



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE

LUIZ FERNANDO PINHEIRO

**O CONTROLE FISCAL ELETRÔNICO DA PRODUÇÃO DE BEBIDAS:
UMA ANÁLISE SETORIAL SOB A PERSPECTIVA DO DESEMPENHO DA
ARRECADAÇÃO DO ICMS NO ESTADO DO CEARÁ NO PERÍODO DE 2002 A
2011**

FORTALEZA
2015

LUIZ FERNANDO PINHEIRO

**O CONTROLE FISCAL ELETRÔNICO DA PRODUÇÃO DE BEBIDAS:
UMA ANÁLISE SETORIAL SOB A PERSPECTIVA DO DESEMPENHO DA
ARRECAÇÃO DO ICMS NO ESTADO DO CEARÁ NO PERÍODO DE 2002 A
2011**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós Graduação em Economia - CAEN

-
- P654c Pinheiro, Luiz Fernando
O controle fiscal eletrônico da produção de bebidas: uma análise setorial sob a perspectiva do desempenho da arrecadação do ICMS do estado do Ceará no período de 2002 a 2011/Luiz Fernando Pinheiro. – 2013.
75p. il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado profissional) – Programa de Pós Graduação em Economia, CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
Orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar
1. Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS I. Título.

LUIZ FERNANDO PINHEIRO

**O CONTROLE FISCAL ELETRÔNICO DA PRODUÇÃO DE BEBIDAS:
UMA ANÁLISE SETORIAL SOB A PERSPECTIVA DO DESEMPENHO DA
ARRECADAÇÃO DO ICMS NO ESTADO DO CEARÁ NO PERÍODO DE 2002 A
2011**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: **21 de janeiro de 2013.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dr. Marcelo Lettieri Siqueira
Receita Federal

AGRADECIMENTOS

Ao Deus Pai criador de todas as coisas, que me conduziu até aqui permitindo que eu desse esse significativo passo no mundo da ciência, após um longo período distante da comunidade acadêmica.

À esposa e filhas, pelo amor, carinho, compreensão e incentivo para realização deste estudo.

Aos pais (in memoriam), por terem sido meus primeiros educadores, me ensinando a apostar nos estudos como meio de libertação no seu sentido mais amplo.

Aos amigos e colegas de trabalho da SEFAZ-CE, Aristóbulo de Souza Fontenele, Carlos Alberto Alves de Almeida, Fernando Ramalho Torres, Francisco Reginaldo Pinto Pinheiro, João Alfredo Montenegro Franco (in memoriam), Lourdes Maria Porto Morais, José Aguilberto Silveira Gomes Júnior, José Joaquim Neto Cisne, José Wilton Bessa Macedo Sá e Pedro Bezerra Peixoto que me incentivaram, em um dos momentos mais difíceis da minha vida, a galgar esse degrau acadêmico.

Ao amigo e colega fazendário Evandro da Silveira Pinheiro que numa atitude cidadã, emvidou esforços para municiar esta dissertação com informações importantes.

À admirável amiga e colega fazendária Dra. Germana Parente Neiva Belchior, humanista, que com o seu apoio e sua orientação me entusiasmou como pesquisador a trilhar pelos caminhos da ciência.

Ao dileto amigo prof. Dr. Antônio George Cavalcante, incansável pesquisador das ciências, pelo apoio e colaboração prestada neste estudo.

Por fim, ao competente amigo e orientador Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar, que com sua orientação, tornou possível e viável o sonho de avaliação dessa política pública implantada e testada, que se mostrou eficiente e eficaz como instrumento de gestão tributária.

“Nenhum obstáculo é grande demais quando confiamos em Deus”.

(Aristóteles)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da implantação do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas composto pelo Sistema de Medição de Vazão – SMV e pelo Sistema de Controle de Bebidas - SICOBE, sobre o nível da arrecadação do ICMS da atividade econômica da fabricação de cervejas e refrigerantes do Estado do Ceará. Para tanto, utilizou-se os seguintes parâmetros: a base de dados da arrecadação mensal de ICMS, a receita do imposto sobre produtos industrializados – IPI, o número de postos de trabalho ocupados na indústria e a quantidade de energia elétrica utilizados na atividade industrial das empresas do setor de bebidas sediadas no Ceará do período de 2002 a 2011. Essas bases são compostas de duas categorias de contribuintes: indústrias de bebidas quentes e indústrias de bebidas frias. Utilizou-se a metodologia aplicada aos experimentos naturais usando a técnica diferença da diferença. Como resultado foi observado que a introdução do controle eletrônico da produção gerou um incremento significativo na arrecadação do ICMS das indústrias de bebidas no Estado do Ceará.

Palavras-Chave: Controle fiscal eletrônico. ICMS. Medidor de vazão. Sicobe. Cervejas. Refrigerantes. Aguardentes. Pauta fiscal. Carga tributária e Estrutura de mercado.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of electronic fiscal control of the production of beverage composed by the Flow Measurement System - SMV and the Liquor Control System – Sicobe, on the level of the collection of ICMS, of beers and soft drinks manufactured at the state of Ceará. We used the the database of beverage factories of the state of Ceará in the period of 2002 to 2011 on following parameters, the monthly collection of ICMS, the amount of collect tax over industrialized products – IPI, the number of jobs and the amount of electricity consumption. The industries were classified into two categories of taxpayers: the hot beverage and cold beverages industries. We used the methodology difference of difference, commonly applied to natural experiments.

Keywords: Eletronic tax control. ICMS. Flowmeter. Sicobe. Beers. Sodas. Brandy. Tariff tax. Tax burden and Market structure.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Receita de ICMS de cervejas e refrigerantes do Ceará - 2002 a 2011.....	26
Gráfico 2 - Market share das empresas de refrigerantes – 2003 a 2011.....	34
Gráfico 3 - Evolução do consumo <i>per capita</i> de cerveja (litros/hab/ano).....	36
Gráfico 4 - Participação de mercado.....	37
Gráfico 5 - Desempenho do ICMS nos grupos de estudo.....	46
Gráfico 6 - Quadrantes.....	48
Gráfico 7 - Box da influência do FDI no ICMS.....	49
Gráfico 8 - Box da influência dos mandados de segurança no desempenho do ICMS...	50
Gráfico 9 - Box do desempenho do ICMS no segmento de refrigerantes.....	52
Gráfico 10 - Box do desempenho do ICMS no segmento de cervejas.....	53
Gráfico 11 - Box do desempenho do ICMS no segmento de aguardentes.....	54
Gráfico 12 - Box do desempenho do ICMS no segmento de outros destilados.....	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Segmento de vendas de bebidas.....	30
Quadro 2 - Matriz dos grupos de controle e tratamento.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de variáveis.....	38
Tabela 2 - Resumo.....	41
Tabela 3 - Estimação da equação de regressão final.....	56
Tabela 4 - Estimação do parâmetro das bebidas frias após o tratamento.....	62
Tabela 5 - Estimação do parâmetro do segmento de refrigerantes (regress icms_122011 d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento if d_refrigerante==1).....	63
Tabela 6 - Estimação do parâmetro do segmento de cervejas (regress icms_122011 d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento if d_refrigerante==0).....	63
Tabela 7 - Estimação do parâmetro do detalhe das cnaes (regress icms_122011 detalhe_cnae d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	64
Tabela 8 - Estimação do parâmetro do fdi (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	65
Tabela 9 - Estimação do parâmetro dos mandados de segurança (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	66
Tabela 10 - Estimação do parâmetro do consumo de energia (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	67
Tabela 11 - Estimação do parâmetro do estoque de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	68
Tabela 12 - Estimação do parâmetro do saldo de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia saldo_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	69
Tabela 13 - Estimação do parâmetro do estoque de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	70
Tabela 14 - Estimação do parâmetro da variação percentual do número de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia var_emprego d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	70
Tabela 15 - Estimação do parâmetro do estoque de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	71
Tabela 16 - Estimação do parâmetro do IPI (regress icms_122011 detalhe_cnae ipi fdi man_seguran cons_energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	72
Tabela 17 - Estimação do parâmetro da produção física de bebidas (regress icms_122011 detalhe_cnae ipi fdi man_seguran cons_energia prod_fisica estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento).....	73

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Síntese temática	14
2.2	Ineditismo do controle fiscal eletrônico da produção	14
2.3	Cenário econômico	15
2.4	O ICMS como variável explicativa do consumo de energia	17
2.5	A instituição do controle fiscal eletrônico	17
3	EVIDÊNCIA EMPÍRICA	20
3.1	O controle fiscal eletrônico da produção de bebidas e a repercussão no ICMS	20
3.1.1	<i>Considerações gerais sobre o ICMS</i>	20
3.1.1.1	<i>Definição do ICMS</i>	20
3.1.1.2	<i>Campo de incidência e fato gerador</i>	20
3.1.1.3	<i>Da substituição tributária</i>	21
3.1.2	<i>Dos controles fiscais antes existentes</i>	22
3.1.3	<i>Do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas</i>	23
3.1.4	<i>Das ações judiciais contra a implantação do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas</i>	25
3.2	O novo método de confecção da pauta fiscal como meio de desestímulo ao ingresso de ações judiciais contra o ICMS	26
3.2.1	<i>Espaço amostral</i>	29
3.2.2	<i>Tamanho da amostra e definição dos segmentos pesquisados</i>	29
3.2.3	<i>Levantamento dos dados</i>	30
3.2.4	<i>Análise dos dados</i>	30
3.3	A estrutura de mercado no segmento de cervejas e refrigerantes e o ingresso de novas empresas nessa atividade econômica	33
3.3.1	<i>Mercado de refrigerantes</i>	33
3.3.2	<i>Mercado de cervejas</i>	34
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	38
4.1	Base de dados	38
4.2	Metodologia econométrica	43
4.3	Análise prospectiva da implantação do sistema de controle fiscal eletrônico de produção de bebidas	45
4.3.1	<i>Impacto da implantação do sistema nos grupos de controle e tratamento</i>	45
4.3.2	<i>Matriz de influência das variáveis explicativas (contínuas) na variável dependente</i>	46

4.3.3	<i>Matriz de influência das variáveis explicativas (binárias) na variável dependente</i>	48
4.3.3.1	<i>FDI</i>	48
4.3.3.2	<i>MS</i>	50
4.3.3.3	<i>Refrigerantes</i>	51
4.3.3.4	<i>Cerveja</i>	52
4.3.3.5	<i>Aguardente de cana-de-açúcar</i>	53
4.3.3.6	<i>Outros destilados</i>	54
4.4	Análise dos resultados	56
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE	62

1 INTRODUÇÃO

Muito antes do advento do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas, mais precisamente nos exercícios anteriores a 2003, o nível de evasão de ICMS por sonegação na atividade de fabricação de cervejas e refrigerantes no Estado do Ceará era considerado muito alto, a partir de então recrudescceu, sendo mais significativo no segmento de cervejas, basicamente por dois motivos: primeiro, por possuir um maior valor agregado quando comparadas com os refrigerantes; segundo, pela ação coordenada dos distribuidores de cervejarias de menor porte, que com o intuito de se inserirem ou conquistarem fatias maiores do mercado, insurgiram-se contra a legislação do ICMS regularmente posta, utilizando como instrumento as ações judiciais.

Nesse cenário de queda de receita tributária e questionamento da legislação junto ao judiciário, tornou-se ideal e oportuno para os fiscos federal e estaduais aplicarem os dispositivos de suas respectivas leis, e colocarem em prática o controle fiscal eletrônico da produção de bebidas aqui representados pelo Sistema de Medição de Vazão – SMV e pelo Sistema de Controle de Bebidas- SICOBE.

Esses mecanismos permitem um acompanhamento à distância dos volumes de bebidas produzidos pelas empresas, tornando mais efetiva a gestão da administração tributária dos impostos de competências desses Entes Tributantes, que incidem sobre essa atividade econômica, eliminando a concorrência desleal e protegendo as empresas que cumprem regularmente com as suas obrigações tributárias.

Dessa forma, o SMV e o SICOBE se constituem em instrumentos de gestão tributária que representam uma forma econômica e eficiente de monitoramento dos volumes de produção, porquanto disponibiliza um conjunto de informações econômico-fiscais de forma “*on line*” sem a utilização massiva de agentes fiscais. Registre-se que a implantação desses sistemas são ações que contam com o apoio e a colaboração das associações e sindicatos mais expressivos do setor.

Não é praxe no serviço público a realização de tarefa de avaliação das políticas públicas implementadas. Como a SEFAZ, na condição de parceira desse projeto com a Receita Federal do Brasil, investiu importantes recursos financeiros e humanos no desenvolvimento do SMV, tornou-se necessária a avaliação da eficiência e eficácia desse projeto após a sua implantação, qualificando e quantificando o retorno dessa política tributária adotada.

Portanto, a presente dissertação tem o intuito de investigar se o estabelecimento do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas influenciou o desempenho da

arrecadação do ICMS das atividades econômicas de fabricação de cervejas e refrigerantes no Estado do Ceará no período de 2008 a 2011. Para tanto, utilizou-se o método diferença em diferenças aplicado aos chamados experimentos naturais. Nessa investigação, aborda-se, subsidiariamente, o aspecto mercadológico e o novo método de confecção da pauta fiscal como elementos indutores do comportamento tributário das empresas do setor de bebidas.

Esta dissertação está dividida em três seções cujos temas sugeridos se propõem a explicar, direta ou indiretamente, o ambiente de operação do setor de bebidas que impacta o desempenho do ICMS.

A primeira delas se propõe a investigar se o controle fiscal eletrônico da produção de bebidas influenciou o desempenho da arrecadação do ICMS dessa atividade econômica no Estado do Ceará no período de 2008 a 2011.

A segunda seção objetiva saber se o novo método de confecção da pauta fiscal do ICMS que utiliza conceitos econômicos e estatísticos na formação dos preços de base de tributação do ICMS desestimulou o ingresso das ações judiciais contra esse imposto.

Na terceira e última seção discute-se até que ponto a estrutura de mercado no segmento de cervejas e refrigerantes favorece o ingresso de novas empresas nesse ramo da atividade econômica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Síntese temática

Esta seção inicia-se com um comentário sobre a escassez bibliográfica do tema desse estudo. Em seguida discorre-se brevemente sobre o cenário econômico em que o controle de bebidas foi implantado. Noutro tópico relata-se sobre a experiência de um modelo de regressão para prever o consumo industrial de energia elétrica no estado de Santa Catarina em que o ICMS figura como uma variável explicativa. Por último, discute-se a experiência do modelo de regressão para explicar o desempenho do ICMS à luz do controle fiscal eletrônico.

2.2 Ineditismo do controle fiscal eletrônico da produção

Até onde se conhece pela forma como foi concebido e desenvolvido para o fisco nacional, o controle fiscal eletrônico da produção de bebidas instalado nas indústrias brasileiras de cervejas e refrigerantes é inédito. Em função disso, encontra-se bastante dificuldade de trabalhos realizados na área sobre o assunto. Exaustivas pesquisas bibliográficas foram realizadas por diversos meios e em várias fontes, sem sucesso, na tentativa de se encontrar trabalhos voltados para o tema abordado nesse estudo.

Todavia, em função dessa dissertação se tratar de avaliação de uma política pública implantada, revisa-se a literatura fundamentada em alguns trabalhos dessa natureza realizados no âmbito do setor público.

Nessa linha, Barbosa (2011) utilizando os dados da receita do ICMS da Secretaria da fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ) do período de 2006 a 2011, investigou os impactos da Nota Fiscal Eletrônica – NF-e na arrecadação do ICMS das atividades econômicas desse Estado, obrigadas a fazer uso em primeira mão dessa política tributária. Utilizou para tanto a metodologia econométrica diferença em diferença, em que os resultados indicaram que de uma forma geral, a obrigatoriedade do uso da nota fiscal emitida de forma eletrônica ‘proporcionou um efeito positivo sobre a arrecadação do ICMS, em média, bem superior aquele observado para os setores que não foram contemplados com a política’. Ponderou que há outras variáveis que impactam o desempenho da arrecadação do ICMS, cuja inclusão no modelo econométrico ficou impossibilitada pela sua indisponibilidade de forma agregada, por setor. Conclui afirmando que a NF-e promoveu um impacto positivo sobre a arrecadação do ICMS e que essa política é responsável apenas por parte do crescimento observado.

Outrossim, Romero (2009), lançou mão da metodologia diferença em diferenças e investigou a repercussão tributária da implantação da Lei Complementar 123/2006 (conhecida como Simples Nacional), quanto à desoneração de ICMS das empresas e sua inclusão no mercado formal do Ceará. Para realizar esse feito utilizou-se de dados da receita tributária de ICMS do período, de julho de 2004 a junho de 2008, relativos a 43.929 empresas cearenses optantes e não optantes do Simples Nacional, integrantes de 5 setores econômicos.

Os resultados apontaram que houve um aumento considerável no número de empresas cadastradas após a implantação do Simples Nacional, comparativamente à quantidade de estabelecimentos cadastrados antes da implantação desse programa de benefícios fiscais. Adicionalmente, verificou-se que, à exceção do setor de alimentos em que houve aumento na arrecadação de ICMS, o impacto da implantação do Simples Nacional na receita de ICMS das empresas analisadas foi estatisticamente neutro.

2.3 Cenário econômico

A conjuntura econômica do período de que este estudo cuidou, 2002 a 2011, coincide e repercute, em grande, parte as decisões políticas e econômicas tomadas após os ataques terroristas sofridos pelos Estados Unidos em setembro de 2001.

Eventos na política econômica americana, tais como adoção de taxa de juros muito baixos, grande oferta de crédito, estímulos ao consumo, falhas na regulação do sistema financeiro e descuido com a evolução do endividamento das famílias marcaram a economia durante esse decênio. Apesar de a economia americana ter registrado crescimento neste período, ela não mostrou evidências de uma sólida recuperação sustentada. Em consequência, as economias da Europa e do Japão, que amargam um longo período de baixo crescimento, sofreram em função das oscilações vividas na economia dos Estados Unidos.

Por outro lado, as economias emergentes, entre elas o Brasil, com suas economias estabilizadas, PIB em crescimento, pesados investimentos em setores de infraestrutura, níveis de produção e exportação crescente e com a situação política estável ocuparam mais espaço dentro do novo cenário econômico mundial e se tornaram destino de grandes investimentos de empresas estrangeiras nos diversos setores da economia, incluindo o mercado de capitais, protagonizando dessa forma o crescimento econômico global.

Nesse período a economia brasileira viveu um bom momento com os principais índices econômicos favoráveis. No comércio exterior, por exemplo, o Brasil apresentou sucessivos superávits na balança comercial, fruto da exportação de alimentos e produtos

básicos, principalmente, para China e Índia que cresciam a taxas elevadas, demandando fortemente por *commodities* brasileiros. No plano interno, como resposta às políticas socioeconômicas adotadas, pode-se observar: uma diminuição da desigualdade entre as classes, baixas taxas de desemprego, elevação da renda, redução dos índices de pobreza, inflação sob controle, contas públicas mais ajustadas e um mercado financeiro saudável. Na questão energética, o Brasil celebrou a autosuficiência em petróleo, com a descoberta de novas jazidas de petróleo e gás e a ampliação da capacidade de produção de derivados, praticamente não dependendo mais das importações desses produtos.

A partir da segunda metade do exercício de 2008, a crise mundial se aprofundou, sobretudo nos Estados Unidos e no continente europeu quando o sistema de hipotecas americano do segmento de crédito de segunda linha, conhecido como *subprime*, entrou em colapso colocando à prova a saúde financeira dos bancos e dos fundos de investimentos de várias regiões do mundo. Essa crise teve início no mercado imobiliário americano, “a qual foi uma decorrência imediata da queda do valor dos imóveis, e cujo ponto de inflexão ocorre com a quebra do banco americano Lehman Brothers”. (GENTIL, 2011, p. 8).

O Brasil com fundamentos de uma economia mais sólida conseguiu reduzir os efeitos da crise, permitindo que fossem minimizados os impactos financeiros sofridos pelas empresas que operam no mercado nacional. Contudo, houve “queda abrupta e acentuada da produção e do emprego, o corte do financiamento externo e a retração do crédito interno”. (CARVALHO, 2009, p. 1).

“De fato, o início de 2009 foi marcado pelos impactos da crise financeira mundial e pelas medidas adotadas por autoridades públicas e iniciativa privada, com o objetivo de manter a atividade econômica aquecida no País” (CANTALICE *et al.*, p. 35).

No plano subnacional, diante das necessidades de manter os investimentos programados para atender as demandas sociais, e frente ao risco da evasão de tributos pela possibilidade de inadimplência dos contribuintes, o Estado do Ceará manteve a

austera política de controle dos gastos governamentais, em decorrência da Lei de Responsabilidade Fiscal, acompanhado de uma eficiente política de cobrança da dívida ativa e de controle do cumprimento das obrigações tributárias dos contribuintes, que resultou em superávits sistemáticos de suas finanças públicas. (MATOS, 2010, p. 13).

Essa postura permitiu que as pessoas físicas e jurídicas mantivessem a arrecadação mesmo nos momentos de crise e/ou pós-crise.

2.4 O ICMS como variável explicativa do consumo de energia

Souza e Samohyl (2005) usando os dados de consumo industrial de energia elétrica no estado de Santa Catarina do período, de agosto de 1993 a dezembro de 2003, combinaram previsões de diferentes modelos de regressão construídos para o setor, e técnicas de previsão univariadas, utilizando duas técnicas diferenciadas: uma por média ponderada e outra através de um modelo de regressão para prever o consumo industrial de energia elétrica no estado.

Para a realização das combinações utilizaram os modelos de regressão dinâmica, um auto-regressivo integrado de média móvel (ARIMA) e um de suavização exponencial (Holt-Winters), os quais tiveram seus desempenhos comparados individualmente e combinados, para que se pudesse mensurar o ganho de precisão ao se aplicar tal técnica.

Com relação aos modelos dinâmicos construídos, os resultados apresentados e discutidos permitiram concluir que, variáveis como horas trabalhadas na produção, utilização da capacidade instalada, salário líquido real, vendas reais, consumo residencial de energia, **arrecadação de ICMS**, produção industrial e dias úteis na indústria, são variáveis que explicam em muito o consumo industrial de energia elétrica na região.

2.5 A instituição do controle fiscal eletrônico

Antes do exercício de 2008 a Receita Federal do Brasil dispunha dos seguintes instrumentos para o controle fiscal do setor de bebidas: o Registro Especial de Fabricante de Bebidas¹; os Selos de Controle²; a Declaração especial de informações fiscais, DIF – Bebidas³ e o Demonstrativo de Notas Fiscais – DNF⁴, além dos livros Registro de Controle da Produção e do Estoque e o Registro do Selo Especial de Controle, ambos regulamentados pelo ICMS. Do ponto de vista do fisco, as iniciativas de prestar as informações contidas

¹ Registro Especial de Fabricante de Bebidas – Exigência que se constitui na apresentação e análise de diversas informações e documentos não exigidos nos cadastros genéricos adotados para as empresas em geral e que visam a clara identificação de quem produz bebidas, sua regularidade fiscal, sua constituição jurídica, sua capacidade produtiva entre outras informações.

² Selos de Controle – Selo produzido pela Casa da Moeda do Brasil em papel de segurança e com a utilização de diversos dispositivos e técnicas próprias de documentos de segurança que visam impedir sua falsificação.

³ DIF – Bebidas - Declaração especial de informações fiscais apresentadas pelos produtores e importadores de bebidas com dados de estoques, compras de insumos, aquisição e consumo de selos de controle, faturamento (inclusive notas fiscais), apuração de imposto, etc;

⁴ DNF – Demonstrativo de Notas Fiscais – Demonstrativo apresentado pelas empresas fornecedoras de material de embalagem utilizado pelos fabricantes de bebidas e cigarros e também de fornecedores de solventes utilizados na formulação de combustíveis.

nesses instrumentos são ações de natureza reativas, porquanto depende da decisão do contribuinte de prestá-las ou não, mesmo estando sujeito a penalidades.

Visando contornar essa situação à luz da teoria do governo eletrônico, e diante da necessidade da administração tributária de criar modelos de gestão tributária que incluam ações proativas, nos quais o fisco detenha as informações dos negócios dos contribuintes antes ou concomitante a ele, surgiu o sistema de controle fiscal eletrônico da produção de bebidas, composto do Sistema de medição de vazão - SMV e do Sistema de Controle de Bebidas – SICOBE. Esses controles foram concebidos e disciplinados em leis e “visa coibir a sonegação fiscal no setor” (CANTALICE *et al.*, p. 44).

Em nível federal, foi a Medida Provisória nº 2.158/35 de agosto de 2001, que sujeitou os estabelecimentos industriais dos produtos classificados nas posições 2202 e 2203 (cervejas e refrigerantes) da Tabela do imposto sobre produtos industrializados – TIPI, à instalação de equipamentos medidores de vazão e condutivímetros, bem assim de aparelhos para o controle, registro e gravação dos quantitativos medidos, na forma, condições e prazos estabelecidos pela Secretaria da Receita Federal. Essa Lei foi regulamentada pela Instrução Normativa da Receita Federal nº 587, de dezembro de 2005, e por um Ato Declaratório nº 13, de março de 2006.

No âmbito estadual, através da Lei nº 13.273, de 31 de dezembro de 2002, o Estado do Ceará em consonância com a legislação federal citada anteriormente obrigou os estabelecimentos fabricantes de bebidas a também instalarem esses equipamentos.

Tendo sido instalados em praticamente todas as empresas do país em 2008, o Sistema de Medição de Vazão - SMV sucumbiu ao avanço tecnológico e foi logo sucedido pelo Sistema de Controle de Bebidas – Sicoobe, que possui a mesma filosofia de implantação e o mesmo objeto do SMV, porém, se apresenta mais moderno, preciso e com o mesmo objetivo no que se refere às informações controladas. Entretanto, enquanto o sicoobe conta e registra a quantidade de produtos já envasados por tipo, embalagem e sua respectiva marca comercial, o SMV mede a vazão das bebidas em hectolitros (hl) antes do seu envase, impossibilitando dessa forma a obtenção dessas informações detalhadas.

A implantação do sicoobe está amparada pelo artigo 58-T da Lei 10.833/2003, incluída pela Lei nº 11.827/2008 de 20 de novembro de 2008. Este dispositivo legal fixou a obrigatoriedade de instalação do Sistema de controle de produção nos estabelecimentos industriais envasadores de bebidas, tendo sido regulamentado pela Instrução Normativa RFB nº 869/2008.

Servindo-se desse sistema, o pesquisador⁵ com o intuito de oferecer uma resposta da influência desse controle sobre o desempenho do ICMS, contribuindo assim para a atividade de avaliação da política pública que implementou o controle fiscal eletrônico de produção de bebidas, tomou como desafio a tarefa de aferir a eficiência e a eficácia dessa política tributária adotada.

Para tanto, concebeu e estimou um modelo econométrico empregando o método cross section com dados da arrecadação de ICMS do setor de bebidas do Ceará do período de 2002 a 2011. Fizeram parte desse modelo, entre outras, as informações relativas à receita do IPI, ao número de empregados e à quantidade de energia elétrica consumida na atividade industrial das empresas do setor considerado. Os resultados encontrados e conclusões se encontram descritos na parte final desta dissertação.

⁵ O pesquisador exerce suas atividades profissionais na Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará - SEFAZ, desempenhando atualmente a função de Analista Econômico Tributário da Setorial de Bebidas, cuja atividade está alinhada com a pesquisa ora em curso. Representando o Estado do Ceará, acompanhou e participou ativamente de todas as fases da implantação do controle fiscal eletrônico, composto pelo Sistema de Medição de Vazão – SMV, nas indústrias de cerveja e refrigerantes deste estado, desde o seu nascedouro.

3 EVIDÊNCIA EMPÍRICA

3.1 O controle fiscal eletrônico da produção de bebidas e a repercussão no ICMS

Antes de abordar o controle eletrônico da produção de bebidas e oferecer uma resposta empírica para a principal questão aqui levantada que é saber se esse monitoramento eletrônico influenciou a arrecadação do ICMS do Estado do Ceará a partir de 2008, ano de sua implantação, é necessário compreender melhor esse tributo, objeto desse trabalho, definindo-o conhecendo o seu arcabouço jurídico, a sua estrutura, os seus elementos tais como, campo de incidência, fato gerador e regime de recolhimento, entendendo em suma o ambiente tributário em que o contribuinte opera. Assim procedendo, o que é feito a seguir, tem-se condição de avaliar o comportamento do contribuinte, por conseguinte, da receita de imposto por ele gerada frente às políticas tributárias da administração pública estadual.

3.1.1 Considerações gerais sobre o ICMS

3.1.1.1 Definição do ICMS

ICMS é o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. É regido pelo Artigo 155 da Constituição Federal sob o Título VI – da Tributação e do Orçamento, Capítulo I – do Sistema Tributário Nacional, Seção IV – dos Impostos dos Estados e do Distrito Federal, que assim dispõe, in verbis:

Artigo 155 – Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre:
II – operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações se iniciem no exterior;

3.1.1.2 Campo de incidência e fato gerador

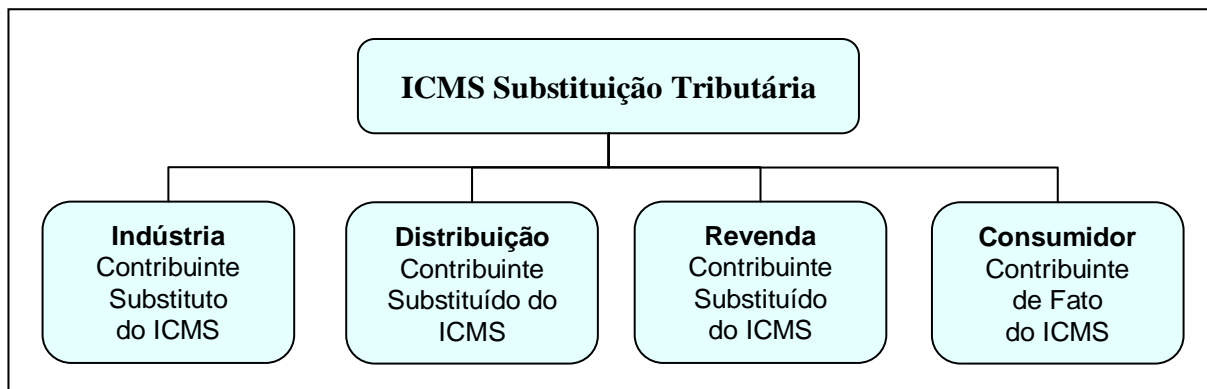
Com relação às bebidas, o ICMS incide sobre as operações relativas à sua circulação, inclusive o seu fornecimento em bares, restaurantes e estabelecimentos similares. O fato gerador dessas operações considera-se ocorrido no momento do fornecimento das bebidas por qualquer estabelecimento.

As transações comerciais realizadas pelas indústrias de bebidas com seus clientes também configuram fatos impositivos do ICMS, cuja competência impositiva está discriminada no artigo 155, II, da CF/88, mencionado anteriormente.

3.1.1.3 Da substituição tributária

Com esteio no artigo 150, § 7º, da CF/88, a Lei Complementar nº 87/96 estabeleceu a possibilidade dos Estados adotarem o regime de substituição tributária por fato gerador presumido.

A substituição tributária tem por norte eliminar as múltiplas fases de incidência do ICMS, para cobrar todo o tributo, devido na cadeia indústria-consumo, no seu ponto de partida, na indústria, tornando-o monofásico. Veja:



No regime de substituição tributária, como é o caso da cerveja e dos refrigerantes, a indústria, quando vende suas mercadorias, deve recolher o ICMS devido pelas suas operações próprias e reter todo o ICMS, calculado de forma presumida, devido nas demais operações até o seu consumo final, recolhendo-o, posteriormente aos cofres públicos.

Em outras palavras, a substituição tributária impõe ao responsável (indústria), eleito como substituto tributário, o dever de recolher o ICMS próprio, reter e, posteriormente, recolher o ICMS do substituído tributário (adquirente das mercadorias), ao Estado destinatário das mercadorias.

Toda essa sistemática, está assentada num complexo de normas que passa pela Constituição Federal até os atos regulamentares de cada Estado Federado que já instituiu e cobra o ICMS.

O Estado do Ceará regulamentou essa sistemática para as operações com cerveja e refrigerante, entre outros produtos, através dos artigos 473 a 476 do Decreto 24569/97 (Regulamento do ICMS-CE).

3.1.2 Dos controles fiscais antes existentes

É antigo o desejo dos fiscos federal e estaduais de estabelecerem mecanismos eficientes de controle da produção industrial dentro do ambiente fabril das empresas. Por isso a administração tributária inova, mas sempre a reboque do contribuinte, instituindo em sua legislação vários dispositivos na tentativa de estabelecer um mínimo de controle sobre o valor, tipo, espécie e quantidades de produtos fabricados nas firmas.

Para citar apenas o ICMS, na sua legislação existe a previsão de utilização de dois livros fiscais que pretendem controlar a produção e o estoque das empresas, a saber: o Livro Registro de Controle da Produção e do Estoque e o livro Registro do Selo Especial de Controle. Os contribuintes do setor de bebidas utilizam esses dois livros para informar ao Ente Tributante sobre o que produzem e o quanto estocam.

O livro Registro de Controle da Produção e do Estoque é utilizado pelos contribuintes do ICMS e do IPI para registrar os documentos de uso interno da empresa bem como os documentos fiscais relativos às entradas e saídas de matéria-prima, produto intermediário e material de embalagem, assim como da produção e das quantidades referentes aos estoques de mercadorias. Os lançamentos das operações são feitos individualmente, utilizando-se uma folha para cada tipo, modelo, marca e espécie de produto.

Esse livro permite controlar não só a produção no próprio estabelecimento, mas também a quantidade de matéria-prima, produto intermediário e material de embalagem, remetido para industrialização em outro estabelecimento da mesma empresa ou de terceiro recebido ou remetido sob encomenda. Nele não são escrituradas as entradas de mercadorias destinadas ao uso ou que fazem parte do ativo permanente do estabelecimento.

Por sua vez o livro Registro do Selo Especial de Controle presta-se ao registro dos dados referentes ao recebimento e à utilização do selo especial de controle aplicado, por exemplo, em vintenas de cigarros ou em garrafas de bebidas quentes, previstos pela legislação do IPI. Os lançamentos das operações no livro são feitos individualmente, obedecendo a ordem cronológica das entradas e saídas do selo especial de controle, devendo ser utilizada uma folha para cada espécie de selo, onde são anotados: o número, série e sub-série da nota fiscal emitida, referente à saída das mercadorias do estabelecimento; a quantidade de selos

utilizada nas mercadorias; a quantidade e a numeração dos selos recolhida à Receita Federal, por qualquer motivo e o saldo quantitativo dos selos existentes.

Apesar da previsão de uso desses livros, os fiscos sempre ficaram a mercê dos contribuintes quando o assunto envolvido diz respeito ao controle de produção. Esse fato ocorre porque há assimetria de informação na relação fisco-contribuinte, porquanto ele só informa ao fisco aquilo que convém declarar.

Sabe-se que todo empresário objetiva o lucro e o controle da produção do seu negócio. Ele tem consciência de que os recursos são escassos e que a existência de uma gestão temerária na linha de produção industrial gera desperdícios no processo produtivo da empresa, causando um aumento no custo de produção com uma conseqüente redução no lucro. Por isso ele investe e prioriza as ações de planejamento, acompanhamento e monitoramento da produção industrial desde a matéria prima até o produto final. Independente do tipo, do porte, do modelo ou da natureza da organização empresarial, todo contribuinte, por uma questão de sobrevivência do próprio negócio, possui um controle absoluto daquilo que produz e da quantidade de produto elaborada, mas isso é um segredo que na medida do possível ele guarda a sete chaves.

A visão econômica do contribuinte sobre o fisco em geral é a de algo que reduz a sua capacidade de investimento, ameaçando as oportunidades, os negócios futuros do empreendimento e às vezes a sua sobrevivência. Eis a razão da postura restritiva dele quando se trata de alimentar o banco de dados das administrações tributárias de informações que lhe pertence. Nesse ambiente opera a auditoria fiscal buscando, coercitivamente, recuperar registros omitidos para fins de lançamento do imposto, mas sempre atuando no passado da empresa. Por esses motivos e por outros de natureza diversas há sempre uma defasagem nas informações prestadas ao fisco pelos contribuintes.

3.1.3 Do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas

Nesse cenário de informações escassas, incompletas ou defasadas, procurando se aproximar ou mesmo se antecipar ao fato gerador do ICMS como forma de aprimorar a administração tributária, os fiscos federal e estaduais, apoiados nas associações e sindicatos dos contribuintes, idealizaram e instituíram na legislação o controle fiscal eletrônico da produção de bebidas. Para esse feito utilizaram o que há de mais moderno em termos de equipamentos e tecnologias.

No primeiro momento, durante o exercício de 2008, o controle fiscal eletrônico foi feito pelo SMV. Nesse período, atendido o cronograma proposto pela RFB, ele já estava implantado em todas as indústrias cearenses com capacidade de produção instalada anual acima de 5 (cinco) milhões de litros de líquido. Esse sistema mede, em hectolitros, o volume de cervejas e refrigerantes envasados nas linhas de produção das indústrias desse setor, e eletronicamente, informa à Receita Federal do Brasil - RFB.

O Sistema de Medição de Vazão - SMV projetado para uso no Brasil é instalado na entrada das máquinas envasadoras, e é composto dos seguintes equipamentos: Medidor de Vazão, Condutivímetro, Registrador e dispositivos auxiliares de segurança de transmissão de dados (VPN e Firewall). Possui as seguintes funcionalidades e características: a) mede o volume de líquidos produzidos e envasados por fabricantes de bebidas; b) procura identificar, através da condutividade elétrica do líquido, qual o produto está sendo envasado; c) armazena e envia diariamente ou a qualquer tempo informações para os bancos de dados dos Fiscos por via remota.

No segundo momento, a partir do exercício de 2009, esse controle passou a ser feito pelo Sistema de Controle de Bebidas – SICOBE. Esse novo sistema, regulamentado pela Instrução Normativa RFB nº 869/2008, foi instalado pela Casa da Moeda do Brasil sob supervisão, acompanhamento e observância aos requisitos de segurança e controle fiscal estabelecidos pela Receita Federal.

O SicoBE permite à Receita Federal controlar, em tempo real, todo o processo produtivo de bebidas no país, mediante a utilização de equipamentos e aparelhos para o controle, registro, gravação e transmissão das informações à sua base de dados. Além de contar a quantidade de produtos fabricados pelos estabelecimentos industriais, esse instrumento de controle também efetua a identificação do tipo de produto, embalagem e sua respectiva marca comercial. As embalagens são marcadas com códigos impressos com tinta de segurança indelével, que funcionam como uma espécie de assinatura digital, e possibilitam ao fisco fazer o rastreamento individual de cada produto envasado no país. Esses códigos contêm informações, dentre outras, sobre o fabricante, a marca comercial e a data de fabricação do produto. As informações obtidas por este novo instrumento representam mais uma fonte de informação para combater a sonegação.

3.1.4 Das ações judiciais contra a implantação do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas

Entretanto, a implantação desses sistemas nas indústrias de cervejas e refrigerantes de menor porte não se deu de forma pacífica. Por exemplo, enquanto a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas - ABIR e o Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja - SINDICERV estimularam a adoção desses equipamentos nas linhas de produção de suas associadas, a Associação dos Fabricantes de Refrigerantes do Brasil - AFREBRAS, entidade que congrega os fabricantes regionais de refrigerantes, ajuizou medida judicial arguindo, mormente a baixa capacidade de investimento de seus afiliados para suportar os custos de implantação e manutenção dos componentes que integram o Sistema de Medição de Vazão - SMV, contestando dessa forma a legislação que obriga os fabricantes de refrigerantes a instalá-los.

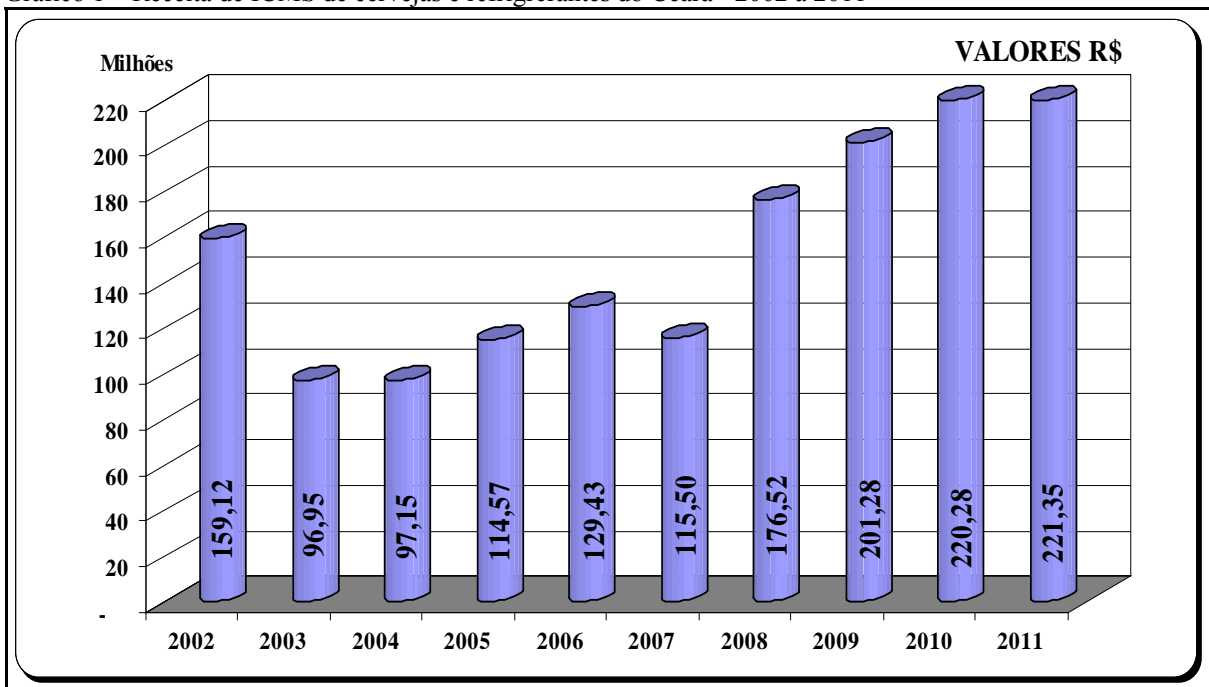
O Supremo Tribunal Federal - STF cassou a liminar do Tribunal Regional Federal da 1ª Região (Brasília), que suspendia a obrigação de instalação do SMV imposta pela Receita Federal, por entender que a suspensão traria grave risco de lesão à ordem econômica.

A implantação do Sicobe também foi contestada por algumas empresas, mas todas as questões foram resolvidas segundo a Receita Federal.

As resistências iniciais foram consideradas normais para a Receita Federal e se deram especialmente em virtude das adequações a serem realizadas nos estabelecimentos industriais para instalação do Sicobe, tais como ajustes nas linhas de produção e disponibilização de ambiente de rede para transmissão de dados (CANTALICE *et al.*, p. 45).

O gráfico a seguir mostra o comportamento da receita consolidada de ICMS de cervejas e refrigerantes do Ceará no período de 2002 a 2011, atualizada pelo IPCA a preços de dezembro de 2011. Ele mostra que a partir do exercício de 2008 estabeleceu-se um novo patamar de arrecadação de ICMS superior a R\$ 176 milhões de reais, levando a crer que parte desse ganho de desempenho desse imposto pode ser creditada ao sistema de monitoramento da produção de bebidas, tendo em vista que há coincidência entre o período de implantação desses dispositivos de controle e o expressivo aumento de receita de ICMS.

Gráfico 1 – Receita de ICMS de cervejas e refrigerantes do Ceará - 2002 a 2011



Fonte: SEFAZ/CE

3.2 O novo método de confecção da pauta fiscal como meio de desestímulo ao ingresso de ações judiciais contra o ICMS

Esta seção objetiva saber se o novo método de confecção da pauta fiscal do ICMS que utiliza conceitos econômicos e estatísticos na formação dos preços de base de tributação do ICMS desestimulou o ingresso das ações judiciais contra esse imposto.

Apesar deste tema, à primeira vista parecer não estabelecer relação de causa e efeito com o objetivo desse estudo, faz-se necessária a sua abordagem aqui, na medida em que o ingresso de ações judiciais contra o ICMS pode influenciar o comportamento do contribuinte quanto ao cumprimento das obrigações tributárias. Essa análise, portanto, busca prioritariamente conhecer o ambiente operacional do ICMS, controlando as variáveis que têm poder de explicação do desempenho desse tributo, administrando ou evitando dessa forma que os efeitos do uso de liminares em Mandado de Segurança produzam viés na estimação do modelo econométrico.

O segmento de cervejas e refrigerantes está sujeito a dois regimes de recolhimentos de ICMS, a saber: ao regime normal e ao regime de substituição tributária. A compreensão deste último regime foi delineada na seção anterior. O comentário inicial que se faz aqui é necessário porque derivam desses regimes duas bases de cálculo distintas: a base de cálculo do ICMS normal e a base de cálculo do ICMS substituição tributária. Por ser a mais

polêmica, a mais questionada nos tribunais e a que é utilizada na nova metodologia de pauta fiscal, apenas esta última será tratada nesta seção.

A atividade de fixar a base de cálculo do ICMS tem um histórico de embates jurídicos entre o Ente Tributante e os contribuintes, desde a sua concepção até os dias atuais. De um lado, o estado com suas necessidades de financiamento dos projetos sociais, tenta captar da sociedade o máximo de recursos de que precisa. Do outro, o contribuinte consciente de que o tributo reduz a sua capacidade de investimento no próprio negócio exerce a sua natural disposição de pagar menos tributo, utilizando para tanto diversos artifícios ao seu alcance. Essa disputa nasce pela escassez dos recursos, e é instigada pela assimetria de informação entre as partes, visto que o fisco desconhece, com fidelidade, os preços e o montante das transações das empresas. Essa querela envolve, principalmente, o modelo, a oportunidade, a legalidade e o montante da tributação proposta.

Para por fim a essa disputa, a Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996 estabeleceu que a base de cálculo poderá ser o preço a consumidor final usualmente praticado no mercado considerado, relativamente ao serviço, à mercadoria ou sua similar, em condições de livre concorrência, adotando-se para sua apuração o levantamento de preços, ainda que por amostragem ou através de informações e outros elementos fornecidos por entidades representativas dos respectivos setores, adotando-se a média ponderada dos preços coletados, devendo os critérios para sua fixação ser previstos em lei. Com esse comando da lei nascem os fundamentos para adoção do novo método de confecção da pauta fiscal do ICMS do setor de bebidas.

Para estabelecer os critérios da pesquisa exigidos pela lei supramencionada, o Estado do Ceará editou a Lei nº 12.670, de 30 de dezembro de 1996 que entre outras disposições, prevê que a pesquisa que determina o preço a consumidor final deve obedecer as seguintes regras: a) coleta de preço à vista; b) especificação das características do produto, tais como modelo, tipo, espécie, rotatividade de estoque; c) levantamento de preços praticados no comércio varejista, exceto aqueles relativos a promoções; e d) período não superior a 30 (trinta) dias em relação aos preços referenciais, de entradas e saídas utilizadas. O Decreto estadual 24569/97 que regulamentou a lei acima mencionada, em seu art. 475 disciplina que a base de cálculo do ICMS devido por substituição tributária, isto é, a pauta fiscal do ICMS, será o valor divulgado em ato do Secretário da Fazenda, apurado segundo os preços usualmente praticados no mercado.

Até o exercício de 2005 a regra de definição da base de cálculo do ICMS Substituição tributária estabelecida pelo art. 475 do Decreto 24.569/97 foi combatida,

ferozmente, pela ação coordenada dos distribuidores de cervejarias de menor porte e de algumas indústrias de refrigerantes, que com o desejo de fazer parte ou aumentarem sua participação no mercado de bebidas, via redução de ICMS, rebelaram-se contra ela, por meio de ações judiciais exitosas. Os signatários dessas ações argüiam em seus pleitos a inconstitucionalidade dessa forma de cobrança de imposto.

O cumprimento da legislação tributária regularmente posta, por parte dos litigantes, só voltou ao normal em 2005, após o Supremo Tribunal Federal - STF, sobrestar os efeitos das liminares concedidas nos mandados de segurança impetrados contra a “pauta fiscal de bebidas”, como ficou popularmente conhecida a base de cálculo da substituição tributária dos produtos desse setor.

Antes da adoção do novo método, a pauta fiscal de bebidas era confeccionada unilateralmente pelo fisco, o empirismo estava muito presente no cálculo dos preços. Em razão disso havia muita margem para questioná-los. O método inaugurado permitiu que a pauta fiscal, a partir de então, fosse construída obedecendo a uma metodologia científica, onde os conceitos econômicos e estatísticos são amplamente utilizados e levados em consideração, estritamente.

Outro aspecto importante estreado nesse novo momento foi o caráter bilateral dado à elaboração dessas pautas; posicionando-se de um lado o fisco estadual cearense e do outro os contribuintes, representados pelos sindicatos e associações do segmento. Ressalte-se que o Sindicato das Indústrias e Águas Minerais, Cerveja e Bebidas em Geral no Estado do Ceará, o Sindicato Nacional da Indústria de Cerveja - SINDICERV, a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas - ABIR e a Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE desempenharam papel relevante na elaboração dessa nova metodologia de cálculo, na medida em que patrocinaram o método e mediante contrato abastecem, semestralmente, a pauta fiscal de informações relativas aos preços de bebidas frias praticados no mercado.

Registre-se que o levantamento estatístico dos preços para formação dessa base de cálculo do ICMS é executado por duas empresas concorrentes: Fink & Schappo Consultoria Ltda., figurando como sua co-executora técnica a Universidade Federal de Santa Catarina, através do Departamento de Informática e Estatística, e a GfK Custom Research Brasil.

Pelo desenho do gráfico-1 da **Receita de ICMS de cervejas e refrigerante do Ceará 2002 a 2011** da seção anterior se percebe que após a suspensão das ações judiciais houve um aumento significativo da receita de ICMS, passando do nível de R\$ 97 milhões em 2004, para um novo patamar de R\$ 115 milhões a partir do exercício de 2005. Nesse período como o controle fiscal eletrônico não havia sido implantado ainda, credita-se essa performance ao efeito da cassação das liminares pelo Supremo Tribunal Federal.

A seguir será mostrada, detalhadamente, a nova metodologia de formação da pauta fiscal do ICMS adotada pelo Estado do Ceará para o setor de bebidas frias, conjuntamente com Sindicato Cearense de Bebidas, o SINDICERV, a ABIR e a ABRABE.

3.2.1 Espaço amostral

Para fins de pesquisa de preços ao consumidor o Estado do Ceará foi dividido em cinco macrorregiões, cujos municípios mais representativos em termos populacional e econômico, num total de 17, foram selecionados para efeito do levantamento de preços, a saber: Aquiraz, Aracati, Caucaia, Crateús, Crato, Fortaleza, Iguatu, Itapicoca, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape, Pacajus, Quixadá, Quixeramobim, Sobral, Tauá e Tianguá.

3.2.2 Tamanho da amostra e definição dos segmentos pesquisados

Buscando-se uma homogeneidade na coleta dos preços, visando alcançar uma média final de preços que mais se aproxime da realidade, esses estabelecimentos comerciais foram divididos em três segmentos e nove canais. O segmento 1, denominado de Auto-serviço em que o próprio cliente retira das gôndolas as bebidas que quer consumir, foi subdividido em dois canais, constando no primeiro canal os hipermercados com no mínimo dez “check-outs” ou caixas; e no segundo canal os supermercados com menos de dez e no mínimo cinco caixas. O segmento 2, batizado de Mercado Frio onde se observa os maiores preços em função dos serviços a eles agregados é composto de quatro canais: bares e lanchonetes; restaurantes e churrascarias; padarias e confeitarias; e as lojas de conveniência, distribuídos no terceiro, quarto, quinto e sexto canais, respectivamente. O segmento 3, chamado de Mercado Tradicional, pratica um preço intermediário entre os dois segmentos anteriores, sua composição é a seguinte: supermercados com menos de cinco “check-outs”; minimercados, mercearias e mercantis; e por último os Depósitos, dispostos nos sétimo, oitavo e nono canais, respectivamente. O quadro a seguir mostra de maneira mais compreensiva a divisão dos segmentos e canais.

Quadro 1 – Segmento de vendas de bebidas

SEGMENTO	DESCRIÇÃO DO CANAL
1 - Autosserviço	Canal 1 - Hipermercados com no mínimo dez “check-outs”;
	Canal 2 - Supermercados com menos de dez e no mínimo cinco dez “check-outs”;
2 - Mercado Frio	Canal 3- Bares e Lanchonetes;
	Canal 4 - Restaurantes e Churrascarias;
	Canal 5 - Padarias/Confeitarias;
	Canal 6 - Lojas de Conveniência.
3 - Mercado Tradicional	Canal 7 - Supermercados com menos de cinco “check-outs”;
	Canal 8 - Minimercados; Mercarias e Mercantis;
	Canal 9 - Depósitos.

Fonte: Elaboração do autor

3.2.3 Levantamento dos dados

Na pesquisa em campo, além dos preços ao consumidor, obtêm-se informações sobre as diversas marcas, os sabores e os tipos de embalagens das cervejas e refrigerantes. São também coletados os dados relativos à identificação do estabelecimento pesquisado tais como, o nome, o endereço, a localidade, o município, o nome do contato, o nome do anotador, o telefone do estabelecimento, o dia da coleta, o horário, a caracterização do segmento e o número de caixas (quando tratar-se do segmento autosserviço e do mercado tradicional). Essas informações são importantes para o fisco, pois podem ser usadas em eventuais auditorias nos preços pesquisados.

3.2.4 Análise dos dados

Antes da montagem das tabelas de resultados é realizada uma análise dos dados, obtendo estatísticas que permitam minimizar a taxa de erros através da análise do menor e maior preço por produto, marca e embalagem. Isto permite tornar coerente e consistente o modelo estabelecido para os preços dos produtos.

Sobre os preços dos produtos coletados é realizada uma análise descritiva e exploratória utilizando-se para tanto as medidas de tendência central que permitem avaliar o comportamento do centro e as de variação em torno do centro.

Essas medidas associadas possibilitam uma análise dos dados em termos absolutos considerando a média e o desvio-padrão, bem como permitem obter das tabelas finais o coeficiente de variação de acordo com a distribuição dos preços de cada produto, observando-se melhor o comportamento dos preços em torno da média.

Para confecção das tabelas apresentadas utiliza-se a Média harmônica ponderada (MHP) e desvio padrão (DP) como medidas-resumo (estatísticas) para os preços praticados

por produto, embalagem, marcas e segmento. A medida-resumo deve atender três requisitos: Primeiro, satisfazer a condição de equilíbrio. Isto significa que a medida deve ocupar, no campo da variação dos termos da série, uma posição capaz de conferir-lhe a capacidade de representar os dados observados; segundo, possuir equivalência, que é a condição de ter propriedades iguais às dos termos da série; e por último o quesito de aproximação, que significa que o valor-resumo deve se aproximar, o mais possível, dos elementos da série observada.

A média harmônica é calculada pelo quociente entre o número total de estabelecimentos (n) que comercializam um dado produto e a soma dos inversos de todos os preços (Pi) praticados pelos estabelecimentos, referente ao produto e por segmento. Isto é, *“Utilizam-se quando os dados apresentam uma relação de reciprocidade ou quando se manifestam segundo uma progressão harmônica”*.

$$MH = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{P_i}}$$

A variância é definida, matematicamente, pela expressão abaixo:

$$Var = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i - MH)^2}{n - 1}$$

onde:

Pi = preço do produto no i-ésimo estabelecimento comercial

n = número de estabelecimentos do segmento

MH = preço médio harmônico do segmento

A variância representa a média quadrática dos desvios dos preços em relação a sua média, com unidade dimensional quadrática (R\$²). Por esta última característica, não é usual a análise da dispersão dos preços em torno da média, daí porque a utilização do Desvio-padrão como medida de dispersão absoluta.

O desvio padrão é, por definição, igual à raiz quadrada positiva da variância e permite analisar a dispersão absoluta dos preços em torno da média (na mesma unidade dimensional dos dados originais).

$$DpH = \sqrt{\left[\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - MH)^2}{n - 1} \right]}$$

De posse das informações extraídas dessas estatísticas é possível decifrar os dados e dispô-los em tabelas definidos por segmento.

Após a divulgação das estatísticas das duas pesquisas começa uma rodada de negociações envolvendo os representantes das entidades de classes e servidores da administração fazendária com o fito de fundir as duas tabelas em uma só. Os produtos do mesmo tipo, de marcas diferentes, de preços ao consumidor similares, concorrentes entre si e que possuem o mesmo volume de líquido são categorizados em faixas que recebem o mesmo preço para fins de tributação.

Essa regra adotada é mais justa do que a anterior a qual reunia em um único preço os produtos do mesmo tipo e volume, independente do fabricante, marca e preço praticado em nível de consumo. Contudo o arranjo em faixas gera uma distorção do ponto de vista da justiça fiscal porquanto os produtos que integram uma determinada faixa recebem a mesma tributação embora os preços pesquisados no mercado consumidor sejam distintos.

A partir de setembro de 2011 a Instrução Normativa nº 33/2011 que divulgou os valores da pauta fiscal dos produtos para efeito de cobrança do ICMS por Substituição Tributária corrigiu essa distorção ao atribuir preços individuais para os produtos levando-se em conta o tipo, a marca e o volume.

É importante ressaltar que após a adoção dessa metodologia não houve mais questionamentos judiciais sobre a legalidade da pauta fiscal, até porque é o contribuinte quem contrata a empresa de pesquisa e também quem patrocina a coleta. Ele sentiu segurança no novo método estabelecido, visto que a pesquisa é muito detalhada registrando os preços por fabricante, marca, volume e sabor, não deixando margem para questionamentos díspares.

Registre-se também que não houve aumento de carga tributária com a inauguração desse novo método. Ao contrário, houve sim uma redução da carga de imposto para alguns produtos que estavam injustamente atrelados aos preços que não refletiam os valores que eram comercializados no mercado. A título de exemplo cita-se as cervejas Schincariol, Santa Cerva, Polar, Belco e Cintra envasada em garrafas de 600 ml, que até dezembro de 2001, tinham como preço de pauta o valor de R\$ 27,00, e partir de então a sua pauta foi reduzida para R\$ 23,00, representando um desconto de aproximadamente 15%. Portanto, o que houve foi uma melhor distribuição dos preços dos produtos na pauta fiscal.

3.3 A estrutura de mercado no segmento de cervejas e refrigerantes e o ingresso de novas empresas nessa atividade econômica

Um aspecto importante que se explora para o deslinde do problema do desempenho da arrecadação do ICMS no Estado do Ceará, no período analisado, é responder se a estrutura de mercado de bebidas favorece o ingresso de novas empresas nesse ramo da atividade econômica.

O controle fiscal eletrônico da produção de bebidas está implantado em um setor altamente concentrado, com estrutura de mercado semelhante ao oligopólio, descrito como uma situação de mercado em que um pequeno número de firmas o domina, controlando a oferta de um bem ou serviço. Os oligopólios se caracterizam por possuírem os seguintes elementos: existência de poucas firmas, produtos homogêneos ou diferenciados e a existência de dificuldades para entrada de novas indústrias. Por ser um setor rentável da economia, novos agentes econômicos são tentados a usarem meios lícitos ou não para participar desse mercado. Atualmente o mercado cearense de fabricação de bebidas frias é composto de 14 indústrias, sendo 5 (cinco) cervejarias e 9 (nove) fábricas de refrigerantes. Uma das cervejarias também envasa refrigerantes.

O parque industrial produtor de bebidas no Ceará é dotado de moderna tecnologia. As fábricas dispõem dos equipamentos mais atuais existentes no mercado internacional. Elas investem continuamente em treinamento e controle de qualidade, além de contar com modernas técnicas disponíveis para o processamento da bebida. As indústrias possuem novas tecnologias de tratamento de água, matéria-prima fundamental na produção da bebida, cujo processo produz o líquido com a qualidade desejada.

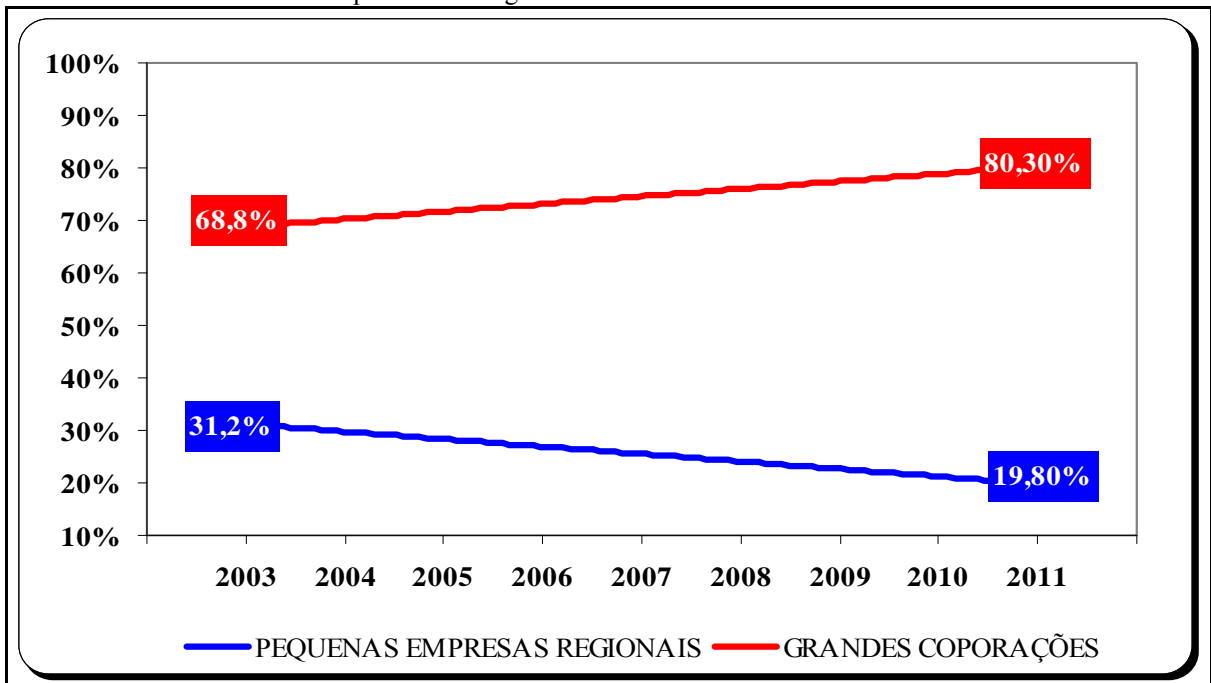
3.3.1 Mercado de refrigerantes

Informações divulgadas pela Associação dos Fabricantes de Refrigerantes do Brasil – AFREBRAS dão conta de que o mercado nacional de refrigerantes é representado por 240 empresas em atividade, sendo que a maioria se concentra no sudeste do País. Grande parte é de empresas familiares e centenárias, que sobrevivem dentro de suas respectivas regiões, perto da comunidade e contribuindo com o desenvolvimento local. Esse mercado é composto, principalmente, por três grandes corporações que juntas respondem por cerca de 90% do faturamento do setor e mais de 80% da participação de mercado.

O índice HHI, utilizado pelos órgãos de defesa da concorrência nas análises econômicas de atos de concentração, se aproxima dos 4.000 pontos no setor de refrigerantes, nível este que caracteriza esta atividade industrial como altamente concentrada.

O nível atual de concentração do mercado de refrigerantes é resultado de ganhos sistemáticos de market share das três corporações na última década. Em 2003, as pequenas empresas regionais registravam 31,2% de participação de mercado, sendo que, em 2011, estima-se que tal participação atingiu apenas 19,8%. A líder absoluta de mercado apresenta cerca de 60% de market share. O gráfico a seguir mostra a evolução da concentração do mercado no segmento de refrigerantes no período de 2003 a 2011.

Gráfico 2 – Market share das empresas de refrigerantes – 2003 a 2011



Fonte: Afrebras

3.3.2 Mercado de cerveja

Na última década o mercado brasileiro de cerveja saiu do quinto posto para o quarto maior do mundo e se projeta como um dos mais promissores. O momento econômico porque passa o Brasil favorece a atração de investimentos na cadeia produtiva da bebida, com perspectivas de obtenção de lucros cada vez maiores. A economia brasileira em expansão em função do aumento da renda da população, a maior oferta de postos de trabalho e a perspectiva de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) indicam grande potencial de crescimento no consumo de produtos, neles incluído a cerveja.

O segmento cervejeiro é composto por grandes companhias brasileiras e estrangeiras. Conta ainda com vários fabricantes de pequeno e médio portes, além de produtores regionais e microcervejarias. Figuram na lista das principais indústrias cervejeiras no Brasil: a Companhia de Bebida das Américas (AmBev), a Primo Schincariol, o Grupo Petrópolis e a Femsa Cerveja Brasil – dona da marca Kaiser –, que pertencia ao grupo mexicano Fomento Económico Mexicano SAB (Femsa) e foi comprada no início de 2010 pela cervejaria holandesa Heineken.

As empresas nacionais e estrangeiras aqui instaladas investem em estratégias de negócios tais como aquisição, construção e ampliação de fábricas, fusões ou parcerias como meio de ganhar escala de produção, para lutar por uma parcela cada vez maior do mercado cervejeiro. As ações de marketing também são aquinhoadas com vultosos recursos com o fito de conquistar mais consumidores.

O Brasil é o quarto maior fabricante de cerveja do mundo com uma produção anual de 10,9 bilhões de litros em 2009. À sua frente estão apenas a China, os Estados Unidos e a Rússia, maiores produtores mundiais, nessa ordem. Esse volume fabricado em 2009 superou a produção de 10,4 bilhões de litros registrados em 2008, resultando em um incremento de 4,8% motivado, sobretudo pelas inovações em embalagens, aumento dos preços e expansão do consumo.

Essa produção anunciada rendeu aos cofres das empresas do setor uma receita em 2008 de R\$ 28,24 bilhões e em 2009 de R\$ 31,58 bilhões, um aumento nas vendas de 11,8%, de acordo com a Nielsen Brasil, empresa de pesquisa de mercado.

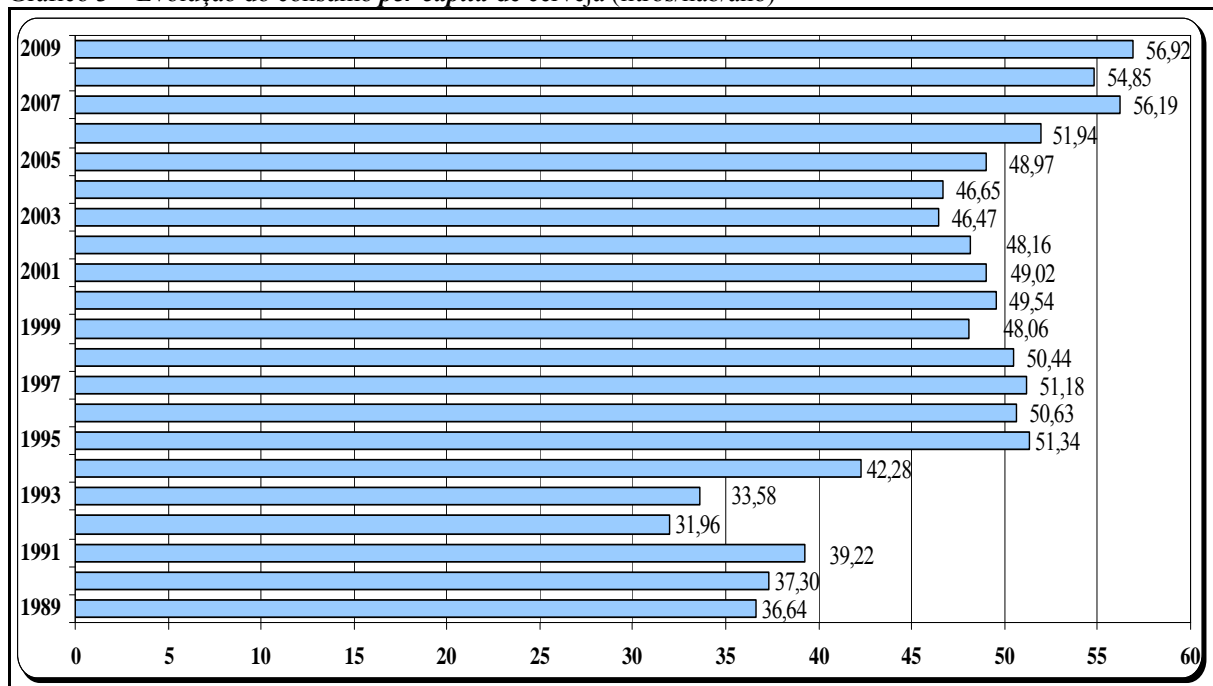
A produção nacional de cerveja é consumida quase na sua totalidade internamente. O volume exportado é de pequena escala e as importações da bebida são de pequena monta e não causam grandes impactos na produção do mercado interno.

O consumo de cerveja no mercado brasileiro obedece a uma sazonalidade. A maior procura pela bebida ocorre nos meses mais quentes do ano. Os brasileiros bebem mais durante os meses de dezembro e janeiro, devido às altas temperaturas do verão, ao período de férias e às festas de fim de ano. A baixa no consumo acontece nos meses de junho e julho, considerados os mais frios do ano.

Os brasileiros bebem pouca cerveja em comparação ao consumo *per capita* registrado em outros países. Entre os consumidores, os homens são os que mais bebem cerveja. Contudo, para aumentar o consumo por pessoa, o mercado de cerveja busca atender o público feminino, a faixa etária de consumidores e as ocasiões de consumo, como as festas temáticas e populares.

Após saltar 25,9%, de 33,58 litros por pessoa, em 1993, para 42,28 litros em 1994 e mais 21,4% em 1995 – 51,34 litros –, expansão impulsionada pelos efeitos da implantação do Plano Real, nos anos seguintes o indicador voltou a cair, até atingir 46,47 litros em 2003. Superado o recuo da primeira metade dos anos 2000, o consumo retomou trajetória de crescimento a partir dos anos seguintes. Em 2009, o consumo per capita foi de 56,92 litros de cerveja (ver gráfico de Evolução do Consumo per capita de Cerveja).

Gráfico 3 – Evolução do consumo *per capita* de cerveja (litros/hab/ano)

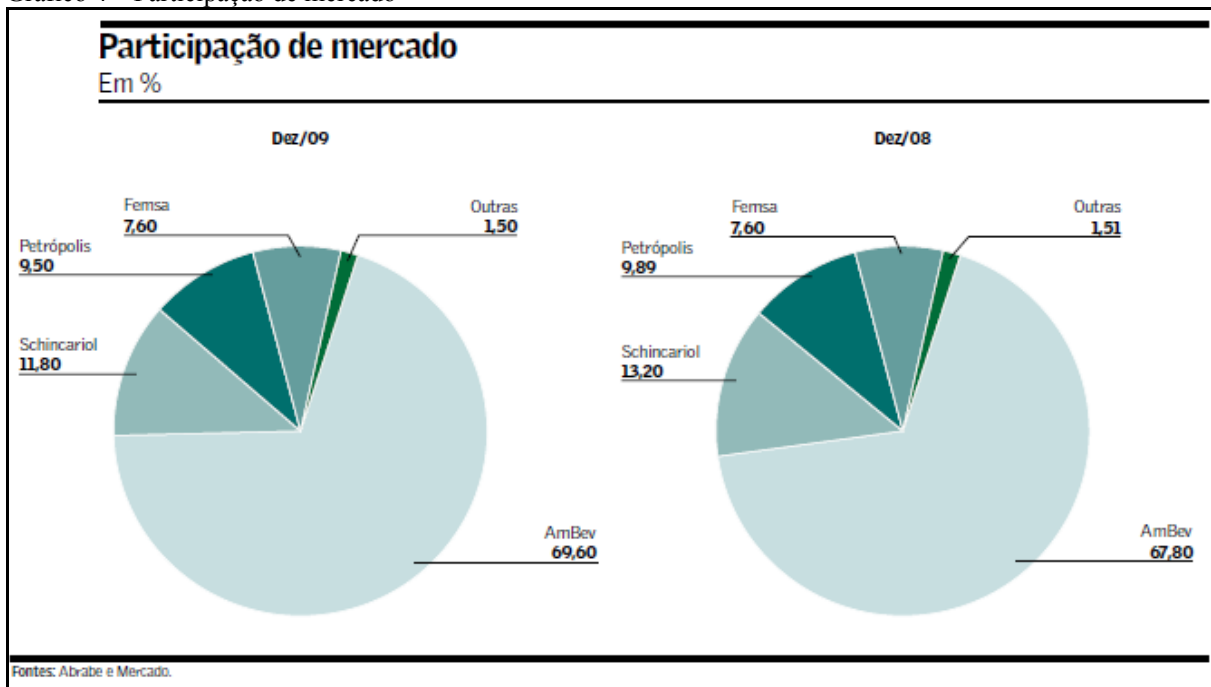


Fonte: Sindicerv

Desde sua criação, em 1999, a AmBev é líder com folga no mercado brasileiro de cerveja e ainda avançou 2,1 pontos percentuais no último ano. De uma participação de 67,8%, em dezembro de 2008, a companhia passou a deter 69,6% em dezembro de 2009. Em seguida, veio a Schincariol, que recuou sua parcela no mercado, de 13,2% para 11,8%. O Nordeste destaca-se na participação de mercado da companhia.

Em igual período, a Petrópolis também reduziu sua presença no segmento. A empresa, que respondeu por 9,89% em dezembro de 2008, chegou a 9,5% em dezembro do ano seguinte. A Femsa, dona da marca Kaiser que foi comprada pela Heineken em 2010, manteve 7,6% de participação no período, segundo a Abrabe, com dados da Nielsen Brasil, e fontes do mercado. Juntas, as principais cervejarias respondem por 98,5% do mercado da bebida (ver Gráfico de participação no mercado).

Gráfico 4 – Participação de mercado



Fonte: Abrabe

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1 Base de dados

Com o intuito de fornecer ao leitor uma visão geral das variáveis que fazem parte da base de dados, construiu-se a Tabela 1, a seguir, que lista todas as variáveis testadas no modelo econométrico, informando o seu acrônimo, nome, descrição e o seu valor.

Tabela 1 – Tabela de variáveis

ACRONIMO	NOME	DESCRIÇÃO	VALOR	FONTE
icms_122011	Imposto Sobre Circulação de Mercadoria e Prestação de Serviços	É um tributo de competência dos Estados e do Distrito Federal que incide na circulação e fornecimento de bebidas.	Numérico (R\$). Atualizados monetariamente pelo Índice de Preço ao Consumidor - IPCA do IBGE a preço de dezembro de 2011	Sefaz/CE
var_emprego	Pessoal ocupado assalariado nas indústrias de bebidas e alimentos do Ceará	Indicador de curto prazo relativo ao comportamento do emprego e dos salários nas atividades industriais de bebidas e alimentos no Ceará, gistradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, e reconhecidas como industriais pelo Cadastro Central de Empresas do IBGE.	Percentual (%)	IBGE
prod_fisica	Índice de Produção Física da Indústria de bebidas Cearenses	Indicador de produção física que fornece, mensalmente, uma estimativa do movimento de curto prazo do produto real da indústria, tendo como unidade de coleta os estabelecimentos industriais do setor de bebidas no Ceará.	Percentual (%)	IBGE
d_bebfria	Dummy segmento de bebidas	Variável binária identificadora do segmento de bebidas.	Um (1) para a indústria de bebidas frias e zero (0) para a indústria de bebidas quentes;	
d_posevento	Dummy temporal	Variável binária identificadora do período de tempo estudado, tendo como divisor a implantação do controle eletrônico nas empresas.	Um (1) para os dados do segundo período, após implantação do controle eletrônico, e zero (0) caso os dados se refiram ao período antes da implantação;	
d_posambev	Dummy efeito AMBEV	Variável binária identificadora do período de tempo estudado, tendo como divisor a implantação do controle eletrônico na AMBEV	Um (1) para os dados do segundo período, após implantação do controle eletrônico na AMBEV, e zero (0) caso os dados se refiram ao período antes da implantação naquela empresa;	

Continua

Continuação

Tabela 1 – Tabela de variáveis

ACRONIMO	NOME	DESCRIÇÃO	VALOR	FONTE
FDI	Fundo de Desenvolvimento Industrial	É uma política pública de desenvolvimento industrial adotada pelo Estado do Ceará, que aloca recursos nos novos investimentos empresariais realizados no seu território. O seu usufruto pode provocar perda de receita tributária;	Um (1) para o período mensal em que a indústria de bebidas beneficiária do FDI usufruiu o benefício e zero (0) caso contrário	Sefaz/Ce
cons_energia	Consumo de Energia Elétrica Industrial	Um maior consumo industrial de energia elétrica sinaliza aumento da produção industrial	Kilo Watt / hora (KWH)	Coelce
man_seguran	Mandado de Segurança Judicial	Variável binária indicativa de empresas com mandado de segurança impetrado contra o ICMS pelas empresas de bebidas	Um (1) para o período mensal em que a empresa possui mandado de segurança vigente, e zero (0) caso contrário;	TJ/Ce
saldo_empregos	Saldo de empregos	É uma variável que mostra, mensalmente, o resultado da diferença entre admissões e demissões dos empregos no segmento de bebidas do Estado do Ceará	Numérico	CAGED
estoque_empregos	Estoque de empregos	É uma variável que mostra o estoque de empregos, por estabelecimento, no período anual, do setor de bebidas do Estado do Ceará	Numérico	RAIS
IPI	IPI das CNAE de Bebidas	É uma variável que mostra o desempenho da receita de IPI, por Cnae, no período mensal, do setor de bebidas do Estado do Ceará	Numérico (R\$). Atualizados monetariamente pelo Índice de Preço ao Consumidor - IPCA do IBGE a preço de dezembro de 2011	Receita Federal
detalhe_cnae_401	Detalhe da CNAE de refrigerantes	É uma variável binária que mostra o comportamento da arrecadação do ICMS dentro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE de fabricação de refrigerantes.	Um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) quando se referir ao momento anterior	
detalhe_cnae_502	Detalhe da CNAE de cervejas	É uma variável binária que mostra o comportamento da arrecadação do ICMS dentro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE de fabricação de cervejas.	Um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) quando se referir ao momento anterior	
detalhe_cnae_901	Detalhe da CNAE de aguardentes	É uma variável binária que mostra o comportamento da arrecadação do ICMS dentro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE de fabricação de aguardente de cana-de-açúcar.	Um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) quando se referir ao momento anterior	
detalhe_cnae_902	Detalhe da CNAE de outros destilados	É uma variável binária que mostra o comportamento da arrecadação do ICMS dentro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE de fabricação de outros destilados.	Um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) quando se referir ao momento anterior	

Continua

Tabela 1 – Tabela de variáveis

ACRONIMO	NOME	DESCRIÇÃO	VALOR	FONTE
d_refrigerante	Dummy refrigerantes	É uma variável binária que sinaliza o quanto o segmento de refrigerante explica o desempenho médio da receita de ICMS após a implantação do controle de produção de bebidas.	Um (1) para o segmento de refrigerantes, e zero (0) para os demais segmentos	
dind_bebfria_pose_vento	Bebidas frias controladas	É uma variável binária produto resultante da multiplicação das variáveis d_bebfria e d_posevento	Um (1) para o grupo de bebidas frias (grupo de tratamento) após a implantação dos controles e zero (0) caso contrário.	

Fonte: Elaboração do autor

Para o equacionamento do problema tratado neste estudo, utilizou-se a base de dados da arrecadação mensal de ICMS das empresas do setor de bebidas domiciliadas no Ceará, compreendendo o período de 2002 a 2011, originária do Sistema Receita da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará. Essa base contemplou duas categorias de contribuintes: indústrias de bebidas quentes e indústrias de bebidas frias (apenas cervejas e refrigerantes). Os valores nela constantes estão atualizados, a preço de dezembro de 2011, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

No tratamento dessa base de dados foram retiradas as receitas tributárias a seguir mencionadas, por não configurarem fato gerador do ICMS, a saber: honorários advocatícios, taxa de Saúde, taxa de aprovação projeto de construção, taxa de administração fazendária, rendas, receita a classificar, multas espontâneas por obrigações acessórias, multas de obrigações acessórias, multas de obrigações acessórias da dívida ativa, imposto de transmissão causa-mortis e doações - ITCD Parcelamento, ITCD auto de infração, IPVA dívida ativa, editorial e gráfica, edital, adicional ICMS FECOP da dívida ativa e adicional ICMS FECOP (incide sobre base de cálculo).

Artificialmente, considerou-se como sendo arrecadação pertencente à indústria, a receita de ICMS recolhida ao erário cearense pelos seus estabelecimentos distribuidores exclusivos. Esse artifício corrige dois problemas: o primeiro decorrente da legislação tributária do segmento de cervejas e refrigerantes, que difere recolhimento do ICMS devido por substituição tributária, nas operações entre a indústria e o seu estabelecimento atacadista, para o momento da saída do produto no atacadista. Por força deste comando, é o atacadista quem recolhe o ICMS substituição tributária. O segundo é de natureza logística. Entre 2002 e 2011, mais precisamente, a partir de 2006, instalaram-se no Ceará importantes cervejarias que antes comercializavam seus produtos em território cearense, a partir de plantas fabris situadas

em outras unidades da federação, utilizando para tanto, sua rede de distribuição. O ICMS incidente sobre essas operações era recolhido pelos seus distribuidores exclusivos. Portanto, se não fosse adotado esse procedimento, deixava-se de considerar uma parcela importante da receita de ICMS devido originariamente pelo estabelecimento industrial matriz.

Outro artifício utilizado foi que considerou como pertencentes à indústria de bebidas quentes, duas (2) indústrias de refrigerantes de pequeno porte que por não se enquadrarem aos requisitos da legislação, não implantaram o sistema de controle nas suas linhas de produção.

Tabela 2 – Resumo

Variáveis	Nº Obs.	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
codigo	3792	1.767.405	9.785.582	1	34
cnae	3792	1115010	4.650.976	1111901	1122401
descricao_cnae	0				
detalhe_cnae	3792	7.225.095	2.316.914	401	902
d_refrigererantes	3792	2183544	4131837	0	1
ano	3792	2.006.516	2.848.087	2002	2011
mes	3792	6.5	3.452.508	1	12
icms_122011	3792	517339.7	1660067	0	1.57e+07
var_emprego	3792	9.899.293	7.433.406	85.65	114.08
saldo_empregos	3792	9.51134	1.336.718	-406	636
estoque_empregos	3240	1.568.191	2.070.444	0	1263
prod_fisica	3792	1.024.704	1.227.202	73.71	130.57
ipi	3792	1190379	1329185	5080.89	9034529
d_bebfria	3792	.3132911	4638928	0	1
d_posevento	3561	.326032	468825	0	1
fdi	3792	.185654	.3888785	0	1
cons_energia	1732	173165.5	326734.4	0	1688874
man_seguran	3792	0108122	1034319	0	1
d_posambev	3792	.435654	4959077	0	1
dind_bebfria_posevento	3792	0975738	2967767	0	1
dind_bebfria_posambev	3792	1371308	3440308	0	1

Fonte: Elaboração do autor

Analisando as informações obtidas a partir da Tabela 2 que resume as estatísticas dos parâmetros do modelo econométrico proposto, observa-se que as variáveis possuem 3792 registros, a exceção das variáveis: estoque_empregos, d_posevento e cons_energia com 3240, 3561 e 1732, respectivamente.

Relativamente à variável independente icms_122011, observa-se que ela possui uma média mensal de recolhimento de R\$ 517.339,70 e um desvio padrão de R\$ 1.660.067,00. Esse valor do desvio padrão é causado pela existência de valores de recolhimento de ICMS que variam de um valor mínimo de R\$ 0,00 a um valor máximo de R\$ 15.715.531,85. A manutenção de registros com valor zero ou de pouca monta de recolhimento

de ICMS na base de dados se justifica pela necessidade do modelo captar o comportamento do contribuinte que antes não cumpria com suas obrigações tributárias, mas passou a fazê-lo depois da adoção do controle eletrônico que este estudo pretende avaliar.

Analisando-se as estatísticas das variáveis contínuas explicativas da Tabela 2 - resumo percebe-se que a variável saldo_empregos que mostra, mensalmente, por cnae, o resultado da diferença entre admissões e demissões dos empregos no segmento de bebidas do Estado do Ceará, pode apresentar valores negativos quando, por exemplo, o número de demissões superar o número de admissões. Foi o que ocorreu no mês de janeiro de 2009 quando, segundo dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED, a CNAE de fabricação de aguardente registrou um saldo negativo de -406 postos ocupados nessa atividade econômica. Essa mesma CNAE, caracterizada pela alta sazonalidade, registrou um saldo de 636 empregos em agosto de 2007, o maior verificado na série histórica.

Já a variável cons_energia que representa o Consumo de Energia Elétrica Industrial do setor de bebidas no Ceará apresenta 1732 registros, com uma média mensal de consumo de 173.165,50 kw/h, e um desvio padrão de 326.734,40 kw/h. Esse desvio observado é motivado pela existência de registros com valores de consumo de energia que variam de zero a 1.688.874 kw/h. A ocorrência de valores zero de consumo de energia e sua conservação na série histórica de dados se explica pela sazonalidade da produção de aguardente, cujas fábricas param de funcionar no período de entressafra da produção da cana-de-açúcar.

Por seu turno, a variável estoque_empregos que representa a quantidade de postos de trabalhos ocupados no setor de bebidas, apresentou 3.240 registros desse parâmetro com uma média de 1.568.191 empregos e desvio padrão de 2.070.444 postos ocupados. Essa média elevada no número de empregos decorre da apropriação mensal na base de dados de informações com frequência anual de divulgação. A estatística dos valores mínimos iguais a zero se explicam em razão da existência de 2 contribuintes do setor de fabricação de aguardentes que embora tenham apresentado importantes registro de recolhimento de ICMS, entregaram a RAIS - Relação Anual de Informações Sociais com valores zerados. Em decorrência desse fato, o mesmo raciocínio acima utilizado para justificar as estatísticas dos parâmetros de consumo de energia, também justifica as informações da variável que representa o estoque de empregos.

Por fim, a variável ipi que mostra o desempenho da receita de IPI, por Cnae, no período mensal, do setor de bebidas do Estado do Ceará retornou, a partir da estimação do modelo, 3792 registros. A média de recolhimento desse tributo foi no valor de R\$

1.190.379,00, e um desvio padrão de R\$ 1.329.185,00. Segundo dados da Receita Federal, a CNAE de fabricação de refrigerantes recolheu aos cofres da União em dezembro de 2005 a quantia de R\$ 5.080,89 e a CNAE de fabricação de cervejas registrou um recolhimento de R\$ 9.034.529,00.

4.2 Metodologia econométrica

Para investigar o problema apresentado utilizou-se a metodologia aplicada aos chamados experimentos naturais. Nas palavras de Wooldridge (2003), os experimentos naturais ocorrem quando algum evento exógeno, como, por exemplo, uma mudança de política do governo, muda o ambiente no qual indivíduos, famílias, firmas ou cidades operam. Para analisar um experimento natural sempre tem que ter um grupo de controle, isto é, um grupo que não foi afetado pela mudança, no caso aqui tratado utilizou-se as indústrias de bebidas quentes, e um grupo de tratamento, que foi afetado pelo evento, identificado aqui como as indústrias de bebidas frias, composta pelos fabricantes de cervejas e refrigerantes, ambos os grupos com características semelhantes. Para o estudo das diferenças entre os dois grupos precisa-se de dados de antes e depois do evento para os dois grupos. Assim, nossa base de dados é dividida em quatro grupos: o grupo de controle antes da mudança, o grupo de controle depois da mudança, o grupo de tratamento antes da mudança e o grupo de tratamento depois da mudança. Esquemáticamente, pode-se representar o procedimento a partir do seguinte quadro.

Quadro 2 – Matriz dos grupos de controle e tratamento

	Antes	Depois	Diferenças
Controle	A	B	A - B
Tratamento	C	D	C - D
Diferenças	A - C	B - D	(A-B)-(C-D)

Fonte: Elaboração do autor

A-B e C-D representam em que medida o grupo de controle e o de tratamento se alteraram, respectivamente, entre o período anterior e posterior ao evento que está sendo examinado. Como por hipótese o grupo de controle não sofreu impacto do evento, essas mudanças se deveram a outros fatores, que também devem ter influenciado o grupo de tratamento. Já A-C e B-D representam as diferenças entre os grupos de controle e de tratamento antes e depois do evento, respectivamente. Subtraindo então A-B de C-D, ou A-C de B-D, que é exatamente a mesma coisa, encontra-se a diferença da diferença verificada

entre os grupos, entre os 2 períodos, ou visto pelo outro lado, a diferença verificada entre a diferença entre os 2 períodos, entre cada um dos grupos.

Matematicamente, pode-se representar o método de diferenças em diferenças com a seguinte equação:

$$\alpha_3 = (y_{2,b} - y_{2,a}) - (y_{1,b} - y_{1,a})$$

Onde cada Y representa a média da variável estudada para cada ano e grupo, com o número subscrito representando o período da amostra (1, para antes da mudança e 2, para depois da mudança) e a letra representando o grupo ao qual o dado pertence (A, para o grupo de controle e B, para o grupo de tratamento). E α_3 será nossa estimativa a partir da diferenças em diferenças. Obtendo α_3 determina-se o impacto do experimento natural sobre a variável que se quer explicar.

Representando o método através de uma regressão e criando as variáveis indicadoras (ou dummies), tem-se:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1*d_2 + \alpha_2*d_B + \alpha_3*d_2*d_B + \text{outros fatores}$$

onde:

- Y representa a arrecadação do ICMS do setor de bebidas;
- d_B , é uma dummy que assume o valor um (1) para a indústria de bebidas frias e zero (0) para a indústria de bebidas quentes;
- d_2 , é uma dummy que assume o valor um (1) para os dados do segundo período, pós-mudança, e zero (0) caso os dados se refiram ao período antes da mudança;
- α_1 mede o impacto da variável no segundo período sobre a arrecadação do ICMS considerado;
- α_2 representa o impacto de se estar no grupo da indústria de bebidas frias sobre a arrecadação do ICMS considerado; e
- α_3 mensura o impacto pós-evento do grupo indústria de bebidas frias vis-à-vis do grupo da indústria de bebidas quentes sobre a arrecadação do ICMS (que é justamente o que se quer descobrir);
- α_0 capta justamente o valor esperado da arrecadação de ICMS quando se analisa o grupo de controle antes da mudança, o que nos dá, basicamente, o parâmetro de comparação;

- outros fatores: incentivos fiscais concedidos + consumo industrial de energia elétrica + número de empregados na indústria + concessão de liminares em mandado de segurança contra a legislação que regula o setor + IPI + Produção física do setor de bebidas.

Antes de alegar que α_3 nos dar o impacto da política exógena, tem-se que descobrir e isolar o efeito de todas as outras variáveis que podem estar causando mudanças na arrecadação do ICMS. Para tanto inseriu-se na equação de regressão as seguintes variáveis de controle relevantes: os incentivos fiscais concedidos aos estabelecimentos industriais, cujo usufruto pode provocar perda de receita tributária; o nível de consumo industrial de energia elétrica que dependendo da demanda sinaliza aumento ou redução da produção industrial; as estatísticas e os números de postos de trabalho ocupados na indústria que indicam a necessidade de aumento ou redução da produção de bebidas; a concessão de liminares em mandado de segurança contra a legislação que regula o setor, visto que pode diminuir a receita de tributos; IPI das CNAE de Bebidas, cujo desempenho esperado assemelha-se ao ICMS; e, finalmente o índice de produção física das indústrias de bebidas cearenses, indicador de produção física que fornece, mensalmente, uma estimativa do movimento de curto prazo do produto real da indústria. Agindo assim, evita-se que os efeitos dessas variáveis produzam vies na nossa estimação. Com esse procedimento determina-se, portanto, o efeito puro do experimento natural sobre a arrecadação do ICMS que se quer explicar.

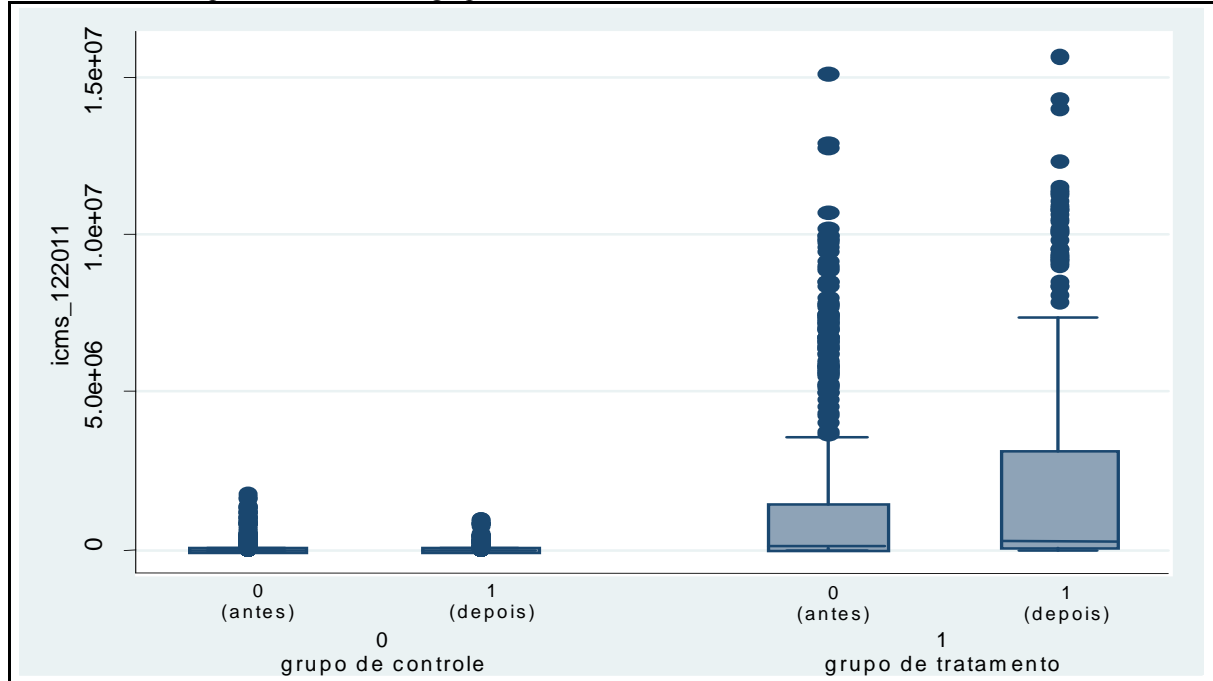
4.3 Análise prospectiva da implantação do sistema de controle fiscal eletrônico de produção de bebidas

4.3.1 Impacto da implantação do sistema nos grupos de controle e tratamento

Numa análise preliminar da implantação do Controle fiscal eletrônico da produção de bebidas no Estado do Ceará, a partir do gráfico de desempenho do ICMS nos grupos de estudo, abaixo, tem-se a impressão que o grupo de tratamento, constituído pelos fabricantes de bebidas frias, representados pelos dois últimos boxplots, sofreu influencia do evento. Comparando entre si os dois últimos boxplots, pode-se observar no penúltimo boxplot representativa do período antes da implantação, que o segmento de bebidas frias aqui considerado apresenta um desempenho médio de arrecadação inferior, quando comparado com o período pós-mudança, expressa pelo último boxplot. Enquanto que o grupo de controle, composto pelos fabricantes de bebidas quentes (dois primeiros boxplots) aparentemente nada

sofreu em termos de desempenho médio de arrecadação de ICMS, antes e depois da adoção do sistema.

Gráfico 5 – Desempenho do ICMS nos grupos de estudo



Fonte: Elaboração do autor

4.3.2 Matriz de influência das variáveis explicativas (contínuas) na variável dependente

Na construção de um modelo econométrico de regressão deve-se escolher variáveis independentes que de uma forma ou de outra exerçam influência sobre o desempenho da variável dependente. Quando bem selecionadas essas variáveis, via de regra, isoladas ou conjuntamente, explicam o resultado da variável que se quer estudar.

Para o modelo aqui tratado, inseriu-se na equação de regressão variáveis contínuas de controle que supostamente têm o poder de explicar eventuais mudanças na variável dependente que representa o desempenho médio mensal do ICMS do setor de bebidas (ICMS_122011), no período de 2002 a 2011. A seguir conceitua-se essas variáveis e mostra-se, empiricamente, no gráfico de quadrantes abaixo o seu poder de explicação.

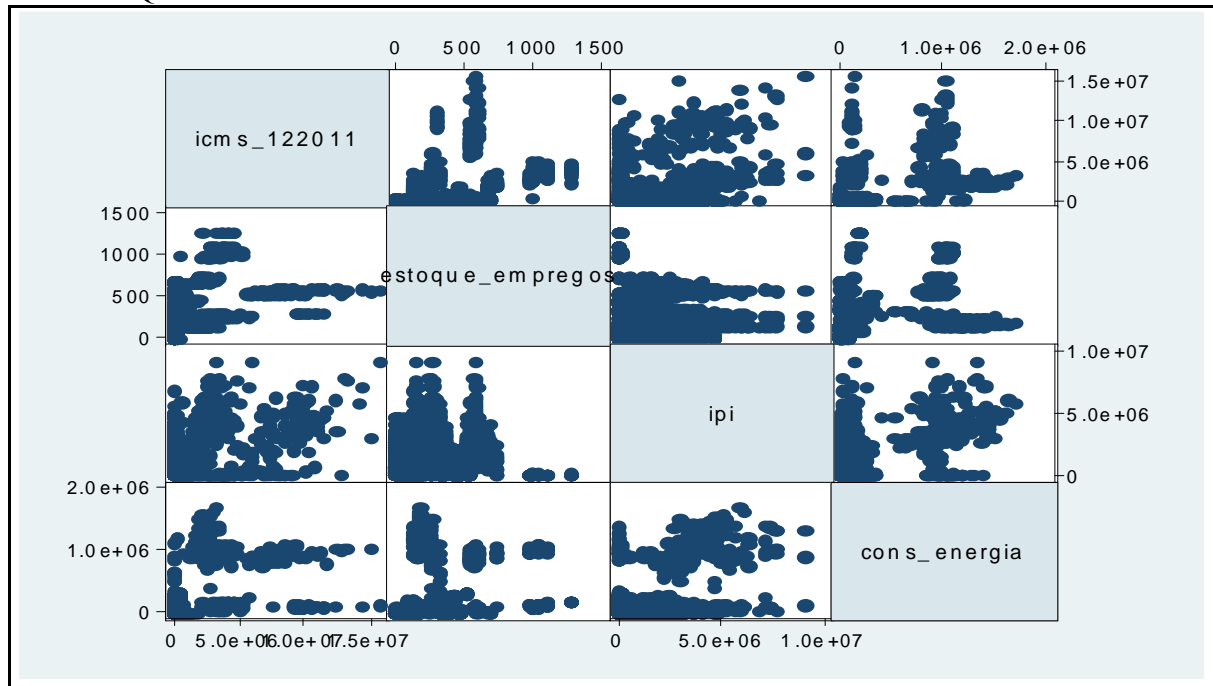
- Conceito: Estoque de empregos é uma variável numérica (estoque_empregos) que mostra no período anual, por estabelecimento, o número de postos de trabalho ocupados na indústria do setor de bebidas do Estado do Ceará. O seu quantitativo pode indicar a necessidade de aumento ou redução da produção de bebidas, fator que influi no comportamento do ICMS.

- Análise gráfica: observando-se a imagem do segundo quadrante da primeira linha do gráfico, que é o resultado do cruzamento da variável representativa do ICMS (icms_122011), localizada no primeiro quadrante da primeira coluna (eixo das ordenadas), versus a variável que retrata o estoque de empregos (estoque_empregos), identificada no segundo quadrante da segunda linha (eixo das abscissas), pode-se traçar uma reta diagonal imaginária a partir do intercepto dos dois quadros. Essa suposta reta indica uma forte tendência de correlação entre ambas variáveis, levando-se a presumir que o estoque anual de emprego das empresas é um componente de explicação do ICMS.
- Conceito: IPI é uma variável numérica decorrente do tributo de competência tributária da União que mostra o desempenho da receita do imposto sobre produtos industrializados - IPI, por Cnae, no período mensal, do setor de bebidas do Estado do Ceará. Intuitivamente, vislumbra-se que essa variável deve influenciar fortemente a performance do ICMS, visto que o IPI compõe a base de cálculo do mesmo.
- Análise gráfica: examinando-se o diagrama contido no terceiro quadro da primeira linha do gráfico abaixo, que é produto do cruzamento da variável que representa o ICMS (icms_122011), contra a variável representativa do IPI (ipi), localizada no terceiro quadro da terceira linha (eixo das abscissas), percebe-se um robusto correlacionamento entre essas variáveis. Pelo desenho do gráfico situado no quadrante, experimentalmente, supõe-se que a variável IPI é quem mais explica o ICMS, em função do nexa existente entre elas.
- Conceito: o consumo de energia é uma variável numérica (cons_energia) indicativa do nível de consumo industrial de energia elétrica das empresas que dependendo da quantidade demandada sinaliza aumento ou redução da produção industrial, com importantes reflexos no desempenho do ICMS. O senso comum denota que a quantidade de energia elétrica consumida na atividade industrial guarda estreito relacionamento com o montante do ICMS recolhido do setor considerado.
- Análise gráfica: Considerando-se a imagem extraída do último quadro da primeira linha, que é resultado do encontro da variável do ICMS (icms_122011) com a variável que exprime o consumo de energia (cons_energia), situada no último quadrado da quarta linha (eixo das

abscissas), nota-se uma inter-relação dessas duas variáveis, pressupondo que o consumo de energia possui um grande poder de explicação do comportamento do ICMS.

Nota-se que todas as variáveis contínuas representantes do estoque de empregos, do IPI e do consumo de energia têm potencial poder de explicar a arrecadação do ICMS.

Gráfico 6 – Quadrantes



Fonte: Elaboração do autor

4.3.3 Matriz de influência das variáveis explicativas (binárias) na variável dependente

4.3.3.1 FDI

Conceito: FDI é uma variável binária representativa do Fundo de Desenvolvimento Industrial, concebido pela Lei nº 10.367, de 7 de dezembro de 1979, como política pública de desenvolvimento industrial adotada pelo Estado do Ceará, que aloca recursos do ICMS nos novos investimentos empresariais realizados no seu território.

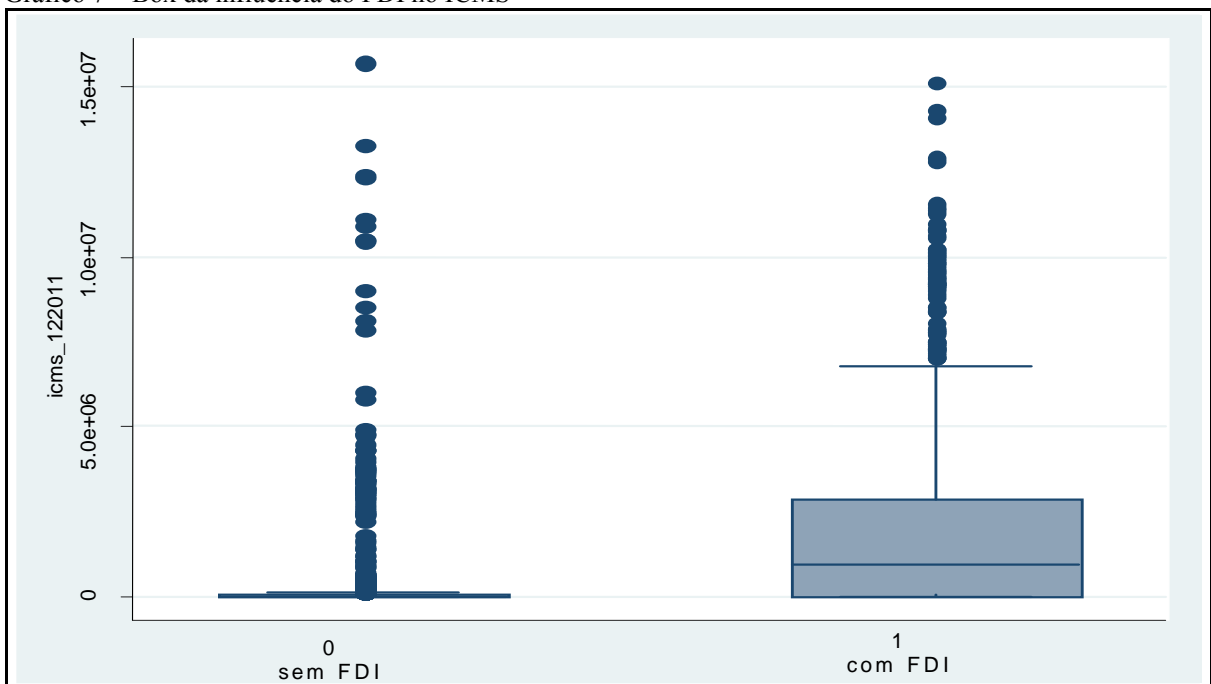
A filosofia dessa política é conceder diferimentos de ICMS que de forma didática podem ser considerados dilatações de prazo, equivalentes a certo percentual desse imposto devidos pelas empresas incentivadas na condição delas devolvê-los após um determinado período de carência. O incentivo dado às empresas acontece principalmente na ocasião do reembolso do empréstimo, quando o Governo Estadual renuncia a maior parte da dívida. O

período de carência é o momento em que o usufruto do programa gera mais perda de receita tributária porque o benefício é maximizado e o reembolso ainda não começou a acontecer. Além disso, a TJLP pode ser considerada outro benefício, pois no caso está se financiando capital de giro, com uma taxa de longo prazo, normalmente utilizada para compra de bens de capital.

No presente estudo a variável fdi assume o valor Um (1) para o período mensal em que a indústria de bebidas beneficiária do FDI usufruiu o benefício e zero (0) caso contrário.

Análise gráfica: examinando-se o gráfico box da influência do FDI no ICMS, situado abaixo, que traz a variável representativa do ICMS (icms_122011) versus a variável fdi, presume-se que o FDI influencia positivamente a receita de ICMS. Paradoxalmente essa variável que por definição reduz o ICMS recolhido pelas empresas, aqui se mostra com um potencial de explicação do aumento do desempenho médio de arrecadação do ICMS. Essa evidência encontra justificativa no fato das empresas incentivadas serem responsáveis por cerca de 76% do montante do ICMS da série estudada. Outro fator explicativo dessa performance é que a maioria dessas empresas beneficiárias já possuíam o incentivo antes do início da série estudada, e, já passado o período de carência do empréstimo, contribuem mensalmente com a rubrica reembolso do ICMS. Esta contribuição configura ingresso de nova receita de ICMS.

Gráfico 7 – Box da influência do FDI no ICMS



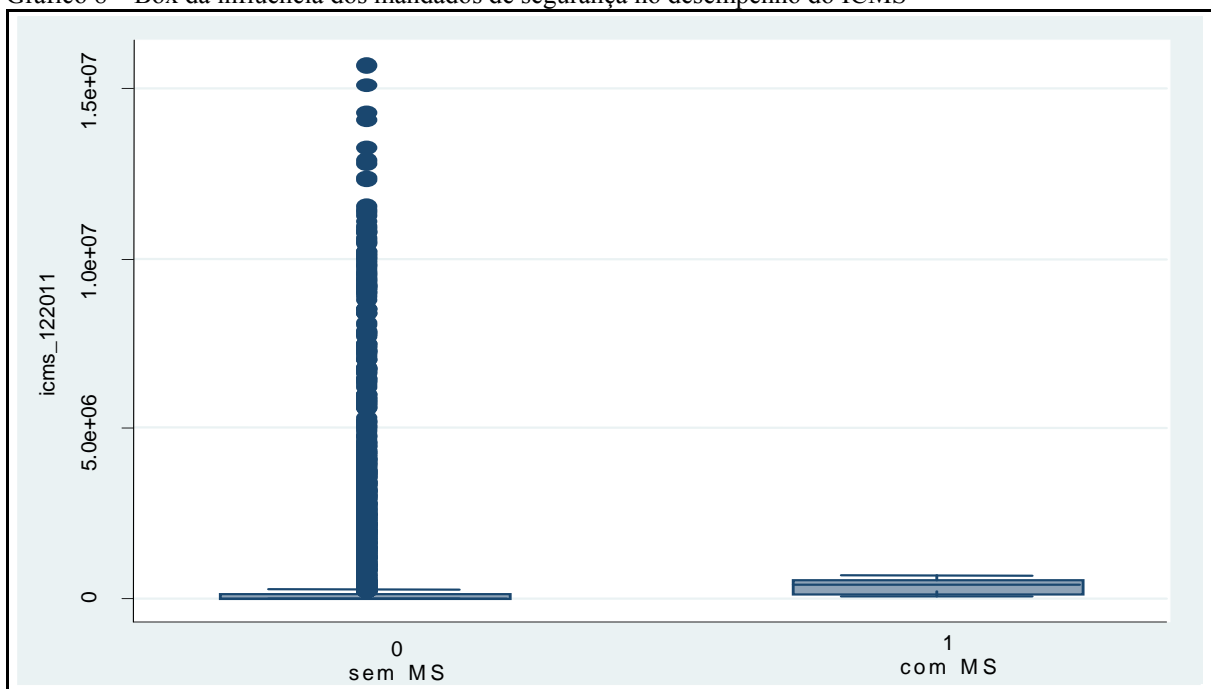
Fonte: Elaboração do autor

4.3.3.2 MS

Conceito: o Mandado de Segurança é uma variável binária (ms) indicativa de empresas com mandado de segurança impetrado contra o ICMS pelas empresas de bebidas no período estudado. Essa variável assume o valor um (1) para o período mensal em que a empresa possui mandado de segurança vigente, e zero (0) quando o contribuinte por, qualquer motivo, deixa de exercer suas prerrogativas derivadas da ação judicial;

Análise gráfica: Analisando-se o comportamento dessa variável explicativa através do gráfico Box da influência dos mandados de segurança, abaixo, deduz-se que as liminares concedidas em mandado de segurança, supostamente não contribuem para a explicação do desempenho médio da arrecadação de ICMS capturado pela variável dependente que representa o ICMS, tendo em vista que esse efeito não se evidencia nos dois boxplots a seguir.

Gráfico 8 – Box da influência dos mandados de segurança no desempenho do ICMS



Fonte: Elaboração do autor

No presente estudo um questionamento importante que deve ser feito é como se comportou a arrecadação do ICMS dentro de cada Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE que compõem os grupos de bebidas frias e bebidas quentes, após o evento de implantação do controle eletrônico da produção de bebidas. Para responder a essa pergunta, criou-se quatro variáveis binárias explicativas, uma para cada atividade econômica, a saber: `detalhe_cnae_401` para a fabricação de Refrigerantes, `detalhe_cnae_502` que

identifica a fabricação de Cervejas, *detalhe_cnae_901* referente a fabricação de aguardente de cana-de-açúcar e *detalhe_cnae_902* relativa a fabricação de outros destilados. Todas elas assumem o valor um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) quando se referir ao momento anterior. A seguir interpreta-se o resultado gráfico de cada uma delas contra a variável *icms_122011*.

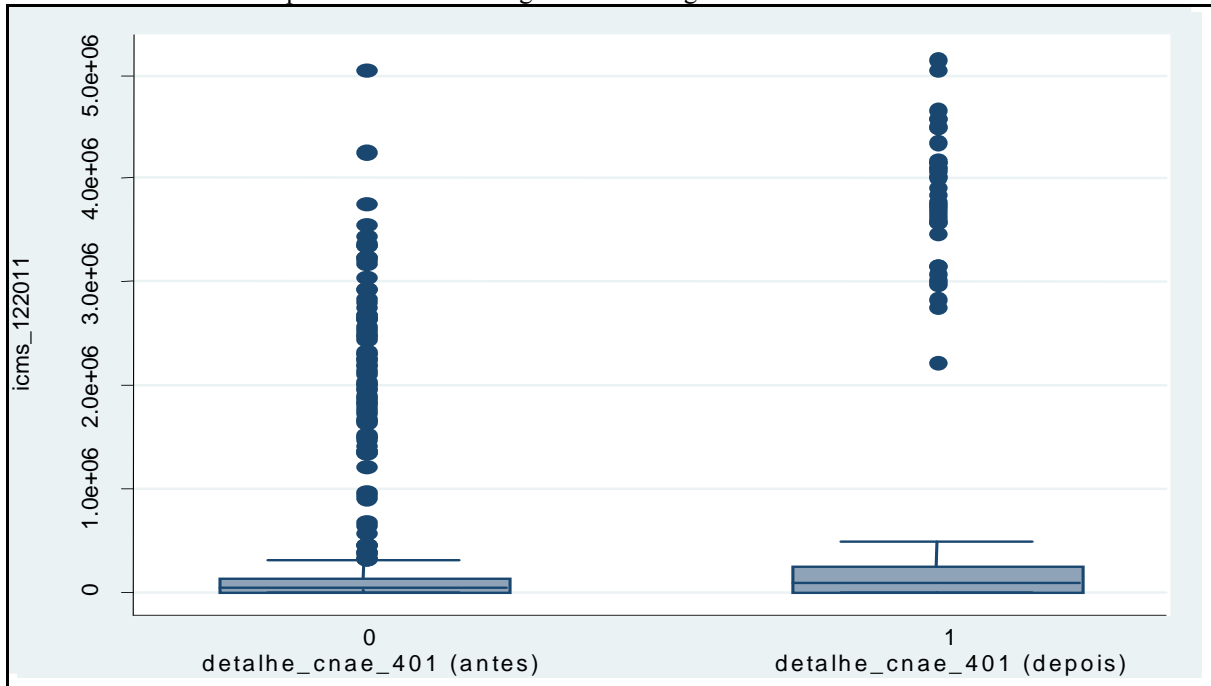
4.3.3.3 Refrigerantes

Conceito: o detalhe da CNAE dos fabricantes de refrigerantes é uma variável binária (*detalhe_cnae_401*) que capta o comportamento da arrecadação do ICMS dentro da CNAE de refrigerantes, após o evento de implantação do controle eletrônico da produção de bebidas. Ela assume o valor um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) quando se referir ao momento anterior.

Foram consideradas para fins desse estudo as nove (9) indústrias da CNAE de refrigerantes domiciliadas no Estado do Ceará.

Análise gráfica: Confrontando-se os diagramas da variável que representa a CNAE de refrigerantes (*detalhe_cnae_401*) contra a variável representativa do ICMS (*icms_122011*), no gráfico box do desempenho do ICMS no segmento de refrigerantes, abaixo, presume-se que houve uma resposta de aumento médio da arrecadação de ICMS dessa atividade econômica motivado pelo estabelecimento do controle eletrônico de produção. Essa resposta presumida ganha força ao comparar o boxplot (1) do período posterior à implantação com o boxplot (0) do período anterior. No momento posterior a receita média do ICMS apresenta-se em um nível superior quando comparado com o período antecedente.

Gráfico 9 – Box do desempenho do ICMS no segmento de refrigerantes



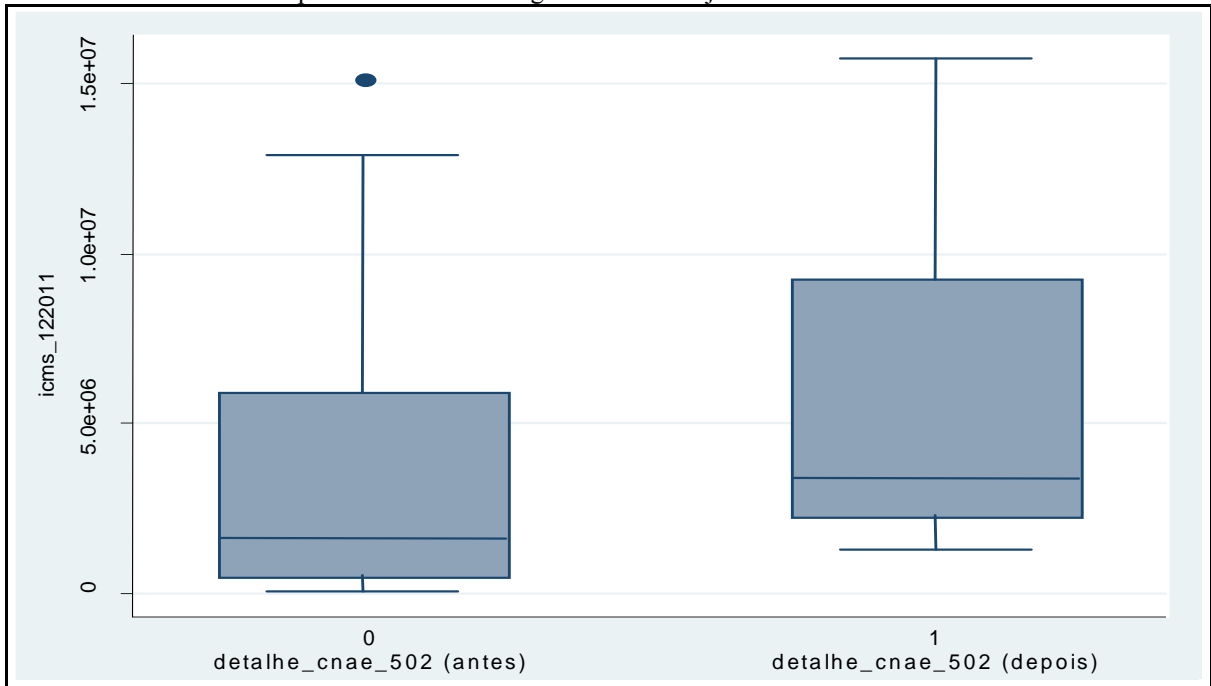
Fonte: Elaboração do autor

4.3.3.4 Cerveja

Conceito: o detalhe da CNAE de cerveja é uma variável binária (detalhe_cnae_502) que capta o comportamento da receita do ICMS dentro da CNAE de fabricação de cervejas, depois da adoção do controle eletrônico da produção de bebidas. Ela assume o valor um (1) para o período após a implantação do sistema, e zero (0) para o período antecedente.

Análise gráfica: O Suposto êxito da adoção dessa política tributária mostrou-se aparentemente mais evidente na atividade de fabricação de cervejas, composta de três (3) grandes empresas, cujo desempenho médio do ICMS após a instalação dos equipamentos de controle de produção superou a *performance* verificada no período antecedente. Essa informação pode ser extraída da imagem do gráfico box (desempenho do ICMS no segmento de cervejas) da seguinte forma: contrapondo-se o boxplot (1), correspondente à época seguinte à implantação do sistema, com o boxplot (0), momento em que ainda não havia esse dispositivo, denota-se a efetividade da política implantada, pois o desempenho médio do ICMS aumentou dentro da atividade econômica após o evento.

Gráfico 10 – Box do desempenho do ICMS no segmento de cervejas



Fonte: Elaboração do autor

4.3.3.5 Aguardente de cana-de-açúcar

Conceito: o detalhe da CNAE de aguardente é uma variável binária (*detalhe_cnae_901*) que explica a performance da arrecadação do ICMS dentro da CNAE de fabricação de aguardente de cana-de-açúcar depois do advento do controle eletrônico da produção de bebidas frias. Ela assume o valor um (1) para momento posterior à instalação do dispositivo de controle da produção, e zero (0) para o momento antecedente.

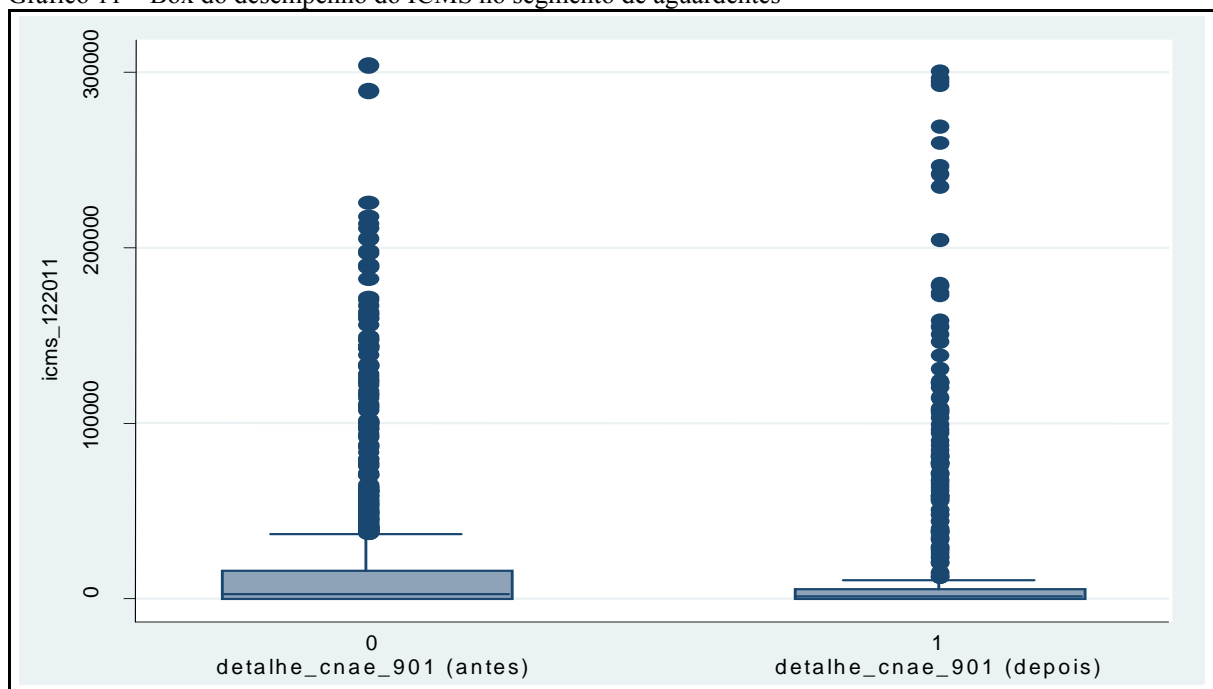
A atividade de fabricação da aguardente de cana-de-açúcar, composta de quinze (15) estabelecimentos fabris nesse estudo, faz parte do grupo de controle utilizado para avaliar a eficiência da medida adotada pelo federal no monitoramento da produção de bebidas. Portanto, não foi impactada por essa medida. Todavia se faz necessário analisar o comportamento da receita de ICMS antes e depois da mudança como medida de controle do ambiente, isolando eventuais efeitos que esse grupo possa gerar na variável independente.

Análise gráfica: Endogenamente, a partir das informações extraídas do gráfico Box (desempenho do ICMS no segmento de aguardentes) dessa cnae, infere-se que houve um decréscimo de recolhimento do ICMS no período pós evento de implantação do sistema. Essa suposição pode ser visualizada, no gráfico abaixo, pelo desempenho da variável representativa da CNAE de aguardentes (*detalhe_cnae_901*) contra a variável dependente que representa o

ICMS (icms_122011), cujo boxplot (1) mostra uma performance média de ICMS posterior a implantação inferior ao momento anterior.

As prováveis justificativas para essa suposta queda de receita tributária verificada encontram respaldo principalmente em dois fatos: primeiro, um importante grupo cearense produtor de aguardente vem perdendo competitividade no mercado ao longo do decênio analisado nesse estudo. De um total de cinco unidades fabris desse grupo que outrora disputava o mercado nacional de bebidas, resta, até o presente estudo, apenas uma unidade com produção reduzida. Segundo, a partir do exercício de 2007 um grande grupo cearense fabricante de aguardente conseguiu beneplácito do Fundo de Desenvolvimento Industrial - FDI, havendo uma significativa redução do ICMS devido por suas empresas a partir de então. Esse grande grupo pode até ter absolvido o mercado consumidor do grupo citado inicialmente, todavia, a expressividade do incentivo fiscal conseguido, possivelmente, anulou a eventual receita de ICMS deixada de recolher pelo primeiro grupo.

Gráfico 11 – Box do desempenho do ICMS no segmento de aguardentes



Fonte: Elaboração do autor

4.3.3.6 Outros destilados

Conceito: o detalhe da CNAE de outros destilados é uma variável binária (detalhe_cnae_902) que explica o desempenho da arrecadação do ICMS dentro da CNAE de fabricação de outros destilados, após a utilização do controle eletrônico da produção de

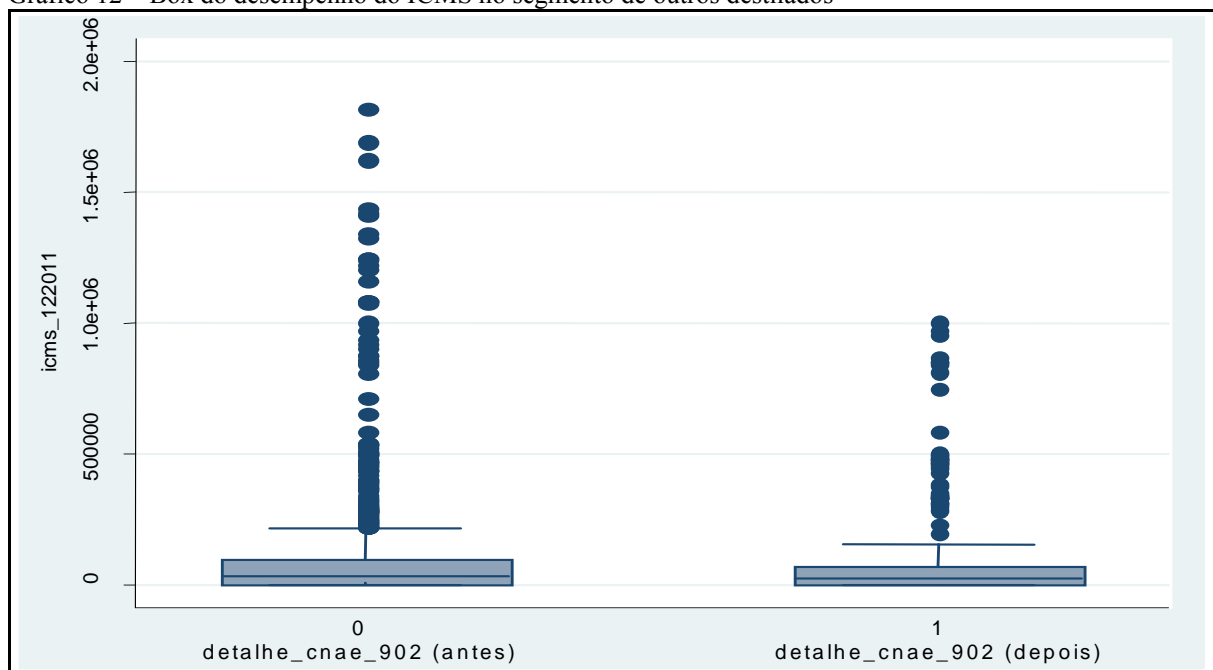
bebidas frias. Ela assume o valor um (1) para o momento posterior à instalação dos equipamentos de controle da produção, e zero (0) para o período anterior.

À semelhança da atividade de fabricação da aguardente de cana-de-açúcar comentada anteriormente, a atividade industrial de fabricação de outros destilados também faz parte do grupo de controle desse experimento estatístico. Levou-se em conta para o presente estudo apenas as sete (7) principais empresas integrantes dessa cnae que possuem representatividade no recolhimento do ICMS.

Análise gráfica: Analisando-se o comportamento intra cnae, observa-se que o grupo de empresas desse segmento industrial tem o mesmo comportamento tributário do grupo que compõe a fabricação de aguardente, em razão disso o gráfico box (desempenho do ICMS no segmento de outros destilados) dessa cnae assemelha-se na sua aparência ao gráfico do desempenho do ICMS no segmento aguardentes.

Ademais, os dois fatos que possivelmente justificam a queda de receita de ICMS da cnae de aguardente, também tendem a explicar a redução de recolhimento desse imposto na cnae dos destilados, porque as duas maiores empresas dessa classificação econômica pertencem a cada um dos dois grandes grupos da cnae tratada na seção anterior. Portanto, uma empresa está sob o mesmo efeito da perda crescente de competitividade no mercado nos últimos dez anos e a outra está incentivada pelo FDI desde 2007. Esses dois fatos associados, incidentes sobre as duas principais empresas são suficientes para lançar hipótese sobre o desempenho negativo do ICMS da cnae.

Gráfico 12 – Box do desempenho do ICMS no segmento de outros destilados



Fonte: Elaboração do autor

4.4 Análise dos resultados

Modelo Final: $icms_{122011} = \alpha_0 + \alpha_1 d_{bebfria} + \alpha_2 d_{posevento} + \alpha_3 d_{bebfria} * d_{posevento} + \alpha_4 detalhe_{cnae} + \alpha_5 fdi + \alpha_6 man_{seguran} + \alpha_7 cons_{energia} + \alpha_8 estoque_{emprego} + \alpha_9 ipi + \epsilon_i$.

Tabela 3 – Estimação da equação de regressão final

icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[95% Con	f. Interval]
detalhe_cnae	-842.6135	302.6384	-2.78	0.005	-1436.306	-248.9213
ipi	.4459478	.0296706	15.03	0.000	.3877424	.5041532
fdi	854364.6	133538.7	6.40	0.000	592398.8	1116330
man_seguran	-749655.6	681630.2	-1.10	0.272	-2086824	587513
cons_energia	.7202806	.1697002	4.24	0.000	.3873761	1.053185
estoque_empregos	2932.827	207.8414	14.11	0.000	2525.1	3340.554
d_bebfria	-198663.1	178194	-1.11	0.265	-548230.1	150904
d_posevento	-397761.3	114858.2	-3.46	0.001	-623081.1	-172441.5
dind_bebfria_posevento	879296.2	172033.8	5.11	0.000	541813.9	1216779
constante	20945.98	249068.2	0.08	0.933	-467656.4	509548.4

Fonte: Elaboração do autor

Após a estimação de diversos modelos econométricos (vide Apêndice) para encontrar aquele que oferecesse a melhor resposta para equacionar o problema aqui levantado, chegou-se ao modelo final acima especificado.

Até chegar a esse modelo que melhor explicou o impacto no ICMS após a implantação do controle eletrônico de produção de bebidas no Ceará, adotou-se a estratégia de agregação gradual das variáveis explicativas, abaixo mencionadas, à equação de regressão, após submetê-las à estimação dos modelos. Durante esse processo foram realizadas as análises individuais e globais das estatísticas dos resultados da estimação as quais orientaram a seleção das variáveis que melhor se ajustaram ao modelo final da equação.

Na elaboração do modelo econométrico final foram testadas as **variáveis dependentes contínuas** representativas do detalhe das CNAE's (detalhe_cnae), da variação percentual do número de empregos (var_emprego), do saldo de empregos (saldo_empregos), do número de postos de trabalho ocupados na indústria (estoque_empregos), do movimento de curto prazo do produto real da indústria (prod_fisica), do IPI, e do consumo industrial de energia (cons_energia); além das **variáveis binárias** representativas do segmento das bebidas frias (d_bebfria), do período de tempo após a implantação do controle (d_posevento), do Fundo de Desenvolvimento Industrial (fdi), dos mandados de seguranças (man_seguran), da implantação do controle eletrônico na AMBEV (d_posambev), das bebidas frias controladas (dind_bebfria_posevento) e do efeito após a implantação na AMBEV

(dind_bebfria_posambev). A partir do conjunto dessas variáveis foi possível selecionar aquelas que tiveram o poder de explicação da variável independente representativa do ICMS (icms_122011) a qual resume o desempenho médio mensal do ICMS do setor de bebidas no período de 2002 a 2011.

Examinando-se as estatísticas surgidas da estimação do modelo econométrico final, percebeu-se que ele é globalmente significativo ao nível de 5% ($\text{Prob} > F = 0$), rejeitando-se a hipótese nula de que todos os coeficientes, exceto a constante, são iguais a zero, conjuntamente. Por tratar de políticas sociais, o presente modelo com R^2 igual a 0.4986 é considerado altamente ajustado. Os coeficientes das variáveis, individualmente, têm significância estatística a 5%, a exceção daqueles das variáveis representativas dos mandados de segurança e dos segmentos de bebidas frias, cujo p valor resultou em 0.272 e 0.265, respectivamente, e não rejeitam a hipótese nula de que tenham valor zero, anulando-se assim a possibilidade de possuírem expressão estatística.

Avaliando-se economicamente os coeficientes resultantes da regressão das diversas variáveis que têm significância estatística, pode-se afirmar o que se segue:

- Segundo denota o coeficiente da variável IPI, a cada unidade monetária de real recolhido pelo setor de bebidas cearense à Receita Federal a título de imposto sobre produtos industrializados, é cobrado R\$ 0,44 (quarenta e quatro centavos) de receita de ICMS para o Tesouro Estadual.
- O coeficiente da variável binária fdi assegura que o incentivo fiscal concedido ao setor de bebidas responde mensalmente por cerca de R\$ 854.364,60 de acréscimo de receita de ICMS. Parece contraditório, mas como já foi explicada anteriormente, a principal justificativa repousa no fato de que a maioria dessas empresas beneficiárias já gozava do incentivo no período anterior ao início da série estudada, e, já passada a carência do empréstimo, recolhem o reembolso do ICMS todo mês, caracterizando ingresso de nova receita de ICMS.
- A cada kilo watt por hora (KW/h) de energia consumido na indústria cearense de bebidas, é produzido R\$ 0,72 (setenta e dois centavos) de ICMS, segundo mostra o coeficiente da variável que retrata o consumo industrial de energia (cons_energia).
- Quanto ao coeficiente da variável que representa os postos de trabalho (estoque_empregos), afirma-se que para cada nova ocupação de empregos na

indústria cearense de bebidas, são gerados em média, anualmente, R\$ 2.932,83 de receita de ICMS.

Por fim, fundamentados nos parâmetros que dão suportes de significância estatística ao coeficiente da variável que representa as fábricas de bebidas frias controladas posterior ao evento (*dind_bebfria_posevento*), afirma-se que após a adoção da política tributária que implantou o controle fiscal eletrônico da produção de bebidas, houve um aumento médio mensal na arrecadação do ICMS do setor de bebidas de R\$ 879.296,20.

Esse resultado corrobora a evidência empírica extraída do gráfico-1 da seção 3 que mostra a um incremento substancial de receita de ICMS na atividade de fabricação de cervejas e refrigerantes do Ceará, a partir do exercício de 2008. Responde também, sobretudo à principal questão levantada neste estudo que hipotetizou a existência de impacto na receita de ICMS do Ceará após a adoção do monitoramento da produção desse segmento econômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apoiados na metodologia dos experimentos naturais e baseados nos modelos econométricos apresentados e estimados acima, com respaldo nos testes de significância estatística t e F que também confirmaram as evidências empíricas, conclui-se que a política tributária que implantou o controle fiscal eletrônico da produção de cervejas e refrigerantes no Estado do Ceará, influenciou positivamente o desempenho do ICMS desse segmento econômico no valor médio mensal de R\$ 879.296,20 (oitocentos e setenta e nove mil duzentos e noventa e seis reais e vinte centavos) a preço de dezembro de 2011.

Ademais, alcançou-se o objetivo geral desse estudo que foi investigar a influência do acompanhamento eletrônico na arrecadação do ICMS do setor de bebidas do Ceará no período analisado, assim como os objetivos específicos.

Uma questão que merece uma discussão mais aprofundada é a que trata do desempenho da variável representativa do Mandado de Segurança no modelo econométrico. Porque enquanto o **gráfico-1 da Receita de ICMS de cervejas e refrigerante do Ceará 2002 a 2011** evidencia empiricamente um importante incremento de receita de ICMS após a suspensão das ações judiciais a partir de 2005, a análise do **gráfico Box da influência dos mandados de segurança**, não capturou essa evidência sendo confirmadas pelas estatísticas do coeficiente dessa variável que não mostrou significância estatística.

O estabelecimento do controle fiscal eletrônico da produção de bebidas é um exemplo de que a ação conjunta dos fiscos federal e estaduais com apoio das entidades de classes representativas dos contribuintes, aliada ao uso de novas tecnologias, buscando aperfeiçoar a administração tributária, compartilhando informações, simplificando o cumprimento de obrigações acessórias e promovendo a equidade na cobrança de tributos pode ajudar a resolver ou se não diminuir um problema secular que é a evasão de tributos. Contribuindo dessa forma à formação de um ambiente econômico saudável, em que as boas práticas comerciais imperem sem que a tributação dos produtos seja um objeto de fomento à concorrência desleal.

Finalmente, sugere-se que o sistema de controle fiscal eletrônico de produção que se mostrou eficaz como política tributária no setor de bebidas, dada a sua eficiente execução, acompanhamento e resultados obtidos, na medida do possível, com os devidos ajustes e levando-se em conta o custo-benefício, seja estendida a outros setores econômicos que envasem líquidos e que convivem com problemas de natureza concorrenciais como é o caso dos derivados de petróleo.

REFERÊNCIAS

AFREBRAS – Associação dos Fabricantes de Refrigerante no Brasil. **Mercado**. Disponível em: <www.afrebras.org.br>.

BARBOSA, Márcia Pedrosa. **Impactos da nota fiscal eletrônica na arrecadação do ICMS no Estado do Ceará**: uma análise setorial. 2011. 73 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia do Setor Público) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2011.

BRASIL. Lei Complementar n. 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. (LEI KANDIR). **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 16 set. 1996. Seção 1, p. 18261. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 02 out. 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/confaz/>>. Acesso em: 08 out. 2012.

CAMPOS, Elisa. Situação fiscal no Brasil não preocupa, segundo FMI. **Época Online**, n. 25 maio, 2010.

CANTALICE *et al.* Valor análise setorial indústria da cerveja. **Valor Econômico**, São Paulo, maio de 2010.

CARVALHO, Carlos Eduardo. A crise internacional desafia o modelo brasileiro de abertura e liberalização. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 23, n. 66, p. 111-123, maio/ago. 2009.

CEARÁ. Lei nº 12.670, de 27 de dezembro de 1996. Dispõe acerca do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, Ceará, 30 dez. 1996. Disponível em: <<http://legis.sefaz.ce.gov.br/>>. Acesso em: 18 set. 2012.

CEARÁ. Lei nº 10.367, de 7 de dezembro de 1979. Cria o Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará-FDI. **Diário Oficial do Estado**, Poder Executivo, Ceará, 13 dez. 1979. Disponível em: <<http://legis.sefaz.ce.gov.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

CHILE. Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Proyecto de Reforma y Modernización del Estado. Gobierno Electrónico en Chile 2000-2005. Chile: MAVAL, 2006.

ECKERT, Alex *et al.* Vantagens e desvantagens da implantação do Sistema público de escrituração digital em uma grande empresa industrial. **Revista de contabilidade e controladoria**, Curitiba, v. 3, n. 3, set./dez. 2011.

FARIA *et al.* **SPED** – Sistema Público de Escrituração Digital: Percepção dos contribuintes em relação os impactos da adoção do SPED. [2009].

GENTIL, Daniel M. **A crise financeira global e gestão da receita federal do Brasil: um estudo de caso.** 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Fundação Getúlio Vargas - FGV, Rio de Janeiro, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas Econômicas.** Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **IPEADATA.** Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>.

MATOS, Francisco José. **Efeito do FDI na receita de ICMS do Ceará.** 2010. 57 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia do Setor Público) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2010.

RFB – Receita Federal do Brasil. **Bebidas.** Disponível em: <www.receita.fazenda.gov.br>.

ROMERO, Tarso Espindola. **Simples Nacional: repercussão na arrecadação do ICMS nas empresas cearenses.** 2009. 45 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia do Setor Público) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2009.

SEFAZ – Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará. **Legislação.** Disponível em: <www.sefaz.ce.gov.br>.

SINDICERV – Sindicato Nacional da Indústria da cerveja. **Tributação.** Disponível em: <www.sindicerv.com.br>.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna.** São Paulo: Thomson, 2006.

APÊNDICE

Prospecção de modelos econométricos

Modelo 1 : $icms_122011 = \alpha_0 + \alpha_1 d_bebfria + \alpha_2 d_posevento + \alpha_3 d_bebfria*d_posevento + \varepsilon_i$

Tabela 4 – Estimação do parâmetro das bebidas frias após o tratamento

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 3561		
Modelo	1,79E+19	3	5,98E+18	F(3, 3557) = 274.11		
Resíduos	7,75E+19	3557	2,18E+16	Prob > F = 0.0000		
				R ² = 0.1878		
				R ² Ajustado= 0.1871		
				Raiz EMQ = 1.5e+06		
Total	9,55E+19	3560	2,68E+16			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
d_bebfria	1178511	65066.66	18.11	0.000	1050939	1306083
d_posevento	-9.823.809	63837.69	-0.15	0.878	-134986	115338.4
dind_bebfria_posevento	835583.7	113493.6	7.36	0.000	613064.7	1058103
constante	53113.42	36324.84	1.46	0.144	-18106.19	124333

Fonte: Elaboração do autor

Para o modelo 1 de regressão acima, utilizou-se três variáveis binárias. A primeira identifica o segmento de bebidas frias (d_bebfria), e assume o valor Um (1) para a indústria de bebidas frias e zero (0) para a indústria de bebidas quentes. Também se introduziu a variável binária identificadora do período de tempo estudado (d_posevento), que tem como divisor a implantação do controle eletrônico nas empresas. Ela adota o valor Um (1) para os dados do segundo período, após implantação do controle eletrônico, e zero (0) caso contrário. Por último, inseriu-se a variável binária resultante do produto da multiplicação dessas duas variáveis anteriores (dind_bebfria_posevento).

Pode-se inferir que, globalmente, o modelo apresenta significância estatística (Prob > F = 0), rejeitando-se a hipótese nula de que todos os coeficientes, exceto a constante, são iguais a zero, conjuntamente. Conclui-se também que os coeficientes das variáveis d_bebfria e dind_bebfria_posevento são estatisticamente significantes a 5%. O coeficiente da variável d_posevento não apresentou significância estatística. O modelo encontra-se razoavelmente ajustado com R² igual a 0.1878.

Interpretando economicamente os resultados da estimação, pode-se inferir que após a adoção da política tributária de controlar eletronicamente a produção de bebidas frias, houve um aumento médio na arrecadação do ICMS do setor de bebidas de R\$ 835.583,70.

$$\text{Modelo 2: } icms_{122011} = a_0 + a_1 d_bebfria + a_2 d_posevento + a_3 d_bebfria * d_posevento + \varepsilon_i$$

Tabela 5 – Estimação do parâmetro do segmento de refrigerantes (regress icms_122011 d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento if d_refrigerante==1)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 779		
Modelo	1.2175e+13	1	1.2175e+13	F(1, 777) =	11.69	
Resíduos	8.0956e+14	777	1.0419e+12	Prob > F =	0.0007	
				R ² =	0.0148	
				R ² Ajustado =	0.0135	
				Raiz EMQ =	1.0e+06	
Total	8.2173e+14	778	1.0562e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
d_bebfria	(omitido)					
d_posevento	265374.6	77630.23	3.42	0.001	112984.8	417764.4
dind_bebfria_posevento	(omitido)					
constante	395945.5	44762.26	8.85	0.000	308076.2	483814.8

Fonte: Elaboração do autor

Notas: d_bebfria omitido por apresentar colinearidade / dind_bebfria_posevento omitido por apresentar colinearidade

Essa equação é idêntica a primeira diferenciando apenas no fato dessa regressão restringir-se apenas ao segmento de refrigerantes que faz parte do grupo de tratamento juntamente com as cervejarias. Ela foi idealizada numa tentativa de verificar o quanto o segmento de refrigerante explica o desempenho médio da receita de ICMS após a implantação do controle de produção de bebidas.

A estimação desse modelo ficou prejudicada porque as variáveis d_bebfria e dind_bebfria_posevento foram omitidas por apresentarem colinearidade com a variável d_refrigerante==1 filtrada.

$$\text{Modelo 3: } icms_{122011} = a_0 + a_1 d_bebfria + a_2 d_posevento + a_3 d_bebfria * d_posevento + \varepsilon_i$$

Tabela 6 – Estimação do parâmetro do segmento de cervejas (regress icms_122011 d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento if d_refrigerante==0)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 2782		
Modelo	4.6539e+15	3	1.5513e+15	F(3, 2778) =	1058.84	
Resíduos	4.0700e+15	2778	1.4651e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.5335	
				R ² Ajustado =	0.5330	
				Raiz EMQ =	1.2e+06	
Total	8.7239e+15	2781	3.1370e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
d_bebfria	3084446	85514	36.07	0.000	2916768	3252123
d_posevento	-9823.809	52335.84	-0.19	0.851	-112444.9	92797.27
dind_bebfria_posevento	2187133	149545.2	14.63	0.000	1893902	2480363
constante	53113.42	29780.07	1.78	0.075	-5279.891	111506.7

Fonte: Elaboração do autor

Essa equação é semelhante a anterior, porém com a condição da variável $d_{\text{refrigerante}}=0$, ou seja, é um modelo de regressão proposto para o segmento de cervejas que juntamente com as indústrias de refrigerantes formam os dois integrantes do grupo de tratamento. A intenção é que esta equação explique o quanto o segmento de cerveja contribuiu no desempenho médio do ICMS de bebidas após a instituição do controle de produção.

Analisando-se a regressão conclui-se que o modelo apresenta significância estatística ($\text{Prob} > F = 0$), rejeitando-se a hipótese nula de que todos os coeficientes, exceto a constante, são iguais a zero, conjuntamente. Infere-se ainda que os coeficientes das variáveis d_{bebfria} e $d_{\text{dind_bebfria_posevento}}$ são estatisticamente significantes a 5%, com p valor = 0. Nada pode-se inferir sobre o coeficiente da variável $d_{\text{posevento}}$ cujo p valor = 0.851 não rejeita a hipótese nula de que ele seja igual a zero. O R^2 equivalente a 0.5335 é considerado bastante alto para o estudo em questão, significando dizer que o modelo está bem ajustado.

Uma análise econômica da estimação infere que após a implantação dos equipamentos de controle a atividade de fabricação de cerveja foi responsável por um aumento médio de R\$ 2.187.133,00 de ICMS no setor de bebidas.

Modelo 4: $icms_{122011} = \alpha_0 + \alpha_1 d_{\text{bebfria}} + \alpha_2 d_{\text{posevento}} + \alpha_3 d_{\text{bebfria}} * d_{\text{posevento}} + \alpha_4 detalhe_{\text{cnae}} + \varepsilon_i$

Tabela 7 – Estimação do parâmetro do detalhe das cnaes (regress $icms_{122011}$ $detalhe_{\text{cnae}}$ d_{bebfria} $d_{\text{posevento}}$ $d_{\text{dind_bebfria_posevento}}$)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 3561		
Modelo	1.9290e+15	4	4.8225e+14	F(4, 3556)	=	225.14
Resíduos	7.6171e+15	3556	2.1420e+12	Prob > F	=	0.0000
				R^2	=	0.2021
				R^2 Ajustado	=	0.2012
				Raiz EMQ	=	1.5e+06
Total	9.5461e+15	3560	2.6815e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t 	[Intervalo de Confiança 5%]	
detalhe_cnae	1593.386	199.6242	7.98	0.000	1201.997	1984.775
d_bebfria	1853325	106338.1	17.43	0.000	1644835	2061815
d_posevento	-8638.014	63282.46	-0.14	0.891	-132711.6	115435.6
dind_bebfria_posevento	835172.5	112506.1	7.42	0.000	614589.4	1055756
constante	-1309702	174493.5	-7.51	0.000	-1651820	-967584.9

Fonte: Elaboração do autor

Averiguando-se as estatísticas da estimação a seguir infere-se que o modelo apresenta significância estatística ($\text{Prob} > F = 0$). Infere-se ainda que os coeficientes das variáveis $detalhe_{\text{cnae}}$, d_{bebfria} e $d_{\text{dind_bebfria_posevento}}$ são estatisticamente significantes a 5%, com p valor = 0. Relativamente ao coeficiente da variável $d_{\text{posevento}}$ cujo p valor =

0.891, nada se pode concluir visto que não possui significância estatística. O R^2 igual a 0.2021 significa dizer que o modelo perdeu ajuste quando comparado com o anterior.

$$\text{Modelo 5: } icms_{122011} = a_0 + a_1 d_{bebfria} + a_2 d_{posevento} + a_3 d_{bebfria} * d_{posevento} + a_4 detalhe_{cnae} + a_5 fdi + \epsilon_i$$

Tabela 8 – Estimação do parâmetro do fdi (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 3561		
Modelo	3.1184e+15	5	6.2368e+14	F(4, 3556) =	344.94	
Resíduos	6.4277e+15	3555	1.8081e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.3267	
				R ² Ajustado =	0.3257	
				Raiz EMQ =	1.3e+06	
Total	9.5461e+15	3560	2.6815e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	1027.781	184.7246	5.56	0.000	665.6037	1389.957
fdi	1645067	64140.35	25.65	0.000	1519311	1770822
d_bebfria	999971.6	103207.6	9.69	0.000	797619.4	1202324
d_posevento	-284966.9	59130.22	-4.82	0.000	-300899.5	-169034.3
dind_bebfria_posevento	1188475	104278.2	11.40	0.000	984023.8	139292.6
constante	-880711.8	1611.85.1	-5.46	0.000	-1196736	-564687.2

Fonte: Elaboração do autor

Seguindo-se o planejamento de construção do modelo final de regressão traçado no início, construiu-se o modelo 5, a partir do modelo 4, pela agregação da variável binária fdi que adota o valor Um (1) para o período mensal em que a indústria de bebidas beneficiária do FDI usufruiu o benefício e zero (0) caso contrário.

Na condição de incentivo fiscal, espera-se que o coeficiente dessa variável que representa o benefício seja negativo, visto que diminui o montante do ICMS a ser recolhido.

Após a estimação da regressão constatou-se que o modelo ficou melhor ajustado em relação ao anterior, além de possuir significância estatística. Todos os coeficientes das variáveis cujo p valor igual zero possuem significância estatística a 5%.

O coeficiente fdi resultou positivo, ao contrário do que se esperava. O resultado corrobora com a evidência empírica do programa FDI cuja explicação está assentada na seção 4.3.3.1.

$$\text{Modelo 6: } icms_122011 = \alpha_0 + \alpha_1 d_bebfria + \alpha_2 d_posevento + \alpha_3 d_bebfria * d_posevento + \alpha_4 detalhe_cnae + \alpha_5 fdi + \alpha_6 man_seguran + \epsilon_i$$

Tabela 9 – Estimação do parâmetro dos mandados de segurança (regress $icms_122011$ $detalhe_cnae$ fdi $man_seguran$ $d_bebfria$ $d_posevento$ $dind_bebfria$ $posevento$)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 3561		
Modelo	3.1220e+15	6	5.2034e+14	F(6, 3556) =	287.87	
Resíduos	6.4241e+15	3554	1.8076e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.3270	
				R ² Ajustado =	0.3259	
				Raiz EMQ =	1.3e+06	
Total	9.5461e+15	3560	2.6815e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t 	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	1048.641	185.2835	5.56	0.000	685.3686	1411.914
fdi	1645067	64140.35	25.22	0.000	1505720	1759538
man_seguran	-309664.6	218417.5	-1.42	0.156	-737900.9	118571.7
d_bebfria	1030421	105404.2	9.78	0.000	823762	1237080
d_posevento	-282865.	59140.4	-4.78	0.000	-398817.8	-166912.8
dind_bebfria_posevento	1168826	105180.5	11.11	0.000	962605.6	1375046
constante	-898139.8	161630.3	-5.56	0.000	-1215037	-581242.3

Fonte: Elaboração do autor

Seguindo-se o roteiro, adicionou-se à equação a variável binária $man_seguran$ que admite o valor Um (1) para o período mensal em que a empresa possui mandado de segurança vigente, e zero (0) caso contrário. À semelhança da variável fdi , essa, via de regra, reduz o montante do ICMS devido porque os mandados de segurança são impetrados pelas empresas contra esse tributo com o intuito de reduzi-lo e nunca o contrário.

Explanando sobre as estatísticas da regressão, infere-se que o ajuste do modelo com o R^2 igual a 0.3270 foi aumentado quando comparado com o modelo 5. Todos os coeficientes apresentaram significância estatística, a exceção do coeficiente da própria variável $man_seguran$ de quem não se pode dizer nada por não ter apresentado expressão estatística.

A estimação exibiu, globalmente, significância estatística com $Prob > F=0$

$$\text{Modelo 7: } icms_122011 = \alpha_0 + \alpha_1 d_bebfria + \alpha_2 d_posevento + \alpha_3 d_bebfria * d_posevento + \alpha_4 detalhe_cnae + \alpha_5 fdi + \alpha_6 man_seguran + \alpha_7 cons_energia + \epsilon_i$$

Tabela 10 – Estimação do parâmetro do consumo de energia (regress $icms_122011$ $detalhe_cnae$ fdi $man_seguran$ $cons_energia$ $d_bebfria$ $d_posevento$ $d_bebfria$ $d_posevento$)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1589		
Modelo	2.5458e+15	7	3.6369e+14	F(7, 1581)	=	125.79
Resíduos	4.5710e+15	1581	2.8912e+12	Prob > F	=	0.0000
				R ²	=	0.3577
				R ² Ajustado	=	0.3249
				Raiz EMQ	=	1.7e+06
Total	7.1168e+15	1588	4.4816e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	889.8086	298.276	2.98	0.003	304.7506	1474.867
fdi	1562773	126242.6	12.38	0.000	1315153	1810394
man_seguran	-511417.1	768167.1	-0.67	0.506	-2018150	95316.2
d_bebfria	1.402239	.1720295	8.15	0.000	1.064809	1.739669
d_posevento	708365.1	182932	3.87	0.000	349550.2	1067180
dind_bebfria_posevento	-232845.6	115555.3	-2.02	0.044	-459503.3	-6187.815
constante	954285.6	175367.4	5.44	0.000	610308.5	1298263

Fonte: Elaboração do autor

Dando continuidade à confecção da equação de regressão, implantou-se nela a variável contínua $cons_energia$ expresso em Kilo Watt / hora (KWH). A expectativa é que o seu coeficiente seja positivo após a regressão, visto que um maior consumo industrial de energia elétrica sinaliza um aumento da produção, com reflexos positivos sobre o desempenho do ICMS.

Discorrendo sobre as estatísticas resultantes da regressão, infere-se que o modelo aumentou o poder de explicação do fenômeno estudado porque houve uma melhora com o R² igual a 0.3577, comparativamente ao modelo 6. O modelo apresenta significância estatística, rejeitando-se a hipótese nula de que todos os coeficientes, exceto a constante, são iguais a zero, conjuntamente, visto que (Prob > F = 0).

O coeficiente da variável $cons_energia$ tem, individualmente, significância estatística (p valor=0) e sinal positivo. Diante disso confirma-se a expectativa lançada no parágrafo anterior de que o ICMS mantém uma relação diretamente proporcional consumo de energia elétrica industrial. Numa análise econômica do coeficiente dessa variável, deduz-se que a cada KWH de energia elétrica consumido na indústria de bebidas é gerado R\$ 1,40 de ICMS.

$$\text{Modelo 8: } icms_122011 = \alpha_0 + \alpha_1 d_bebfria + \alpha_2 d_posevento + \alpha_3 d_bebfria * d_posevento + \alpha_4 detalhe_cnae + \alpha_5 fdi + \alpha_6 man_seguran + \alpha_7 cons_energia + \alpha_8 estoque_empregos + \epsilon_i$$

Tabela 11 – Estimação do parâmetro do estoque de empregos (regress $icms_122011$ $detalhe_cnae$ fdi $man_seguran$ $cons_energia$ $estoque_empregos$ $d_bebfria$ $d_posevento$ $dind_bebfria$ $posevento$)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1361		
Modelo	2.5394e+15	8	3.6369e+14	F(8, 1360) =	119.79	
Resíduos	3.5825e+15	1352	2.6497e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.4148	
				R ² Ajustado =	0.4113	
				Raiz EMQ =	1.6e+06	
Total	6.1218e+15	1360	4.5013e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	533.5376	311.525	1.71	0.087	-77.58722	1144.662
fdi	917878.8	144146.3	6.37	0.000	635104.1	1200653
man_seguran	-653898.3	736111.5	-0.89	0.375	-2097943	790146.4
cons_energia	1.46516	.1752823	8.36	0.000	1.121305	1.809014
estoque_empregos	2589.969	223.1074	11.61	0.000	2152.295	3027.643
d_bebfria	265519	189532.7	1.40	0.161	-106291.1	637329.2
d_posevento	-230457.3	123460.1	-1.87	0.062	-472651.5	11736.8
dind_bebfria_posevento	890097.8	185790.5	4.79	0.000	525628.7	1254567
constante	-687577.1	264125.6	-2.60	0.009	-1205718	-169436.6

Fonte: Elaboração do autor

Na seqüência do planejado insere-se na equação de regressão a variável contínua $estoque_empregos$. Ela traz o estoque de empregos, por estabelecimento, no período anual, do setor de bebidas do Estado do Ceará. Vislumbra-se que o seu coeficiente seja positivo, pois, hipoteticamente, o aumento do número de postos de trabalho ocupados na indústria indica a necessidade de aumento de produção industrial, que se traduz em aumento de receita tributária.

Explorando os dados estatísticos abaixo após a regressão sob comento, percebe-se que com a agregação dessa nova variável, ela ganhou um grau a mais de ajuste em relação a anterior ($R^2 = 0.4148$). O modelo continua com os coeficientes, globalmente, apresentando significância estatística. Os coeficientes individuais das variáveis $d_bebfria$, $d_posevento$ e $detalhe_cnae$ perderam importância estatística ao nível de 5% na estimação.

O coeficiente da nova variável $estoque_empregos$ retornou positivo na regressão, confirmando-se a hipótese da relação direta entre o número de funcionários da indústria e o nível de arrecadação de ICMS. A interpretação econômica desse coeficiente sugere que para cada novo posto de trabalho ocupado na indústria de bebidas são gerados, aproximadamente, R\$ 2.589,00 de ICMS desse setor.

$$\text{Modelo 9: } icms_122011 = a_0 + a_1d_bebfria + a_2d_posevento + a_3d_bebfria*d_posevento + a_4detalhe_cnae + a_5fdi + a_6man_seguran + a_7cons_energia + a_8saldo_empregos + \epsilon_i$$

Tabela 12 – Estimação do parâmetro do saldo de empregos (regress $icms_122011$ $detalhe_cnae$ fdi $man_seguran$ $cons_energia$ $saldo_empregos$ $d_bebfria$ $d_posevento$ $dind_bebfria$ $posevento$)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1589		
Modelo	2.5458e+15	8	3.1823e+14	F(8, 1580) =	110.00	
Resíduos	4.5710e+15	1580	2.8930e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.3577	
				R ² Ajustado =	0.3545	
				Raiz EMQ =	1.7e+06	
Total	7.1168e+15	1588	4.4816e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t 	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	889.5384	298.4087	2.98	0.003	304.2196	1474.857
Fdi	1562798	126283.2	12.38	0.000	1315098	1810499
man_seguran	-511728.3	768429.3	-0.67	0.506	-2018977	995520.1
cons_energia	1.402194	.1720857	8.15	0.000	1.064654	1.739734
saldo_empregos	-17.86576	317.7828	-0.06	0.955	-641.186	605.4545
d_bebfria	708233	183004.8	3.87	0.000	349275.1	1067191
d_posevento	-233185.5	115749.8	-2.01	0.044	-460224.8	-6146.18
dind_bebfria_posevento	954531.2	175477.1	5.44	0.000	610338.8	1298724
constante	-735970.2	257071.7	-2.86	0.004	-1240208	-231732.7

Fonte: Elaboração do autor

Seguindo o roteiro, mas procedendo de forma diferente, ao invés de acrescentar a nova variável contínua $saldo_empregos$ ao modelo, optou-se pela substituição da variável $estoque_empregos$ por ela na equação. Ela é uma variável que mostra, mensalmente, por $cnae$, o resultado da diferença entre admissões e demissões dos empregos no segmento de bebidas do Estado do Ceará. Por serem da mesma natureza, é de se esperar que tenha o mesmo sinal positivo e gere no ICMS o mesmo efeito da variável $estoque_empregos$.

A partir das estatísticas da regressão, infere-se que a estimação exibiu, globalmente, significância estatística com $Prob> F=0$ e que o ajuste do modelo foi diminuído com o $R^2 = 0.3577$, quando comparado com o modelo 8. Todos os coeficientes, individualmente, apresentaram significância estatística a 5%, a exceção do coeficiente variável $man_seguran$ e da própria variável $saldo_empregos$ de quem não se pode tecer conclusão alguma por não ter apresentado expressão estatística.

Em função da inserção da variável $saldo_empregos$ no modelo 9 ter apresentado resultados insignificante estatisticamente a 5%, sem que assim se justificasse a sua manutenção na equação, resolve-se restabelecer o modelo 8 cuja variável $estoque_empregos$ tem a mesma natureza dela.

Tabela 13 – Estimação do parâmetro do estoque de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1361		
Modelo	2.5394e+15	8	3.1742e+14	F(8, 1352) =	119.79	
Resíduos	3.5825e+15	1352	2.6497e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.4148	
				R ² Ajustado =	0.4113	
				Raiz EMQ =	1.6e+06	
Total	6.1218e+15	1360	4.5013e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	533.5376	311.525	1.71	0.087	-77.58722	1144.662
fdi	917878.8	144146.3	6.37	0.000	635104.1	1200653
man_seguran	-653898.3	736111.5	-0.89	0.375	-2097943	790146.4
cons_energia	1.46516	.1752823	8.36	0.000	1.121305	1.809014
estoque_empregos	2589.969	223.1074	11.61	0.000	2152.295	3027.643
d_bebfria	265519	189532.7	1.40	0.161	-106291.1	637329.2
d_posevento	-230457.3	123460.1	-1.87	0.062	-472651.5	11736.8
dind_bebfria_posevento	890097.8	185790.5	4.79	0.000	525628.7	1254567
constante	-687577.1	264125.6	-2.60	0.009	-1205718	-169436.6

Fonte: Elaboração do autor

Modelo 10: $icms_{122011} = a_0 + a_1d_{bebfria} + a_2d_{posevento} + a_3d_{bebfria} * d_{posevento} + a_4detalhe_{cnae} + a_5fdi + a_6man_{seguran} + a_7cons_{energia} + a_8var_{emprego} + \epsilon_i$

Tabela 14 – Estimação do parâmetro da variação percentual do número de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons_energia var_emprego d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1589		
Modelo	2.5461e+15	8	3.1826e+14	F(8, 1580) =	110.01	
Resíduos	4.5708e+15	1580	2.8929e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.3578	
				R ² Ajustado =	0.3545	
				Raiz EMQ =	1.7e+06	
Total	7.1168e+15	1588	4.4816e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	891.1289	298.3977	2.99	0.003	305.8318	1476.426
fdi	1562577	126281.1	12.37	0.000	1314881	1810273
man_seguran	-489165.7	772265	-0.63	0.527	-2003938	1025606
cons_energia	1.401203	.172117	8.14	0.000	1.063602	1.738805
var_emprego	-1558.219	5410.812	-0.29	0.773	-12171.35	9054.907
d_bebfria	707166.7	183032.4	3.86	0.000	348154.7	1066179
d_posevento	-225332.5	118496.4	-1.90	0.057	-457759.2	7094.113
dind_bebfria_posevento	956335	175562.6	5.45	0.000	611974.9	1300695
constante	-585604.8	583533.6	-1.00	0.316	-1730186	558976.9

Fonte: Elaboração do autor

Na tentativa de encontrar uma variável que trata sobre ocupação de postos de trabalho que melhor se ajuste ao modelo, substituiu-se o parâmetro estoque_empregos pelo parâmetro var_empregos. Essa nova variável é um Indicador de curto prazo relativo ao comportamento do emprego e dos salários nas atividades industriais de bebidas e alimentos no Ceará, sobre pessoal ocupado assalariado, admissões, desligamentos, número de horas pagas e valor da folha de

pagamento, tendo como unidade de coleta as empresas que possuem unidades locais registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, e reconhecidas como industriais pelo Cadastro Central de Empresas do IBGE. Ela é expressa em percentual e tem como base de comparação o mesmo período do ano anterior. A expectativa é que após a estimação do modelo o coeficiente da variável substituta, à semelhança da substituída, tenha o sinal positivo e provoque a mesma repercussão no ICMS.

Analisando-se as estatísticas da regressão percebe-se que o modelo ficou menos ajustado ($R^2 = 0.3578$) quando comparado com o modelo anterior ($R^2 = 0.4148$). A estimação como um todo apresenta significância estatística ($\text{Prob} > F = 0$). O coeficiente da variável `var_empregos` testada nessa equação não apresentou significância estatística a 5%, não rejeitando a hipótese nula de que pode ser igual a zero, por conseguinte não se pode inferir nada sobre ela.

Visto que o parâmetro `var_empregos` do modelo 10 não mostrou resultado estatístico significativo a 5%, decidiu-se descartá-lo e recompor o modelo 8 que já possui a variável `estoque_empregos` com a mesma característica.

Tabela 15 – Estimação do parâmetro do estoque de empregos (regress icms_122011 detalhe_cnae fdi man_seguran cons energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1361		
Modelo	2.5394e+15	8	3.1742e+14	F(8, 1352)	=	119.79
Resíduos	3.5825e+15	1352	2.6497e+12	Prob > F	=	0.0000
				R ²	=	0.4148
				R ² Ajustado	=	0.4113
				Raiz EMQ	=	1.6e+06
Total	6.1218e+15	1360	4.5013e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	533.5376	311.525	1.71	0.087	-77.58722	1144.662
fdi	917878.8	144146.3	6.37	0.000	635104.1	1200653
man_seguran	-653898.3	736111.5	-0.89	0.375	-2097943	790146.4
cons_energia	1.46516	.1752823	8.36	0.000	1.121305	1.809014
estoque_em~s	2589.969	223.1074	11.61	0.000	2152.295	3027.643
d_bebfria	265519	189532.7	1.40	0.161	-106291.1	637329.2
d_posevento	-230457.3	123460.1	-1.87	0.062	-472651.5	11736.8
dind_bebfria_posevento	890097.8	185790.5	4.79	0.000	525628.7	1254567
constante	-687577.1	264125.6	-2.60	0.009	-1205718	-169436.6

Fonte: Elaboração do autor

$$\text{Modelo 11: } icms_122011 = a_0 + a_1d_bebfria + a_2d_posevento + a_3d_bebfria*d_posevento + a_4detalhe_cnae + a_5fdi + a_6man_seguran + a_7cons_energia + a_8estoque_emprego + a_9ipi + \epsilon_i$$

Tabela 16 – Estimação do parâmetro do IPI (regress icms_122011 detalhe_cnae ipi fdi man_seguran cons_energia estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1361		
Modelo	3.0526e+15	9	3.3918e+14	F(9, 1351) =	149.30	
Resíduos	3.0692e+15	1351	2.2718e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.4986	
				R ² Ajustado =	0.4953	
				Raiz EMQ =	1.5e+06	
Total	6.1218e+15	1360	4.5013e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	-842.6135	302.6384	-2.78	0.005	-1436.306	-248.9213
ipi	.4459478	.0296706	15.03	0.000	.3877424	.5041532
fdi	854364.6	133538.7	6.40	0.000	592398.8	1116330
man_seguran	-749655.6	681630.2	-1.10	0.272	-2086824	587513
cons_energia	.7202806	.1697002	4.24	0.000	.3873761	1.053185
estoque_empregos	2932.827	207.8414	14.11	0.000	2525.1	3340.554
d_bebfria	-198663.1	178194	-1.11	0.265	-548230.1	150904
d_posevento	-397761.3	114858.2	-3.46	0.001	-623081.1	-172441.5
dind_bebfria_posevento	879296.2	172033.8	5.11	0.000	541813.9	1216779
constante	20945.98	249068.2	0.08	0.933	-467656.4	509548.4

Fonte: Elaboração do autor

Prosseguindo o método de adição gradual de variáveis ao modelo, resolveu-se inserir na equação a variável contínua ipi que traduz o desempenho da receita do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, por Cnae, no período mensal, do setor de bebidas do Estado do Ceará. É senso comum que essa nova variável, representativa do IPI, influencie fortemente o desempenho do ICMS porquanto integra a sua base de cálculo. Portanto, espera-se que nasça após a estimação do modelo, uma variável com coeficiente de sinal positivo, indicativo da relação de proporcionalidade direta com o imposto estadual sob comento.

Debruçando-se sobre as estatísticas derivadas da estimação do modelo econométrico, conclui-se que ele é globalmente significativo ao nível de 5% (Prob > F = 0) e o seu grau de ajuste denotado pelo R², elevou-se para 0.4986, o maior até agora registrado. O coeficiente da variável IPI é estatisticamente significativo ao nível de 5% e tem sinal positivo, confirmando a expectativa mencionada no parágrafo anterior da correlação entre ambos os tributos.

Uma avaliação econômico da variável ipi permite afirmar que para cada unidade monetária de IPI recolhidos ao Tesouro Federal, são recolhidos R\$ 0,44 (quarenta e quatro centavos de real) de ICMS ao Erário Estadual pelos contribuintes de bebidas.

Modelo 12: $icms_122011 = a0 + a1d_bebfria + a2d_posevento + a3d_bebfria*d_posevento + a4detalhe_cnae + a5fdi + a6man_seguran + a7cons_energia + a8estoque_emprego + a9ipi + a10prod_fisica + \epsilon_i$

Tabela 17 – Estimação do parâmetro da produção física de bebidas (regress $icms_122011$ detalhe_cnae ipi fdi man_seguran cons_energia prod_fisica estoque_empregos d_bebfria d_posevento dind_bebfria_posevento)

Fontes de Variação	SQ	GL	SQM	Nº de observações = 1361		
Modelo	3.0540e+15	10	3.0540e+14	F(10, 1350) =	134.39	
Resíduos	3.0678e+15	1350	2.2725e+12	Prob > F =	0.0000	
				R ² =	0.4989	
				R ² Ajustado =	0.4952	
				Raiz EMQ =	1.5e+06	
Total	6.1218e+15	1360	4.5013e+12			
icms_122011	Coefficiente	Erro Padrão	t	P> t 	[Intervalo de Confiança 95%]	
detalhe_cnae	-849.1315	302.7908	-2.80	0.005	-1443.123	-255.14
ipi	.4472004	.0297164	15.05	0.000	.388905	.5054959
fdi	857354.3	133609.9	6.42	0.000	595248.7	1119460
man_seguran	-754766.1	681753.5	-1.11	0.268	-2092177	582645.2
cons_energia	.7177701	.1697527	4.23	0.000	.3847623	1.050778
prod_fisica	-2648.356	3332.216	-0.79	0.427	-9185.241	3888.528
estoque_empregos	2930.231	207.8954	14.09	0.000	2522.397	3338.064
d_bebfria	-198572.1	178218.4	-1.11	0.265	-548187.1	151042.9
d_posevento	-413839	116641.4	-3.55	0.000	-642657.2	-185020.9
dind_bebfria_posevento	878775.9	172058.5	5.11	0.000	541244.9	1216307
constante	299370.9	429855.8	0.70	0.486	-543886.9	1142629

Fonte: Elaboração do autor

Dando sequência ao fluxo, implantou-se no modelo a variável $prod_fisica$. Ela é um indicador de produção física que fornece, mensalmente, uma estimativa do movimento de curto prazo do produto real da indústria, tendo como unidade de coleta os estabelecimentos industriais do setor de bebidas no Ceará. Seus resultados são utilizados na mensuração preliminar da taxa de variação da componente industrial do Produto Interno Bruto - PIB. Ela tem expressão percentual e tem como base de comparação o mesmo período do ano anterior.

Representativa da componente industrial do PIB, essa nova variável reflete o nível da atividade econômica do segmento de bebidas no Ceará. Portanto, guarda estreita relação de proporcionalidade direta com o ICMS. Dessa forma, espera-se que o coeficiente da variável $prod_fisica$ tenha sinal positivo.

Analisando-se os dados estatísticos originados da estimação do presente modelo, observa-se que ele está bem ajustado com um R² igual a 0.4989. Os coeficientes, globalmente, têm significância estatística a 5%. A estatística do coeficiente da nova variável $prod_fisica$ tem um p valor igual a 0.427, faltando-lhe significância estatística a 5% e 10%. Diante desse resultado, não está rejeitada a hipótese nula de que o coeficiente seja zero e, portanto, falta-lhe expressão estatística para explicar a variável independente.

Em razão da falta de significância estatística da variável `prod_fisica` para explicar a variável `ICMS_122011`, decidiu-se tirá-la da equação de regressão, restabelecendo o modelo 11 que se transformou no modelo final de regressão.