

Influência do ICMS do etanol na economia do Brasil¹

Autores:

Cynthia Cabral da Costa

Pesquisadora Embrapa Instrumentação

São Carlos, SP. Email: cynthia-costa@bol.com.br

Joaquim José Martins Guilhoto

Departamento de Economia, FEA

Universidade de São Paulo. Email: guilhoto@usp.br

RESUMO

Este estudo tem como objetivo identificar os impactos sobre a economia brasileira resultantes de uma política de diferenciação tributária entre os combustíveis que beneficia o consumo de etanol hidratado. Para isto analisaram-se as perdas que poderiam ser geradas pelo aumento na alíquota de ICMS para o etanol em São Paulo e os ganhos da diferenciação nas alíquotas dos combustíveis em Minas Gerais. Como metodologia foi utilizada a análise da matriz insumo produto referente ao ano de 2004 e específicas para cada estado. Os resultados indicaram que a redução na alíquota do ICMS para o etanol hidratado em relação à da gasolina, em ambos os estados, apresenta benefícios econômicos e sociais para a economia brasileira. Conclui-se que políticas de tributação podem ser essenciais para o desenvolvimento de alguns mercados.

Palavras-chaves: tributação, etanol, combustíveis, matriz insumo produto.

JEL: C670; H300; O130; Q480.

1. Introdução

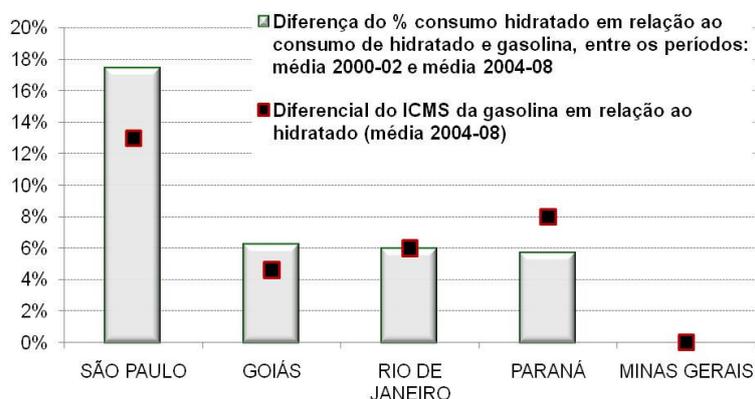
A principal tributação doméstica incidente sobre o etanol combustível é o Imposto sobre Circulação de Mercadoria e prestação de Serviço (ICMS). Este é um imposto estadual e a alíquota cobrada pode diferir entre as unidades da federação. Entretanto, é a diferenciação das alíquotas de ICMS entre etanol e gasolina em cada estado o que influencia as diferenças no crescimento da demanda pelo etanol combustível nos estados da federação. Com a

¹ Apoio financeiro: CNPq.

alíquota do ICMS maior sobre o preço da gasolina em relação ao etanol, o preço final ao consumidor pago pelo etanol hidratado torna-se relativamente mais atraente do que o preço da gasolina na bomba, levando ao aumento do consumo do primeiro. Em virtude do aumento da frota de veículos “flex fuel” no Brasil, esta concorrência tende a aumentar ainda mais pelo fato do consumidor poder escolher entre etanol e gasolina na bomba.

A Figura 1 mostra a diferença entre o percentual de consumo de etanol hidratado em relação à gasolina e hidratado dos últimos anos (2004-2008) em relação aos primeiros anos da década (2000 a 2002) nos 5 estados do país que mais consomem etanol. Esta figura mostra também o valor do diferencial tributário da alíquota de ICMS (média do período 2004-2008) entre gasolina C e etanol hidratado cobrado naqueles estados. Verifica-se que o consumo relativo do etanol hidratado cresceu em relação ao início da década principalmente nos estados que adotaram alíquotas de ICMS diferenciadas entre os dois tipos de combustíveis.

Figura 1 – Variação do consumo de etanol hidratado entre o início da década de 2000 e os anos recentes e diferencial da alíquota de ICMS da gasolina em relação ao hidratado (média 2004-2008), nos cinco estados maiores consumidores



Fonte: ANP, 2009; Secretaria da Fazenda, 2009.

Especificamente em relação ao Estado de São Paulo, que sozinho responde por mais da metade do consumo de etanol hidratado no Brasil, os dois períodos analisados na Figura 1 (média 2000-2002 e média 2004-2008) foram marcados pela redução no valor do ICMS para o etanol hidratado. Até 2003 o valor era de 25%, igual ao da gasolina e, a partir de 2004, o ICMS cobrado para o etanol hidratado passou a ser de 12%. No Estado de Goiás (que consumiu cerca de 4% do produto, média 2004-08) a redução no ICMS de 26% para 15% ocorreu em 2006, passando a ser igual a 20% a partir de 2007, mas ainda inferior ao da

gasolina que foi de 26% em todo o período. O Estado do Rio de Janeiro reduziu o ICMS do etanol hidratado em 2004 de 30% para 24%, permanecendo com a alíquota de 30% para a gasolina, e responde por um percentual do consumo brasileiro semelhante ao de Goiás. Considerando o ano em que ocorreu a redução do ICMS até 2008, estes dois últimos estados apresentaram uma taxa de crescimento de consumo de hidratado acima de 50% ao ano. Outros estados como Santa Catarina e Bahia são exemplos claros de aumento considerável no consumo de etanol hidratado após a redução do ICMS para o mesmo. O Estado do Paraná, segundo maior consumidor de etanol (9% do consumo nacional), teve o ICMS do etanol hidratado inferior ao da gasolina C em toda a década de 2000, sem variações no mesmo. Assim, o aumento do consumo apresentou-se inferior ao de Goiás e Rio de Janeiro (que tiveram um estímulo ao aumento no consumo durante esta década) apesar do diferencial tributário no Paraná ser maior do que naqueles dois estados.

O contrário do observado nos estados anteriores se verifica para o de Minas Gerais. Apesar do consumo neste estado ter aumentado cerca de 7% ao ano de 2000 a 2008, este crescimento foi inferior ao observado para o país. Desta maneira o estado não alterou a participação do etanol no consumo de combustíveis, permanecendo com 7,5% do consumo nacional, assim como não houve mudança na alíquota cobrada de ICMS. Esta alíquota foi de 25% para ambos os combustíveis durante toda a década de 2000.

Diante do exposto, fica evidente a importância da tributação doméstica como incentivo ao crescimento do setor, via estímulo à demanda. Este estudo analisou se tal estímulo é benéfico para a economia brasileira como um todo. Para esta análise tomou-se como foco as economias dos Estados de São Paulo e de Minas Gerais e buscou-se responder as seguintes perguntas: (i) os benefícios gerados no Estado de São Paulo por este incentivo ao consumo de etanol hidratado superam o valor que o estado deixa de arrecadar com a alíquota de ICMS inferior concedida ao produto? Ou seja, houve ganho econômico e social no Estado resultante desta política? Qual o impacto no país? (ii) quais são os ganhos e perdas que o Estado de Minas Gerais poderia auferir se também adotasse uma política de tributação diferenciada entre o etanol hidratado e a gasolina C? Qual o impacto no país?

Para analisar os impactos na economia daqueles estados e do Brasil foram identificados os impactos desta alteração sobre: (i) a produção; (ii) o número de empregos; (iii) o valor das remunerações dos empregados; (iv) o PIB; (v) o valor das importações e; (vi) sobre o valor da arrecadação de ICMS do estado. Estes impactos foram estimados considerando três níveis de impactos: os diretos, no setor que sofreu o choque de demanda; os

indiretos, nos setores que se relacionam com aquele que sofreu o choque e os efeitos induzidos pela renda. Este último efeito considera o seguinte encadeamento na economia: parte da receita das empresas obtida com a venda dos produtos que aumentaram sua produção direta ou indiretamente se transforma em renda dos trabalhadores ou dos empresários, por meio do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos. Ambos gastarão parcela de sua renda consumindo bens e serviços de outros setores e realimentando o processo de geração de emprego na economia.

Após esta introdução (item 1) é descrita a metodologia utilizada no trabalho (item 2). No item 3 foi analisado o impacto do aumento na tributação para o etanol hidratado no Estado de São Paulo e no item 4 os impactos pela diferenciação nas alíquotas de etanol hidratado e gasolina C em Minas Gerais. Finalmente foi elaborado um item de conclusão (item 5) para as análises neste trabalho.

2. Metodologia e dados utilizados

Para identificar o impacto do aumento de um imposto sobre outras variáveis econômicas, inclusive sobre a arrecadação total de impostos da economia, é necessário entender o comportamento dos agentes econômicos envolvidos. Basicamente, é necessário o entendimento do comportamento do produtor, do consumidor final e da forma de aplicação dos impostos no setor.

O produtor (ou seja, a usina) produz etanol hidratado e etanol anidro (componente da gasolina C). A determinação do mix de produção destes produtos ocorre de acordo com o preço relativo dos mesmos. Ou seja, caso o preço de etanol hidratado esteja mais atraente para o produtor, a usina aumenta a produção deste produto em detrimento ao etanol anidro e vice-versa.

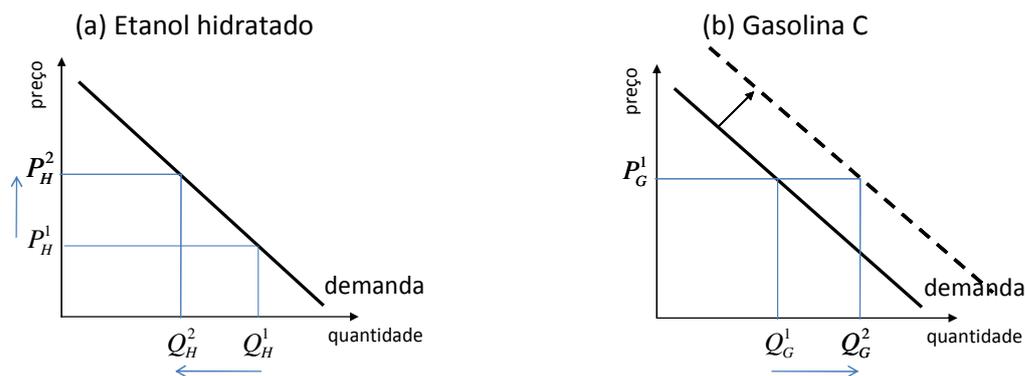
Considerando a escolha do consumidor, a Figura 2 descreve as curvas de demanda nos mercados de etanol hidratado (Figura 2.a) e de gasolina C (Figura 2.b) e os impactos esperados, por exemplo, pelo aumento na tributação sobre o primeiro. A tributação eleva o preço na bomba. Ao aumentar o preço para o consumidor do etanol hidratado (P_H^1 para P_H^2) os consumidores reduzem a demanda (Q_H^1 para Q_H^2). Em função do aumento na relação de preços entre o hidratado e a gasolina C, parte do consumo tenderia a migrar para o uso da gasolina C, aumentando sua demanda de (Q_G^1 para Q_G^2) na Figura 2.b. A redução na tributação do etanol acarreta em impactos contrários ao descrito nesta figura.

É importante destacar que estamos trabalhando sobre a pressuposição de frota composta por veículos flexíveis e que, neste caso, a migração de um tipo de combustível para outro ocorre com aumento de custos para o consumidor. Portanto, respondendo ao aumento no preço dos combustíveis causado pelo aumento de tributação, espera-se uma redução no uso dos combustíveis (considerados em termos de rendimento energético total). Dado que o rendimento energético do etanol é cerca de 0,7 em relação à gasolina, do exposto espera-se que:

$$Q_G^2 - Q_G^1 < 0,7 * (Q_H^1 - Q_H^2) \quad (1)$$

Que significa: o aumento no consumo de gasolina C deve ser menor do que 70% da redução no consumo de etanol hidratado.

Figura 2 – Curvas de demanda do consumidor final de etanol hidratado e gasolina C e impacto de um aumento no preço final de etanol hidratado



Fonte: elaboração dos autores.

Mas qual a magnitude dos impactos descritos na Figura 2? Ou seja, em quanto será reduzida a demanda de etanol hidratado e em quanto se aumenta a demanda por gasolina C em razão de um aumento no preço ao consumidor de etanol hidratado?

Para o Estado de São Paulo, utilizou-se os trabalhos de Bacchi (2009) e Farina et al. (2010) onde foram encontrados os valores das elasticidades de: -0,968 para identificar o impacto do preço no consumo de etanol hidratado e de 0,25 para a substituição de hidratado por gasolina C. Para o Estado de Minas Gerais, foram alteradas as alíquotas de ICMS de ambos os combustíveis (etanol hidratado e gasolina C). Os valores das elasticidades utilizadas foram obtidas para o Brasil por Farina et al. (2010). Para o mercado de etanol hidratado, estes autores encontraram que a variação de 1% no preço do produto causa uma

alteração de 1,23% em sentido contrário ao da variação no preço na demanda do consumidor deste produto e uma variação de 0,28% a demanda de gasolina C, no mesmo sentido da variação do preço de etanol. Considerando o efeito de aumento no preço da gasolina, as autoras obtiveram que 1% de aumento no preço da mesma reduz em 0,63% sua demanda e aumenta em 1,45% a demanda brasileira de etanol hidratado.

Após esta etapa de identificação de alteração nos volumes demandados utilizando os valores das elasticidades descritas anteriormente e dos choques nos valores da tributação sobre os combustíveis, são calculados os impactos em variáveis macroeconômicas. Para isto, a nova demanda estimada, em cada estado, é inserida na matriz insumo-produto daquele estado e os impactos são calculados a partir da mesma. Neste sentido espera-se que, ao aumentar a demanda de um combustível, aumenta-se a produção, o valor do PIB, da remuneração e o número de empregos da economia. Já sobre as importações espera-se uma redução. A arrecadação tributária sofre uma redução pois o choque é de diminuir a alíquota do ICMS, mas aumenta porque o volume demandado aumentou. Assim, o resultado final depende do valor que prevalecer maior. Impactos inversos ocorrem ao aumentar a alíquota do ICMS e, conseqüentemente, reduzir a demanda do combustível.

2.1 Os impactos estimados e análise

A matriz insumo-produto considera a proporção dos insumos utilizados por unidade do produto final. Matricialmente esta relação é dada pela equação (2) e a ordem das matrizes depende do número de setores que serão avaliados.

$$AX + Y = X \quad (2)$$

onde A é a matriz de coeficientes técnicos, X é a matriz de produção e Y é a matriz de demanda final.

Neste estudo pretende-se obter novos valores da matriz de produção (X) em função de variações exógenas na demanda final (na matriz Y). De acordo com Miller & Blair (1985), os resultados sobre o valor da produção da economia são obtidos da seguinte forma:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (3)$$

onde $(I - A)^{-1}$ é a matriz de coeficientes técnicos de insumo diretos e indiretos, conhecida como a matriz inversa de Leontief.

Fazendo $B = (I - A)^{-1}$ a partir da equação (3), o multiplicador de produção do setor j será:

$$MS_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (4)$$

onde MS_j é denominado multiplicador de produção do tipo I; b_{ij} como um elemento da matriz inversa de Leontief e; n é o número de setores da economia.

O valor total de produção de toda a economia que é acionado para atender a variação na demanda final do setor j é descrito matricialmente como:

$$\Delta X = B * \Delta Y \quad (5)$$

Para obter os resultados desta variação na demanda final sobre o valor da produção da economia considerando o efeito renda, adicionamos um setor na matriz insumo-produto. Assim, a economia fica com $n+1$ setores. Este setor adicional constitui-se da demanda das famílias e os resultados indicam quanto as famílias aumentaram ou reduziram seu consumo em função de aumento de renda provocado pelos impactos diretos e indiretos do choque inicial. Assim, ao se utilizar a matriz com $n+1$ setores tem-se, além dos impactos diretos e indiretos, o impacto derivado do efeito renda das famílias. Ou seja, se os impactos diretos e indiretos ocasionaram um aumento na renda das famílias, estas irão aumentar o consumo promovendo o aumento na produção dos setores que oferecem os produtos finais consumidos por elas. O inverso também é verdadeiro, ou seja, se impactos diretos e indiretos reduzirem a renda das famílias, ocorrerá uma redução também no consumo das mesmas impactando negativamente a economia. Assim, ao se trabalhar com a matriz $(n+1) \times (n+1)$ temos o multiplicador do tipo II.

Neste caso, a matriz inversa de Leontief B é obtida a partir de uma matriz \bar{A} de coeficientes técnicos, onde se considera a endogeneização no consumo das famílias, de modo que o multiplicador setorial é definido a partir da matriz $\bar{B} = (I - \bar{A})^{-1}$. O multiplicador de produção do tipo II é definido como:

$$MS_j = \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (6)$$

onde MS_j é o multiplicador de produção do tipo II e \bar{b}_{ij} é um elemento qualquer da matriz inversa de Leontief com o consumo das famílias endogeneizado.

Analogamente ao descrito anteriormente, para estimar o valor total de produção da economia que é acionado para atender a variação na demanda final do setor j é descrita como:

$$\Delta X = \bar{B} * \Delta Y \quad (7)$$

As alterações no vetor Y (ΔY), vetor da demanda final, é descrita para cada uma das nove situações descritas na Tabela 1 (situação inicial e situações finais) e corresponde ao aumento na demanda por etanol hidratado e redução na demanda por gasolina C no Estado de Minas Gerais.

Assim, tem-se os impactos sobre o valor da produção do tipo I e tipo II descritos pelas equações (5) e (7). Para obter os impactos relativos ao número de empregos, remunerações, PIB, importação e arrecadação do ICMS do estado devem-se encontrar o coeficiente relativo a cada um dos impactos mencionados.

2.2 Matriz Insumo-Produto utilizada no estudo

A matriz insumo-produto nacional divulgada pelo IBGE mostra as relações econômicas entre os setores valoradas a preços de consumidor. Neste estudo foi utilizada a matriz valorada a preços básicos, conforme descrito em Guilhoto et al. (2005). A vantagem desta transformação é poder identificar a relação entre os setores da economia de maneira mais precisa.

De maneira a se ter os impactos do choque dado na economia do Estado de São Paulo sobre as demais regiões do país, foram utilizadas duas matrizes, ou seja, duas regiões. As análises inter-regionais são desenvolvidas por meio de coeficientes de insumos intra-regionais (dentro de uma região específica) e inter-regionais (entre uma determinada região e as demais). A matriz insumo-produto utilizada neste estudo foi uma matriz inter-regional com duas regiões (L e M). A região L indica São Paulo (ou a de Minas Gerais) e a região M o restante do país.

A matriz de coeficientes técnicos da região L (A^{LL}) pode então ser construída da seguinte maneira:

$$A^{LL} = \begin{bmatrix} a_{11}^{LL} & a_{12}^{LL} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n}^{LL} \\ a_{21}^{LL} & a_{22}^{LL} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{2n}^{LL} \\ \cdot & \cdot & \cdot & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & \cdot & \cdot \\ a_{n1}^{LL} & a_{n2}^{LL} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{nn}^{LL} \end{bmatrix} \quad (8)$$

De maneira semelhante são construídas as matrizes A^{LM} , A^{ML} e A^{MM} . As matrizes A , X e Y , descritos na equação (2), que estima a matriz inversa de Leontief, são estimadas da seguinte maneira:

$$A = \begin{bmatrix} A^{LL} & \vdots & A^{LM} \\ \dots & & \dots \\ A^{MI} & \vdots & A^{MM} \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} X^L \\ \dots \\ X^M \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} Y^L \\ \dots \\ Y^M \end{bmatrix}$$

Desta maneira, o sistema de Leontief conforme descrito na equação (3) fica da seguinte maneira:

$$\left\{ \begin{bmatrix} I & \vdots & I \\ \dots & & \dots \\ I & \vdots & I \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} A^{LL} & \vdots & A^{LM} \\ \dots & & \dots \\ A^{MI} & \vdots & A^{MM} \end{bmatrix} \right\}^{-1} \begin{bmatrix} Y^L \\ \dots \\ Y^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^L \\ \dots \\ X^M \end{bmatrix} \quad (9)$$

A estimação da matriz inversa de Leontief a partir da equação (9) é a principal diferença quando se utiliza matrizes inter-regionais. Desta maneira temos os impactos diretos e indiretos sobre o valor da produção de toda economia em função do aumento de demanda final de gasolina C e redução equivalente de demanda de etanol hidratado.

O valor obtido para os coeficientes em cada setor, multiplicados pelo impacto no valor da produção (ΔX) de cada setor mostram os impactos, respectivamente, sobre: o número de empregos; o valor das remunerações dos empregados; o PIB; o valor das importações e; sobre o valor da arrecadação de ICMS do estado.

Para estimar o impacto sobre a arrecadação de ICMS foi necessária uma alteração no índice do ICMS do setor de produção de etanol hidratado de maneira a incorporar a alteração na alíquota de ICMS². Para a situação final foi considerado o aumento na alíquota do ICMS ao etanol hidratado. Apesar do cálculo do ICMS ser feito sobre o preço de consumidor, o coeficiente foi obtido em função do valor de produção a preço básico para compatibilizar com os dados da matriz.

3. Análise da tributação do etanol no Estado de São Paulo

Para identificar os ganhos resultantes da política de tributação do etanol no Estado de São Paulo, analisou-se o impacto de um aumento na alíquota de ICMS para o etanol hidratado. Inicialmente foram quantificados os choques sobre a demanda final de etanol

² De maneira a se ter um dado mais realista em relação a arrecadação do ICMS foram necessários alguns ajustes no coeficiente desta tributação. Isto ocorreu porque os setores da economia englobam produtos com diferentes alíquotas de ICMS. As alterações foram: (i) o coeficiente de tributação dos setores de álcool e refino de petróleo, que são os setores com maiores impactos, foram aqueles relativos a tributação do etanol hidratado e da gasolina C; (ii) ao se aumentar a demanda de gasolina C, há um aumento na produção de etanol anidro que é misturado à gasolina A para produzir a gasolina C. O etanol anidro é tributado juntamente com a gasolina A no final do processo. Assim, o aumento de tributação no setor de álcool decorrente deste choque não foi contabilizado para a arrecadação.

hidratado e gasolina C. Para isto foi necessário partir de uma base de consumo de etanol destes produtos, dada por estimativas de consumo recentes. A Tabela 1 ilustra os cenários antes (valores base) e após os choques utilizados neste estudo utilizando as elasticidades descritas anteriormente.

Houve também uma redução nos preços de etanol hidratado e gasolina C ao produtor na situação após o choque por causa do impacto da demanda sobre o preço dos produtos, conforme as elasticidades obtidas por Bacchi (2009). No varejo, calculou-se que o preço de R\$ 0,87 /litro passaria a R\$ 1,02 / litro para etanol hidratado ao elevar a alíquota de ICMS de 12% para 25% no estado. Isto equivale a um aumento de 17% no preço do combustível na bomba.

Tabela 1 – Quantidade, preço e valores de consumo inicial e após o choque de aumento na alíquota do ICMS de 12% para 25% para etanol hidratado no Estado de São Paulo

		SITUAÇÃO INICIAL	SITUAÇÃO FINAL
Etanol hidratado	Consumo (1000 litros)	5.984.550	4.993.500
	Preço básico* (R\$/litro)	0,7214	0,6597
	Valor consumido (1000 reais)	4.317.118	3.294.000
Gasolina C	Consumo (1000 litros)	7.129.039	7.433.917
	Preço básico* (R\$/litro)	1,37	1,36
	Valor consumido (1000 reais)	9.766.783	10.082.622

Nota: * preço básico refere-se ao preço pago ao produtor. É o preço sem a imposição de impostos.

Fonte: elaboração dos autores.

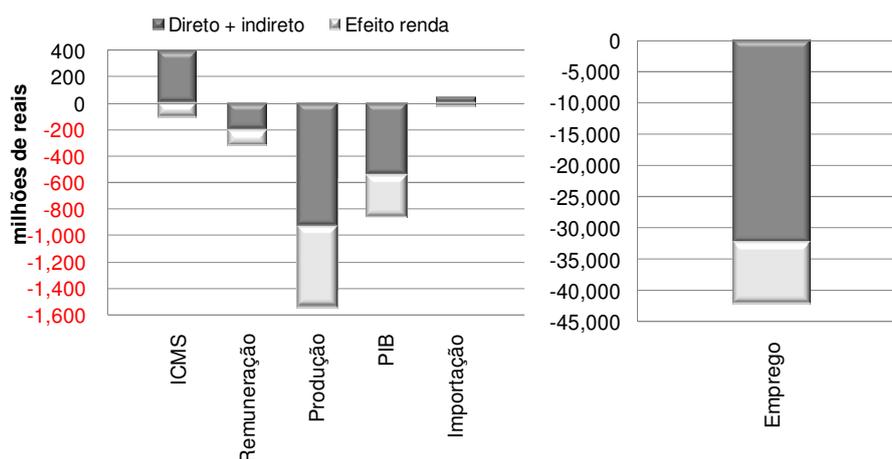
A partir do cenário estabelecido (Tabela 1), o impacto estimado na economia do estado foi realizado considerando as relações existentes na economia paulista obtidas na matriz de coeficientes técnicos da matriz insumo-produto do estado. Os resultados finais foram obtidos calculando a diferença nos impactos na economia paulista entre a situação final e a situação inicial de ambos os setores (de produção de etanol hidratado e de produção de gasolina C). Assim, resultados líquidos negativos para: o valor da arrecadação de ICMS do estado, o PIB, o valor da produção, o número de empregos e o valor dos rendimentos indicam que a economia paulista obteve ganhos com a política atual de tributação para o etanol

hidratado. Por outro lado, resultados positivos naquelas variáveis indicam que a atual alíquota de ICMS de São Paulo gerou perdas líquidas na economia. Para a variável importação a análise é inversa, uma vez que resultados negativos nesta variável indicam que a política de tributação menor sobre o etanol em relação a gasolina reduzem o valor importado pelo estado, o que é benéfico para o saldo da balança comercial.

3.1 Resultados líquidos para o estado: ganhos ou perdas?

A Figura 3 mostra os resultados líquidos na economia para as seis variáveis analisadas: arrecadação tributária do ICMS; valor bruto da produção (VBP); número de empregos; valor da remuneração; produto interno bruto (PIB) e valor das importações.

Figura 3 – Resultados sobre a economia do Estado de São Paulo após o choque decorrente do aumento na alíquota do ICMS de 12% para 25% do etanol hidratado neste estado



Fonte: resultados da pesquisa.

Com relação a arrecadação de ICMS do estado, verificou-se um aumento da ordem de 285 milhões de reais. Este número é o resultado não apenas da arrecadação nas vendas de gasolina e etanol hidratado, que foram os choques descritos, como também da arrecadação proveniente dos demais produtos da economia que foram impactados pelos choques. Setores que tiveram sua produção estimulada ou reduzida pelo choque inicial impactaram a arrecadação positiva ou negativamente, respectivamente. Os primeiros dez setores mais impactados pela redução na arrecadação de ICMS do estado considerando os efeitos indiretos e de renda foram: Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana; Serviços de informação; Alimentos e Bebidas; Serviços de alojamento e alimentação; Produtos farmacêuticos;

Eletrodomésticos; Transporte, armazenagem e correio; Perfumaria, higiene e limpeza; Fabricação de Açúcar e; Defensivos agrícolas.

É interessante observar que ao separar o efeito renda no montante arrecado observou-se um impacto negativo sobre o mesmo. Disto se conclui que o efeito multiplicador na economia provocado pela alteração na renda das famílias é maior com a redução na demanda de etanol hidratado do que com o aumento na demanda de gasolina C.

Todas as demais variáveis sócio-econômicas analisadas por meio dos efeitos multiplicadores da matriz insumo-produto do Estado de São Paulo indicaram perdas ao reduzir a demanda de etanol hidratado superiores aos ganhos provenientes do aumento na demanda de gasolina C (Figura 3). O resultado líquido negativo nestas variáveis já era esperado uma vez que a política feita foi de aumento no valor dos impostos a qual acarreta em redução na atividade econômica.

Em relação aos indicadores sociais: número de empregos e valor das remunerações, a perda líquida na economia foi de mais de 50 mil empregos e R\$ 397 milhões de reais, respectivamente. Ou seja, as perdas no valor das remunerações são superiores aos ganhos na arrecadação provocada pelo aumento na produção de gasolina.

Quanto aos tradicionais indicadores da economia: produção e PIB, as perdas líquidas foram ainda maiores. Estimou-se uma perda de R\$ 1,9 bilhões e R\$ 1,06 bilhões sobre o VBP e o PIB, respectivamente, da economia de São Paulo. O aumento nas importações, embora pequeno, indica que o choque pode causar uma redução na Balança Comercial do estado.

3.1.1 Impacto exportado para outras regiões do país

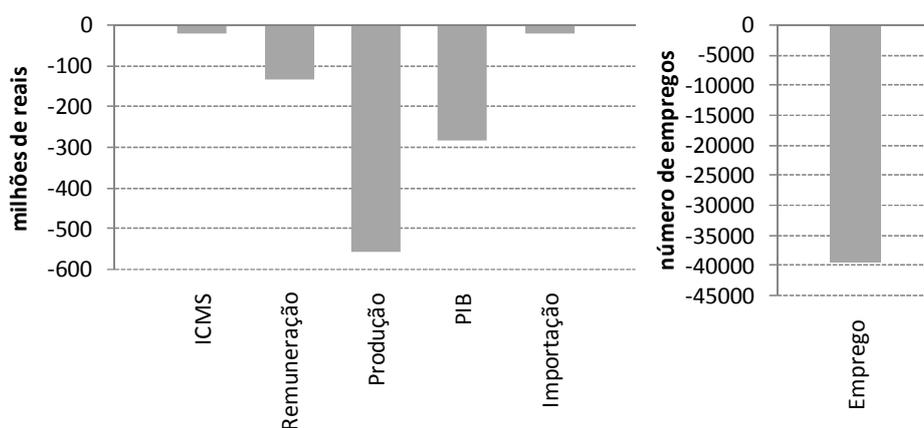
Além dos resultados líquidos descritos para a economia do Estado de São Paulo, este estado possui relações econômicas com as demais unidades da federação e, portanto, os impactos são sentidos também para o restante do país. Este item descreve a exportação destes impactos.

A Figura 4 mostra os resultados líquidos para a economia dos demais estados do país. Assim, ao contrário do Estado de São Paulo, onde a arrecadação tributária era o efeito benéfico a ser comparado com os demais, no restante do país isto não ocorre. O aumento na alíquota do ICMS para o etanol hidratado no Estado de São Paulo levou a uma redução na arrecadação de ICMS dos demais estados em cerca de R\$ 26 milhões. Os setores que apresentaram a maior redução na arrecadação foram: Alimentos e Bebidas; Produtos do

fumo; Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana; Refino de petróleo e coque; Serviços de informação e; Alimentos e Bebidas.

Verificaram-se também perdas do lado social, com redução de quase 40 mil postos de empregos e quase R\$ 135 milhões de remunerações, e retração econômica de cerca de R\$ 556 milhões de produção e R\$ 283 milhões no PIB. A única variável que foi favorecida, mas com magnitude muito pequena foi a queda nas importações dos estados.

Figura 4 – Resultados sobre a economia do restante do país após o choque decorrente do aumento na alíquota do ICMS de 12% para 25% do etanol hidratado neste estado



Fonte: resultados da pesquisa.

Portanto, para os demais estados o resultado líquido para praticamente todas as variáveis analisadas mostrou-se negativo. Ou seja, haveria perdas líquidas para a economia do restante do país em virtude de uma política de tributação equivocada (aumento na alíquota de ICMS para o etanol hidratado) no Estado São Paulo.

4. Análise da tributação do etanol no Estado de Minas Gerais

A análise para o Estado de Minas Gerais foi diferenciada da feita para São Paulo. Neste estado a alíquota do ICMS para o etanol é menor do que a da gasolina e foi estimado o impacto do aumento desta alíquota de volta ao mesmo patamar da alíquota sobre a gasolina. Já naquele estado a alíquota para o etanol já é igual à da gasolina e a análise feita neste item estima o impacto de uma diferenciação nas alíquotas daqueles produtos. Para isto foram considerados alguns cenários de diferenciação tributária. Desta maneira, enquanto os resultados líquidos negativos para o PIB, por exemplo, nos itens anteriores (para o choque no Estado de São Paulo), indicavam que a alíquota para o etanol hidratado inferior à da gasolina

produz um efeito benéfico na economia brasileira, nas análises feitas neste e nos próximos itens (para o choque no Estado de Minas Gerais) tem-se o raciocínio contrário. Ou seja, impactos positivos sobre a variável PIB na economia mineira e do restante do país indicam que é positiva a política de redução na alíquota do ICMS do etanol hidratado em relação à gasolina em Minas Gerais.

Atualmente, a alíquota do ICMS para ambos os produtos é de 25% no estado. O choque inicial dado na economia mineira foi a diferenciação da tributação estadual para o etanol hidratado e a gasolina C. As colunas (1) e (2) da Tabela 2 descrevem os vários cenários simulados dos diferenciais de alíquotas de ICMS para etanol hidratado e gasolina C, respectivamente. Verifica-se nesta tabela que a maior alíquota de ICMS simulada para a gasolina C foi de 28%, que ainda é inferior a alíquota cobrada para este mesmo produto para vários estados do país. A maior alíquota é de 31%, no Estado do Rio de Janeiro. A alíquota do ICMS para o etanol hidratado em Minas Gerais foi reduzida até 12%, que é a mesma alíquota cobrada pelo Estado de São Paulo.

Tabela 2 – Cenário inicial e cenários finais considerando a alíquota de ICMS cobrada no Estado de Minas Gerais e o impacto estimado na demanda de etanol hidratado e gasolina C

	ICMS (%)		Valor da demanda final (mil reais, preço básico)	
	Etanol hidratado (1)	Gasolina C (2)	Etanol hidratado (3)	Gasolina C (4)
Inicial	25,000%	25,000%	750.890	3.118.932
1	22,833%	25,450%	783.395	3.082.551
2	20,667%	25,900%	814.563	3.047.365
3	18,500%	26,350%	844.508	3.013.265
Final	16,333%	26,800%	873.335	2.980.153
4	14,167%	27,250%	901.134	2.947.939
5	12,000%	27,700%	927.990	2.916.543
6				

Fonte: ANP (2009); resultado da pesquisa.

Para cada um dos cenários de diferenciação de ICMS entre etanol hidratado e gasolina C para o Estado de Minas Gerais foram calculados os impactos no preço ao consumidor e estimadas as respostas na demanda de ambos os produtos utilizando os valores das elasticidades descritas anteriormente.

Para estimar os novos valores de consumo de etanol hidratado e gasolina C resultante das alterações nas alíquotas de ICMS destes produtos descritas nas colunas (1) e (2) da Tabela 2, os valores das elasticidades foram utilizados sobre uma base inicial de consumo destes produtos no estado. Segundo dados da ANP (2009b), para o ano de 2008, o consumo de etanol hidratado foi de 1.085.910 mil litros e de gasolina C foi de 4.299.575 mil litros no estado. As variações na demanda final descritas nas colunas (3) e (4) da Tabela 2 indicam o resultado da variação no volume (calculada com base nas elasticidades e nas novas alíquotas de ICMS) multiplicado pelo preço ao produtor de ambos os combustíveis. O preço para o produtor, também denominado de preço básico, é o preço em nível do consumidor subtraído dos impostos, margens de comércio e de transporte do produto. Foi descrito o choque em termos de preço ao produtor porque o choque na matriz insumo-produto é dado sob esta dimensão.

Assim, a partir dos cenários estabelecidos (Tabela 2), o impacto estimado na economia do estado foi realizado considerando as relações existentes na economia mineira obtidas na matriz de coeficientes técnicos da matriz insumo-produto do estado e nas contas nacionais do Brasil. Após a obtenção da matriz nacional, seguindo a metodologia apresentada em Guilhoto e Sesso Filho (2005), foi estimado o sistema interestadual à partir da matriz nacional (Guilhoto, 2009), e transformada de preços ao consumidor para preços básicos. Os resultados finais foram obtidos calculando a diferença nos impactos na economia mineira entre cada uma das situações finais (cenários de 1 a 6) e a situação inicial de ambos: etanol hidratado e gasolina C.

4.1 Resultados líquidos para a economia de Minas Gerais

A Tabela 3 descreve os resultados gerais obtidos para a economia do Estado de Minas Gerais caso as alíquotas de ICMS dos combustíveis se alterassem do cenário inicial para cada um dos diferentes cenários finais descritos na Tabela 2. Deve-se ressaltar que a economia como um todo (governo, consumidores e produtores) ganha quando se observa resultado positivo para as variáveis: valor bruto da produção VBP (coluna 2); produto interno bruto - PIB (coluna 3); remuneração dos trabalhadores (coluna 4) e número de empregos gerados

(coluna 5). De outro lado, a economia ganha ao se observar resultado negativo para a variável importação (coluna 6), uma vez que este resultado provoca um aumento no valor do Balanço Comercial do estado. Em relação à variável Arrecadação tributária do ICMS (coluna 1), valores positivos indicam ganho de receita para o governo e negativos perda de receita.

Os cenários referem a uma redução progressiva no ICMS de etanol hidratado, partindo de 25% até chegar a 12% e um aumento progressivo no ICMS da gasolina, de 25% para 27,7%. Nestes cenários verificou-se que o valor do impacto na arrecadação foi muito pequeno, sendo em alguns cenários positivo e em outros, negativo. De qualquer maneira, a avaliação dos cenários deve levar em conta a magnitude dos resultados e, portanto, um valor positivo ou negativo na variável de arrecadação não é o bastante para se analisar quaisquer dos cenários descritos.

Tabela 3 – Valores das alterações provocadas em variáveis da economia mineira ao alterar as alíquotas de ICMS de etanol hidratado e gasolina C em diferentes proporções no estado (valores em milhões de reais)

Cenário	ICMS	VBP	PIB	Remuneração	Emprego*	Importação
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	- 0,7	28,1	31,2	14,7	2.392,8	- 3,7
2	- 0,0	54,6	61,0	28,8	4.684,2	- 7,2
3	0,2	79,5	89,5	42,3	6.882,7	- 10,7
4	0,1	103,0	116,8	55,3	8.996,3	- 14,0
5	- 0,2	125,3	143,1	67,8	11.031,6	- 17,3
6	- 0,6	146,3	168,3	79,8	12.995,2	- 20,5

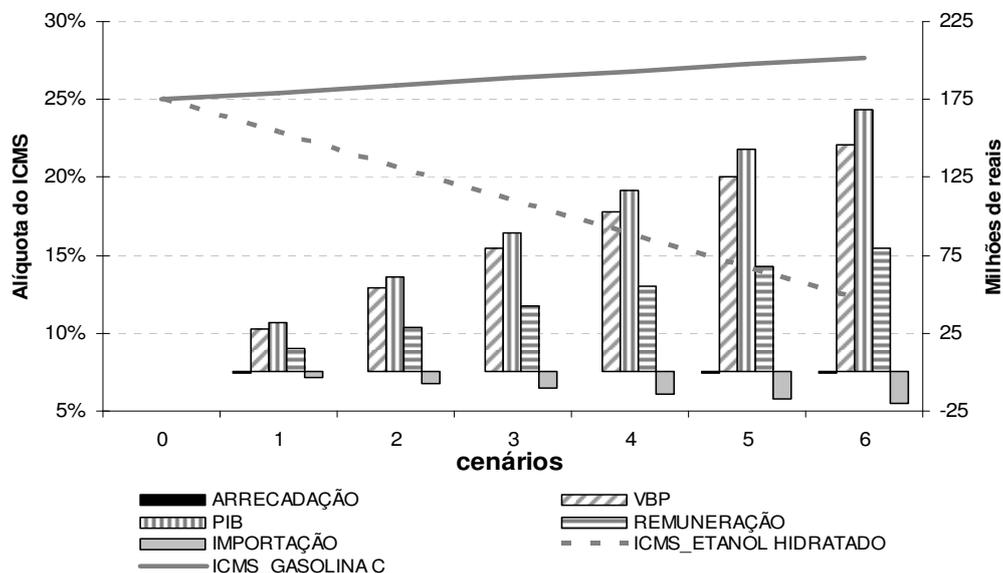
Nota: * a variável emprego não possui seus valores em milhões de reais. Neste caso é o número total de empregos criados.

Fonte: resultados da pesquisa.

Assim, para iniciarmos uma avaliação dos resultados partimos da Figura 4. Ao observar esta figura pode-se ter uma melhor compreensão da dimensão dos resultados. Inicialmente temos que o valor da arrecadação de ICMS pelo estado é praticamente nula. Chama atenção também a variação das alíquotas de ICMS onde, se de um lado observa-se uma queda significativa na alíquota do etanol hidratado (13 pontos percentuais), de outro lado o crescimento na alíquota da gasolina é relativa menor (2,7 pontos percentuais).

Verifica-se claramente na Tabela 3 e na Figura 5 que a medida que a alíquota de ICMS de etanol hidratado reduz, mesmo tendo como contrapartida um aumento na alíquota da gasolina C, aumenta o valor do impacto em outras variáveis econômicas no estado. No cenário 1, onde as alíquotas saem de 25% para 22,83% para o etanol e para 25,45% para a gasolina C, observa-se um aumento de 31,2 milhões de reais no PIB mineiro. Este crescimento é acompanhado de aumento de emprego (2.392), remuneração (14,7 milhões de reais) e produção (28,1 milhões de reais), assim como redução de 3,7 milhões de reais na importação. Já com uma diferenciação nas alíquotas maior, por exemplo, do cenário 6, onde a alíquota de hidratado vai para 12% e a da gasolina C sobe para 27,7%, verifica-se um crescimento econômico acima de cinco vezes o observado no cenário 1. O valor da produção cresce em 146,3 milhões de reais, o PIB cresce em 168,3 milhões de reais, o valor da remuneração e o número de empregos aumentam em 79,8 milhões de reais e mais de 12 mil, respectivamente. Já as importações reduzem em 20,5 milhões de reais.

Figura 5 – Comparação das alterações provocadas em variáveis da economia mineira e das alterações nas alíquotas de ICMS de etanol hidratado e gasolina C em diferentes proporções no estado



Fonte: resultados da pesquisa.

Uma outra dimensão para os resultados apresentados é que, assim como descrito para os choques no Estado de São Paulo, o impacto resultante do efeito renda foi bem expressivo nos resultados totais obtidos.

Assim, observa-se que quanto menor a alíquota de ICMS para o etanol hidratado e quanto maior esta mesma alíquota para a gasolina C, maiores são os impactos econômicos positivos na economia mineira.

4.1.1 Impacto do choque de demanda em Minas Gerais em outras regiões do país

Ao contrário do observado para o Estado de São Paulo, os impactos sentidos no restante do país como resultado do choque na tributação dos combustíveis em Minas Gerais não foram, de maneira geral, no mesmo sentido dos impactos obtidos para o Estado de Minas Gerais. Este item descreve a exportação destes impactos. A Tabela 4 mostra os resultados líquidos para a economia dos demais estados do país.

Tabela 4 – Valores das alterações provocadas em variáveis da economia do restante do país ao alterar as alíquotas de ICMS de etanol hidratado e gasolina C em diferentes proporções no Estado de Minas Gerais (valores em milhões de reais)

Cenários	Arrecadação	VBP	PIB	Remuneração	Importação	Emprego*
1	-1	-35.7	-15.6	-5.2	-2.1	-325
2	-1.9	-70.6	-30.8	-10.3	-4.2	-645.4
3	-2.8	-104.6	-45.7	-15.3	-6.3	-962
4	-3.8	-138	-60.3	-20.1	-8.2	-1.275
5	-4.7	-170.8	-74.6	-24.9	-10.1	-1.585
6	-5.6	-203	-88.7	-29.7	-12	-1.893

Nota: * a variável emprego não possui seus valores em milhões de reais. Neste caso é o número diretamente de empregos criados

Fonte: resultados da pesquisa.

Ao contrário do impacto no Estado de Minas Gerais, onde o diferencial tributário apresentou um efeito benéfico sobre a economia do estado, no restante do país isto não ocorre. Exceto para a variável de importação, onde uma redução significa um ganho econômico uma vez que aumenta o saldo do Balanço Comercial, todas as demais variáveis

apresentaram impactos negativos e perdas econômicas. Entretanto, tais perdas foram inferiores aos ganhos obtidos em Minas Gerais.

No que se refere ao valor da arrecadação de ICMS, considerando que os valores observados referem-se aos demais 26 estados do país, a maior perda observada (referente ao cenário 6) foi de apenas R\$ 5,6 milhões. Para este mesmo cenário, a redução no produto interno bruto (PIB) do restante do país foi de R\$ 88,7 milhões, valor este inferior ao aumento de R\$ 168,3 milhões do PIB mineiro.

Entretanto, apesar da maioria dos resultados divergentes entre os impactos no próprio estado do choque (Minas Gerais) e o restante do país, tem-se que o saldo total para a economia brasileira foi positivo para a diferenciação tributária proposta. Ou seja, somando os resultados positivos obtidos em Minas Gerais e os resultados negativos no restante do país, observa-se, para o cenário 6 por exemplo, uma aumento: no valor de PIB de R\$79,6 milhões; no número de empregos gerados de 11.102,2 e; na remuneração de R\$50,1 milhões. O valor da arrecadação tributária de ICMS por sua vez, não obteve saldo positivo como os demais, mas apresenta uma dimensão bem inferior à dos ganhos obtidos (perda de R\$ 6,2 milhões).

5. Considerações finais

Este estudo mostrou o benefício gerado para a economia paulista e a mineira, assim como no restante do país, da menor alíquota de ICMS concedida para o etanol hidratado em relação à gasolina C naqueles estados. Os resultados obtidos indicaram que, havendo pelo menos dois produtos que são substitutos no consumo, como foi o caso da gasolina C e do etanol hidratado neste estudo, a redução de tributação naquele setor que possui maior impacto na economia em detrimento ao outro produto tende a trazer benefícios. Tais ganhos são não apenas econômicos, como também sociais (no que se refere ao mercado de trabalho) e, no caso dos produtos analisados neste estudo, traz também benefícios ambientais. Este último aspecto refere-se a redução na emissão de gases de efeito estufa. Segundo Meira Filho et al. (2009), a contribuição do álcool proporcionou a redução de 22% das emissões finais dos setores de transporte e geração de energia elétrica em 2006 e tende a chegar em 43% em 2020.

Outras conclusões importantes destes resultados são que: eles alertam para outras situações onde a redução na arrecadação pode trazer benefícios superiores ao originado pelos gastos do governo; as decisões políticas devem se basear em estudos econômicos com claros resultados sobre a economia; as decisões políticas ocasionam ganhos e perdas para a

economia e este *trade-off* deve ser avaliado; a política paulista de tributação diferenciada pode servir de exemplo de política para outros estados e países para incentivar o uso de biocombustíveis; a matriz insumo-produto é um importante ferramental para as análises das políticas e sua atualização deve ser prioridade pelos órgãos responsáveis.

Referências

- ANP. 2009. http://www.anp.gov.br/petro/dados_estatisticos.asp. Vendas, pelas Distribuidoras, dos Derivados Combustíveis de Petróleo. Janeiro, 2009. Rio de Janeiro. Brasil.
- BACCHI, M.R.P. Interdependência dos mercados de gasolina C e de álcool combustível no Estado de São Paulo. VI Jornadas Interdisciplinares de Estudos Agrários Y Agroindustriales. Buenos Aires, 2009.
- FARINA, E.M.M.Q.; VIEGAS, C.A.S.; PEREDA, P.C.; GARCIA, C.P. Mercado e concorrência do etanol. In: SOUZA, E.L.L.; MACEDO, I.C. (org.). **Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no future da matriz energética**. São Paulo: Luc, pp. 226-259
- GUILHOTO, J.M. Contato pessoal. 2009.
- MEIRA FILHO, L.G.; MACEDO, I.C. Etanol e mudança no clima: a contribuição para o PNMC e as metas para o Pós-Kyoto. Working paper. 2009 (mimeo).
- Ministério da Fazenda do Brasil. 2009. <http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/CIDECComb/>. 13 Janeiro, 2009. Brasília. Brasil.