Y$ . A partir dos novos valores de  $X$  e  $Y$  as matrizes de coeficientes  $\mathbf{G}_Y$  e  $\mathbf{G}_X$  são recomputadas e o processo é repetido para cada passo. Esta técnica é conhecida como método de Euler, uma das mais simples opções em técnicas de integração numérica – processo de uso de equações diferenciais para se mover de uma solução para outra. Para uma aproximação em 3 passos o erro de linearização é sensivelmente menor, aproximando-se da solução exata. Quanto maior o número de passos, melhor a aproximação.

Os modelos EGC são operacionalizados no programa GEMPACK.<sup>11</sup> Além do método de Euler, é possível obter as soluções por dois métodos alternativos, *Gragg* e *Midpoint*. Estes métodos são variações do método de Euler e podem, em alguns casos, produzir resultados mais precisos para um mesmo número de passos. No caso do modelo deste trabalho, um procedimento de cálculo em vários estágios (Johansen/Euler) é utilizado, em que o vetor de choques exógenos é dividido em  $p$  partes iguais. Desta forma, pode-se definir uma seqüência de cálculos, de modo que as matrizes  $\mathbf{G}_Y$  e  $\mathbf{G}_X$  sejam re-estimadas em cada estágio.

A questão teórica que se coloca diz respeito à maneira em que a solução do modelo converge para a solução “verdadeira” à medida que  $p$  cresça e, caso convirja, ao número de estágios (tamanho de  $p$ ) necessário para se obter uma solução precisa do modelo. Dixon *et al.* (1982) demonstram que quando  $p$  tender a infinito, o método de vários estágios de Johansen/Euler produzirá uma solução exata do modelo.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. R. R.; ARAÚJO, E. A.; REZENDE, F.; VARSANO, R. A Tributação Brasileira e o Novo Ambiente Econômico: A Reforma Tributária Inevitável e Urgente. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 13, p. 137-170, jun. 2000.
- BAUMOL, W.J.; BRADFORD, D. F. Optimal departures from marginal cost pricing. *American Economic Review*, v. 60, n. 3, p. 265-283, jun. 1970.
- CAVALCANTI, M. A. F. H; da SILVA, N. L. C. Impactos de Políticas de Desoneração do Setor Produtivo: uma avaliação a partir de um modelo de gerações superpostas. *Estudos Econômicos*. v.40, n.4, p. 943-966, out./dez. 2010.

---

atendidas em sistemas walrasianos de equilíbrio geral expressos na forma de equações linearizadas.

<sup>11</sup> O modelo foi utilizado na versão 10.0 do programa GEMPACK. Sobre sua utilização na implementação de modelos EGC ver Harrison e Pearson (2002).

- CHAMLEY, C. Optimal taxation of capital income in general equilibrium with infinite lives. *Econometrica*, v. 54, n. 3, p. 607-622, may 1986.
- CHAMLEY, C. Efficient taxation in a stylized model of intertemporal general equilibrium. *International Economic Review*, v. 26, n. 2, p. 451-468, jun. 1985.
- CURY, S.; COELHO, A.M. From Revenue to Value Added Taxes: Welfare and Fiscal Efficiency Effects in Brazil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 64, n. 4, p. 373-392, out./dez. 2010.
- DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS ECONÔMICOS (DIEESE). A proposta de reforma tributária do Governo. *Nota Técnica n. 69*, São Paulo: DIEESE, jun. 2008.
- DIAMOND, P. A.; MIRRLEES, J. A. Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency. *American Economic Review*, v. 61, n. 1, p. 8-27, mar. 1971a.
- DIAMOND, P. A.; MIRRLEES, J. A. Optimal Taxation and Public Production II: Tax Rule. *American Economic Review*, v. 61, n. 3, p. 261-278, jun. 1971b.
- DIXIT, A. On the optimum structure of commodity taxes. *American Economic Review*, v. 60, n. 3, p. 295-301, jun. 1970.
- DIXON, P. B.; PARMENTER B. R.; SUTTON, J. M.; VINCENT D. P. *ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy*. Amsterdam: North-Holland, 1982. 372 p.
- DIXON, P.B.; RIMMER, M. *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: a practical guide and documentation of MONASH*. Amsterdam: Elsevier, 2002. 338p.
- DIXON, P.B.; RIMMER, M. *Forecasting and Policy Analysis with a Dynamic CGE Model of Australia*. Working Paper, 1998.
- DOMINGUES, E. P.; BETARELLI JUNIOR, A. A.; MAGALHAES, A. S.; CARVALHO, T. S.; SANTIAGO, F. S. Repercussões Setoriais e Regionais da Crise Econômica de 2009 no Brasil: simulações em um modelo de equilíbrio geral computável de dinâmica recursiva. In: 38º Encontro Nacional de Economia, 2010, Salvador. *Anais eletrônicos*. Salvador: ANPEC, 2010.
- DOMINGUES, E. P.; HADDAD, E. A. Política Tributária e Re-Localização. *Revista Brasileira de Economia*, v. 57, n.4, p. 849-871, out./dez. 2003.
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S; FARIA, W. R. Infraestrutura, Crescimento e Desigualdade Regional: Uma Projeção dos Impactos dos Investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em Minas Gerais. *Revista Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 39, n. 1, abr. 2009.
- FELDSTEIN, M. The welfare cost of capital income taxation. *Journal of Political Economy*, v. 86, n. 2, p. S29-S51, apr. 1978.
- FERREIRA FILHO, J. B. S.; SANTOS, C. V; LIMA, S. M. P.; Tax Reform, Income Distribution and Poverty in Brazil: an applied general equilibrium analysis. *The International Journal of Microsimulation*, v. 3, n. 1, p.114-117, spring 2010
- FOCHEZATTO, A., SOUZA, N. J. Estabilização e reformas estruturais no Brasil após o Plano Real: uma análise de equilíbrio geral computável. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 30, n. 3, p. 395-426. dez. 2000.
- FRISCH, R. A complete scheme for computing all direct and cross demand elasticities in a model with many sectors. *Econometric*. v. 27, n. 2, p. 177-196, abr.1959.
- GUESNERIE, R. Production of the public sector and taxation in a simple second best model. *Journal of Economic Theory*, v. 10, n. 2, p. 127-156, apr. 1975.
- HADDAD, E. A.; DOMINGUES, E. P. EFES: Um modelo aplicado de equilíbrio geral para a economia brasileira: projeções setoriais para 1999-2004. *Estudos Econômicos*. v.31, n.1, p. 89-125, jan./mar. 2001.

- HARRISON, W.J., PEARSON, K.R. *Gempack Document no. GPD-1*. Centre of Policy Studies and Impact Project Monash University, Melbourne, Australia. 2002.
- HASEGAWA, M. M. *Políticas públicas na economia brasileira: uma aplicação do modelo MIBRA, um modelo inter-regional aplicado de equilíbrio geral*. 2003. 258 p. Tese (Doutorado em Economia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, 2003.
- HEADY, C. Optimal taxation as a guide to tax policy: a survey. *Fiscal Studies*, v. 14, n. 1, p. 15-41, feb. 1993.
- HOFFMANN, R. Elasticidades-renda das despesas e do consumo de Alimentos no Brasil em 2002-2003. In: SILVEIRA, F. G.; SERVO, L. M.; MENEZES, T.; PIOLA, S. F. (Orgs.). *Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas*. vol. 2, Brasília: IPEA, 2007, p. 463-484.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Sistema de Contas Nacionais*. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/2008/default.shtm>. Acesso em: 04/07/2011.
- JUDD, K. L. Optimal taxation and spending in general competitive growth models. *Journal of Public Economics*, v. 71, n. 1, p.1-26, jan. 1999.
- JUDD, K. L. Redistributive taxation in a simple perfect foresight model. *Journal of Public Economics*, v. 28, n. 1, p.59-83, oct. 1985.
- KOLM, S. C. *Prixpublics optimaux*. Paris: C.N.R.S., 1969. 178 p.
- LERNER, A. P. On optimal taxes with an untaxable sector, *American Economic Review*, v. 60, n. 3, p. 284-294, jun. 1970.
- LIMA, E. C. P. Reflexão sobre tributação e reforma tributária no Brasil. *Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília, n. 20, p. 129-160, dez. 1999.
- LIPSEY, R. G.; LANCASTER, K. The general theory of second best. *Review of Economic Studies*, v. 24, n. 1, p. 11-32, 1956-1957.
- LUCAS, R. E. Supply-side economics: an analytical review. *Oxford Economic Papers*, v. 42, n. 2, p. 293-316, apr. 1990.
- MANKIW, N. G.; WEINZIERL, M. C.; YAGAN, D. M. Optimal taxation in theory and practice. *Journal of Economic Perspectives*, v. 23, n.4, p. 147-174, fall 2009.
- MIRRELES, J. A. An exploration in the theory of optimum income taxation. *Review of Economic Studies*, v. 38, n. 114, p.175-208, apr. 1971.
- PAES, N. L. A Reforma Tributária: os Efeitos Macroeconômicos e Setoriais da PEC 233/2008. *Estudos Econômicos*, v. 41, n.2, p.487-512, abr./jun. 2011.
- PAES, N. L. A Implantação do Princípio do Destino na Cobrança do ICMS e suas Implicações Dinâmicas sobre os Estados. *Revista Brasileira de Economia*, v. 63, n. 3, p.233-248, jul./set. 2009.
- PAES, N. L.; BURGARIN, M. N. S. Reforma Tributária: impactos distributivos, sobre o bem-estar e a progressividade. *Revista Brasileira de Economia*, v. 60, n.1, p. 33-56, jan./mar. 2006.
- PENALOSA, G. C.; TURNOVSKY, S. J. Second-best optimal taxation of capital and labor in a developing economy. *Journal of Public Economics*, v. 89, n. 5-6, p. 1045-1074, jun. 2005.
- PETER, W. W. HORRIDGE, M.; MEGUER, G.A. NAVQUI, F.; PARMENTER, B. R. *The theoretical structure of MONASH-MRF*. Cayton: Center of Policy Studies, 1996. 121 p. (Preliminary working paper, OP-85). Disponível em: <http://www.monash.edu.au/polycy>. Acesso em: 12 jul. 2010.

- PIGOU, A. C. *A study in public finance*. London: Macmillan, 1947. 326 p.
- RAMSEY, F. P. A contribution to the theory of taxation. *Economic Journal*, v. 37, n. 145, p.47-61, mar. 1927.
- RECEITA FEDERAL DO BRASIL (RFB). Carga Tributária. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudoTributarios/estatisticas/CTB2009.pdf>. Acesso em: 04/07/2011.
- SALAMI, C. R.; FOCHEZATTO, A. Avaliando os impactos de políticas tributárias sobre a economia brasileira com base em um modelo de equilíbrio geral de gerações sobrepostas. *Revista Brasileira de Economia*, vol. 63, n. 3, p. 299-314, jul./set. 2009.
- SANDMO, A. Optimal taxation: an introduction to the literature. *Journal of Public Economics*, v. 6, n. 1-2, p.37-54, 1976
- SANTOS, C. V. dos. *Política tributária, nível de atividade econômica e bem-estar: lições de um modelo de equilíbrio geral inter-regional*. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006. 139 p. Tese (Doutorado em Economia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, 2006.
- SILVA, N. L. C.; TOURINHO, O. A. F.; ALVES, Y. L. B. *O Impacto da Reforma Tributária na Economia Brasileira: uma análise com o modelo CGE*. Texto para discussão nº 1056, Rio de Janeiro: IPEA, nov. 2004, 58p.
- STELMOD, J. Optimal taxation and Optimal Tax Systems. *Journal of Economics Perspectives*, v. 4, n. 1, p. 491- 516, winter 1990.
- TORRES, A. M. *Modelos de tributação ótima da renda: o cálculo de alíquotas marginais assintóticas para o Brasil no ano de 2000*. 2003. 116 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- TOURINHO, O. A. F.; ALVES, Y. L.; SILVA, N. L. C. Implicações Econômicas da Reforma Tributária: análise com um modelo CGE. *Revista Brasileira de Economia*. v. 64, n. 3, p. 307-340, jul./set. 2010.
- TOURINHO, O. A. F.; KUME, H.; PEDROSO, A. C. S. Elasticidades de Armington para o Brasil: 1986–2002. *Revista Brasileira de Economia*, v. 61, n. 2, p. 245–267, abr./jun. 2007.
- VARSAÑO, R.; PESSOA, E. P.; SILVA, N. L. C.; AFONSO, J. R. R.; ARAUJO, E. A.; RAMUNDO, J. C. M. *Uma análise da carga tributária no Brasil*. Texto para discussão nº583, Rio de Janeiro: IPEA, ago. 1998. 71p.