

VAGNER ALVES ARANTES

**EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO TRIBUTÁRIA SOBRE A ARRECADAÇÃO DE
ICMS: UM ESTUDO SOB O SEGMENTO DE GLP EM MINAS GERAIS**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

A662e
2013

Arantes, Vagner Alves, 1986-
Efeitos da substituição tributária sobre a arrecadação de
ICMS: um estudo sob o segmento de GLP em Minas Gerais /
Vagner Alves Arantes. – Viçosa, MG, 2013.
xiv, 62f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Luiz Antônio Abrantes

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 46-53

1. Obrigação tributária. 2. Impostos sobre circulação de
mercadorias e serviços. 3. Gás. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Administração e Contabilidade.
Programa de Pós-Graduação em Administração. II. Título.

CDD 22. ed. 343.8104

VAGNER ALVES ARANTES

**EFEITOS DA SUBSTITUIÇÃO TRIBUTÁRIA SOBRE A ARRECADAÇÃO DE
ICMS: UM ESTUDO SOB O SEGMENTO DE GLP EM MINAS GERAIS**

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

APROVADA: 6 de fevereiro de 2013.



Thiago de Melo Teixeira da Costa
(Coorientador)



Adriano Provezano Gomes



Luiz Antônio Abrantes
(Orientador)

*Ao meu sobrinho João Pedro que sempre superou
inúmeros obstáculos com seu singelo sorriso, dedico.*

*“Aquele que leva a preciosa semente, andando e chorando, voltará, sem dúvida, com alegria,
trazendo consigo os seus molhos”*
Salmo 126:6

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me concedeu serenidade, força para concluir essa etapa, sempre colocando pessoas importantes em minha vida.

Aos meus pais Gracinha e Abrão que não mediram esforços para apoiar minhas escolhas profissionais, exemplo de dedicação, doação ao próximo e atenção. Obrigado por cada segundo compartilhado!

As minhas irmãs Elaine, Elisangela, Edsônia e Vanessa e ao meu irmão Dinho, pelo carinho, atenção, cuidado e zelo que se fazem presente desde a infância.

Ao meu orientador Luiz Abrantes que me inseriu na pesquisa científica ainda na graduação e me incentivou a prosseguir na carreira acadêmica.

Ao Professor Adriano Provezano por ter participado em momentos tão especiais na minha trajetória acadêmica, na apresentação da monografia e na defesa da dissertação. Agradeço pelas valiosas contribuições, debates e sugestões de pesquisa.

Ao Professor Thiago Mello pelas contribuições acadêmicas e por ter participado da banca de defesa da dissertação.

Aos professores Alcindo, Simone e Robson que sempre demonstraram um amor pela vida acadêmica, principalmente pela Contabilidade. Agradeço pelas conversas, pelos ensinamentos, pelas dicas e estímulo. Vocês sempre serão exemplos de profissionais dedicados e atenciosos!

Aos meus colegas de mestrado, Patrícia, Sheila, Josiel, Luciana, Lícia, Áurea, Cida e Clarice pelas contribuições acadêmicas e amizade.

Em especial às minhas eternas amigas e irmãs, Danielle e Cecília, com certeza grandes conquistadas do Mestrado. Vocês tornaram o peso do Mestrado mais ameno e prazeroso. Obrigado por tudo.

Ao Alexandre Baião, pelas conversas acadêmicas, troca de experiências e apoio na elaboração dessa dissertação, meu eterno obrigado! Estendo o agradecimento ao Ronan exemplo de profissional.

As minhas amigas Emanuelle Medida e Aglaenne Rosa, que mesmo distante não deixaram de serem especial na minha vida. Obrigado pelo apoio incondicional para continuar na caminhada acadêmica, mesmo quando minhas forças já estavam no fim.

Aos meus amigos de república Leandro, Marlon, Helimar e Douglas que souberam me ouvir, aconselhar e respeitaram meu distanciamento e sempre me incentivaram a continuar

caminhando rumo à vida acadêmica. Agradeço também a incrível Dona Tita, minha mãe em Viçosa! Obrigado pelo carinho, pelos cafés no final das tardes, pelos conselhos e ensinamentos de vida.

Aos meus irmãos e amigos Wesley, Sérgio e Élcio. Obrigado por sempre estarem ao meu lado nos bons e maus momentos. Agradeço por cada conselho, e-mail, mensagem e telefonema, sem vocês chegar até este momento não seria possível. Muito Obrigado!

Aos estimados colegas do DAD, Luiza, Wellington, Paulinho, Tiago, Antônio e Soraya, agradeço por sempre estarem disponíveis e prontos a ajudar, pelo constante sorriso e animação na realização dos trabalhos.

As turmas do Mestrado de 2010 e 2012, em especial a Mariana Lage, Isabella, Caio e Paulo. Ótimas referências enquanto profissionais dedicados.

A Universidade Federal de Viçosa que me acolheu desde 2006, possibilitou meu aperfeiçoamento profissional e pessoal.

Por fim, a todos que contribuíram de alguma forma com a realização desse trabalho, meu Muito Obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE SIGLAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 O Problema e sua importância	3
2. REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1. Políticas Públicas e as Funções do Estado	6
2.2. Teoria da Tributação	10
2.3. Estrutura de Mercado e Tributação	14
3. A SUBSTITUIÇÃO TRIBUTÁRIA E O ICMS	18
3.1. Caracterização da Substituição Tributária em Minas Gerais	18
3.2 O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações (ICMS)	21
4. METODOLOGIA	24
4.1 Delineamento da Pesquisa	24
4.2 Delimitação da área de estudo e coleta de dados	24
4.3 Procedimentos para aplicação do teste de quebra estrutural	25
4.4. Especificação do modelo de regressão linear múltipla	27
4.5 Modelos Analíticos	29
4.5.1 Teste de Estacionariedade	29
4.5.2 Teste de quebra estrutural	30
4.5.3 Regressão linear múltipla	31
4.6 Operacionalização das variáveis	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.1 Análise do comportamento da arrecadação de ICMS para o GLP	35
5.2 Efeitos da substituição tributária sob o segmento de GLP em Minas Gerais	39
5.2.1 Análise da arrecadação de ICMS no segmento atacadista do GLP	39
5.2.2 Análise da arrecadação de ICMS no segmento varejista do GLP	41
6. CONCLUSÕES	44

REFERÊNCIAS _____	46
APÊNDICE A – Metodologia <i>Box Jenkins</i> para Arrecadação de ICMS no Comércio Atacadista de GLP _____	54
APÊNDICE B – Metodologia <i>Box Jenkins</i> para Arrecadação de ICMS no Comércio Varejista de GLP _____	57
APÊNDICE C – Metodologia <i>Box Jenkins</i> para Arrecadação Total de GLP _____	60

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CADEIA PRODUTIVA DO GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP)	1
FIGURA 3 - CONTRIBUINTE SUBSTITUTO PARA O ICMS	19
FIGURA 2 - CARGA TRIBUTÁRIA NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 E 2010.....	22
FIGURA 4 - ARRECADAÇÃO DE ICMS NA COMÉRCIO VAREJISTA DE GLP	35
FIGURA 5 - ARRECADAÇÃO DE ICMS NO COMÉRCIO ATACADISTA E ARRECADAÇÃO TOTAL NO GLP.....	36

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS REFINARIAS DE PETRÓLEO NO BRASIL	2
TABELA 2 – PADRÕES TEÓRICOS DAS FUNÇÕES FAC E FACP.....	26
TABELA 3 - TESTE ADF E CRITÉRIO SCHWARZ.....	36
TABELA 4 - IDENTIFICAÇÃO DOS MODELOS UNIVARIADOS.....	37
TABELA 5 - RESULTADO DO TESTE DE CHOW.....	38
TABELA 6 - TESTE DICKEY FULLER AUMENTADO (ADF)	39
TABELA 7 - ESTATÍSTICA DA REGRESSÃO NO COMÉRCIO ATACADISTA.....	40
TABELA 8 - ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES	40
TABELA 9 - ESTATÍSTICA DA REGRESSÃO NO COMÉRCIO VAREJISTA	42
TABELA 10 - ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES	42

LISTA DE SIGLAS

CF/88	Constituição Federal De 1988
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
et al	et alia
FAC	Função de autocorrelação
FACP	Função autocorrelação parcial
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística
ICMS	Imposto sobre operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação
IGP-DI	Índice Geral de Preço – Disponibilidade Interna
PIB	Produto Interno Bruto
SEF/MG	Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ST	Substituição Tributária

RESUMO

ARANTES, Vagner Alves, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2013. **Efeitos da substituição tributária sobre a arrecadação de ICMS: um estudo sob o segmento de GLP em Minas Gerais.** Orientador: Luiz Antônio Abrantes. Coorientadores: Thiago de Melo Teixeira da Costa e Marco Aurélio Marques Ferreira.

O gás liquefeito de petróleo, também conhecido com gás de cozinha, é a terceira fonte de energia mais consumida pelas famílias brasileiras, perdendo apenas para a energia elétrica e a lenha, respectivamente. A distribuição do produto abrange 100% do território nacional e abastece 95% dos domicílios. Em relação a sua cadeia produtiva é notável o predomínio de organizações públicas nos elos iniciais que compreendem a extração de petróleo e nas refinarias, de onde o GLP é extraído. No segmento atacadista é restrito o número de organizações responsáveis pela rede de distribuição do produto, sendo que quatro empresas abrangem mais de 80% das vendas no país. Ressalta-se também que ainda é presente ao longo da cadeia produtiva a informalidade e a formação de cartel entre as organizações. Essas anomalias de mercado comprometem a livre concorrência, bem como promovem distorções na arrecadação tributária ao permitir a sonegação fiscal. No intuito de promover a recuperação da receita tributária decorrente da informalidade, a sonegação fiscal e reduzir o número de agentes responsáveis pelo recolhimento do ICMS, o Estado de Minas Gerais instituiu a substituição tributária. A técnica consiste no recolhimento antecipado do imposto ainda no segmento industrial competente a toda cadeia produtiva. Para tanto, cabe ao Estado estimar uma margem de valor agregado correspondente ao preço final do produto e assim recolher antecipadamente o referido imposto. O gás liquefeito de petróleo foi inserido na técnica tributária em dezembro de 2005, tendo como objetivo reduzir a evasão fiscal decorrente da informalidade presente no segmento. Assim, o presente trabalho pretende verificar se houve alteração na arrecadação de ICMS após a instituição da substituição tributária e avaliar quais os efeitos sob a arrecadação no comércio atacadista e varejista do produto. Neste sentido, analisou-se o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2010, em períodos mensais que totalizaram 108 observações. A partir da realização do teste de Chow, nota-se evidências que a técnica contribui para alterar o comportamento da arrecadação do imposto ao longo da série temporal. Para análise dos efeitos da substituição tributária ao longo da cadeia produtiva foram elaborados dois modelos de regressão, uma para o comércio atacadista e outro para o

comércio varejista de GLP, tendo a arrecadação de ICMS em cada segmento como variável dependente e preço, produção, e *dummy* como independente. Ressalta-se que a *dummy* foi inserida aos modelos como mecanismo para segregar o período anterior e posterior à inserção da técnica tributária. Comprova-se assim, indícios que a substituição tributária contribui para aumento da arrecadação do imposto ao longo da cadeia produtiva do GLP, bem como pode reduzir a sonegação fiscal ao recolher antecipadamente o imposto competente a toda cadeia produtiva. Além disto, a técnica contribui para simplicidade do sistema tributária na medida em que reduz o número de agentes responsáveis pelo recolhimento do imposto.

ABSTRACT

ARANTES, Vagner Alves, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2013. **Effects of tax substitution on the collection of ICMS: a study of LPG segment in Minas Gerais.** Adviser: Luiz Antônio Abrantes. Co-Advisers: Thiago de Melo Teixeira da Costa and Marco Aurélio Marques Ferreira.

The liquified petroleum gas, also known as cooking gas, is the third most consumed source of energy by Brazilian families, losing only to electricity and fuelwood, respectively. The Product distribution covers 100% of the national territory and supplies 95% of households. Regarding your supply chain is notable the predominance of public organizations in the initial links that comprise the oil extraction and refineries, where LPG is extracted. In the wholesale sector is restricted the number of organizations which are responsible of product distribution network, with four companies covering over 80% of sales in the country. It is also emphasize that is still present along the production chain the informality and cartel formation among organizations. These market anomalies compromise the free competition, and promote distortions in tax collection by allowing tax evasion. In order to promote the recovery of tax revenue resulting from informality, tax evasion and reduce the number of staff responsible for the payment of ICMS(Tax on Movement of Goods and Services), the State of Minas Gerais instituted the tax replacement. The technique consists in collecting tax in advance in the industrial segment referring to the whole production chain. Therefore, the State has to estimate a margin value corresponding to the final price of the product and thus collect advance tax. The liquified petroleum gas was inserted into the technical tax in December 2005, aiming to reduce tax evasion due to the informality in this segment. So, this study aims to verify changes in ICMS collection after the institution of tax replacement and evaluate what effects on the collection in the retail and wholesale distribution. Therefore, was analyzed the period from January 2000 to December 2010 in monthly periods amounting to 108 observations. From the realization of the Chow test, there are evidences that the technique helps to change the behavior of the tax collected along the time series. To analyze the effects of tax replacement along the production chain were developed two regression models, one for wholesale and one for retail sales of LPG, with the collection of ICMS tax in each segment as the dependent variable and price, production, and *dummy* as independent. It is emphasized that the *dummy* was inserted to the models as a

mechanism to segregate the period before and after the insertion of the technical tax. Confirms thus, evidence that the tax replacement contributes to increasing the tax collected along the supply chain of LPG, and may reduce tax evasion by collecting advance tax on the entire production chain. Furthermore, the technical contributes to simplicity of the tax system in that it reduces the number of responsible agents for payment of tax.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de combustíveis no Brasil foi, historicamente, marcado pela intervenção do Estado no controle e uniformização dos preços no território nacional. Essa intervenção teve respaldo no predomínio das organizações públicas responsáveis pela produção e distribuição de combustíveis no país. O processo de desregulamentação desses preços teve início na década de 1990, sendo finalizada a liberação dos preços nas refinarias de petróleo e rompidas às barreiras legais à importação de combustíveis em janeiro de 2002 (ARAÚJO, 2011).

Para o gás liquefeito de petróleo (GLP), também conhecido como gás de cozinha, a liberação dos preços ao livre comércio ocorreu em novembro de 2002. Nos anos posteriores novas organizações adentraram ao mercado, proporcionando competição no segmento de distribuição de GLP. Entre os anos de 2003 e 2011, os preços médios desse combustível sofreram aumento de quase 30%, enquanto a segurança e o abastecimento se tornaram superiores ao longo do tempo (ARAÚJO, 2011).

Segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2012), a distribuição do produto abrange 100% do território brasileiro e garante abastecimento de 95% dos domicílios. Em 2011, o consumo do produto correspondeu a 7.885 10³ toneladas, o que representa um crescimento de 2,4% em relação ao ano anterior. Os dados do Balanço Energético Brasileiro de 2012 demonstram que, entre o consumo de energia pelas famílias, o GLP corresponde a 27,4% do total, ficando abaixo da energia elétrica de detém 41,5% e da lenha com 27,8%.

No intuito de evidenciar a cadeia produtiva do GLP (botijão de 13 kg), a Figura 1 identifica os agentes envolvidos, desde a extração do produto até a chegada ao consumidor final.

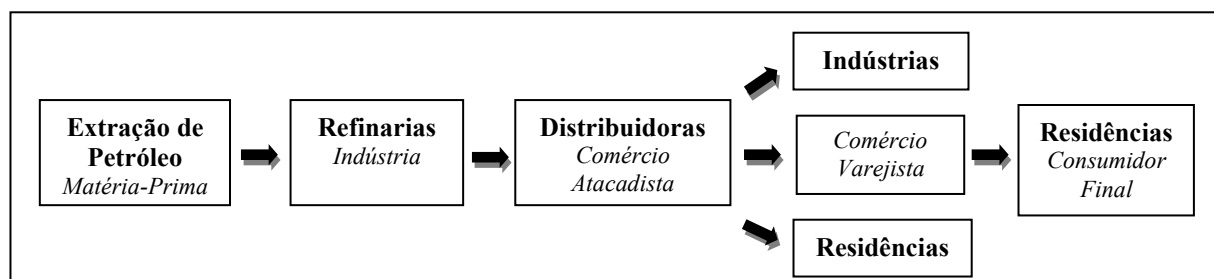


Figura 1 - Cadeia produtiva do gás liquefeito de petróleo (GLP)

Fonte: Adaptado de Liquigás (2012)

A estrutura da produção do GLP tem início com a extração do petróleo. Este é encaminhado às refinarias, onde passa pelas torres de destilação e são extraídos os produtos derivados, entre eles o GLP. A partir deste momento, o gás é direcionado através de dutos a terminais de estocagem. As distribuidoras, por sua vez, compram o GLP das refinarias e o revende diretamente às indústrias, às residências, quando estão próximas, e ao comércio varejista, que será responsável por encaminhá-lo ao consumidor final nos diversos locais do país. O produto distribuído aos domicílios brasileiros é envasilhado em botijões 13 kg.

O segmento inicial da cadeia produtiva de GLP ainda tem predomínio de organizações públicas, com destaque para Petrobrás S.A., enquanto responsável pela extração e refinamento do petróleo. A Tabela 1 apresenta a distribuição geográfica das refinarias de petróleo no Brasil, bem como competência pela administração segregada entre pública e privada.

Tabela 1 - Distribuição geográfica das refinarias de petróleo no Brasil

Refinaria	Estado	Competência	Refinaria	Estado	Competência
Lubnor	CE	Pública	Reman	AM	Pública
Recap	SP	Pública	Refap	RS	Pública
Replan	SP	Pública	Repar	PR	Pública
Revap	SP	Pública	Polo Guamare	RN	Pública
Rpbc	SP	Pública	Rio Grandense	RS	<i>Privada</i>
Regap	MG	Pública	Dax Oil	BA	<i>Privada</i>
Reduc	RJ	Pública	Manguinhos	RJ	<i>Privada</i>
Rlam	BA	Pública	Univen	SP	<i>Privada</i>

Fonte: Adaptado ANP (2012)

Nota-se que Minas Gerais apresenta uma refinaria de petróleo sob seu limite geográfico, enquanto há concentração dessas organizações em São Paulo. As refinarias de petróleo sob domínio público correspondem a 75% do mercado no Brasil, enquanto as participações das organizações privadas são restritas.

Em relação ao comércio atacadista de GLP, responsável pela distribuição do produto também é notável o reduzido número de agentes. Esteve *et al.* (2009) afirmam que esse resultado é consequência do alto investimento requerido em instalações, equipamentos e logística, fatores que dificultam a entrada de novos agentes no segmento de combustíveis no país. Atuam nesse mercado 21 organizações das quais quatro fazem parte do mesmo grupo econômico.

Tendo em vista o reduzido número de agentes que compõem esse segundo elo da cadeia produtiva do GLP, quatro organizações corresponderam a 86% das vendas do produto no Brasil em 2010, sendo a Ultragás, Liquigás, SHV Gás Brasil e Nacional Gás. Enquanto as

demais organizações dominam parcelas reduzidas de mercado, com destaque para a Copagaz que possui 7%, e as demais possuem valores inferiores a 4%.

Nota-se assim que a cadeia produtiva de GLP assemelha-se às características de um oligopólio. Estrutura de mercado esta, considerada imperfeita e caracterizado pelo domínio de poucas organizações sob a produção de um mercado. Também é restrita a entrada de novos agentes devido às barreiras impostas pelas empresas dominantes bem como pelo elevado custo para inserção no mercado. Essa configuração permite compreender tanto a estrutura do mercado de GLP como também questionar como um tributo tem incidência aos diferentes agentes inseridos na cadeia produtiva.

1.1 O Problema e sua importância

Segundo Araújo (2011), o segmento de GLP apresenta anomalias em sua estrutura com destaque para as denúncias de cartel e o crescimento do comércio informal. O cartel compreende a cooperação entre as organizações do setor para coordenação de preços praticados ao consumidor final e a disposição de produtos de modo a alterar a oferta no mercado. A informalidade, por sua vez, está atrelada às organizações não oficiais que adentram ao mercado, disponibilizando produtos com qualidade inferior quanto à segurança e quantidade padrão de cada produto.

A informalidade, neste segmento, compreende um risco à segurança pública na medida em que o produto é altamente inflamável e cuidados na manutenção, distribuição e abastecimento dos locais de venda devem ser verificados. Segundo Araújo (2011) a informalidade no comércio do GLP pode ser associado à invisibilidade da qualidade do produto ao consumidor no momento da compra de modo que agentes não qualificados podem inserir na cadeira de comercialização.

Além disto, a informalidade compromete a livre concorrência já que esses produtos não são tributados e estarão dispostos ao consumidor final por um valor inferior ao praticado pelas organizações regularizadas. A perda tributária decorrente da informalidade promove alterações na administração pública ao reduzir os recursos recolhidos e, conseqüentemente, o desenvolvimento de políticas públicas.

Neste aspecto, verifica-se a importância da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis como fonte reguladora do segmento de combustíveis no Brasil. Em relação ao GLP, compete a Agência credenciar os estabelecimentos revendedores de modo a averiguar sua qualidade, bem como verificar e divulgar os preços transacionados ao longo da

cadeia produtiva visando evitar a formação de cartéis. Para tanto, a Agência disponibiliza, mensalmente e para todos os estados brasileiros informações como i) o preço médio pago pelas distribuidoras às refinarias, ii) os impostos federais e estaduais, iii) as margens de distribuição e revenda, e iv) o preço final médio praticado ao consumidor.

Em relação aos impostos incidentes ao GLP, a Petrobrás S.A. (2012), considerada a principal refinaria de petróleo do país, identifica que 20% do preço final corresponde aos impostos federais e estaduais, tais como PIS/Pasep, COFINS e ICMS. Entre os impostos destaca-se a participação do ICMS ao incidir, em média, em 14% do valor total. Isto identifica que as alterações na legislação tributária, especialmente nas legislações estaduais, podem interferir na formação do preço final do produto, uma vez que o ICMS é de competência de cada Estado.

Em Minas Gerais, os legisladores alteraram o método de recolhimento do ICMS para o segmento de combustíveis em dezembro de 2005, ao inserir o produto na substituição tributária (ST). Por este método de recolhimento, as indústrias ou refinarias de petróleo tornam-se responsáveis pelo recolhimento antecipado do ICMS competente a toda a cadeia produtiva. Para tanto, o Estado estima o preço de venda do GLP ao consumidor final e retém o imposto nas refinarias.

Segundo a Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais (SEF/MG), a substituição tributária é um instrumento de política tributária que promove a recuperação de receita do ICMS, mediante melhoria do controle fiscal, sem elevar a carga tributária. Portanto, tem como objetivo corrigir distorções concorrenciais contribuindo para a justiça fiscal ao equalizar as condições competitivas entre contribuintes do mesmo setor.

Assim como disposto pelo Estado de Minas Gerais, aliado às características do segmento de GLP quanto à informalidade, cooperação entre organizações e evasão fiscal durante os elos da cadeia produtiva, a substituição tributária tende a promover a recuperação dessa receita de ICMS. Com a redução do número de estabelecimentos responsáveis pelo recolhimento tributário há a possibilidade de concentrar a fiscalização fiscal nas indústrias.

No entanto, a técnica tributária pode interferir na arrecadação do ICMS ao estimar uma margem de valor agregado, sob a qual será incidido o cálculo do imposto, superior ao praticado nas atividades comerciais. Caso, essa configuração se confirme, a restituição do valor pago a maior nas relações comerciais não é passível de retorno. Apenas nas hipóteses de saída para estabelecimento de outra unidade da Federação, pela ocorrência de isenção ou não incidência do tributo ou mesmo por furto, roubo ou qualquer perda.

Assim, uma questão é levantada: **A implementação da substituição tributária contribui para elevar a arrecadação de ICMS no segmento de GLP em Minas Gerais?** Para tanto, objetiva-se analisar o comportamento da arrecadação de ICMS em períodos anteriores e posteriores à implementação da técnica tributária.

Especificadamente, pretende-se:

- Verificar se existe uma mudança de comportamento das séries de arrecadação de ICMS para o GLP;
- Identificar e avaliar os efeitos da substituição tributária na arrecadação do comércio atacadista e varejista de GLP em Minas Gerais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Políticas Públicas e as Funções do Estado

A teoria econômica clássica determina que, sob certas condições, o próprio mercado seria responsável por alocar os recursos numa economia, e a realocação desses recursos pelos indivíduos e empresas não provocaria uma piora na situação de outros indivíduos e empresas. Esta situação é reconhecida como Ótimo de Pareto e indica a ausência do Estado enquanto regulador das atividades econômicas (SANTOS, 2006).

No entanto, a situação hipotética da dinâmica dos mercados competitivos nem sempre é aplicável. A competição imperfeita entre as organizações e os indivíduos, os mercados incompletos, assimetria de informações, o desemprego e outras perturbações econômicas são apontadas por Stiglitz (2000) como características das falhas de mercado. Sob tais circunstâncias tem-se a necessidade de um agente regulador, capaz de distribuir renda, gerar emprego, promover o desenvolvimento e, mesmo, alocar os recursos de modo a reduzir as perdas para os indivíduos e empresas. Nessa configuração, o Estado surge como agente capaz de desenvolver políticas públicas que reduzam as falhas de mercado e elevem o nível de bem estar da sociedade em relação ao que o mercado poderia proporcionar por si mesmo (SANTOS *et al.* 2011).

As políticas públicas compreendem, assim, os principais mecanismos de intervenção do Estado nas atividades econômicas ou sociais, tendo como foco principal a resolução de algum conflito ou problema coletivamente relevante. Para Secchi (2010) a definição de políticas públicas deve considerar os questionamentos: quais agentes são responsáveis pela elaboração de políticas, o Estado ou atores não estatais; se as políticas públicas visam sanar problemas competentes à omissão e a negligência; e se as políticas públicas compreendem apenas as ações em nível estratégico ou podem ser englobar as diretrizes operacionais.

Neste sentido, Souza (2006) aponta que uma política pública possui uma perspectiva social na medida em que é aplicada para solução de problemas comuns à comunidade. A política seria composta por áreas multidisciplinares ao relacionar sociologia, ciência política e economia para explicar as interações entre o Estado, a política, a sociedade e a própria economia. Enquanto Saraiva (2006) visualiza as políticas públicas como um conjunto de decisões voltadas às ações preventivas e corretivas no intuito de alterar a realidade um ou vários setores sociais. O autor ainda aponta a necessidade de definir objetivos e estratégias de atuação dessas políticas para que seja eficaz quanto ao cumprimento dos objetivos estabelecidos.

As perspectivas em destaque proporcionam aspectos diferenciados para a formulação das políticas públicas. O aspecto multidisciplinar é notável na intervenção da ação pública na sociedade alterando o patrimônio dos indivíduos e empresas, a renda disponível ou, mesmo, o nível de consumo da população. Ainda é pertinente a interferência do Estado na elaboração de políticas públicas para diferentes setores econômicos. Nesta análise, destacam-se as políticas tributárias, pois apresentam características específicas para cada setor econômico, tal como a isenção, redução da base de cálculo, diferimentos ou suspensão do pagamento tributário. Esses mecanismos podem ser utilizados tanto como instrumento de incentivo fiscal visando o desenvolvimento local, quanto como fonte de captação de investimentos e empresas.

A formação e execução de políticas públicas podem responder as questões propostas por Laswell (1936 *apud* SOUZA, 2006): quem ganha o quê; por que e que diferença faz, no tocante aos efeitos dessas políticas. Os questionamentos ainda retonam as principais funções do Estado que seriam apontadas por Musgrave e Musgrave (1980) sendo a função alocativa, distributiva e estabilizadora.

A função alocativa refere-se a quem fornece os bens e serviços públicos necessários para manutenção do Estado no nível federal, estadual ou municipal. Ao fornecer tais serviços, os custos para colocá-los em operação deveriam ser partilhados de acordo com as preferências dos habitantes das regiões beneficiadas. Desta forma, os serviços cujos benefícios têm incidência distribuída por todo o país, como a defesa nacional devem ser fornecidos em termos nacionais, enquanto os serviços cujos benefícios são locais, tal como a iluminação pública, deve ser fornecido pelas unidades locais (MUSGRAVE e MUSGRAVE, 1980).

Neste aspecto, Silva (2005) identifica que a função alocativa tende a contribuir para a maximização do bem-estar dos indivíduos ao distribuir bens e serviços que atendam as suas necessidades. Assim, a presente função define as origens dos bens e serviços, as proporções das contribuições, as transferências e mesmo a disponibilidade financeira dos gestores de políticas públicas conforme o nível do governo.

A função distributiva, por sua vez, é marcada pela ação do governo em corrigir as desigualdades na divisão de renda nacional ao identificar quem ganha o quê. Frey (2000) pondera que o governo pode realizar tanto políticas distributivas quanto redistributivas. As políticas distributivas beneficiam um grande número de destinatários, porém em escala relativamente pequena. Para Musgrave e Mugrave (1980) função distributiva resulta da incapacidade do sistema de mercado em conduzir a sociedade a uma estrutura de distribuição

de renda justa e equitativa. Para corrigir esta falha, atribui-se ao Estado o papel de intervir para correção da desigualdade na repartição do Produto Nacional.

Enquanto as políticas redistributivas englobam o direcionamento dos recursos financeiros às diferentes demandas e grupos sociais (FREY, 2000). Segundo Musgrave e Musgrave (1980, p.540) esta função deve ser conduzida pelo governo central, pois a existência de “medidas regionais redistributivas são autolimitadas pelo fato de que provocam a fuga dos ricos e o afluxo de pobres para aquelas jurisdições que defendem uma maior equidade”. Depreende-se assim que as políticas redistributivas se realizadas pelos governos locais induzem ao acirramento da disparidade regional, visão esta contrária ao proposto pela função distributiva.

A função estabilizadora se ocupa de quatro objetivos macroeconômicos: manutenção do elevado nível de emprego, estabilidade nos níveis de preços, equilíbrio no balanço de pagamentos e razoável taxa de crescimento econômico (MUSGRAVE e MUSGRAVE, 1980).

Para Bejuino (2002) os principais instrumentos macroeconômicos à disposição do governo são a política fiscal e a monetária as quais deveriam ser executadas apenas pelo governo federal. A aplicação de tais instrumentos pelas unidade subnacionais poderiam elevar a complexidade e a desorganização dessas políticas.

Para executar essas funções, para implementar e avaliar políticas públicas cabe ao Estado gerar receita e a principal alternativa é a arrecadação tributária. Esta fonte de recursos é constituída pela tributação do patrimônio, renda, consumo e folha de pagamento aliada à cobrança de taxas e contribuições. A tributação compreende um dos principais instrumentos econômicos de um Estado já que financia a formulação e execução das políticas públicas.

Para Goode (1984) a tributação não apenas financia as funções do Estado como também restringe a capacidade de gasto das famílias e das empresas, influencia a alocação de recursos e afeta a distribuição de renda e riqueza. Assim, a tributação tanto proporciona ingressos de recursos aos cofres públicos como também pode intervir negativamente nos setores econômicos e nas atividades individuais.

No entanto, Lima (1999) e Varsano (2002) argumentam que o sistema tributário brasileiro ignora seu papel de agente de crescimento e desenvolvimento econômico ao utilizar-se mais de instrumentos que busquem recursos para manter a máquina pública. Neste sentido, Palermo (2009) salienta algumas deficiências do sistema tributário nacional:

i) Complexidade: devido à complexa estrutura tributária, com aspectos burocráticos, difícil interpretação da legislação e elevado custo de pagamento dos tributos.

Isso é notável na amplitude de tributos sob uma mesma base tributária. Em relação ao consumo são seis diferentes tributos incidentes sob competência de União (PisPasep/Cofins, Cide, II e IPI), Estados (ICMS) e Municípios (ISSQN). A União ainda é responsável, exclusivamente, pela tributação sobre a folha de pagamento e a renda, enquanto os tributos sob o patrimônio são compartilhados entre os diferentes níveis de governo;

ii) Baixo respeito à capacidade contributiva dos cidadãos: a grande quantidade de exceções e isenções inibe a capacidade contributiva dos cidadãos e empresas, apesar do sistema tributário ser orientada para a seletividade e equidade.

iii) Evasão: a evasão fiscal é responsável pela redução da arrecadação tributária do Estado devido às manipulações tributárias adotadas pelos contribuintes, indivíduos e empresas, como resultado da complexidade e burocracia do sistema tributário nacional. Destaca-se que essas manipulações são decorrentes das lacunas existentes na complexa legislação tributária.

iv) Guerra fiscal: corresponde a competição fiscal entre os estados brasileiros. Esta “guerra” é resultado da concessão de diferentes benefícios tributários, tais como isenção, redução da base de cálculo e diferimento às empresas no intuito de atrair investimentos e empresas para suas jurisdições. O desenvolvimento regional é apontado por Palermo (2009) como uma das principais justificativas para o acirramento da competição tributária entre os estados.

v) Cumulatividade: ocorre quando um imposto é pago em uma fase da cadeia produtiva e não gera créditos para as fases posteriores, assim, nas fases finais da há a tributação sob os tributos das etapas anteriores. A interação entre os impostos, tais como ISS com o ICMS, também permitem a cumulatividade uma vez que o ICMS deve ser inserido na formação da base de cálculo do IPI. Esse acúmulo tributário tende a promover a complexidade do sistema pela junção de diferentes tributos bem como pelo elevado peso da carga tributária aos contribuintes.

Tendo em vista as deficiências do sistema tributário apresentadas por Palermo (2009) e a importância desse sistema para a manutenção do Estado, financiamento das políticas públicas e custeamento dos gastos governamentais, a Teoria da Tributação apresenta as principais características para a elaboração de um sistema tributário ideal. Conhecer tais princípios se torna fundamental para questionar o sistema vigente, como também indicar caminhos para as possíveis mudanças na legislação ou na estruturação dos tributos que compõem o sistema tributário nacional.

2.2. Teoria da Tributação

Os estudos de Ramsey (1927) e Mirrless (1971) *apud* Siqueira *et al.* (2005) promoveram os primeiros questionamentos sob a estrutura ideal de tributação ao analisar a tributação sob o consumo e sob a renda, respectivamente. Os estudos analisaram os efeitos dos tributos de modo a promover a maior arrecadação tributária ao menor custo possível.

O estudo de Ramsey (1927) concentrou a análise na tributação das mercadorias e apontou para a regressividade do sistema tributário, isto é, constatou que uma estrutura com alíquotas diferenciadas proporcionaria a otimização do sistema tributário. No entanto, as maiores alíquotas estariam concentradas nos bens de primeira necessidade e as alíquotas inferiores para bens de luxo. Tal premissa induz à regressividade do sistema tributário pela tributação excessiva aos bens acessíveis à camada populacional de baixa renda e o baixa tributação aos bens considerados supérfluos e disponíveis às camadas mais elevadas da população.

Mirrless (1971), por sua vez, analisou a tributação sob a renda e adotou alíquotas diferentes para os diferentes níveis de rendimentos. O estudo considera que há uma desigualdade na capacidade de auferir renda pelos indivíduos. Para tanto, indica que cabe ao Governo “calibrar o imposto de renda de maneira a arrecadar mais dos indivíduos mais produtivos” (SIQUEIRA *et al.*, 2005). Em oposição ao primeiro modelo, Mirrless conduz a progressividade da tributação sob a renda, por meio da baixa tributação sob os indivíduos menos produtivos e a elevada tributação aos mais produtivos.

Os modelos citados analisam a tributação sob o consumo e a renda isoladamente, sem conduzir a uma reflexão conjunta das formas de tributação. Neste aspecto, a teoria da tributação propõe questionamentos da relação entre os diferentes tributos que compõem um sistema tributário. A presente teoria objetiva pesquisar como os tributos deveriam ser instituídos para causar o menor impacto nas decisões dos indivíduos. Além disto, visa caracterizar a estrutura tributária que permita ao Governo arrecadar uma dada receita tributária e alcançar determinados objetivos distributivos (SIQUEIRA *et al.*, 2005).

Neste sentido, a formulação de um sistema tributário tende a interagir com as funções do Estado propostas por Musgrave e Musgrave (1980): a função alocativa e redistributiva. Em relação à função alocativa a tributação tende a interferir na alocação dos recursos públicos na medida em que incide sob a produção e comercialização de bens e serviços, enquanto pela função redistributiva a tributação pode afetar a distribuição da renda entre os indivíduos.

Para Lagemann (2004), a problemática da teoria da tributação parte da relação entre o governo e o contribuinte. Enquanto o primeiro agente busca uma fonte perfeita para tributar e eliminar qualquer indício de evasão fiscal, os contribuintes visualizam a tributação como uma retirada do poder aquisitivo que induzem a alterações nas decisões econômicas.

A partir desta contraposição de interesses aliada interferência dos tributos nas atividades econômicas, a teoria da tributação propõe características desejáveis para a formação de um sistema tributário ideal. Os princípios fundamentais seriam: i) simplicidade; ii) flexibilidade; iii) transparência; iv) eficiência econômica; e v) equidade.

O princípio da simplicidade administrativa compreende a facilidade de operacionalização e compreensão dos tributos tanto para o governo quanto aos indivíduos responsáveis pelo pagamento. A simplicidade tende a evitar custos excessivos para o governo quanto à fiscalização de diversos agentes econômicos, custos com auditores, a demanda por um sistema informatizado eficiente aliado ao maior controle no combate a sonegação fiscal. Em relação aos contribuintes, a simplicidade do sistema tributário pode evitar o recolhimento a maior dos impostos, os elevados custos contábeis e a demanda por profissionais especializados em tributos (GIAMBIAGI e ALÉM, 2008; SANTOS *et al.*, 2011).

A simplicidade ainda contribuiu para inibir da sonegação fiscal na medida em que identifica os agentes das cadeias produtivas responsáveis pelo pagamento e recolhimento dos tributos. O princípio também permite identificar os impostos, taxas e contribuições que incidem sob cada atividade não sendo, assim, facilmente sonegável. Para Varsano (2002), a ampliação das bases tributárias, o combate à sonegação, e a formação de tributos facilmente arrecadáveis são ações que contribuem para a formação de um sistema tributário ideal.

O segundo princípio é representado pela flexibilidade do sistema tributário às mudanças nas atividades econômicas. Essa característica compreende a capacidade de adaptação dos impostos, taxas e contribuições às alterações no cenário econômico, por meio das mudanças nas alíquotas instituídas como também nas alternativas de recolhimento da obrigação tributária. Por vezes, as mudanças no sistema tributário necessitam de logas debates para que não haja perdas aos setores produtivos, ao governo e à sociedade. Além disto, os ajustes tributários nem sempre são facilmente instituídos (SANTOS, 2006).

Uma característica importante interligada a flexibilidade seria a transparência das alterações no sistema tributário. Paz (2008) e Santos *et al.* (2011) corroboram ao incluir a transparência como uma característica complementar a flexibilidade ao divulgar as mudanças na estrutura tributária à sociedade. Essa divulgação reduz a assimetria informacional entre o

governo e os contribuintes, permitindo ao sujeito passivo da obrigação tributária obter informações necessárias para a tomada de decisão.

Ainda em relação à teoria da tributação ótima, a eficiência econômica propõe que o sistema tributário deve intervir o mínimo possível na alocação de recursos na economia. Desta forma, um tributo seria considerado neutro quando não interferisse nos preços dos bens ou serviços numa economia e, conseqüentemente, na alocação dos recursos pelos contribuintes. Para Santos (2006) a imposição de um tributo sob consumo, com alíquotas uniformes para todos os bens e serviços não provocaria alterações nos seus preços. No entanto, a adoção de alíquotas diferenciadas para alguns produtos poderia conduzir a redução do consumo daqueles produtos com elevada tributação o que, de fato, influenciaria na alocação dos recursos.

De maneira análoga, o princípio pode ser aplicado no intuito de inibir determinadas atitudes na sociedade, corrigir falhas de mercado e, assim, intervir nas atividades econômicas. Giambiagi e Além (2008) apontam que a elevada tributação sob bebidas alcoólicas pode combater externalidades negativas decorrente de motoristas que dirigem embriagadas e, assim, reduzir o número de acidentes.

Essa característica da ausência de neutralidade do sistema tributário ainda contribui para o Lagemann (2004) define como efeito-renda e efeito-substituição. O primeiro efeito representa a retirada do poder aquisitivo em detrimento do pagamento de tributos sobre o consumo de bens e serviços. Essa perda do poder aquisitivo influenciou diretamente no poder de compra dos contribuintes e, por vezes, não é percebido na medida em que os tributos estão embutidos nos preços e não são identificados pelo contribuinte.

O efeito-substituição, por sua vez, conduz a substituição do bem por outro equivalente com menor custo. Essa troca está ligada a interferência dos tributos na formação do preço dos produtos de modo a superestimar o seu preço final e induzindo os consumidores a identificarem bens substitutos. Neste sentido, Lagemann (2004) ainda conclui que a interferência dos tributos produz ineficiência ao setor público e reduzem o bem-estar da sociedade ao distorcer a renda disponível e o próprio consumo.

A teoria da tributação ainda atribui à formulação de um sistema tributário ideal a equidade. Este princípio diz respeito à distribuição equânime da carga tributária entre os diferentes indivíduos, isto é, cada contribuinte deve contribuir com uma parcela justa para cobrir os gastos do governo. Esta parcela justa estaria a critério do ordenamento jurídico e da administração tributária enquanto responsáveis por evitar que os contribuintes sejam onerados de forma desigual (DIAS FILHO, 2008). Neste aspecto, o combate à sonegação fiscal seria

um instrumento de aplicação da equidade, considerando que essa distorção tributária contribui para o tratamento desigual entre os contribuintes tributários.

A equidade ainda pode ser diferenciada entre o aspecto horizontal e vertical. A primeira compreende ao tratamento igualitário entre os indivíduos considerados iguais perante a capacidade de gerar renda ou mesmo em relação ao consumo. Por essa classificação, o sistema tributário deve garantir a justiça social no compartilhamento da carga tributária entre os contribuintes considerados semelhantes. Enquanto a equidade vertical tem respaldo no tratamento diferenciado aos contribuintes considerados diferentes e pode ser analisado a partir do princípio do benefício e da capacidade de pagamento (SANTOS, 2006).

A partir do princípio do benefício os indivíduos deveriam contribuir conforme os benefícios proporcionados pelos bens e serviços públicos. De forma análoga, as camadas mais pobres que utilizam em maior proporção das ações públicas como saúde, educação e segurança deveriam ser oneradas mais pesadamente. Assim, o princípio contribuiria para a regressividade do sistema tributária ao onerar os mais pobres e em menor proporção os mais ricos. Em relação às críticas ao princípio, Dias Filho (2008) pondera que o benefício gerado pelo consumo de bens públicos nem sempre é reconhecido pelos governos devido às variações nas preferências pelo consumo de bens públicos. A aplicação deste princípio pode ser visualizada na implementação de taxa de contribuição, pagamentos de pedágios ou tarifas, visto que apresentam destinação específica e é perceptível sua finalidade.

O princípio da capacidade de pagamento prevê que a arrecadação tributária deve onerar os mais ricos que os pobres, o que contribui para a progressividade do sistema tributário. Segundo Dias Filho (2008) o sistema tributário brasileiro apresenta características semelhantes ao princípio no que compete a tributação sob a renda do país. No entanto, ainda é presente falhas em sua constituição como a presença de um limite para a tributação da renda, o que impede a incidência tributária sobre grandes valores. Nesse sentido, Santos (2006) ressalta que a principal motivação para uma alteração do sistema tributário está centrada na ausência de equidade.

De acordo com os pressupostos utilizados por Stiglitz (2000) para a formação de um sistema tributário ideal, é notável a contraposição entre eficiência econômica e equidade. Enquanto a primeira prevê a minimização dos efeitos da tributação sob as atividades econômicas, a equidade identifica características da arrecadação tributária de modo a concentrar a arrecadação sobre uma parcela da população. Assim, autores como Santos *et al.*

(2011), Paz (2008), Santos (2006), Ercole (2011) e Stiglitz (2000) comungam do constante *trade-off* entre equidade e eficiência econômica para a formulação de um sistema tributário.

2.3. Estrutura de Mercado e Tributação

Segundo Santos (2011), a incidência tributária sob as mercadorias pode ser compreendida pela análise das estruturas de mercados na qual estão inseridas. Fatores como a diferenciação dos produtos, número de vendedores e compradores, barreiras à entrada de novos concorrentes, cooperação entre organizações e a sonegação são variáveis que podem interferir na forma de recolhimento ou instituição de um determinado tributo.

Neste aspecto, compreender as estruturas de mercado possibilita reconhecer os efeitos de um tributo sobre os consumidores, produtores ou vendedores, inclusive a maneira como a receita tributária do Governo será afetada (MAGALHÃES, 2005). Desse modo, as estruturas de mercado definidas por Mankiw (2009) e Pindyck e Rubinfeld (2007) apresentam características para os mercados de concorrência perfeita e imperfeita, sendo este composto pelo monopólio, oligopólio e a concorrência monopolística.

Os mercados de perfeitos são caracterizados pelo número elevado de agentes compradores e vendedores que negociam produtos idênticos e há livre acesso ao mercado. Cada comprador e cada vendedor não possuem influencia sobre a formação do preço final do produto, já que este saldo seria estipulado pelo próprio mercado dentre a oferta e procura dos bens (MANKIW, 2009). Além disto, pode-se destacar a existência da simetria informacional de modo que não haja distorções no mercado, preços diferenciados entre os inúmeros compradores ou vendedores. Santos (2011) destaca que essa estrutura de mercado é um modelo teórico e não encontrado na realidade.

Os mercados imperfeitos, por sua vez, diferem do modelo anterior quanto a capacidade de interferência nos preços dos produtos pelos compradores e vendedores. Estes passam a exercer influência e a conquistar parcelas de mercado, o que permite alterar a oferta de cada produto e, conseqüentemente, o preço transacionado. Para Santos (2011) os mercados imperfeitos são caracterizados pela rivalidade entre as empresas e, mesmo, a dependência entre organizações em referência a divisão do processo produtivo. Nesse mercado, a informação não é distribuída igualmente entre os agentes constituintes sendo essa característica uma das que propiciam a interferência nos preços dos produtos.

Este tipo de mercado é composto por diferenciados tipos de mercados, com características próprias quanto ao número de agentes ofertantes de produtos, concorrência

entre organizações e domínio de mercados (MANKIW, 2009). Destacam-se assim, as estruturas de mercado monopolista, oligopolista e de concorrência monopolista ou imperfeita.

O monopólio caracteriza-se pela existência de uma única firma que estabelece o preço e a quantidade que produz que maximiza o seu lucro. Como não há concorrentes capazes de competir neste tipo de mercado, não há bem substitutos e a entrada de outras empresas neste seguimento é restrita. Mankiw (2009) destaca que as barreiras à entrada de empresas no mercado ocorrem pelo domínio de recursos para produção por uma única empresa, pela regulamentação do governo ao conceder a determinada empresa o direito exclusivo de produzir determinado bem ou serviço, ou mesmo, pela capacidade de uma organização em oferecer um produto a custo mais baixo que um grande número de produtores.

Varian (2006) aponta que mesmo com o domínio de um segmento de mercado, no monopólio a capacidade de venda é limitada à demanda do mercado. No entanto, cabe à organização monopolista determinar a quantidade de produto que será ofertada ao mercado de modo a não interferir no preço de comercialização.

A concorrência monopolista encontra-se entre as formas extremas de mercado: a concorrência perfeita e o monopólio. Na concorrência monopolista há muitas empresas que vendem produtos similares, porém não idênticos. Desse modo, a diferenciação dos produtos pela organização quando da sua disposição para venda tende a influenciar na escolha do consumidor. A entrada e saída de empresas nessa estrutura de mercado também é livre, o que possibilita o acesso sem restrições. Destaca-se também, a existência de múltiplos vendedores que concorrem pelo mesmo grupo de clientes. Neste sentido, os mercados de livros, restaurantes, filmes, jogos para computador, entre outros, são exemplos de mercados de competição monopolística (MANKIW, 2009).

O oligopólio é caracterizado pelo domínio de poucas empresas sob a maior parte ou toda a produção de um mercado. Nesta situação, a entrada de outras organizações no mercado é restrita devido às barreiras impostas pelas empresas dominantes. A tecnologia utilizada, domínio de patentes, investimentos em publicidade para divulgar uma marca, os custos de produção e domínio de recursos necessários ao processo produtivo, também são características apontadas por Pindyck e Rubinfeld (2007) como barreiras a entrada de novas organizações nos mercados oligopolistas.

Como poucas empresas concorrem nesse mercado, as atitudes dos compradores e vendedores exercem influência na formação dos preços dos produtos. Pindyck e Rubinfeld

(2007) ainda destacam que no mercado oligopolista as decisões de preço, nível de produção, propaganda e investimentos envolvem considerações estratégicas na medida em que influenciam as demais organizações do mercado. O equilíbrio de mercado oligopolista é caracterizado pela influência que uma organização exerce sob a outra.

É notável que em mercados oligopolistas cada organização detenha uma parcela do mercado em virtude da restrição a entrada de novos empreendedores, aliada a ausência de bens substitutos. Mankiw (2009) aponta que essas características propiciam a cooperação e a formação de cartel entre as organizações no intuito de fixarem os preços transacionados e as quantidades dos produtos transacionados.

A cooperação das organizações em mercados oligopolistas pode afetar a livre concorrência ao interferir na quantidade dos produtos ofertados e, conseqüentemente, os preços praticados no mercado. Desse modo, cabe ao Estado adotar medidas capazes de fiscalizar essas ações e reduzir o efeito negativo do controle dos preços sob os consumidores. No intuito de preservar a livre concorrência entre as diferentes estruturas de mercado Mankiw (2009) aponta que a legislação pode desencorajar a cooperação entre as empresas. Esse mecanismo de controle por parte do Estado é realizado pela edição de leis antitruste que podem regular mercados ao controlar os preços transacionados, a produção realizada pelos fornecedores, bem como fiscalizar as organizações.

No Brasil, destaca-se a edição da Lei nº 12.529/2011 que orienta para a livre concorrência e a defesa do consumidor ao estruturar o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC) e dispor sobre a preservação e repressão às infrações contra a ordem econômica. A legislação considera como ilegal qualquer cooperação entre empresas que visem manipular preços e dominar parcela do mercado, fatos estes, que afetam os consumidores.

Mankiw (2009) ainda destaca a regulamentação dos mercados como mecanismo de controle e redução da cooperação entre organizações. Esta regulação é realizada pelo Estado por meio de Agências de controle que visam fiscalizar e controlar aqueles mercados com características próximas ao monopólio e ao oligopólio. Essa regulação é usual em mercados como de distribuidoras de água e energia elétrica, petróleo, combustíveis, telecomunicações, entre outros que apresentam poucos bens substitutos e elevado custo de operação, o que impossibilita que outras organizações possam inserir nesse mercado.

No Brasil destaca-se a regulamentação do mercado de petróleo, gás natural e biocombustíveis pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Essas Agências têm como objetivo a fiscalização dos mercados por meio do controle dos preços praticados, a produção disponibilizada, no intuito de reduzir a cooperação entre as organizações para controle do mercado.

3. A SUBSTITUIÇÃO TRIBUTÁRIA E O ICMS

3.1. Caracterização da Substituição Tributária em Minas Gerais

A fundamentação jurídica para implementação da Substituição Tributária está no artigo 128 do Código Tributário Nacional (CTN). Este fundamento atribui a terceira pessoa a responsabilidade pelo crédito tributário, vinculada ao fato gerador da respectiva obrigação. Desta forma, a lei pode excluir o contribuinte do pagamento do tributo de modo a atribuir à terceira a capacidade do recolhimento.

Cassone (2010) identifica que esta terceira pessoa pode ser representada pelo o pagador, o doador, o adquirente, o transportador, o armazenador, o depositário, o consignatário, entre outros; enquanto a primeira pessoa da arrecadação é representada pelo Fisco e a segunda é o próprio contribuinte substituído.

Neste aspecto, a substituição tributária tem sido aplicada ao ICMS como instrumento de fiscalização e controle fiscal ao reduzir o número de agentes responsáveis pelo recolhimento do tributo. Para o Estado de Minas Gerais, as regras gerais da substituição tributária estão previstas no Anexo XV do Decreto nº 32.535/1991, também conhecido como Regulamento do ICMS (RICMS/2002) que determina a existência de três alternativas de aplicação, a saber:

- Substituição tributária em operações antecedentes: aplicável quando o imposto devido pelo remetente ou alienante da mercadoria ficar sob a responsabilidade do destinatário, também denominada como substituição tributária "para trás";
- Substituição tributária em prestações concomitantes: aplicável, quando, por exemplo, o recolhimento do imposto devido pelo prestador de serviço de transporte rodoviário de carga ficar sob a responsabilidade do alienante ou do remetente por ocasião da saída da mercadoria, em relação à prestação realizada;
- Substituição tributária em operações subsequentes: quando o recolhimento do imposto devido pelo adquirente ou destinatário da mercadoria, nas sucessivas operações até o consumidor final, ficar sob a responsabilidade do alienante ou remetente da mercadoria. Também denominada de substituição tributária "para frente".

Jorge *et al.* (2007) ponderam que ST para frente é método mais conhecido no meio contábil e jurídico, pois responsabiliza o remetente (contribuinte substituto) a obrigação de calcular e destacar o ICMS/ST no documento fiscal, antecipando a cobrança do imposto do destinatário (contribuinte substituído) e adicionando este valor na operação, tornando-se assim responsável pelo recolhimento nas operações subsequentes.

No Brasil a substituição tributária que se utiliza é a substituição para frente, no qual é atribuída ao fabricante, ou ao distribuidor, a condição de contribuinte substituto dos adquirentes de seus produtos. Neste caso, o legislador parte do princípio da ocorrência de operações futuras (FERREIRA e PAULINO, 2004).

A Figura 3 apresenta a relação entre os diferentes agentes da cadeia produtiva na qual o ICMS incide e a participação do substituto tributário, responsável pelo recolhimento.

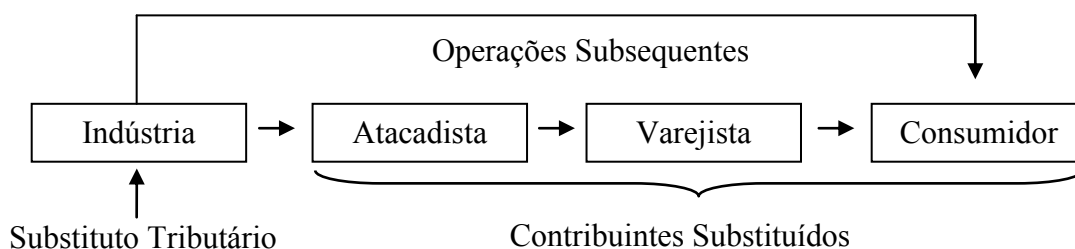


Figura 2 - Contribuinte substituto para o ICMS

Fonte: Adaptado de Silva (2009)

Em fase anterior a implementação da substituição tributária para o ICMS, o recolhimento do imposto ocorria tanto na indústria quanto no atacado e no varejo. Com a inserção do substituto tributário a indústria apresenta-se como principal elo do governo estadual para recolhimento do referido imposto. Em relação ao estado de Minas Gerais o RICMS/2002 determina que o substituto tributário pode ser representado pelo estabelecimento industrial situado no estado, no momento da saída da mercadoria; pelo contribuinte mineiro, inclusive o varejista, destinatário de mercadoria em operação interna ou interestadual, quando a responsabilidade for atribuída ao alienante ou ao remetente e este não efetuar a retenção ou efetuar retenção a menor do imposto; ou mesmo pelo estabelecimento industrial e o não industrial situados nas unidades da Federação por ocasião da saída da mercadoria

Ressalta-se que a substituição tributária é um mecanismo de política fiscal adotada pelos estados da federação para o ICMS de modo que nas operações interestaduais há a celebração de protocolos entre os estados e sob supervisão do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ). Este órgão é responsável por legitimar por meio de convênios ou protocolos as relações comerciais e a instituição da Substituição Tributária na comercialização de mercadorias e serviços entre os diferentes estados.

Ao ente substituto cabe a responsabilidade de recolher o imposto referente às demais etapas da cadeia de comercialização até ao consumidor final. Desta forma, o Governo de

Minas Gerais, por meio do art. 19, Anexo XV, do RICMS/2002 determina que a base de cálculo do imposto para fins de substituição tributária é:

- a) tratando-se de mercadoria cujo preço final a consumidor, único ou máximo, seja fixado por órgão público competente, o preço estabelecido;
- b) tratando-se de mercadoria que não tenha seu preço fixado por órgão público competente, observada a ordem:
 1. o preço médio ponderado a consumidor final (PMPF) divulgado em portaria da Superintendência de Tributação;
 2. o preço final a consumidor sugerido ou divulgado pelo industrial, pelo importador ou por entidade representativa dos respectivos segmentos econômicos aprovado em portaria da Superintendência de Tributação; ou
 3. o preço praticado pelo remetente acrescido dos valores correspondentes a descontos concedidos, inclusive o incondicional, frete, seguro, impostos, contribuições, royalties relativos a franquia e de outros encargos transferíveis ou cobrados do destinatário, ainda que por terceiros, adicionado da parcela resultante da aplicação sobre o referido montante do percentual de margem de valor agregado (MVA).

Neste aspecto, a substituição tributária parte da projeção do valor de comercialização dos bens e serviços para efetuar o cálculo do ICMS. Pela forma de cálculo, pode ocorrer que o preço estipulado pelo governo pode ser incompatível com preço operacional ao final do ciclo dos produtos, este valor pode ser superior ou mesmo inferior ao predeterminado.

No caso dos preços serem inferiores, o RICMS/2002 de Minas Gerais não permite o retorno do valor recolhido a maior frente à execução pela venda. O valor apenas será restituído nas hipóteses de saída para estabelecimento de outra unidade da Federação, pela ocorrência de isenção ou não incidência do tributo ou mesmo por furto, roubo ou qualquer perda. Em virtude das externalidades negativas na comercialização dos produtos que afetem seus preços o governo tende a arrecadar valor superior de ICMS.

Entretanto, partindo do princípio que a receita tributária deve ser compatível com a capacidade contributiva dos contribuintes e com a realidade econômica do mercado, o mecanismo da substituição tributária como política pública pode ocasionar distorções no mercado impactando nas cadeias produtivas.

Silva (2009) avaliando a implementação da política fiscal em Minas Gerais identificou que a ST impactou a receita de ICMS ao elevá-la em seis setores específicos, sendo seu crescimento superior ao recorrente a mercadorias que não foram submetidas ao regime tributário.

Neste aspecto, Jorge *et al.* (2007) e Gonzales e Corrar (2010) avaliando a influência da substituição tributária sobre os contribuintes substitutos, apontou que a antecipação do recolhimento do tributo afeta o fluxo de caixa das organizações uma vez que há o desembolso antecipado de ICMS. Biava Júnior e Oyadomari (2010) identificaram que o mecanismo

tributário tende a elevar os custos dos tributos pela redução da margem de lucro das empresas substitutas em virtude da tributação abranger uma base de cálculo superior ao que seria realizado ao consumidor final.

Outros pesquisadores como Moraes (2004) e Gaia (2010) analisaram a ST pela perspectiva jurídica. O primeiro autor demonstrou a constitucionalidade da substituição tributária ao tributar e antecipar o fato gerador da obrigação tributária, bem como visa provar a legalidade da restituição do valor recolhido em casos de roubo ou perda, excluída em demais casos. Enquanto o segundo estudo demonstrou que esta política tributária afeta a atividade empresarial ao tributar sob um valor, muitas vezes, distorcido do praticado nas atividades comerciais como também questiona o instituto jurídico diante aos princípios constitucionais da não-cumulatividade, capacidade contributiva, não-confisco e da preservação da empresa.

3.2 O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações (ICMS)

Na condição de república federativa, o Brasil é formado pela união de três níveis governamentais - União, Estados e Municípios - que gozam de independência e autonomia política, administrativa e financeira e são responsáveis por assegurar e garantir os direitos sociais como educação, saúde, trabalho, lazer, segurança, previdência social e assistência social à população.

Para financiar o desenvolvimento destas atividades a Constituição Federal de 1988 (CF/1988) define entre os artigos 193 a 219 que a principal fonte de recursos para financiamento das políticas públicas é a arrecadação tributária. Esta forma de arrecadação é compartilhada entre os diferentes níveis governamentais e sob cada ordenamento está atribuída a capacidade de instituir e cobrar os tributos.

Desta forma, estão sob competência da União os impostos sobre importação de produtos, exportação, renda, produtos industrializados, operações de créditos, câmbio e seguros, propriedade territorial rural e grandes fortunas; aos Estados e ao Distrito Federal cabem os impostos sobre transmissão causa mortis e doações, operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e propriedade de veículos automotores; e aos Municípios e Distrito Federal competem tributar sobre a propriedade predial e territorial urbana, transmissão “inter vivos” de qualquer título e serviços de qualquer natureza (CTN, 1966).

A arrecadação tributária proveniente dos diferentes níveis federativos permite definir a carga tributária brasileira, sendo esta ponderada conforme o Produto Interno Bruto (PIB) como mecanismo para quantificar sua participação na economia. A partir desta relação, a Figura 1 identifica o comportamento ascendente carga tributária no horizonte de onze anos. Segundo Santos e Oliveira (2011) esta tendência evidencia o esforço da sociedade em contribuir por meio de tributos para as atividades do Estado e, assim, financiar o desenvolvimento e implementação de políticas públicas.

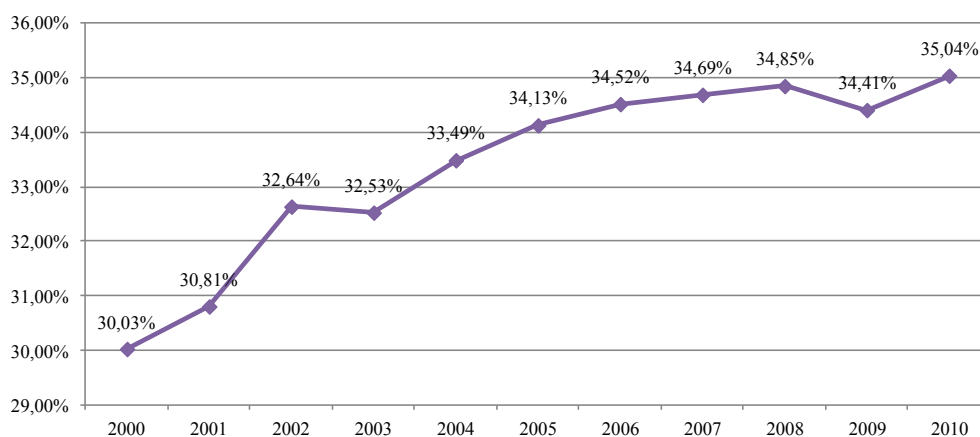


Figura 3 - Carga tributária no Brasil no período de 2000 e 2010

Fonte: Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário (2011)

Em relação aos diferentes tributos que compõem a carga tributária incidente sobre as organizações e a população brasileira, pode-se destacar a participação do imposto sobre circulação de mercadorias e sobre a prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS).

O ICMS apresenta características que o diferenciam dos demais impostos brasileiros: i) é um imposto de competência estadual; ii) é não-cumulativo, permitindo a compensação do que for devido em cada operação com o valor cobrado nas operações anteriores; iii) é seletivo, isto é, será cobrado conforme a essencialidade das mercadorias, pautando-se na existência de diferentes alíquotas para os diferentes tipos de produtos; iv) é um tributo indireto, uma vez que incide sobre operações com mercadorias, tendo como principais contribuintes empresas comerciais e industriais (BIAVA JÚNIOR e OYADOMARI, 2010).

Em relação a sua área de competência, cabe aos Estados e ao Distrito Federal, por meio de Constituição Estadual e Lei Complementar, definir tanto as alíquotas incidentes quanto os instrumentos de política tributária. Para o ICMS, estes instrumentos podem ser segregados entre aqueles que promovem o incentivo a setores econômicos, como a isenção,

diferimento e redução da base de cálculo, como também pelos mecanismos de controle e fiscalização dos tributos, como a substituição tributária.

Em Minas Gerais, o Decreto nº 43.080/2002 (RICMS/2002) determina que a isenção representa a dispensa do pagamento do imposto em determinada etapa do ciclo produtivo. O diferimento evidencia a transferência do lançamento e recolhimento do imposto em determinada etapa do processo produtivo para etapa posterior. Enquanto a redução da base de cálculo representa a diminuição da alíquota do ICMS para setores específicos (SILVA, 2005).

Diante a extensa base de contribuintes do imposto, o elevado número de agentes envolvidos na sua retenção e nos diferenciados mecanismos arrecadatórios há a possibilidade de coexistir a sonegação fiscal ou a informalidade nas atividades econômicas para evitar o recolhimento de ICMS.

No intuito de reduzir a sonegação fiscal e recuperar a receita tributária, o Estado de Minas Gerais instituiu a para diferentes grupos de mercadorias. Este instrumento visa concentrar a arrecadação tributária em determinados grupos empresariais, ocorrendo, assim, o pagamento antecipado do imposto. Com isto, Silva e Giroletti (2011) apontam que a implementação da substituição tributária está ligada às atividades de combate à sonegação e melhoria do controle fiscal diante a redução dos agentes da cadeia produtiva responsáveis pelo recolhimento do imposto.

4. METODOLOGIA

4.1 Delineamento da Pesquisa

Segundo Gil (2010) a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população, estabelecer relações entre as variáveis selecionadas e aplicar técnicas padronizadas de coleta e análise dos dados. Neste aspecto, a presente pesquisa pode ser considerada como descritiva ao verificar se a implementação da substituição tributária contribui para elevar a arrecadação de ICMS no segmento de GLP em Minas Gerais.

Quanto aos meios de investigação utilizados, adotou-se de pesquisa documental ao utilizar de fontes secundárias; bibliográfica, por utilizar material já publicado, constituído por livros, teses, dissertações e artigos disponibilizada na *internet* como suporte para elaboração da plataforma teórica e análise dos dados e *expost-facto* ao pesquisar sob um intervalo temporal após a implementação da substituição tributária.

Em relação à operacionalização das variáveis utilizam-se métodos quantitativos para tratamento dos dados secundários. Neste estudo, aborda-se o *software* EViews 5.0 para desenvolvimentos dos testes estatísticos.

4.2 Delimitação da área de estudo e coleta de dados

Para execução desta pesquisa adotar-se-á o estado de Minas Gerais como instrumento de análise devido à implementação da substituição tributária como mecanismo de arrecadação de ICMS. Segundo Silva e Giroletti (2011) nesse Estado, o instrumento de política tributária vem sendo aplicado à comercialização de bens e serviços desde o Regulamento do ICMS aprovado pelo Decreto nº 32.535/91.

O gás liquefeito de petróleo, também conhecido como gás de cozinha, foi inserido nessa técnica tributária em dezembro de 2005, juntamente com segmento de combustíveis em Minas Gerais. Segundo Araújo (2011), no segmento de GLP ainda é recorrente o comércio informal que implica em evasão de impostos e promove distorção nas condições na concorrência entre as empresas legalmente estabelecidas. Além disto, a informalidade contribui para aumento do risco à segurança pública uma vez que o manuseio inadequado pode provocar sérios acidentes.

Neste aspecto, a inserção do GLP na substituição tributária pode estar associada à redução da sonegação fiscal e da informalidade presente na cadeia produtiva. Essa vertente corrobora com a visão da Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais (SEF/MG) que

instituiu a substituição tributária, ao afirmar que a presente técnica visa promover recuperação da receita do ICMS, mediante melhoria do controle fiscal, sem, contudo elevar a carga tributária.

Os dados utilizados neste estudo compreendem o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2010, com frequência mensal o que totaliza 108 observações. As informações são oriundas da Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e da Petrobrás S/A.

4.3 Procedimentos para aplicação do teste de quebra estrutural

Visando identificar o comportamento da arrecadação de ICMS para o segmento de GLP em Minas Gerais, a presente pesquisa utiliza-se da metodologia *Box-Jenkins*, que consiste em definir um modelo univariado que melhor se ajuste à série temporal para aplicar o teste de quebra estrutural. Os procedimentos adotados correspondem aos descritos por Gujarati (2006) e Bueno (2011). As etapas para elaboração da metodologia *Box-Jenkins* consiste em: i) análise gráfica; ii) teste *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF); iii) identificação do modelo univariado.

Primeiramente, procedeu-se a análise gráfica das séries temporais de arrecadação de ICMS para o segmento atacadista, varejista e arrecadação total do imposto no intuito de identificar a presença de sazonalidade e tendência. Enquanto a sazonalidade compreende os movimentos cíclicos e que se reproduzem ao longo do tempo com regularidade, a tendência é definida como qualquer alteração no comportamento da série, mantendo-se constante o crescimento ou decrescimento (NASCIMENTO e ALMEIDA, 2010). A presença de tendência na série temporal deve ser corrigida uma vez que representa a influência do tempo sob a arrecadação.

Posteriormente, realizou-se o teste ADF para verificar se as séries temporais são estacionárias. O teste consiste em analisar se a média, variância e covariância são constantes ao longo de tempo uma vez que a não-estacionariedade pode comprometer a análise dos resultados mesmo que o coeficiente de determinação ou o t de *student* sejam elevados (MARGARIDO e MEDEIROS JÚNIOR, 2006).

Baseando-se nos resultados do teste ADF, utilizou-se a análise das funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP), por meio do correlograma das variáveis de arrecadação de ICMS com intuito de identificar os parâmetros dos modelos univariados. Segundo Gujarati (2006), um modelo univariado é composto por uma variável é

explicada por seus valores defasados a partir da constituição de modelos auto-regressivos ou de médias móveis.

No processo auto-regressivo os períodos passados influenciam os valores atuais de uma variável. Se, por exemplo, uma variável é influenciada pelo valor imediatamente anterior, há um processo AR(1), se por ventura depender de dois períodos anteriores será AR(2).

O processo de médias móveis compreende a combinação linear de termos de erros atuais e passados. As médias móveis estão relacionadas com o erro da regressão univariada elaborada. Para tanto, se o erro do período anterior influenciar a variável dependente, há um processo de ordem, MA(1). Segundo Paula (2011), o estabelecimento de uma técnica de identificação do modelo é pautado nos processos AR(p) ou MA(q), ou nos dois em conjunto, com a formação do processo ARMA(p, q). Ressalta-se que p equivale aos termos auto-regressivos e q aos termos de média móvel.

A identificação do modelo compreende a escolha dos termos auto-regressivos (p) e os termos de média móvel (q) a partir da análise dos resultados do correlograma. Esta análise ocorre pela interpretação da função autocorrelação (FAC) que identifica a correlação entre a variável dependente e suas defasagens ao longo do tempo; e da função autocorrelação parcial (FACP) que também identifica a correlação entre a variável dependente e as defasagens, mas remove a correlação entre as defasagens intermediárias (GUJARATI, 2006). A identificação dos modelos AR, MA ou ARMA são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Padrões teóricos das funções FAC e FACP

Modelo	Padrão da FAC	Padrão da FACP
AR (p)	Declina exponencialmente ou com padrão de onda senóide amortecida ou ambos	Apresenta picos significativos até p defasagens
MA (q)	Apresenta picos significativos até q defasagens	Declina exponencialmente
ARMA (p, q)	Diminui exponencialmente	Diminui exponencialmente

Fonte: Gujarati (2006)

Segundo Castanho (2011), a escolha do parâmetro auto-regressivo p ocorre via análise do gráfico da FACP com picos das defasagens fora do intervalo de confiança. O valor de q, por sua vez, é notável no gráfico da função FAC. Pelo princípio da parcimônia recomenda-se a escolha de valores mínimos para p e q.

A partir da seleção dos critérios AR(p), MA(q) ou ARMA(p, q) para as variáveis de arrecadação de ICMS, estimou-se a regressão univariada. A variável dependente é representada pela arrecadação de ICMS, enquanto as variáveis independentes são compostas pelos critérios AR(p), MA(q) ou ARMA(p, q). Sob a equação estimada é notável avaliar o coeficiente de determinação da regressão (R^2) no intuito de evidenciar se o modelo é representativo e se as variáveis independentes apresentam elevado poder de explicação.

Com a equação univariada estimada para variável de arrecadação é possível aplicar o teste de quebra estrutural. Nesta pesquisa, utiliza-se do teste de Chow devido ao conhecimento do ponto de possível ruptura, data da implementação da substituição tributária para o segmento de GLP em Minas Gerais.

Neste sentido, espera-se que exista uma quebra estrutural no comportamento da arrecadação de ICMS, como reflexo na implementação da substituição tributária. Para tanto, as variáveis de arrecadação do referido imposto serão analisadas com base no nível de significância de 5%. Como mecanismo de desenvolvimento dos testes utiliza-se o *software* EViews 5.0.

4.4. Especificação do modelo de regressão linear múltipla

Com vistas a conhecer os efeitos da substituição tributária sobre a arrecadação de ICMS nas atividades do comércio atacadista e varejista, bem como o reflexo da política tributária sobre o preço e a produção, adotou-se o segmento de gás liquefeito de petróleo como objeto de análise. Para tanto, aplicou-se a técnica multivariada de regressão linear múltipla com recorte temporal como instrumento de análise.

Foram realizadas duas regressões para captar o efeito da substituição tributária na arrecadação de ICMS, uma para o comércio atacadista e outra para a arrecadação no comércio varejista. Como a técnica tributária parte da presunção do preço final do GLP pelo Estado de Minas Gerais, esse valor pode ser diferente daquele praticado nas atividades comerciais. Neste sentido, Biava Júnior e Oyadomari (2010) identificaram que o mecanismo tributário tende a elevar os custos dos tributos pela redução da margem de lucro das empresas substitutas em virtude da tributação abranger uma base de cálculo superior ao que seria realizado ao consumidor final.

Diante disso, o modelo de regressão para o comércio atacadista apresenta a seguinte estruturação:

$$\text{Arrecadação de ICMS no Comércio Atacadista } [y] = b_0 + b_1 \times \text{Preço ao Produtor} + b_2 \times \text{Produção} + b_3 \times \text{Tendência} + \text{dummy}$$

Arrecadação de ICMS para o Comércio Atacadista: representa a arrecadação de ICMS nas atividades comerciais desenvolvidas pelas distribuidoras de GLP. Estes valores são expressos sob o CAE 4462203 e CNAE 4682600, dispostos pela SEF/MG. Espera-se que a implementação da substituição tributária promova aumento da arrecadação de ICMS, seja pela tributação de todos agentes da cadeia produtiva e combate à sonegação, seja pela presunção de uma base de cálculo do imposto superior ao realizado nas atividades comerciais. Ressalta-se que cabe ao estado de Minas Gerais elaborar a referida base de cálculo.

Preço ao produtor: representa o preço médio de venda do GLP pelas refinarias de petróleo (indústrias) às distribuidoras (comércio atacadista) disponibilizadas pela ANP em períodos mensais. Esse valor corresponde à média dos preços realizados nos postos de refinamento instalados em Minas Gerais. Assim, espera-se que a formação do preço do produtor também altere a arrecadação de ICMS no comércio atacadista.

Produção de GLP: equivale a produção em metros cúbicos (m³) de GLP nas refinarias de petróleo instaladas em Minas Gerais. Esta variável também foi obtida no *site* ANP, com disponibilidade mensal. A produção de GLP pode influenciar a arrecadação de ICMS tanto do comércio atacadista como do varejista, visto que um aumento na produção pode conduzir à elevação das vendas, quando o mercado consegue absorver este incremento.

Tendência: representa a numeração de 1 a 108, que corresponde ao número de observações mensais da série temporal. A tendência é definida como uma mudança sistemática de longo prazo no comportamento da série temporal que pode ser de crescimento ou decréscimo. A variável foi inserida no modelo como um instrumento para ajustar a tendência da série temporal e aproximá-la de uma tendência determinística. Segundo Gujarati (2006), a tendência determinística é totalmente previsível e não variável ao longo do tempo.

Dummy: utilizada para segregar a série temporal entre o período anterior à implementação da substituição tributária pelo código 0 (zero), e o período posterior pelo código 1 (um). Assim, os meses de janeiro de 2002 a novembro de 2005 assumiram a *dummy* 0, e dezembro de 2005 a dezembro de 2010, o valor 1. Ressalta-se que a ST tem efeitos a partir de 1º de dezembro de 2005.

No intuito de analisar o efeito da substituição tributária na arrecadação de ICMS para o comércio varejista de GLP, foi elaborada a regressão linear:

Arrecadação de ICMS no Comércio Varejista $[y] = b_0 + b_1 \times \text{Preço ao Consumidor} + b_2 \times \text{Produção} + b_3 \times \text{Tendência} + \text{dummy}$

Arrecadação de ICMS para o Comércio Varejista: representa a arrecadação de ICMS do comércio varejista de GLP sob o CAE 4233000 e o CNAE 4784900. O comércio varejista compreende as organizações que entregam o produto aos consumidores finais. Essas instituições são representadas por supermercados, empresas específicas para venda de GLP, entre outras. Espera-se aumento da arrecadação tributária de ICMS decorrente da implementação da ST.

Preço ao Consumidor: corresponde ao preço médio de venda do GLP do comércio varejista ao consumidor final. Esse valor também é disponibilizado pela ANP em períodos mensais e captado em Minas Gerais pela pesquisa geral de preços realizada pela agência fiscalizadora. Espera-se que as alterações na formação do preço de venda também influenciem a arrecadação de ICMS do comércio varejista, uma vez que a incidência do ICMS ocorre sob o preço final do produto.

As demais variáveis independentes utilizadas nesse modelo, a tendência, a produção e a *dummy*, são as mesmas aplicadas à regressão do comércio atacadista

4.5 Modelos Analíticos

4.5.1 Teste de Estacionariedade

Em relação ao comportamento da arrecadação de ICMS ao longo do tempo, torna-se necessário verificar se cada série das variáveis é estacionária. Lopes (2002, p. 7) identifica que “uma série temporal é estacionária se a sua média, a sua variância e suas autocovariâncias são independentes do tempo, isto é, são constantes ao longo do tempo”. Neste sentido, Bueno (2011) aponta que a estacionariedade significa que os gráficos de uma série em quaisquer intervalos de tempo de igual tamanho exibirão propriedades estatísticas semelhantes. Estas propriedades são representadas pela média, variância e covariância constantes ao longo do intervalo temporal.

A realização do teste de estacionariedade identifica a presença de raiz unitária. Em relação à arrecadação de ICMS e das variáveis de preço e produção, o teste analisa se o crescimento dos valores é decorrente do tempo e não, necessariamente, da implementação da substituição tributária.

Neste aspecto, Margarido e Medeiros Junior (2006) indicam o teste de *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF) por ser um teste rigoroso, sob o enfoque estatístico, para a análise da existência de não-estacionariedade da série. Os autores argumentam que o teste apresenta as seguintes hipóteses:

H₀: Série não é estacionária, ou seja, apresenta uma raiz unitária;

H₁: Série é estacionária.

Margarido e Medeiros Junior (2006) destacam que se uma variável apresenta raiz unitária, os resultados obtidos pela aplicação de métodos econométricos são considerados espúrios, sem significado econômico, mesmo que os testes t de *student* sejam significativos e que o coeficiente de determinação da regressão, R², seja elevado.

Assim, foi realizado o teste de ADF no *software* EViews 5.0 para detectar a presença de raiz unitária. Segundo Gujarati (2006) o presente teste consiste em estimar a seguinte regressão para cada variável em análise:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Onde Y_t representa cada variável analisada pelo teste ADF; β_1 corresponde a constante da regressão; t é a variável tempo ou tendência; ΔY_{t-1} corresponde ao número de defasagens utilizado, já que o teste realiza uma regressão da variável Y em relação à mesma variável defasada em períodos diferenciados; e ε_t é um erro de ruído branco puro que representa a sequência de erros com média e variância constante e sem autocorrelação.

Em relação ao número de defasagens de cada variável, Enders (2010 *apud* MENEZES e FERNANDES, 2012) relata que o principal fato a ser usado para determinação da ordem de defasagem é a parcimônia. Deve-se utilizar a maioria das variáveis econômicas da forma mais razoável visto que números altos ou baixos de defasagens podem prejudicar o poder do teste estatístico. Para tanto, Nascimento e Almeida (2011) sugerem o uso de um terço ou um quarto do número de observações para compor a escolha do número de defasagens do modelo.

4.5.2 Teste de quebra estrutural

Visando identificar o comportamento da arrecadação de ICMS antes e após a implementação da substituição tributária, adotou-se o teste de quebra estrutural como instrumento para captar a mudança ao longo da série temporal. Segundo Ambrozini *et al.* (2009) uma mudança estrutural pode acontecer quando os parâmetros de um modelo

estatístico não se mantém iguais durante todo o período considerado. Diversos fatores podem contribuir para alteração no comportamento das séries temporais, tanto que os autores apontam que forças externas a área de estudo, como políticas econômicas, tributárias ou sociais representam os principais agentes promotores de mudanças estruturais.

Entre os testes utilizados para captar esta ruptura nas séries temporais, autores como Paula (2011), Oliveira e Aragón (2011), Mello (2011), Cysne *et al.* (2009), Coelho (2007) e Oliveira (2006) apontam para a aplicação do teste de Chow por ser o teste de estabilidade mais utilizado para verificar a existência de quebras estruturais. O teste foi proposto por Gregory Chow ainda na década de 1960. Apesar de outros testes terem sido criados em datas posteriores, a proposta de Chow mantém-se como um importante instrumento de análise.

As hipóteses analisadas pelo teste de Chow compreendem:

H_0 : Não existe quebra estrutural

H_1 : Existe quebra estrutural

Neste sentido, espera-se que exista uma quebra estrutural no comportamento da arrecadação de ICMS no segmento de GLP como reflexo na implementação da substituição tributária. Para tanto, as variáveis de arrecadação do referido imposto serão analisadas com base no nível de significância de 5%.

O teste consiste em dividir a série em subamostras, realizar regressões entre os períodos, separadamente, e identificar a existência de diferenças significativas nos parâmetros das equações estimadas. Assim, uma diferença significativa entre essas equações indica uma mudança na estrutura da relação (SULIANO *et al.*, 2009; AMBROZINI, *et al.*, 2009).

Ressalta-se que o teste de Chow é aplicado quando um ponto de ruptura é conhecido. Nesta pesquisa, adota-se como data de ruptura a data que a legislação determina para efeito da substituição tributária para os grupos de mercadorias.

4.5.3 Regressão linear múltipla

Segundo Rodrigues e Paulo (2009), as técnicas de estatística multivariada permitem que se explore o desempenho conjunto das variáveis e se determine a influência ou importância de cada uma em relação das demais presentes. Essas técnicas permitem relacionar diferentes variáveis para realizar previsões ou mesmo explicar o comportamento das variáveis em diferentes intervalos temporais.

Hair *et al.* (2005) ressalta a importância da regressão linear múltipla como uma das técnicas multivariadas mais divulgada e versátil, sendo aplicada a várias situações e áreas de

conhecimento. A presente técnica tem como objetivo encontrar um conjunto de variáveis independentes que melhor expliquem o comportamento de uma variável dependente.

Monteiro *et al.* (2012) apontam que a regressão linear múltipla tem como função: i) escrever e compreender a relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes; ii) projetar ou estimar uma variável em função de uma ou mais variáveis independentes; iii) analisar a possibilidade de definir um modelo que represente a relação entre as duas variáveis ou amostras.

Para exemplificar a construção do modelo de regressão linear múltipla, Pestana e Gageiro (2005) assinalam a seguinte equação:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + \varepsilon$$

Sendo:

Y = variável dependente;

X_k = variável independente ou explicativa;

b₀ = componente aleatória da variação de Y (valor de Y em X = 0);

b_k = coeficiente de regressão linear;

k = número de variáveis;

ε = diferença entre o valor observado e o esperado de y.

Em relação às variáveis independentes, Fávero *et al.* (2009, p.346) determinam que essas podem ser constituídas por variáveis métricas ou mesmo *dummies*. As variáveis métricas compreendem medidas que podem ser mensuradas ou que assumem quaisquer valores em um intervalo contínuo (TRIOLA, 2008). Enquanto as *dummies* são comumente utilizadas para indicar a presença ou ausência de uma qualidade ou atributo e, assim, quantificar variáveis qualitativas ao construir variáveis artificiais que podem assumir valores de 1 ou 0, valores estes utilizados a critério do pesquisador (MISSIO e JOCOBI, 2009).

Para Vieira (1978), a seleção correta de um modelo é fundamental na elaboração de um trabalho científico, pois dele depende a validade ou não das interpretações dos resultados. Para tanto, a escolha das variáveis independentes que possam relacionar com a variável explicada deve estar relacionada com a construção teórica do estudo para que não haja uma regressão espúria na elaboração e interpretação dos resultados do modelo de regressão.

Neste sentido, Hair *et al.* (2009) complementam ao afirmar que a inclusão de variáveis irrelevantes ou a omissão de variáveis relevantes do conjunto de variáveis independentes constituem a questão mais problemática na formação do modelo de regressão. Essas práticas

pode ainda tornar o teste de significância menos preciso e reduzir a relevância da interpretação dos resultados.

No intuito de reduzir este tipo de erro na formação do modelo de regressão deve-se considerar o coeficiente de correlação entre as variáveis independentes. Esta medida identifica se a mudança de uma variável está associada com uma alteração na outra, logo, estariam correlacionadas. Desse modo, a correlação pode ser utilizada como mecanismo de seleção das variáveis que irão compor o modelo, visto que elevados valores de correlação entre as variáveis induzem que ambas tem relação direta (CORRAR, *et al.* 2009).

A qualidade do modelo de regressão adotado é ponderada pelo valor do coeficiente de determinação (R^2) e pela distribuição dos resíduos da equação. Este coeficiente identifica a quantidade de variância da variável dependente que é explicada pelas variáveis independentes. Para Tabachnick e Fiell (1996 *apud* BRUNOZI JÚNIOR, 2010) o coeficiente de determinação é a estatística mais utilizada para a interpretação dos resultados de uma regressão.

Para a realização do modelo de regressão corroboram Corrar *et al.* (2009), Fávero *et al.* (2009) e Gujarati (2006) que as variáveis utilizadas no procedimento estatístico devem atender a um conjunto de pressupostos. Esses são compostos pela normalidade de resíduos, homocedasticidade linearidade dos coeficientes, ausência de correlação serial entre os resíduos e multicolinearidade. Corrar *et al.* (2009) ainda ponderam que o não cumprimento desses pressupostos resultam em estimativas inconsistentes e enviesadas, o que reflete em maior erro padrão ou elevada dispersão em torno da reta o que prejudicará a análise de regressão.

Neste contexto, a presente pesquisa utiliza-se da regressão linear múltipla para verificar o comportamento da arrecadação de ICMS nos segmentos atacadistas e varejistas do mercado do gás liquefeito de petróleo. Para tanto, utiliza-se o *software* Eviews, versão 5.0 com testes de significância ao nível de 5%.

4.6 Operacionalização das variáveis

Ao utilizar a análise temporal torna-se necessário identificar a influência da inflação sob os valores monetários. Para tanto, as variáveis abordadas nesse estudo foram corrigidas pelo Índice Geral de Preços de Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas, para o mês de dezembro de 2010. A escolha deste índice justifica-se por considera em sua composição apenas as variações de preços que afetam diretamente as atividades

econômicas do território brasileiro, além de contemplar o período do dia um ao dia trinta de cada mês, intervalo temporal este equivalente aos dados abortados nesta pesquisa (PORTAL BRASIL, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise do comportamento da arrecadação de ICMS para o GLP

Tendo em vista que a substituição tributária promove alteração na forma de recolhimento do ICMS para o segmento de GLP, realizou-se, inicialmente, uma análise do comportamento da arrecadação desse imposto ao longo de nove anos. Esta análise visa identificar se há uma alteração no comportamento da série temporal após a implementação da técnica tributária para os elos da cadeia produtiva que incidem o imposto, a saber: comércio atacadista, comércio varejista e sob a arrecadação total.

Para a realização dessa análise procurou-se verificar se a série pode ser explicada pela tendência, o que foi possível pela análise gráfica das séries temporais. A Figura 4 apresenta a distribuição gráfica na arrecadação de ICMS para o segmento varejista de GLP.

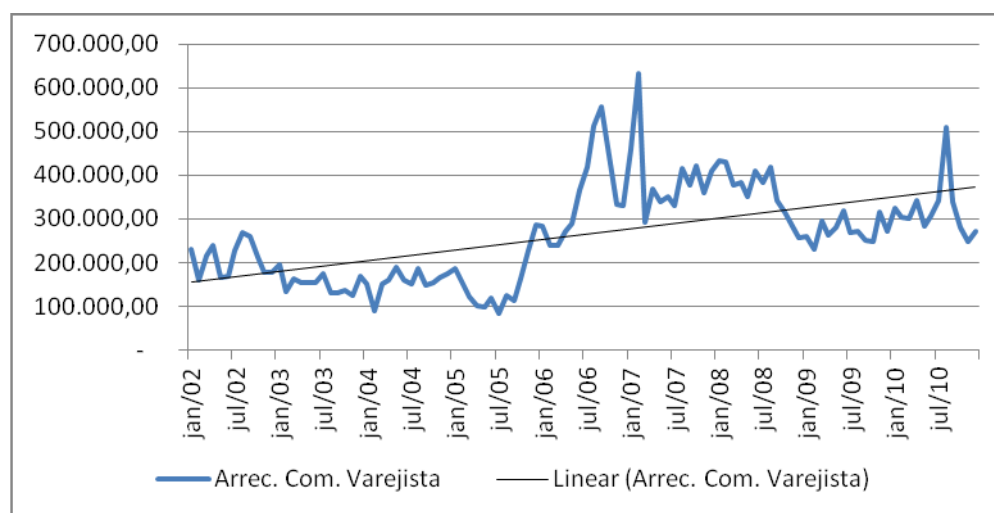


Figura 4 - Arrecadação de ICMS na Comércio Varejista de GLP

Fonte: Adaptado SEF/MG (2011)

A partir da análise gráfica é possível constatar a presença de tendência de crescimento da arrecadação do imposto ao longo da série temporal. A percepção dessa tendência é necessária para a realização do teste de estacionariedade, no qual a tendência deve ser controlada para não alterar o resultado do teste.

A Figura 5, por sua vez, apresenta a análise gráfica para a arrecadação de ICMS do comércio atacadista bem como a arrecadação total do imposto referente a cadeia produtiva do GLP. A inserção da linha de tendência no gráfico aponta para a trajetória de crescimento dos valores arrecadados em Minas Gerais ao longo da série temporal. Ressalta-se que as séries apresentam proximidade quanto ao seu comportamento já que o valor arrecadado no comércio atacadista é superior ao recolhido no segmento varejista.

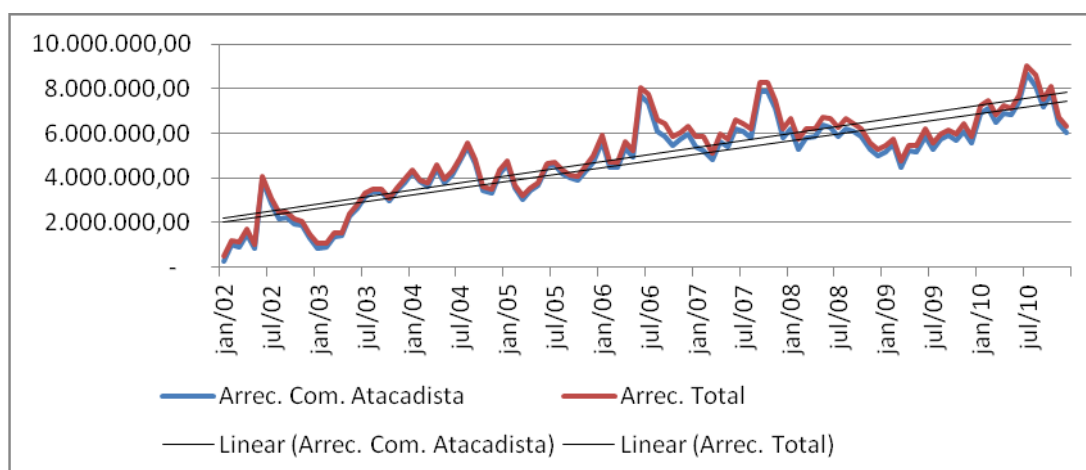


Figura 5 - Arrecadação de ICMS no Comércio Atacadista e Arrecadação Total no GLP
 Fonte: Adaptado SEF/MG (2011)

Baseando-se na identificação de tendência nas séries de arrecadação, realizou-se o teste ADF para verificar a estacionariedade das variáveis. Assis e Dias (2000) ponderam que a estacionariedade é violada quando os dados apresentam tendência, decrescente ou crescente, desta forma, a tendência deve ser removida para não resultar em uma relação espúria.

Com a finalidade de verificar se as variáveis utilizadas seguem um processo estacionário, realizou-se o teste de raiz unitária conhecido como Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Ressalta-se que o teste foi realizado com controle da tendência visto que as variáveis apresentaram sequência de crescimento ao longo da série temporal. Baseando no critério de informação de Schwarz, foi selecionado o número de termos de defasagens incluídos em cada regressão para realizar o teste de estacionariedade. Como apresenta a Tabela 3, o teste de raiz unitária rejeita a hipótese nula de que as séries temporais são não estacionárias, assim, as séries não apresentam raiz unitária. Esse resultado permite que as variáveis sejam utilizadas na realização do teste de quebra estrutural.

Tabela 3 - Teste ADF e Critério Schwarz

Segmentos	Raiz Unitária	P-valor	Schwarz
Comércio Atacadista	Estacionária	0,0041	29,80582
Comércio Varejista	Estacionária	0,0328	24,90752
Arrecadação Total	Estacionária	0,0071	29,84042

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos resultados do teste ADF é possível identificar o modelo univariado que melhor se ajusta às variáveis para a realização do teste de quebra estrutural. Para tanto, utiliza-se a função de autocorrelação (FAC) e a autocorrelação parcial (FACP), por meio do

correlograma para identificar os modelos autorregressivos e de médias móveis. Os correlogramas de cada variável estão dispostos nos Apêndices desse trabalho. Destaca-se que a análise do FAC permite identificar os parâmetros para as MA, enquanto a FACP identifica os parâmetros para os modelos AR.

A Tabela 4 apresenta os resultados dos modelos univariados para as variáveis de arrecadação de ICMS, bem como o coeficiente de determinação ajustado para cada regressão. Para o comércio atacadista de GLP foi adotado um modelo autorregressivo com uma defasagem, AR (1), isto indica que um período passado influencia a arrecadação de ICMS atual. A escolha do modelo ocorreu a partir da análise do correlograma disposto no Apêndice A, que apresenta um declive exponencial para a FAC e picos em algumas defasagens para a FACP.

Em relação ao comércio varejista foi adotado um modelo univariado tipo AR(1) e AR(4). Desse modo, quatro períodos passados podem influenciar a arrecadação de ICMS neste segmento da cadeia produtiva de GLP, enquanto a arrecadação total de ICMS apresenta modelo AR(1), ou seja, o período anterior à arrecadação do imposto influencia a atual.

Tabela 4 - Identificação dos Modelos Univariados

Segmentos	Modelo Univariado	R ²	Prob(F-statistic)
Comércio Atacadista	AR (1)	0,84572	0,00000
Comércio Varejista	AR (1) AR (4)	0,74253	0,00000
Arrecadação Total	AR(1)	0,85388	0,00000

Fonte: Dados da Pesquisa

Nota-se, a partir da Tabela 4, que os parâmetros autorregressivos são significativos e explicam mais de 74% do comportamento da arrecadação de ICMS no segmento varejista. Em relação à arrecadação do comércio atacadista e a arrecadação total, os parâmetros dos modelos permitem explicar 84,57% e 85,38%, respectivamente.

No intuito de identificar as possíveis mudanças no comportamento da arrecadação de ICMS em diferentes elos da cadeia produtiva do GLP em Minas Gerais, adotou-se o teste de Chow como instrumento para captar a possível quebra estrutural. Autores como Paula (2011), Oliveira e Aragón (2011) e Mello (2011) corroboram quanto à eficácia do referido teste para evidenciar mudanças ao longo da série temporal desde que o ponto de ruptura já seja conhecido pelo pesquisador.

A data de implementação da substituição tributária no segmento de GLP que teve efeito a partir de dezembro de 2005, como resultado do Decreto nº 44.147/2005, foi apontada como data de possível ruptura na série de arrecadação. Como essa técnica tributária parte da

estimação o preço de venda ao consumidor e sob este valor retém a parcela competente a toda cadeia produtiva ainda nas refinarias de petróleo (indústrias), estima-se que haja uma alteração na receita estadual. Essa alteração seria consequência da divergência entre o preço estimado pelo Governo e o praticado no comércio.

O resultado do teste de Chow, apresentado na Tabela 5, aponta que há presença de uma mudança estrutural em função da implementação da substituição tributária no segmento de GLP em Minas Gerais. Essa alteração ao longo da série temporal é percebida tanto nos elos intermediários da cadeia produtiva, arrecadação do comércio atacadista e varejista, quanto na arrecadação total do imposto. Assim, o *p-valor* para as variáveis permitem rejeitar a hipótese nula de estabilidade dos parâmetros a um nível de significância de 5%.

Tabela 5 - Resultado do teste de Chow

Segmentos	Teste F	Quebra Estrutural	P-valor
Arrec. Comércio Atacadista	5,471437	Há	0,005517
Arrec. Comércio Varejista	3,377234	Há	0,021393
Arrecadação Total	5,679479	Há	0,004573

Fonte: Dados da Pesquisa

Diante a divergência do comportamento da arrecadação de ICMS nos diferentes segmentos, Santos (2011) e Magalhães (2005) afirmam que fatores como o número de vendedores e compradores, barreiras à entrada de novos concorrentes, cooperação entre organizações e a sonegação são variáveis que podem interferir na forma de recolhimento ou instituição de um determinado tributo. Assim, um imposto e os mecanismos de recolhimento possuem efeitos diferenciados conforme a estrutura de mercado na qual estão inseridos.

Diante às evidências de alteração no comportamento da arrecadação do imposto aliado a aplicação da técnica tributária nos segmentos do GLP, Lima (2011) pondera que a implementação da substituição tributária deve considerar a estrutura de mercado para que seja eficaz quanto à redução da sonegação e aumento da receita tributária. Em mercados que se assemelham a competição perfeita, modelo teórico, a ST não interfere na formação dos preços dos produtos. Enquanto em mercados com competição imperfeita, monopólio, oligopólio e a concorrência monopolística, a técnica tributária tende a promover alterações nos preços médios dos produtos.

Para tanto, a próxima etapa da pesquisa visa analisar os efeitos da substituição tributária sob a arrecadação de ICMS para o gás liquefeito de petróleo no diferentes elos da cadeia produtiva: no comércio atacadista e varejista.

5.2 Efeitos da substituição tributária sob o segmento de GLP em Minas Gerais

No intuito de verificar o comportamento da arrecadação de ICMS para o segmento de GLP em Minas Gerais, aplicou-se o teste ADF para as variáveis dos modelos de regressão linear múltipla. O teste visa identificar se a série temporal é estacionária, isto é, apresenta média, variância e autocovariância constante ao longo de tempo. Assim, a Tabela 6 apresenta as estatísticas para o teste ADF.

Tabela 6 - Teste Dickey Fuller Aumentado (ADF)

Variável	Arrec. Atacadista	Arrec. Varejista	Preço Produtor	Preço Consumidor	Produção
P-valor	0,0041	0,0328	0,0085	0,0253	0,0000

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados da tabela demonstram que a hipótese nula, de que a série possui raiz, é rejeitada para as variáveis adotadas no modelo, ao nível de 5% de significância e considerando a presença de tendência. Assim, as variáveis podem ser inseridas nos modelos de regressão.

5.2.1 Análise da arrecadação de ICMS no segmento atacadista do GLP

O comércio atacadista representa o terceiro elo da cadeia produtiva de GLP e 21 organizações são responsáveis por distribuir o produto às diferentes regiões brasileiras, promovendo a cobertura de, aproximadamente, 100% do território nacional. Minas Gerais é o segundo mercado que mais consome o GLP vendido pelo comércio atacadista, representando 11% do mercado nacional, ficando abaixo apenas de São Paulo, que detém 27%.

Entre os impostos incidentes sobre o produto, destaca-se o ICMS ao representar, em média, 14% da composição do preço final. Em 2005, o estado mineiro alterou a sistemática de recolhimento do imposto para a substituição tributária, de modo que coube às indústrias efetuarem o recolhimento antecipado do ICMS correspondente a toda a cadeia produtiva. Como é função do Estado calcular preço final do produto, espera-se que haja aumento nessa arrecadação tributária ao longo da cadeia produtiva. Essa elevação seria consequência da diferença entre o valor estimado e o realizado ao consumidor final ou pelo combate a sonegação fiscal, devido à tributação antecipada de todos os agentes da cadeia produtiva.

Neste cenário, buscou-se elaborar um modelo que evidenciasse as relações entre a arrecadação de ICMS para o segmento atacadista de GLP e variáveis que também podem influenciar a produção e arrecadação tributária. Ressalta-se que os pressupostos de

normalidade dos resíduos, homocedasticidade, autocorrelação, linearidade e multicolinearidade foram testados e apresentaram resultado condizente para a construção da regressão.

O modelo de regressão múltipla teve como variável dependente a arrecadação de ICMS para o comércio atacadista de GLP e como variáveis independentes: os valores de produção, preço de venda do GLP da indústria ao atacado, *dummy* que evidencia o intervalo temporal antes e depois da implementação da substituição tributária e uma variável de tendência.

A Tabela 7 apresenta a estatística da regressão e evidencia um coeficiente de determinação ajustado significativo, isto é, as variáveis independentes explicam 76,97% da variação da arrecadação de ICMS no comércio atacadista entre os anos de 2002 a 2010. O valor de 892.832,50 representa a diferença padrão entre os valores observados e o estimado pelo modelo, isto é, a dispersão dos resíduos dos valores ao redor da reta de regressão. O valor *p* da ANOVA da regressão foi inferior a 5%, o que equivale afirmar que pelo menos um dos coeficientes dos parâmetros é significativamente diferente de zero.

Tabela 7 - Estatística da regressão no comércio atacadista

R ²	R ² Ajustado	Erro padrão da regressão	Teste F	Sig F
0,778278	0,76967	892.832,5000	90,3862	0,0000

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 8 apresenta os resultados estatísticos das variáveis independentes. Nota-se que, com exceção do intercepto, todas as variáveis inseridas no modelo de regressão tiveram coeficientes betas significantes ao nível de 5%.

Tabela 8 - Estatística das variáveis independentes

Variáveis	Coefficiente	Estatística t	Sig.
Constante	-295.222,4000	-0,1382	0,8904
Produção de GLP	-33,0460	-2,3407	0,0212
Preço ao Produtor	253.124,4000	2,5323	0,0128
Tendência	52.506,8900	6,9560	0,0000
<i>Dummy</i>	785.550,6000	2,2735	0,0251

Fonte: Dados da pesquisa

Entre as variáveis independentes, observa-se que apenas a “produção de GLP” apresentou resultado diferente do esperado. Esperava-se que a elevação da produção proporcionaria incremento na arrecadação de ICMS do comércio atacadista, pois este agente é o terceiro na cadeia produtiva e representa a ligação entre as refinarias de petróleo (indústrias)

e o comércio varejista. Assim, o atacado compreende os agentes distribuidores do GLP tanto em Minas Gerais quanto no país.

A variável “preço ao produtor” representa o preço de venda do GLP nas refinarias para o comércio atacadista, excluído os impostos. Os resultados mostram que o preço influencia positivamente a arrecadação de ICMS em Minas Gerais. A variável “tendência”, por sua vez, foi inserida no modelo para isolar a tendência de crescimento na arrecadação. O modelo de regressão identifica que no período analisado, de janeiro de 2002 a dezembro de 2010, houve um incremento mensal na arrecadação do imposto de R\$ 52.506,89.

Por fim, a *dummy* inserida tentou prever a implicação da substituição tributária na arrecadação do comércio atacadista. Entre as variáveis que compõem o modelo, nota-se que a *dummy* indica que a inserção da técnica tributária incrementou a arrecadação de ICMS em R\$ 785.550,60, mantendo-se constante as demais variáveis. Conforme disposto pela Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais, a substituição tributária foi criada com intuito de recuperar a receita de ICMS e melhorar o controle fiscal, sem elevar a carga tributária. Por estas características, pode-se notar que a técnica tributária tem contribuído para aumentar a receita estadual e combater a sonegação, na medida em que antecipa o recolhimento do imposto, e, conseqüentemente, possibilita que todos os agentes da cadeia produtiva sejam tributados.

Este aumento da receita tributária também pode ser consequência da diferença entre o preço estimado pelo governo estadual para cálculo da ST e o preço praticado ao consumidor final, de forma que o primeiro seja superior ao segundo. Assim, o Estado tem a chance de arrecadar um valor superior ao praticado no mercado sem, contudo, promover o retorno deste saldo, exceto em caso de furto, roubo ou qualquer perda, como aponta o RICMS de Minas Gerais.

5.2.2 Análise da arrecadação de ICMS no segmento varejista do GLP

Na cadeia produtiva do gás liquefeito de petróleo, o comércio varejista é responsável pela intermediação entre a distribuidora e o consumidor final. Portanto, é considerado o último elo da cadeia produtiva sobre o qual incide o ICMS. No intuito de verificar o comportamento da arrecadação de ICMS após a implementação da substituição tributária, também elaborou-se um modelo de regressão que pudesse expressar os efeitos da substituição tributária sobre a arrecadação do imposto no segmento varejista, controladas as demais variáveis que podem afetar a arrecadação.

Ao início foi adotado um modelo que tivesse como variáveis independentes o preço de venda ao consumidor, associado ao último elo da cadeia produtiva; a produção de GLP, já que a elevada produção e possível consumo poderiam produzir efeitos sob a arrecadação do imposto; a variável *dummy*, que evidencia o período temporal antes e após a técnica tributária, e a tendência. Neste aspecto, a Tabela 9 apresenta o R² e o resultado da ANOVA para o modelo de regressão adotado.

Tabela 9 - Estatística da regressão no comércio varejista

R ²	R ² Ajustado	Erro padrão da regressão	Teste F	Sig F
0,6869	0,6748	63.595,02	5.650.111,00	0,0000

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da Tabela 9, nota-se que o modelo de regressão foi significativo e as variáveis independentes explicam 67,48% da arrecadação de ICMS do comércio varejista. Os pressupostos necessários para elaboração da regressão foram testados e atendidos conforme propõe Corrar *et al.* (2009).

Tabela 10 - Estatística das variáveis independentes

Variáveis	Coefficiente	Estatística t	Sig.
Constante	64.332,0800	0,4592	0,6471
Produção de GLP	-0,9277	-0,9322	0,3534
Preço ao Consumidor	4.462.103,0000	1.544.281,0000	0,1256
Tendência	-1.286.798,0000	-3.182.096,0000	0,0019
<i>Dummy</i>	245.951,6000	9.756.170,0000	0,0000

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 10 apresenta o modelo de regressão estimado para mensurar o efeito da substituição tributária na arrecadação do comércio varejista.

Nota-se que as variáveis “produção de GLP”, “preço ao consumidor” e o intercepto da regressão não apresentaram coeficientes significantes ao nível de 5%. Desta forma, não são fatores que contribuem para explicar o comportamento da arrecadação de ICMS do comércio varejista. Estas variáveis apresentaram desempenho diferente ao esperado uma vez que o preço praticado ao consumidor, se equivalente ao preço estimado pelo governo estadual, representaria o valor recolhido aos cofres públicos pela sistemática da substituição tributária. Enquanto a elevação da produção ou sua respectiva queda também podem influir no recolhimento do ICMS, considerando que o mercado esteja apto a consumir a parcela produzida a maior. Contudo, estas variáveis não são o foco do estudo e foram incluídas apenas para proteger o efeito da substituição de variáveis não observadas.

A variável *dummy* apresentou comportamento consonante ao esperado, ao evidenciar que a implementação da substituição tributária contribuiu para o aumento da arrecadação de ICMS no segmento varejista. Conforme exposto pela modelo de regressão, a introdução da técnica de recolhimento antecipado do imposto para a GLP produziu um acréscimo na arrecadação de R\$ 245.951,60 no Estado de Minas Gerais. Assim, o aumento dos valores arrecadados tanto pode ser decorrente do valor estipulado pelo governo ser superior ao realizado no mercado, o que ocasionaria um aumento da carga tributária imposta ao consumidor final, quanto pela redução da sonegação fiscal. A substituição tributária evita a sonegação ao recolher o imposto antes da realização do fato gerador, concentrando o recolhimento em poucos contribuintes.

Outros efeitos da substituição tributária ainda podem ser inferidos, como a redução da margem de lucro do comércio atacadista e/ou varejista, pois houve aumento de arrecadação do ICMS concomitante à manutenção dos preços de comercialização praticados no mercado. Esta estabilidade dos preços seria decorrente da pressão exercida pela Agência Nacional de Petróleo, enquanto fonte reguladora e fiscalizadora do segmento de combustíveis, aliado ao fato de que o GLP ainda é utilizado como instrumento de política pública, ao ser parte integrante do Programa Bolsa Família, por meio do Auxílio Gás.

6. CONCLUSÕES

Ao verificar os efeitos proporcionados pela implementação da substituição tributária em Minas Gerais, esta dissertação utilizou-se o segmento de gás liquefeito de petróleo, mais conhecido como gás de cozinha, como objeto de estudo. O GLP também faz parte da agenda pública do Governo Federal no combate à pobreza e ao desequilíbrio social ao oferecer o auxílio-gás, parte constituinte do Bolsa Família, àquelas famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza.

Na cadeia produtiva do GLP ainda é dominante a presença de organizações públicas responsáveis pela extração e refinamento do petróleo, a partir do qual é extraído o produto. No elo correspondente ao comércio atacadista, distribuidoras, é restrita a entrada de novas empresas, com predomínio de 21 organizações no setor. Também é recorrente a presença de informalidade na venda do produto, evasão fiscal e risco a segurança pública decorrente da venda ilegal. Para inibir tais fatores, o Estado de Minas Gerais inseriu o GLP na substituição tributária, ao antecipar o recolhimento do ICMS competente a toda cadeia, nas indústrias (refinarias de petróleo).

Neste cenário, verificou-se que a partir da implementação da substituição tributária houve uma mudança no comportamento da arrecadação de ICMS para o segmento atacadista, varejista e a arrecadação total do imposto ao longo do período de janeiro de 2002 a dezembro de 2010. O resultado aponta evidências que a instituição da substituição tributária tem contribuído para modificar a arrecadação do imposto, especialmente no segmento no GLP em Minas Gerais.

Para identificar quais variáveis além da substituição tributárias contribuíram para o aumento da arrecadação do imposto, elaboraram-se dois modelos de regressão. O primeiro analisou a arrecadação de ICMS para o segmento do comércio atacadista e o segundo para o comércio varejista. Ressalta-se que a ST passou a ter efeitos em dezembro de 2005.

O primeiro modelo analisou o comportamento da arrecadação de ICMS para o comércio atacadista que representa as distribuidoras de GLP. Constatou-se que a técnica tributária contribuiu, significativamente, para o incremento da arrecadação do imposto. No modelo elaborado para o comércio varejista notou-se que a *dummy* apresentou um coeficiente significativo, indicando que a ST também eleva a arrecadação tributária.

Desta forma, os modelos gerados demonstraram indícios que a implementação da substituição tributária promoveu aumento na arrecadação de ICMS para o GLP em Minas Gerais. Esta elevação pode ter sido causada tanto pela redução da sonegação de impostos ao

recolher o tributo referente a toda cadeia produtiva antes mesmo da realização do fato gerador, quanto pela projeção superior do preço de venda do GLP pelo governo estadual.

Em relação às variáveis apontadas por Stiglitz (2000), a substituição tributária permite a simplicidade administrativa ao reduzir o número de agentes responsáveis pelo recolhimento do imposto, em contraposição, pode afetar a eficiência econômica na cadeia. Nesta relação, identifica-se que o aumento de receita do estado pode promover distorções nas relações comerciais, seja o desembolso antecipado do ICMS pelas indústrias ou mesmo pela elevação do montante recolhido.

Os resultados apontam para a eficácia na medida na perspectiva do Governo na medida em que a arrecadação tributária é elevada. Como consequência, há uma inserção de recursos aos cofres públicos antes da ocorrência da obrigação tributária, isto é, antes da realização da venda das mercadorias.

Ressalta-se também que a implementação da substituição tributária deve considerar a estrutura de mercado na qual será aplicada para que a medida seja efetiva quanto à redução da sonegação fiscal.

As constatações geradas pelo estudo identificam novos caminhos de análise sobre os efeitos da substituição tributária, como a comparação entre o preço de venda médio realizado pelo estado com a margem estipulada pelo governo estadual como mecanismo de cálculo do ICMS/ST. Esta relação permitiria verificar a diferença entre o cobrado pelo Estado pela ST com o preço nas atividades operacionais. Como sugestão para novas pesquisas, destaca-se incluir novos segmentos na análise da substituição tributária, aumentando o escopo dos resultados.

O presente trabalho não visa esgotar o assunto sobre ST, mas permite uma visão preliminar sobre os efeitos gerados pela técnica de arrecadação, concluindo que a mesma contribui para a redução do campo de agentes fiscalizados (redução do número de responsáveis pelo recolhimento do ICMS) e aumento no volume da arrecadação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Distribuidoras de gás liquefeito de petróleo-GLP**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=408>>. Acesso em: 19 junho 2012.

AMBROZINI, M. A.; GAIO, L. E.; BONACIM, C. A. G.; CICCONI, E. G. Impacto dos formadores de mercado sobre a liquidez das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo. **Revista Vista e Revista**, Belo Horizonte, MG, v. 20, n. 3, p. 15-38, jul./set.2009. Disponível em: <<http://www.face.ufmg.br/revista/index.php/contabilidadevistaerevista/article/viewFile/649/417>>. Acesso em: 18 abril 2012.

ARAÚJO, J. T. Jr. **Antitruste e regulação no setor de GLP**. Ecostrat Consultores. Setembro 2011. Disponível em: <<http://www.ecostrat.net/files/GLP-Antitruste-e-regulacao.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2012.

ASSIS, L.C.; DIAS, J. Política fiscal, nível tecnológico e crescimento econômico no Brasil: teoria e evidência empírica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2004, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2004. p. 1-19. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A050.pdf>>. Acesso: 20 dez. 2012.

BEJUINO, S. O. **As Funções Alocativa, Distributiva, e Estabilizadora do Governo: Aspectos Teóricos e Prática no Brasil após 1998**. Brasília: ESAF, 2002. 85 p. Monografia não premiada, apresentada no VII Prêmio Tesouro Nacional - 2002, Tópicos Especiais de Finanças Públicas. Brasília, out, 2002

BIAVA JUNIOR, R.; OYADOMARI, J. C. T. Impactos da Substituição Tributária do ICMS na lucratividade e nos custos empresariais. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 4, n.2, p. 71-91, 2010. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/4456/3368>>. Acesso em: 10 dez. 2011.

BRASIL. **Código Tributário Nacional**. Brasília, DF: Senado Federal, 1966.

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: 1988** – texto constitucional de 5 de outubro de 1988 com alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de n. 1, de 1992, a 38, de 2002, e pelas Emendas Constitucionais de Revisão de n. 1 a 6, de 1994. – 19. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002.

BRASIL. Lei nº 12.529, de 30 novembro de 2011. **Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência**; dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica; altera a Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990, o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, e a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994, e a Lei nº 9.781, de 19 de janeiro de 1999; e dá outras providências. Brasília, 30 de novembro de 2011.

BRUNOZI JÚNIOR, A. C. **Políticas tributárias do ICMS para a cadeia agroindustrial do leite em Minas Gerais**. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2010. Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/administracao/2010/227519f.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2012.

BUENO, R.L.S. **Econometria de Séries Temporais**. 2ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CASSONE, V. **Direito Tributário: fundamentos constitucionais da tributação, definição de tributos e suas espécies, conceito e classificação dos impostos, doutrina, prática e jurisprudência**. 21 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 423 p.

CASTANHO, B.J.S. **Modelos para previsão de receitas tributárias: o ICMS no estado do Espírito Santo**. 119 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Economia). 2011. 119 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2011. Disponível em: <http://ppgeconufes.weebly.com/uploads/5/7/8/8/5788000/diss_01_2011.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2012.

COELHO, A.C.D. **Qualidade informacional e conservadorismo nos resultados contábeis publicados no Brasil**. 249 f. 2007. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

CORRAR, L.J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (coordenadores). **Análise Multivariada – para cursos de administração, ciências contábeis e economia**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CYSNE, R.P.; ISSLER, J.V.; LIMA, L. R.F.O.; HOSTALÁCIO, H. Impacto do PIS e da COFINS na inflação: uma abordagem econométrica usando o teste de janela variável. **Revista Economia Aplicada**. Ribeirão Preto, SP, v.13, n. 2, p. 185-209, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/1005>>. Acesso em: 12 ago. 2012.

DIAS FILHO, J. M. Gestão de riscos associados à tributação: um modelo baseado em regressão logística. In: ENCONTRO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, XXXII, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: 2008. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/ler_pdf.php?cod_edicao_trabalho=8681&cod_evento_edicao=38>. Acesso em: 10 ago. 2012.

ERCOLE, L. **Simplificação do sistema tributário e alterações nos rumos das políticas fiscais: uma análise através de um modelo aplicado de equilíbrio geral para o Brasil**. 2011. 183 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2011.

ESTEVES, H. B. B.; BICALHO, L. M. N. O.; OLIVEIRA, M. T. **A.Diferenciação de preços na comercialização de GLP: um problema regulatório ou de política pública?** In: VI Congresso Brasileiro de Regulação. Disponível em: <<http://www.sindigas.com.br/Noticia/Interna.aspx?id=6324>>. Acesso em: 23 mai 2012.

FÁVERO, L. P. L. *et al.* **Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campos Elsevier, 2009.

FERREIRA, A. H. S. **Aspectos relevantes da legislação do ICMS no estado da Paraíba e tendências atuais da tributação**. 2005. Disponível em: < <http://tributario.net/aspectos-relevantes-da-legislacao-do-icms-no-estado-da-paraiba-e-tendencias-atuais-da-tributacao/>>. Acesso em: 06 dez. 2011.

FERREIRA, L.; PAULINO, P. A. **ICMS de A a Z: principais operações fiscais**. Curitiba, PR. Cenofisco Editora, 2004.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. **Planejamento e políticas públicas**. Brasília: IPEA, v. 21. 2000. p. 211-259. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/89/158>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

GAIA, P. D. **Os limites da substituição tributária progressiva do ICMS para manifestação do princípio da preservação das empresas**. 2010. 261 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito Milton Campos, Nova Lima, MG, 2010. Disponível em: < <http://www.mcampos.br/posgraduacao/mestrado/dissertacoes/2010/patriciadantasgaiaoslimitesdasubstituicaoatributariaprogressiva.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A. C. **Finanças públicas: teoria e prática no Brasil**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p

GONZALES, A.; CORRAR, L. J. Reflexo da introdução da substituição tributária de ICMS – imposto sobre circulação de mercadorias e serviços – na arrecadação do Estado de São Paulo. **Revista Enfoque: Reflexão Contábil**, Maringá, PR, v. 29, n. 3, p. 64-75, set./dez. 2010. Disponível em: < <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/11369/6513>>. Acesso em: 20 março 2012.

GOODE, R. (1984) *Taxation: A General Discussion in Government Finance in Developing Countries*, p. 75, The Brookings Institution

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 812 p.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H. SAMUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 471p.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONOMICA APLICADA (IPEA). Disponível em: < <http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 22 março 2012.

JORGE, R. S.; FILHO, F. B. C.; THEÓPHILO, C. R. Os reflexos da substituição tributária antecipada nas empresas do segmento de autopeças de Montes Claros. In: CONGRESSO DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 7., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP,

2007. Disponível em: < <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos72007/539.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2011.

LAGEMANN, E. Tributação Ótima. **Revista Ensaio FEE**, Porto Alegre, RS, v. 25, n. 2, p. 403-426, out. 2004. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/viewFile/2064/2446>>. Acesso em: 8 março 2012.

LIMA, E.C.P. **Reforma Tributária no Brasil: entre o ideal e o possível**. Texto para Discussão do IPEA n. 666. Brasília, 1999.

LIMA, T.M.N. **Competição na indústria do cimento no Brasil**. 2011. 152 f. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2011.

LIQUIGÁS. **O caminho do GLP**. Disponível em: <http://www.liquigas.com.br/wps/wcm/connect/8f3ce4004bd7444792c6d604fba782ca/caminhodoglp_P.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 10 maio 2012.

LOPES, A. C. B. S. **Modelização Univariada de Séries Temporais: uma introdução**. 2002. Instituto Superior de Economia e Gestão. Universidade Técnica de Lisboa, 2002. Disponível em: <<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/780/1/tapocap4.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2011.

MAGALHÃES, G. F. P. **Teorias da Demanda e do Comportamento do Consumidor**. 2ª Ed. Viçosa: Editora UFV, 2005.

MANKIW, N. G. **Princípios de Microeconomia**. Tradução de Allan Vidigal Hastings e Elisete Paes e Lima. 5ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MARGARIDO, M. A.; MEDEIROS JUNIOR, H. Teste para mais de uma raiz unitária: uso do software SAS na elaboração de uma rotina para teste Dickey-Pantula. **Revista Pesquisa & Debate**, SP, vol.17, n.1, p. 149-170, 2006. Disponível em: < [http://www.pucsp.br/pos/ecopol/downloads/edicoes/\(29\)mario_antonio.pdf](http://www.pucsp.br/pos/ecopol/downloads/edicoes/(29)mario_antonio.pdf)>. Acesso em: 07 dez. 2011.

MELLO, C. B. **A influência da regulação do pré-sal no valor de mercado da Petrobrás**. 49 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças. Vitória, ES, 2011. Disponível em: < http://www.fucape.br/_public/producao_cientifica/8/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Claudio%20Bezerra%20de%20Mello.pdf>. Acesso em 28: nov. 2012.

MENEZES, G.; FERNANDEZ, R.N. Análise do efeito pass-through cambial para a formação dos índices de preços no Brasil (1999-2011). In: XV Encontro de Economia da Região Sul - ANPEC / SUL, 2012, Porto Alegre. **Anais do XV Encontro de Economia da Região Sul - ANPEC / SUL**, 2012. p. 1-18. Disponível em: < <http://www.pucrs.br/eventos/encontroeconomia/download/mesas/EfeitoPass-through.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MINAS GERAIS, Decreto nº 32.535 de 18 de fevereiro de 1991. Dispõe sobre o regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Decreto REVOGADO, A PARTIR DE 01/08/96, PELO DECRETO Nº 38.104, DE 28/06/96 – MG. Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte, aos 18 de fevereiro de 1991.

MINAS GERAIS, Decreto nº 44.147 de 14 de novembro de 2005. Altera o Regulamento do ICMS, aprovado pelo Decreto nº 43.080, de 13 de dezembro de 2002. Palácio da Liberdade, em Belo Horizonte, aos 14 de novembro de 2005.

MINAS GERAIS. Decreto nº 43.080, de 13 de Dezembro de 2002. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS). Diário Oficial da União, Belo Horizonte, 14 de dez. 2002.

MISSIO, F.; JACOBI, L.F. Variáveis dummy: especificações de modelos com parâmetros variáveis. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria, RS, v. 29, n. 1, p. 111-135, 2007.

Disponível em: <

http://cascavel.cpd.ufsm.br/revista_ccne/ojs/index.php/cienciaenatura/article/viewFile/56/68>.

Acesso em: 15 jan. 2013.

MONTEIRO, D.A.A.; SILVA, A.A.P.; RIBEIRO, E.M. Modelo para a alocação de recursos públicos em políticas sociais. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO pública e governo, 5., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador, 2012. Disponível em: <

http://www.anpad.org.br/ler_pdf.php?cod_edicao_trabalho=15360&cod_evento_edicao=65>.

Acesso em: 10 jan. 2013.

MORAES, M. A. G. **Substituição Tributária no ICMS**: considerações sobre a técnica de arrecadação utilizada pelos Estados. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2004.

MUSGRAVE, R. A.; MUSGRAVE, P. B. **Finanças Públicas: Teoria e Prática**. Tradução de Carlos Alberto Primo Braga; revisão técnica de Claudia Cunha Campos Eris e Ibrahim Eris. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.

NASCIMENTO, A.C.C.; ALMEIDA, F.M. Séries temporais no Eviews. Prática sobre séries temporais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011. (Apostila).

OLIVEIRA, J.L. **Estimando o impacto do estoque de capital público sobre o PIB per capita na presença de mudança estrutural**. 63 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2006.

OLIVEIRA, N. S.M.N.; ARAGÓN, E.K.S.B. Testando quebra estrutural na Regra de Taylor: um estudo empírico para o Brasil (2000-2009). In: V Encontro de Economia Catarinense, 2011, Florianópolis. **Anais do V Encontro de Economia Catarinense**, 2011. Disponível em: <http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sesoes_tematicas/M%C3%A9todos%20Quantitativos/T%20ESTANDO%20QUEBRA%20ESTRUTURAL%20NA%20REGRA%20DE%20TAYLOR.pdf>. Acesso: em 10 out. 2012.

- PALERMO, P. U. **Efeitos econômicos e fiscais de uma reforma tributária no Brasil: análise com um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável para o Rio Grande do Sul**. 2009. 171 f. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10183/18841>>. Acesso em: 10 jul. 2012
- PAULA, F. V. **O impacto do regime da substituição tributária sobre o preço de produtos derivados do leite no Estado de São Paulo**. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de São Paulo, SP, 2011.
- PAZ, S.N. **Análise da tributação do consumo no Brasil**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ, 2008. Disponível em: < http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2195/065204040_SueEllen.pdf?sequence=2>. Acesso em: 28 mar. 2012.
- PESTANA, M., Helena.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais – a complementaridade do SPSS**. 4 ed. Lisboa: Edições Lisboa, 2005.
- PETROBRÁS. **Composição de preços**. 2012. Disponível em: < <http://www.petrobras.com.br/pt/produtos/composicao-de-precos/>>. Acesso em: 20 dez 2011.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. Tradução de Eleutério Prado e Thelma Guimarães. 6ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.
- PORTAL BRASIL. Disponível em: < <http://www.portalbrasil.net/igp.htm>>.
- RODRIGUES, A.; PAULO, E. Introdução à análise multivariada. In: CORRAR, Luiz J; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José Maria (Org.). **Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2009.
- SANTOS, A. S.; GONZALES, E. O.; GODOY, A. M. G. Reforma tributária no Brasil: uma Abordagem da Teoria da Escolha Pública. In: SEMANA DO ECONOMISTA, 26., 2011, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2011. Disponível em: < <http://www.dco.uem.br/semana2011/artigos/Area1/A1-6.pdf>>. Acesso em: 6 março 2012.
- SANTOS, C. V. **Política tributária, nível de atividade econômica e bem-estar: lições de um modelo de equilíbrio geral inter-regional**. 2006. 140 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-10052006-152813/pt-br.php>>. Acesso em: 12 ago. 2012
- SANTOS, E.V. **Carga tributária indireta sobre o custo do cesto básico da região metropolitana de Porto Alegre – RS**. 2011. 154f. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2000. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/30853>>. Acesso em: 10 ago 2012.
- SANTOS, J. A. N.; OLIVEIRA, M. S. Análise de clusters obtidos com a relação carga tributária e IDH. In: VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <

http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg7/anais/T11_0434_2083.pdf. Acesso em: 22 maio 2012.

SARAVIA, E. Introdução à Teoria da Política Pública. In: SARAVIA, Enrique; FERRAREZI, E. (Orgs.). **Políticas públicas**. Brasília: ENAP, v. 2, 2006.

SECCHI, Leonardo. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SILVA, L. G. **Política fiscal de substituição tributária em Minas Gerais: implementação e avaliação**. 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Faculdades Integradas de Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, MG, 2009. Disponível em: <http://www.fpl.edu.br/2012/media/pdfs/05.mestrado/dissertacoes_2009/dissertacao_lazaro_gomes_da_silva_2009.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2011

SILVA, L. G.; GIROLETTI, D. A. A. Política fiscal de substituição tributária em Minas Gerais: implementação e Avaliação. In: SemeAd, SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, XIV, 2011, USP (São Paulo). **Anais...** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/14semead/resultado/trabalhosPDF/1.pdf>>. Acesso em: 12 dez 2011.

SILVA, M. S. Teoria do federalismo fiscal: notas sobre as contribuições de Oates, Musgrave, Shah e ter-Minassian. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, MG, v. 15, n. 1, p. 117-137, jan-abr. 2005. Disponível em: <<http://www.face.ufmg.br/novaeconomia/sumarios/v15n1/150105.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2011

SIQUEIRA, R. B.; NOGUEIRA, J. R.; BARBOSA, A. L. H. Teoria da Tributação Ótima. In: Ciro Biderman e Paulo Avarte. (Org.). **Economia do Setor Público no Brasil**. São Paulo: Campus, 2005, cap. 10, p. 175-189.

SOUZA, C. Políticas Públicas: Uma Revisão da Literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 8, n. 16, p. 20-45, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16.pdf>>. Acesso em: 10 dez 2011.

STIGLITZ, J. E. **La economia del sector público**. 3ª Edição. Antoni Bosch Editor. Barcelona, 2000.

SULIANO, D. C.; CAVALCANTE, A. L.; ROCHA, M. E. B. **Mudança estrutural no setor exportador cearense: evidências empíricas a partir do Teste de Chow**. Texto para Discussão nº 59 do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD-59.pdf>. Acesso em: 15 abril 2012.

TABACHNICK, B.; FIDELL, L.S. (1996). *Using multivariate statistics* (3ª ed.). New York: Harper Collins.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 10ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

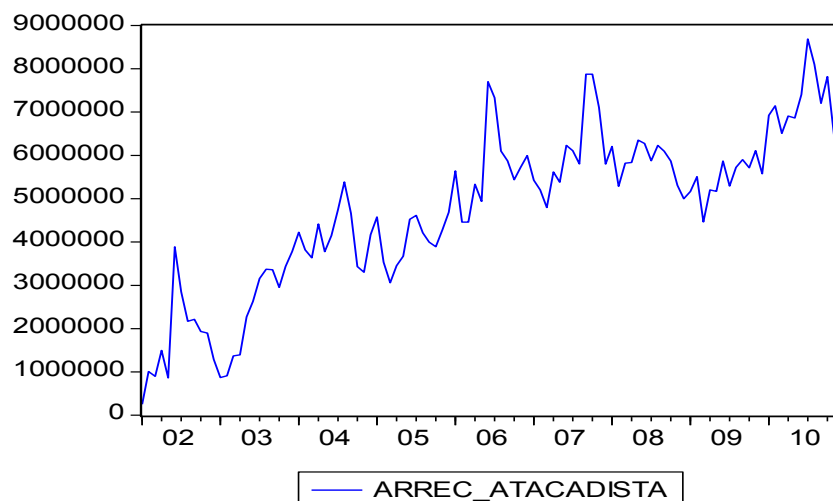
VARIAN, H. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2006.

VARSAÑO, R. **Sistema tributário para o desenvolvimento**. In: Castro, A.C. (org) *Desenvolvimento em debate: painés do desenvolvimento brasileiro – II*. Rio de Janeiro, Mauad, BNDES, p. 231-250, 2002.

VEIRA, G. **Alguns modelos matemáticos e econométricos aplicados às pesquisas em Administração Rural**. Lavras: ESAL, Departamento de Economia Rural, 1978. 15p.

APÊNDICE A – Metodologia *Box Jenkins* para Arrecadação de ICMS no Comércio Atacadista de GLP

1º Análise Gráfica



2º Correlograma

Date: 04/25/13 Time: 00:32
 Sample: 2002M01 2010M12
 Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.887	0.887	87.269	0.000	
2	0.798	0.057	158.68	0.000	
3	0.697	-0.098	213.65	0.000	
4	0.641	0.143	260.57	0.000	
5	0.587	0.017	300.36	0.000	
6	0.537	-0.031	333.99	0.000	
7	0.505	0.089	364.04	0.000	
8	0.471	-0.007	390.37	0.000	
9	0.456	0.069	415.37	0.000	
10	0.442	0.042	439.04	0.000	
11	0.446	0.083	463.43	0.000	
12	0.423	-0.082	485.56	0.000	
13	0.375	-0.136	503.14	0.000	
14	0.319	-0.042	516.01	0.000	
15	0.291	0.090	526.80	0.000	
16	0.245	-0.129	534.53	0.000	
17	0.225	0.076	541.14	0.000	
18	0.191	-0.035	545.96	0.000	
19	0.165	-0.047	549.61	0.000	
20	0.143	0.021	552.37	0.000	
21	0.151	0.136	555.49	0.000	
22	0.152	-0.065	558.70	0.000	
23	0.138	-0.074	561.35	0.000	
24	0.126	0.062	563.61	0.000	
25	0.108	0.017	565.27	0.000	
26	0.098	-0.039	566.67	0.000	
27	0.062	-0.095	567.24	0.000	
28	0.040	0.027	567.49	0.000	
29	0.025	0.040	567.58	0.000	

3° Teste ADF

Null Hypothesis: ARREC_ATACADISTA has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.337990	0.0041
Test critical values:		
1% level	-4.046072	
5% level	-3.452358	
10% level	-3.151673	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARREC_ATACADISTA)

Method: Least Squares

Date: 04/24/13 Time: 21:38

Sample (adjusted): 2002M02 2010M12

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARREC_ATACADISTA(-1)	-0.300389	0.069246	-4.337990	0.0000
C	730700.1	189294.3	3.860127	0.0002
@TREND(2002M01)	13803.85	4161.219	3.317262	0.0013
R-squared	0.157530	Mean dependent var		54070.22
Adjusted R-squared	0.141329	S.D. dependent var		735912.7
S.E. of regression	681929.8	Akaike info criterion		29.73088
Sum squared resid	4.84E+13	Schwarz criterion		29.80582
Log likelihood	-1587.602	F-statistic		9.723301
Durbin-Watson stat	2.059505	Prob(F-statistic)		0.000135

4° Escolher valores de p, d, q - Método de Box-Jenkins

Dependent Variable: ARREC_ATACADISTA

Method: Least Squares

Date: 04/24/13 Time: 21:25

Sample (adjusted): 2002M02 2010M12

Included observations: 107 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5257923.	694661.6	7.569042	0.0000
AR(1)	0.896800	0.037172	24.12597	0.0000
R-squared	0.847175	Mean dependent var		4788058.
Adjusted R-squared	0.845720	S.D. dependent var		1816967.
S.E. of regression	713677.4	Akaike info criterion		29.81276
Sum squared resid	5.35E+13	Schwarz criterion		29.86272
Log likelihood	-1592.983	F-statistic		582.0623
Durbin-Watson stat	2.276409	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.90			

5° Teste de Chow

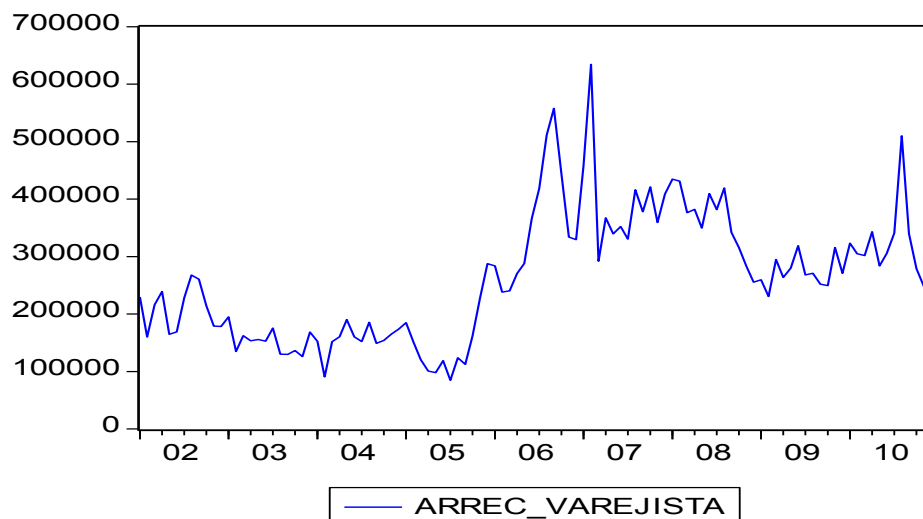
Chow Breakpoint Test: 2005M12

F-statistic	5.471437	Probability	0.005517
Log likelihood ratio	10.80361	Probability	0.004508

APÊNDICE B – Metodologia *Box Jenkins* para Arrecadação de ICMS no Comércio

Varejista de GLP

1º Análise Gráfica



2º Correlograma

Date: 04/24/13 Time: 22:22

Sample: 2002M01 2010M12

Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.847	0.847	79.648	0.000	
2	0.761	0.153	144.51	0.000	
3	0.706	0.111	200.91	0.000	
4	0.710	0.241	258.49	0.000	
5	0.678	-0.000	311.47	0.000	
6	0.640	0.005	359.15	0.000	
7	0.594	-0.019	400.63	0.000	
8	0.574	0.034	439.73	0.000	
9	0.509	-0.159	470.81	0.000	
10	0.473	0.009	497.88	0.000	
11	0.425	-0.055	520.01	0.000	
12	0.409	0.028	540.71	0.000	
13	0.367	-0.041	557.59	0.000	
14	0.332	-0.014	571.54	0.000	
15	0.290	-0.018	582.31	0.000	
16	0.275	0.030	592.05	0.000	
17	0.247	0.002	600.03	0.000	
18	0.232	0.023	607.15	0.000	
19	0.195	-0.037	612.21	0.000	
20	0.167	-0.037	616.00	0.000	
21	0.123	-0.072	618.06	0.000	
22	0.080	-0.096	618.94	0.000	
23	0.056	0.023	619.37	0.000	
24	0.040	-0.020	619.60	0.000	
25	0.001	-0.070	619.60	0.000	

3° Teste de Raiz Unitária – ADF

Null Hypothesis: ARREC_VAREJISTA has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.619650	0.0328
Test critical values:		
1% level	-4.046072	
5% level	-3.452358	
10% level	-3.151673	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARREC_VAREJISTA)

Method: Least Squares

Date: 04/24/13 Time: 22:29

Sample (adjusted): 2002M02 2010M12

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARREC_VAREJISTA(-1)	-0.226486	0.062571	-3.619650	0.0005
C	35466.42	14877.87	2.383837	0.0189
@TREND(2002M01)	458.4950	225.9035	2.029605	0.0450
R-squared	0.111929	Mean dependent var		393.2310
Adjusted R-squared	0.094851	S.D. dependent var		61905.34
S.E. of regression	58896.33	Akaike info criterion		24.83258
Sum squared resid	3.61E+11	Schwarz criterion		24.90752
Log likelihood	-1325.543	F-statistic		6.553880
Durbin-Watson stat	2.172064	Prob(F-statistic)		0.002086

4° Escolher valores de p, d, q - Método de Box-Jenkins

Dependent Variable: ARREC_VAREJISTA

Method: Least Squares

Date: 04/24/13 Time: 22:39

Sample (adjusted): 2002M05 2010M12

Included observations: 104 after adjustments

Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	276587.1	67040.77	4.125655	0.0001
AR(1)	0.683312	0.070940	9.632249	0.0000
AR(4)	0.232246	0.070715	3.284261	0.0014
R-squared	0.747532	Mean dependent var		266281.7
Adjusted R-squared	0.742533	S.D. dependent var		112999.1
S.E. of regression	57337.14	Akaike info criterion		24.77971
Sum squared resid	3.32E+11	Schwarz criterion		24.85599
Log likelihood	-1285.545	F-statistic		149.5254
Durbin-Watson stat	2.025427	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.95	.15+.64i	.15-.64i	-.57

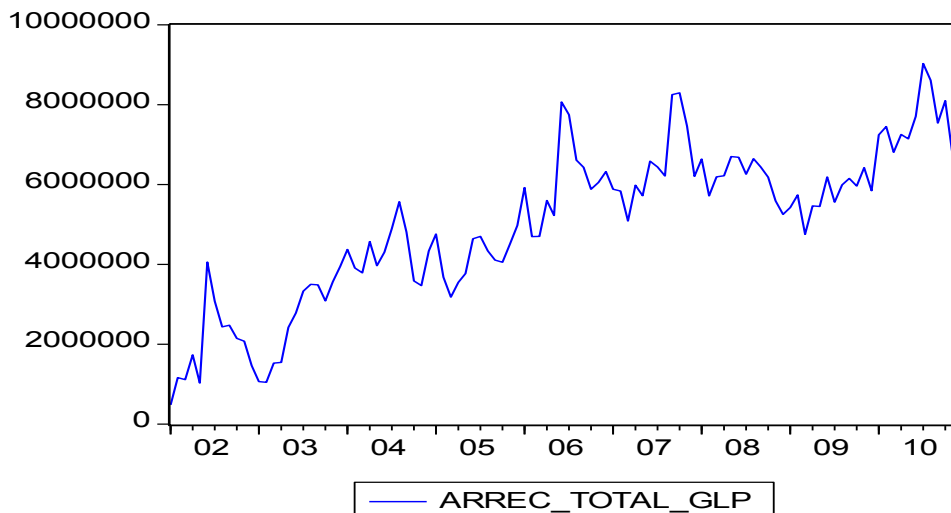
5° Teste de Chow

Chow Breakpoint Test: 2005M12

F-statistic	3.377234	Probability	0.021393
Log likelihood ratio	10.23178	Probability	0.016695

APÊNDICE C – Metodologia *Box Jenkins* para Arrecadação Total de GLP

1º Análise Gráfica



2º Correlograma

Date: 04/24/13 Time: 23:23
 Sample: 2002M01 2010M12
 Included observations: 108

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.893	0.893	88.537	0.000
		2	0.809	0.056	161.85	0.000
		3	0.709	-0.111	218.80	0.000
		4	0.653	0.145	267.54	0.000
		5	0.600	0.018	309.02	0.000
		6	0.549	-0.037	344.16	0.000
		7	0.521	0.114	376.08	0.000
		8	0.488	-0.012	404.36	0.000
		9	0.471	0.045	430.96	0.000
		10	0.454	0.053	456.00	0.000
		11	0.456	0.080	481.45	0.000
		12	0.434	-0.080	504.79	0.000
		13	0.389	-0.128	523.75	0.000
		14	0.333	-0.056	537.80	0.000
		15	0.303	0.095	549.57	0.000
		16	0.258	-0.120	558.19	0.000
		17	0.238	0.067	565.56	0.000
		18	0.205	-0.024	571.13	0.000
		19	0.180	-0.056	575.46	0.000
		20	0.158	0.021	578.81	0.000
		21	0.163	0.143	582.43	0.000
		22	0.161	-0.079	586.00	0.000
		23	0.146	-0.074	588.97	0.000
		24	0.135	0.073	591.53	0.000
		25	0.116	0.005	593.45	0.000
		26	0.101	-0.056	594.93	0.000
		27	0.063	-0.087	595.51	0.000
		28	0.041	0.037	595.76	0.000
		29	0.027	0.042	595.87	0.000
		30	0.009	-0.091	595.88	0.000

3° Teste ADF

Null Hypothesis: ARREC_TOTAL_GLP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=30)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.161540	0.0071
Test critical values:		
1% level	-4.046072	
5% level	-3.452358	
10% level	-3.151673	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ARREC_TOTAL_GLP)

Method: Least Squares

Date: 04/24/13 Time: 23:24

Sample (adjusted): 2002M02 2010M12

Included observations: 107 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ARREC_TOTAL_GLP(-1)	-0.282732	0.067939	-4.161540	0.0001
C	740284.7	196476.4	3.767805	0.0003
@TREND(2002M01)	13468.86	4244.165	3.173502	0.0020
R-squared	0.147091	Mean dependent var		54463.45
Adjusted R-squared	0.130689	S.D. dependent var		744158.6
S.E. of regression	693830.0	Akaike info criterion		29.76548
Sum squared resid	5.01E+13	Schwarz criterion		29.84042
Log likelihood	-1589.453	F-statistic		8.967841
Durbin-Watson stat	2.073953	Prob(F-statistic)		0.000255

4° Escolher valores de p, d, q - Método de Box-Jenkins

Dependent Variable: ARREC_TOTAL_GLP

Method: Least Squares

Date: 04/24/13 Time: 23:34

Sample (adjusted): 2002M02 2010M12

Included observations: 107 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5556829.	746594.5	7.442901	0.0000
AR(1)	0.902512	0.036233	24.90831	0.0000
R-squared	0.855257	Mean dependent var		5052626.
Adjusted R-squared	0.853879	S.D. dependent var		1891861.
S.E. of regression	723179.7	Akaike info criterion		29.83922
Sum squared resid	5.49E+13	Schwarz criterion		29.88918
Log likelihood	-1594.398	F-statistic		620.4237
Durbin-Watson stat	2.282987	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.90			

5° Teste de Chow

Chow Breakpoint Test: 2005M12

F-statistic	5.679479	Probability	0.004573
Log likelihood ratio	11.19363	Probability	0.003710