



## **A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E O IMPACTO SOBRE A ARRECADAÇÃO FISCAL DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS**

**JOSIANE MAYARA GIL PALOMINO; RUDINEI TONETO JUNIOR; CELSO VILELA CHAVES CAMPOS; LEANDRO STOCCO;**

**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**RIBEIRÃO PRETO - SP - BRASIL**

**[josianepalomino@yahoo.com.br](mailto:josianepalomino@yahoo.com.br)**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Desenvolvimento Rural, Territorial e regional**

## **A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR E O IMPACTO SOBRE A ARRECADAÇÃO FISCAL DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS**

**Grupo de Pesquisa: Desenvolvimento Rural, Territorial e Regional**

### **Resumo**

Observa-se no período recente um forte crescimento da produção de etanol e açúcar, fato que vem se refletindo no uso crescente da terra pela cana-de-açúcar. Este processo vem ocorrendo com maior intensidade no estado de São Paulo, fazendo com que vários municípios se tornem cada vez mais dependentes dessa cultura. Com base nisso, a questão que se coloca é como os municípios podem se beneficiar dessa expansão, sendo necessária, então, a análise de pontos como o impacto na arrecadação fiscal, objetivo deste trabalho. Para tanto, foram estimados vários modelos em painel de efeitos fixos, corrigidos para heteroscedasticidade e autocorrelação, que tem como variáveis dependentes a arrecadação *per capita* do ISSQN, ICMS, IPVA e IPTU. Os dados, extraídos da Secretaria do Tesouro Nacional, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e de informações extraídas na União da Indústria de Cana-de-açúcar e da União dos Produtores de Bioenergia confirmaram, principalmente no caso do ISSQN, as expectativas de uma relação positiva entre arrecadação *per capita* e participação de cana-de-açúcar na lavoura municipal, evidenciando o impacto quando da presença de usinas.

**Palavras-chave:** Setor sucroalcooleiro. Arrecadação fiscal. Cana-de-açúcar. Dados em painel.

## Abstract

A strong growth in sugar and ethanol production had been developed recently, which reflected clearly the land use by sugarcane. This process is more intense in the state of São Paulo and, due to it, several cities are becoming really dependent of this fieldwork.

Based on that, the point here is how cities can take advantage of this expansion requiring, though, the analysis of issues such as its impact on fiscal collection, aim of this work. To perform it, a fixed effect panel data model was estimated considering the presence of heteroskedasticity and serial autocorrelation in the residuals having as dependent variables *per capita* ISSQN, ICMS, IPVA and IPTU collection. The data, obtained in *Secretaria do Tesouro Nacional, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, União da Indústria de Cana-de-açúcar and União dos Produtores de Bioenergia*, has confirmed, especially in the ISSQN case, the expectations of a positive relation between *per capita* fiscal collection and the amount of sugarcane planted in municipal fieldwork, emphasizing its impact in the presence of ethanol and sugar factories.

**Keywords:** Sugarcane sector. Fiscal collection. Sugarcane. Panel data.

## 1 - Introdução

Tem-se verificado no período recente um forte crescimento da produção de etanol e açúcar, fato que vem refletindo no uso crescente da terra pela cana-de-açúcar. Essa expansão decorre de uma série de fatores como os elevados níveis de preço do petróleo, questões ambientais pertinentes à busca por fontes de energia limpa, carros bicombustíveis e redução do protecionismo no açúcar, dentre outros fatores. Este processo vem ocorrendo com maior intensidade no estado de São Paulo, visto que a lavoura de cana-de-açúcar está ocupando a área destinada para outras atividades e, conseqüentemente, vários municípios estão ampliando sua dependência com relação a esta cultura. Se, por um lado, este processo pode ampliar a geração de renda e de emprego nos municípios, por outro pode trazer uma série de problemas relacionados ao impacto no preço dos alimentos, à exclusão de determinadas atividades econômicas e, principalmente, pode acabar resultando em problemas sociais nos municípios em que se verifica essa expansão devido à migração, ao aumento da presença de trabalhadores de baixa qualificação e problemas de saúde atrelados às queimadas, dentre outros aspectos.

A expansão da cana-de-açúcar e a maior utilização de seus produtos derivados têm sido objeto de diversas discussões sociais e econômicas, mas pouca atenção é dada para a capacidade que possuem em gerar mais recursos para os municípios onde se concentram. Neste sentido, uma grande questão que se coloca é como os municípios podem se beneficiar do dinamismo econômico propiciado pela expansão do setor sucroalcooleiro, obtendo recursos adicionais por meio da arrecadação de impostos para possibilitar a implantação de políticas sociais e voltadas para o desenvolvimento econômico.

Dado o exposto, este trabalho pretende verificar especificamente o impacto da expansão do setor sucroalcooleiro na capacidade fiscal dos municípios paulistas. A restrição ao estado de São Paulo decorre do fato de se evitar o problema de mudanças institucionais e/ou legais entre os estados e pelo fato de o estado de São Paulo concentrar grande parte da expansão do setor, conforme será verificado mais adiante.

O objetivo deste artigo é investigar qual a relação existente entre a participação da cana-de-açúcar nos municípios e a arrecadação municipal. Para ressaltar esta questão, optou-se pela utilização do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), Imposto Sobre a Propriedade Territorial Urbana (IPTU), Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) e Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) como

parâmetros de mensuração do aquecimento da economia dos municípios, tendo em vista a estreita ligação que possuem com a atividade econômica local. Esse conjunto de impostos constitui importante fonte de recursos para os municípios: o ISSQN é um imposto próprio dos municípios e o ICMS e o IPVA são repassados em parte para os municípios. Pretende-se verificar se a presença da cultura da cana leva a uma maior arrecadação de impostos por trazer aos municípios maior dinamismo econômico. Além da cana pretende-se verificar se a presença de usinas de forma específica gera impactos significativos na arrecadação municipal.

O estudo foi construído com o intuito de comparar a arrecadação em cidades que possuem baixa e média concentrações de cana em termos de área plantada com a arrecadação dos municípios que apresentam elevada concentração desta cultura. Também serão comparadas as arrecadações dos três tipos de municípios que têm usinas instaladas para que seja possível analisar qual o efeito da presença de usinas do setor sucroalcooleiro sobre as principais fontes de arrecadação municipal.

Este artigo encontra-se dividido em quatro seções, excetuando-se introdução e conclusão. A primeira seção destaca a questão da arrecadação municipal; a segunda mostra alguns dados sobre a expansão da cana no estado de São Paulo; a terceira apresenta o modelo a ser estimado e os dados utilizados e a quarta destaca os resultados e o método de estimação.

## **2 - A arrecadação municipal**

A estrutura tributária brasileira vigente foi definida pela Constituição de 1988, sofrendo apenas alterações na década de 90 que foram responsáveis pela criação de novas contribuições e novos impostos, em especial os federais.

O grande marco da estrutura tributária se deu com a reforma de 1967, que se caracterizou pela centralização da arrecadação sendo esta, também, sua principal crítica. Dessa forma, para que tal centralização fosse compensada, foram aprofundados os mecanismos de transferências que consistiam no repasse de uma parcela da receita arrecadada para os governos estaduais e municipais.

Especialmente durante a década de 80, com a promulgação da Constituição de 1988, teve início um processo de ampliação na participação de governos municipais e estaduais no total da receita disponível. Para os municípios, a arrecadação própria reside, principalmente, IPTU e no ISSQN, sendo as transferências mais importantes, a quota parte do ICMS e do IPVA, recebido dos estados, e o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), no âmbito federal.

A quota-parte do ICMS e do IPVA é repassada aos municípios em que foi gerada a arrecadação e apenas uma parcela do ICMS é determinada por outros critérios definidos pelo governo estadual. Já os repasses do FPM possuem critérios relacionados ao tamanho, ao nível de renda, entre outros fatores, ou seja, não se faz o repasse de acordo com a origem dos recursos. Este busca compensar as diferentes capacidades tributárias, privilegiando, assim, municípios menores e com menor nível de renda.

Note-se, porém, que a descentralização das responsabilidades coloca obrigações aos governos municipais, cujo financiamento pode ser comprometido pela forma como se deu a descentralização das receitas. O amplo processo de urbanização vivido pela economia brasileira e sua concentração populacional em cidades de médio e grande porte, ampliam a demanda por serviços urbanos e a necessidade de investimentos nesses centros. Por outro lado, a forma como se deu a descentralização de recursos privilegiou municípios (regiões) em que a demanda por serviços e infra-estrutura urbana é menor. Assim, gerou-se um grave problema de “desequilíbrio horizontal” que, na ausência das fontes tradicionais de financiamento de infra-estrutura e do governo federal na provisão de serviços, redundou em

desequilíbrio orçamentário dos municípios, endividamento, deterioração dos serviços, queda do investimento etc. (Rezende, 1998).

Além disso, assistiu-se a um amplo processo de criação de novos municípios, em busca dos recursos das transferências, e um grande aumento das despesas de custeio, principalmente com pessoal. Gomes e McDowell (2000) estimam o montante de redistribuições ocorridas entre municípios de diferentes regiões e entre municípios de diferentes portes em virtude do aumento das transferências e chegam a resultados que mostram que em todas as regiões ocorre implicitamente uma redistribuição de receita dos municípios maiores para os menores.

Paralelamente ao processo de descentralização das receitas, iniciou-se o processo de descentralização das obrigações. Algumas foram repassadas juntamente com os recursos para a sua provisão como é o caso da educação (FUNDEF) e saúde (SUS); outras simplesmente foram transferidas aos municípios. Como as transferências incondicionais privilegiaram municípios de pequeno porte, independente da necessidade de recursos, parece ter-se gerado um desequilíbrio entre os municípios. Além disso, desde os anos 80 verifica-se um baixo crescimento econômico no país e sérios problemas de geração de emprego e renda. O governo central preocupado com a questão da estabilização e com o agravamento dos problemas fiscais desarticulou o conjunto de políticas voltadas para o desenvolvimento econômico, em especial as políticas de desenvolvimento regional, além de reduzir de maneira significativa os investimentos em infra-estrutura. Estas lacunas de políticas voltadas para a geração de emprego e renda passaram a ser preenchidas por instâncias subnacionais que se basearam na guerra fiscal e em políticas de desenvolvimento local. Mas, em determinado momento pressiona-se a necessidade de geração de receita para atender as maiores demandas colocadas.

Um conjunto de municípios no país conseguiu se beneficiar de fontes tributárias específicas e repasses de receitas bastante atraentes que não necessitavam onerar seus moradores. Alguns municípios que são cortados por rodovias e possuem praças de pedágios, se beneficiam de um ISSQN ampliado, tributando indiretamente não-residentes (RIBEIRO & TONETO JÚNIOR, 2004); assim como acontece com cidades turísticas e, principalmente, com aquelas que se beneficiam dos *royalties* da Petrobrás no norte fluminense em razão da exploração do petróleo (PACHECO, 2005). Estes municípios conseguem níveis de receitas elevadas sem ter que tributar os eleitores, ou seja, a boa performance fiscal não se relaciona ao esforço fiscal dos mesmos. Estas possibilidades passaram a gerar receitas para os municípios sem ter que perder votos, o que faz com que os municípios com maiores receitas sejam aqueles em que tributa-se os não-residentes. A expansão da cana e os novos investimentos em usinas tende a impactar as receitas municipais tanto pela geração de renda como por ampliar transferências associadas ao ICMS. Nesse artigo, avaliaremos o impacto, em especial por meio da atividade econômica, em impostos como o ISSQN, IPVA, IPTU e ICMS.

Nesse contexto, ressalta-se o papel dos tributos analisados no presente artigo na arrecadação municipal, justificando-se, assim, a escolha de tais impostos como medida do aquecimento econômico advindo de atividades como o possível dinamismo trazido pela expansão da cultura da cana-de-açúcar e de seus produtos derivados, hipótese do presente artigo. Na próxima seção será desenvolvido um breve panorama do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo para que seja possível vislumbrar mais claramente a importância desse setor para os municípios paulistas e, logo, suas economias locais.

### **3 - A expansão do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo**

O aumento da procura por álcool, açúcar e a necessidade de fontes de energia renovável em substituição aos combustíveis fósseis trouxeram um forte dinamismo ao setor

sucroalcooleiro. Para atender a esta demanda crescente, observou-se uma intensa busca por novas áreas aptas para o plantio de cana-de-açúcar.

Diversas são as vantagens na utilização da cana-de-açúcar como matéria-prima para a produção de combustíveis. Vale mencionar a relação produto/insumo de energia renovável/fóssil que, de acordo com Macedo (2000) é da ordem de 10:1 e contribui sobremaneira para a redução das emissões de CO<sub>2</sub> e de SO<sub>x</sub> e particulados, além do uso de fertilizantes menos agressivos e em menor quantidade quando comparada a outras culturas. Ademais, existe a utilização em larga escala dos resíduos de processamento, a co-geração de energia elétrica limpa e a geração de empregos, sejam diretos ou indiretos.

De acordo com Nastari (2006), o setor sucroalcooleiro brasileiro conta com 379 unidades para produção de álcool combustível e açúcar, associados à moagem de 432 milhões de toneladas de cana-de-açúcar que geram cerca de 30 milhões de toneladas de açúcar e 17,4 bilhões de litros de álcool. Além disso, um levantamento feito junto à DATAGRO, consultoria que presta serviços nas áreas de açúcar e biocombustíveis (disponível em [www.datagro.com.br](http://www.datagro.com.br)), indicou a existência de 136 novos projetos de usinas de álcool e açúcar em andamento no país, em diferentes fases de implantação, dos quais 116 localizam-se na região Centro-Sul, 41 no estado de São Paulo.

Dentro deste contexto, o estado de São Paulo mostra-se extremamente relevante e desempenha um papel de suma importância para o Brasil como um todo, apresentando evolução crescente desde o início da década de 90, conforme se vê na tabela a seguir. Também da tabela é possível extrair a real importância do estado para o Brasil nesse setor, pois pode-se perceber na última coluna da tabela 1 que a área destinada à cana-de-açúcar em São Paulo representava em 2006, em torno de 53 % da área total desta cultura no país. Pode-se observar, também, que entre 1990 e 2006 houve uma expansão em torno 1,9 milhão de hectares de área plantada de cana no país, ou seja, um crescimento de 43%. Destes aumentos, quase 1,5 milhão de hectares foram ampliados no Estado de São Paulo, levando a uma maior concentração da cultura no estado. Neste período a área destinada à lavoura de cana-de-açúcar no estado de São Paulo apresentou um crescimento de 81,3%.

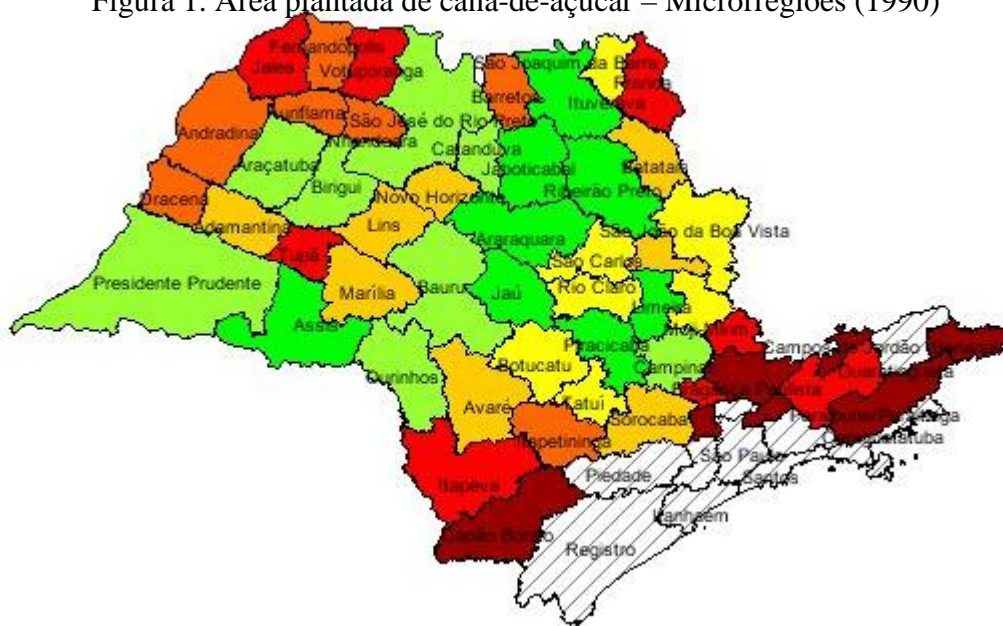
Tabela 1 - Evolução da participação da lavoura de cana na área agricultável\* e na área destinada à lavoura de cana - (%)

Ano	São Paulo	Brasil	SP/Brasil	Área Plantada SP (ha)	Área Plantada Brasil (ha)	SP/Brasil
1990	37,52	8,13	3,41	1.811.980	4.322.299	41,9
1991	38,03	8,2	3,58	1.852.400	4.241.352	43,7
1992	38,05	8,08	3,61	1.889.523	4.224.561	44,7
1993	41,46	8,03	3,85	1.895.750	3.953.047	48,0
1994	44,22	8,25	4,11	2.173.200	4.359.200	49,9
1995	46,94	8,95	4,36	2.258.900	4.638.281	48,7
1996	51,66	10,32	5,32	2.493.180	4.830.538	51,6
1997	50,83	10,11	5,06	2.446.300	4.881.648	50,1
1998	53,23	10,41	5,29	2.564.950	5.049.953	50,8
1999	51,59	9,81	5,04	2.555.000	4.975.189	51,4
2000	52,69	9,42	4,80	2.484.790	4.879.841	50,9
2001	53,08	9,73	4,97	2.567.178	5.022.490	51,1
2002	54,24	9,55	4,88	2.661.620	5.206.656	51,1
2003	54,14	9,2	4,82	2.817.604	5.377.216	52,4
2004	53,97	8,94	4,68	2.951.804	5.633.700	52,4
2005	54,61	9,04	4,80	3.084.752	5.815.151	53,0
2006	58,37	9,91	5,27	3.284.681	6.179.262	53,2

\*Área agricultável=área de lavoura temporária + área de lavoura permanente  
 Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Esta maior importância da lavoura de cana-de-açúcar na ocupação da terra do estado pode ser vista também com base nos mapas que se seguem, extraídos do banco de dados SIDRA (IBGE) e elaborados com base em dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM). Aqui fica caracterizado o intenso dinamismo que tomou conta do setor no período recente. Em 1990 apenas 8 microrregiões geográficas do estado possuíam mais de 80.000 ha com área plantada de cana-de-açúcar; em 2006 este número já havia saltado para praticamente 16 microrregiões. Atualmente 31 microrregiões plantam mais de 30.000 ha frente a algo em torno de 16 em 1990.

Figura 1. Área plantada de cana-de-açúcar – Microrregiões (1990)



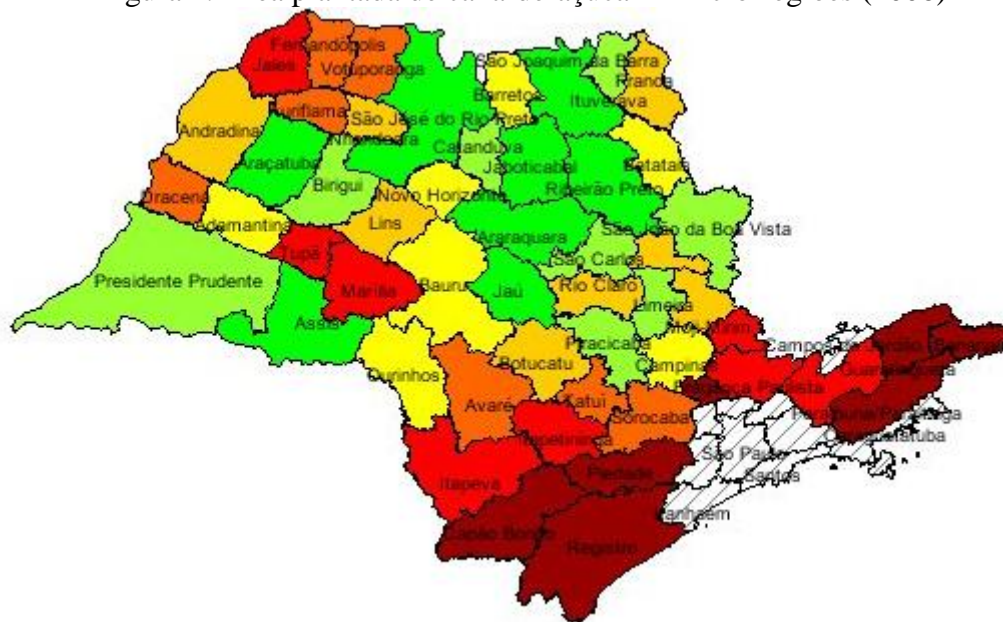
Legenda				
Variável = Área plantada (Hectare)				
Lavoura temporária = Cana-de-açúcar   Ano = 1990				
Nível Territorial = Microrregião Geográfica de SP				
Cor	De	Até	Frequência	%
Dark Red	30	401	7	11,1
Red	436	2.378	8	12,7
Orange	3.189	8.469	7	11,1
Yellow	9.580	23.750	8	12,7
Light Green	24.442	33.750	7	11,1
Green	36.463	63.339	8	12,7
Light Green	80.611	241.412	8	12,7
//////	Ausência de dados		10	15,9

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Embora as regiões com maiores áreas plantadas permaneçam as mesmas ao longo dos anos, o número de hectares plantados de cana-de-açúcar cresceu consideravelmente em praticamente todas as regiões. Este fato pode ser visto pelas significativas alterações nos intervalos de área plantada para cada grupo nos mapas, com ampliações dos valores mínimos e máximos em cada categoria.



Figura 2. Área plantada de cana-de-açúcar – Microrregiões (2006)



Legenda				
Variável = Área plantada (Hectare)				
Lavoura temporária = Cana-de-açúcar   Ano = 2006				
Nível Territorial = Microrregião Geográfica de SP				
Cor	De	Até	Frequência	%
(Dark Red)	82	395	7	11,1
(Red)	545	8.295	8	12,7
(Orange)	9.979	31.114	7	11,1
(Yellow-Orange)	31.450	48.783	8	12,7
(Yellow)	55.035	74.215	7	11,1
(Light Green)	75.237	125.976	8	12,7
(Green)	134.265	274.513	8	12,7
/////	Ausência de dados,		10	15,9

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Esta significativa expansão da área plantada resultou em um amplo aumento da produção de cana-de-açúcar e por conseqüência da produção de açúcar e etanol. Na tabela a seguir pode-se verificar como a produção vem se concentrando cada vez mais na região Centro-Sul, com destaque para o estado de São Paulo.

Tabela 2 – Quantidade de Cana por Região (toneladas)

Ano	Brasil	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	São Paulo
1941/42	9.487.073	5.006.532	35.340	4.383.054	1.584.563
1951/52	16.956.840	7.566.671	56.043	8.914.544	5.106.707
1961/62	36.445.596	14.294.391	32.460	21.100.055	15.037.931
1970/71	57.077.411	18.630.954	171.254	36.091.612	28.030.298
1981/82	132.886.342	41.731.267	1.544.460	84.263.848	70.424.639
1990	262.674.150	71.689.378	14.126.298	162.444.052	137.835.000
1991	260.887.893	68.729.790	14.180.164	163.508.498	136.200.000
1992	271.474.875	68.723.345	14.902.683	171.797.689	145.500.000
1993	244.530.708	39.609.113	15.404.209	173.174.785	148.647.000
1994	292.101.835	57.326.731	16.891.473	199.281.436	174.100.000
1995	303.699.497	60.658.799	19.576.648	201.051.837	174.960.000
1996	317.105.981	53.778.920	22.565.100	215.644.015	192.320.000

Ano	Brasil	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	São Paulo
1997	331.612.687	61.373.531	23.805.691	220.029.186	194.025.000
1998	345.254.972	63.286.467	26.455.728	226.642.135	199.783.000
1999	333.847.720	53.395.858	26.636.481	224.606.958	197.144.000
2000	326.121.011	58.856.060	24.481.317	217.208.153	189.040.000
2001	344.292.922	59.895.333	28.941.954	225.479.366	198.932.127
2002	364.389.416	59.725.897	32.904.721	241.149.595	212.707.367
2003	396.012.158	65.093.080	36.621.021	259.788.712	227.980.860
2004	415.205.835	65.499.357	37.885.630	276.593.030	239.527.890
2005	422.956.646	60.874.754	37.777.571	291.991.211	254.809.756

Fonte: Pesquisa Agrícola Municipal, IBGE a partir de 1990 e Única dados de 40 a 80.

A tabela 3 a seguir apresenta a evolução da produção de açúcar e etanol no país e sua concentração crescente na região Centro-Sul e no estado de São Paulo. Pode-se perceber também que a fase de grande expansão do etanol se deu nos anos 70 e 80, durante o chamado Pro-álcool, e nos últimos anos com o novo *boom* do etanol. Enquanto o açúcar passou a apresentar um crescimento vigoroso a partir dos anos 90 com o aumento da participação brasileira no comércio internacional.

Tabela 3 - Produção de açúcar e etanol

Safr	Açúcar (mil toneladas)				Etanol (mil m <sup>3</sup> )			
	Brasil	No-NE	Centro-Sul	SP	Brasil	No-NE	Centro-Sul	SP
1960/61	3.261	1.198	2.063	1.438	456	128	328	267
1970/71	5.122	1.738	3.383	2.436	637	118	520	437
1980/81	8.100	3.001	5.099	3.842	3.706	650	3.056	2.608
1990/91	7.365	2.857	4.509	3.471	11.515	1.807	9.708	7.767
2000/01	16.249	3.613	12.636	9.675	10.593	1.529	9.064	6.439
2006/07	29.937	4.098	25.839	19.558	17.763	1.713	16.050	10.954

Fonte: UNICA

Em concordância com o acima exposto, a próxima tabela nos mostra a importância da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro paulista em termos de valores. São Paulo representava cerca de 70% do valor bruto da produção industrial do setor no ano de 2005. Analisando-se a participação do emprego verifica-se uma importância significativamente menor, o que reflete a maior produtividade da mão-de-obra do estado no setor. Este fato pode decorrer de legislações ambientais mais rigorosas e maior fiscalização no estado contra as queimadas e uso mais intenso da mecanização.

Tabela 4 – Importância da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro: SP/Brasil

Ano	VP* <sub>SP</sub> /VP <sub>Br</sub> **	VTI* <sub>SP</sub> /VTI <sub>Br</sub>	PO* <sub>SP</sub> /PO <sub>Br</sub>	W* <sub>SP</sub> /W <sub>Br</sub>
1996	57,9	52,2	29,5	50,2
2000	66,0	59,5	23,4	46,5
2005	67,6	65,4	20,5	36,3

\* VP = valor bruto da produção industrial; VTI = valor da transformação industrial; PO = pessoal ocupado em 31/12; W = salários, retiradas e outras remunerações.

\*\* Os subscritos referem-se a: SP = estado de São Paulo; Br = Brasil

Fonte: PIA



Outra forma de ver a importância do estado é pelo comércio internacional. A tabela a seguir revela um aumento significativo do valor das exportações brasileiras e paulistas de açúcar e álcool ao longo desta década e uma participação crescente do estado de São Paulo. Do total de US\$7,7 bilhões exportados pelo setor, o etanol representou US\$1,6 bilhão e o restante é o açúcar (US\$6,1 bilhões).

Tabela 5 - Exportação de Açúcar e Álcool – US\$

Ano	São Paulo	Brasil	SP/BR
2000	790.252.675	1.234.154.026	64,03%
2001	1.582.159.508	2.371.369.989	66,72%
2002	1.564.248.743	2.272.904.475	68,82%
2003	1.513.846.771	2.308.412.023	65,58%
2004	2.137.343.904	3.143.411.995	67,99%
2005	3.235.152.605	4.689.844.527	68,98%
2006	5.633.790.205	7.773.808.225	72,47%

Fonte: SECEX

O processo de expansão do setor sucroalcooleiro deverá permanecer nos próximos anos, tanto pela expansão do mercado externo como pelo crescimento do mercado interno, em especial o de etanol em função dos carros *flex*. As boas perspectivas do setor levarão a uma ampliação significativa do número de usinas e da área destinada à cultura da cana-de-açúcar. Este processo deverá ser muito acentuado no estado de São Paulo e nas regiões próximas a este estado: Triângulo Mineiro, Mato Grosso do Sul, Sudoeste Goiano e Paraná. Estas regiões, além de disporem de boas condições naturais, se beneficiam da melhor qualidade da infraestrutura, da proximidade dos principais mercados consumidores, dos fornecedores de equipamentos, entre outros aspectos. Assim, apesar de se ampliar a distância para onde a cana se move, este ainda se dá em torno das principais regiões produtoras.

Na tabela a seguir pode-se verificar a atual distribuição das unidades produtivas (usinas de açúcar e álcool) do país e as perspectivas para o início da próxima década. Observa-se uma forte concentração do número de usinas no Centro-Sul, com destaque para São Paulo, que possui quase 45% das unidades produtivas e processa 62% da cana produzida, sendo que este quadro de concentração no Centro-Sul se ampliará nos próximos anos. Espera-se o surgimento de quase 90 novas usinas, sendo que 31 dessas deverão se localizar em SP e o restante nos estados do Centro-Sul. Apesar da redução da importância relativa de São Paulo, este é o estado que apresentará maior crescimento absoluto.

Tabela 6 - Setor produtivo brasileiro: número de unidades

Região/Estado	Safrá 2006/2007			Safrá 2012/2013		
	Unidades produtivas	Cana (MMT)	Participação (%)	Unidades produtivas	Cana (MMT)	Participação (%)
N/NE	74	53	12,5	75	60	8,2
SP	148	264	62,1	179	387	53,1
MG	25	29	6,8	45	79	10,9
MS	10	12	2,7	23	59	8,0
MT	11	13	3,1	11	18	2,5
PR	27	32	7,5	31	56	7,7
GO	15	16	3,8	32	57	7,9
RJ	8	3	0,8	9	7	1,0
ES	6	3	0,7	6	6	0,8
RS	1	0	0,0	1	0	0,0

TOTAL	325	425	100,0	412	729	100,0
-------	-----	-----	-------	-----	-----	-------

Fonte: ÚNICA

A forte expansão do setor tem gerado uma série de preocupações e resistências. É comum ouvir queixas sobre o “mar de cana”, o aumento das queimadas e seus efeitos nocivos sobre a saúde humana, a degradação das condições de trabalho, o intenso fluxo migratório e seus efeitos negativos sobre as condições de vida nas cidades-dormitórios, entre outros aspectos. Alguns prefeitos levantam fortes resistências à introdução da cana em seus municípios alegando as pressões que serão exercidas sobre os serviços de saúde e sociais dos municípios, em função dos fluxos migratórios, das queimadas, entre outros aspectos. Alega-se que a cana atrai uma mão-de-obra de baixa qualidade que ampliará os problemas sociais.

Em relação ao mercado de trabalho do setor sucroalcooleiro, alguns aspectos podem ser destacados: a remuneração média no setor, controlando-se por qualificação, é significativamente maior do que nas demais culturas; os índices de formalização (carteira assinada) também são maiores; não se verifica indicadores de piores condições de trabalho, apenas que a participação de mão de obra com baixa qualificação é maior. Esta situação tende a se reverter com o avanço da mecanização que passa a exigir uma mão de obra mais qualificada. Mas o aspecto importante a ser observado é que a cana tende a ser uma das culturas com maior impacto em termos de geração de emprego e renda, além de efeitos multiplicadores pela demanda gerada sobre outras atividades: prestação de serviços, manutenção de equipamentos etc.

Sendo assim, a questão que se coloca é a seguinte, se, por um lado, a expansão da cana pode gerar pressões sobre os serviços sociais e os equipamentos urbanos e sociais dos municípios nos quais se verifica a sua expansão, por outro lado, o dinamismo econômico possibilitado por esta expansão, seja em termos de emprego e renda gerados diretamente no setor, seja pelos seus efeitos indiretos, pode colaborar para minorar os problemas sociais pela ampliação da renda e pela maior capacidade dos governos locais promoverem políticas adequadas pelo aumento dos recursos fiscais disponíveis. Este último aspecto será mensurado na próxima seção, ou seja, se a presença da cana e das usinas representa uma diferença para o desempenho das finanças municipais.

#### 4 - Metodologia e dados

Para avaliar o impacto da expansão da cana sobre as finanças municipais desenvolveu-se um modelo em que as variáveis dependentes referem-se aos impostos arrecadados nos municípios e como variáveis independentes utilizou-se uma série de variáveis de controle (população, renda per capita etc) e variáveis relacionadas à presença do setor. A análise ficou circunscrita aos municípios do estado de São Paulo aonde tem se verificado grande parte da expansão do setor sucroalcooleiro e possibilita uma boa amostra para verificar os impactos da presença do setor, e, além disso, ficando-se limitado a apenas um estado, eliminam-se problemas decorrentes de divergências da legislação entre estados.

As informações referentes à arrecadação dos diversos tributos foram extraídas do banco de dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), intitulado Finbra (Finanças do Brasil), que se refere a despesas e receitas estaduais e municipais e está disponível para o período de 1998 a 2006, período este que será estudado no presente trabalho. O banco de dados Finbra é construído com base em informações fornecidas pelos próprios municípios, anualmente, a respeito de suas contas e, portanto, está sujeito a inconvenientes como falhas

nos dados devidas à ausência de informações para determinados anos por parte de alguns municípios.

Além do banco de dados Finbra, foram utilizadas informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, referentes ao valor da produção, à área plantada das lavouras permanentes, temporárias e de cana-de-açúcar, para que pudesse ser analisada a evolução da plantação de cana durante o período estudado, e à população, esta última extraída da base de dados “Estimativas de População”. Ademais, os dados para a presença de usinas do setor nos municípios foram formados a partir de informações coletadas na União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) e na União dos Produtores de Bioenergia (UDOP). Com estas informações organizadas, teve início o tratamento da base de dados utilizada para a aplicação dos modelos que serão estimados neste trabalho.

A seguir são apresentadas algumas estatísticas que mostram a participação dos tributos nas Receitas Correntes - que se constituem das receitas tributária, de contribuições, patrimonial, agropecuária, industrial, de serviços e outras e, ainda, as provenientes de recursos financeiros recebidos de outras pessoas de direito público ou privado - dos municípios, para o período 1998 a 2006, retiradas do Banco de Dados Finbra. Utilizou-se a Receita Corrente como base de comparação, em função de se tratar da principal rubrica da Receita Total, representando, na média, aproximadamente 99% da Receita Total dos municípios paulistas no período analisado.

Tabela 7 – Participação dos tributos na Receita Corrente do município (%)

Tributo / Município	Pequeno	Médio	Grande	Geral
ISSQN	1,44	3,40	6,39	2,49
IPTU	1,96	5,94	8,47	3,71
ITBI	0,80	0,90	1,06	0,85
ICMS	24,89	24,71	24,39	24,79
IPVA	1,54	3,28	3,97	2,26
IRRF	0,53	0,92	1,73	0,76
ITR	0,40	0,29	0,04	0,33
FPM	32,38	17,21	8,39	25,81
Rec. Tributária	6,25	15,03	22,54	10,31

Fonte: elaboração dos autores

A tabela acima, em que se adota uma classificação dos municípios em pequenos, médios e grandes, em função da população, ou seja, até 20.000 habitantes, mais de 20.000 até 100.000 habitantes e mais de 100.000 habitantes, respectivamente, apresenta os resultados da participação dos tributos na Receita Corrente.

Conforme se verificam nas estatísticas, nota-se um aumento da participação das diversas receitas tributárias na Receita Corrente para praticamente todos os tributos, exceção feita à cota parte do ICMS, que permanece aproximadamente constante e à cota do ITR e ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM), que decaem sensivelmente com o aumento do município.

Os modelos que serão estudados, relativos ao ISSQN, ICMS, IPVA e IPTU, consistem na estimação de dados em painel para os anos de 1998 a 2006 de todos os 645 municípios paulistas.

As variáveis *dummies* foram geradas a partir da participação da lavoura de cana-de-açúcar em cada município ao longo dos anos. Classificou-se como município do tipo 1 aquele

que apresenta até 5% de sua área total<sup>1</sup>, ocupada com o cultivo de cana-de-açúcar. Município tipo 2 é aquele que apresenta mais de 5% até 20% de área total destinada à cana-de-açúcar e, por fim, município tipo 3 é o que destina mais de 20% de área ao cultivo de cana. Com estas variáveis, espera-se captar o efeito da presença de cana-de-açúcar em proporções distintas sobre a arrecadação dos impostos, especialmente do ISSQN. Já as variáveis que consideram a presença de usina serão utilizadas para analisar se o fato de o município dispor de usinas instaladas em seu território proporciona maior arrecadação em comparação aos municípios que não as detêm.

Ressalte-se que somente no Modelo 1, estas variáveis *dummies* foram calculadas a partir da área de cana em relação à área agricultável do município (soma das lavouras permanente mais temporária). Assim, no Modelo 1 os municípios tipo 1, 2 e 3 foram classificados de acordo com os limites de até 30%, mais de 30% até 65% e mais de 65% de participação de cana na área agricultável. Os demais modelos utilizam a classificação descrita no parágrafo anterior, para se evitar distorções que ocorrem em municípios com pouca área agricultável em relação à área total do município, porém com alta participação de cana-de-açúcar. Cita-se como exemplo o município de Campinas, que no ano de 1998, é classificado como município tipo 3, com 70% de sua área agricultável ocupada com lavoura de cana, mas que apresenta apenas 1,6% da área do município ocupada com tal cultura, sendo, portanto, classificado, do segundo modelo em diante, como tipo 1.

Assim, os modelos a serem estimados estão descritos no quadro a seguir:

Quadro 1 – Representação dos modelos estimados

Modelo / descrição	Var. dep. - $y_{it}$	Variáveis explicativas - $x_{it}$
1 - ISSQN - variáveis <i>dummies</i> calculadas a partir da participação da área de cana na área agricultável do município	<i>liss_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>lvlrprodperm</i> ; <i>lvlrprodcana</i> ; <i>mun1</i> ; <i>mun2</i> ; <i>mun1_c_u</i> ; <i>mun2_c_u</i> ; <i>mun3_c_u</i>
2 - ISSQN - variáveis <i>dummies</i> calculadas a partir da participação da área de cana na área total do município	<i>liss_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>lvlrprodperm</i> ; <i>lvlrprodcana</i> ; <i>mun1</i> ; <i>mun2</i> ; <i>mun1_c_u</i> ; <i>mun2_c_u</i> ; <i>mun3_c_u</i>
3 - ISSQN - variáveis “ <i>lvlrprodperm</i> ” e “ <i>lvlrprodcana</i> ” substituídas por “ <i>partvlrcana</i> ”	<i>liss_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>partvlrcana</i> ; <i>mun1</i> ; <i>mun2</i> ; <i>mun1_c_u</i> ; <i>mun2_c_u</i> ; <i>mun3_c_u</i>
4 - ICMS - similar ao Modelo 3	<i>lcotaicms_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>partvlrcana</i> ; <i>mun1</i> ; <i>mun2</i> ; <i>mun1_c_u</i> ; <i>mun2_c_u</i> ; <i>mun3_c_u</i>
5 - ICMS - somente uma <i>dummy</i> para presença de usina no município	<i>lcotaicms_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>partvlrcana</i> ; <i>mun_c_u</i>
6 - IPVA - similar ao Modelo 3	<i>lcotaipva_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>partvlrcana</i> ; <i>mun1</i> ; <i>mun2</i> ; <i>mun1_c_u</i> ; <i>mun2_c_u</i> ; <i>mun3_c_u</i>
7 - IPVA - similar ao Modelo 5	<i>lcotaipva_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ; <i>lareaperm</i> ; <i>partvlrcana</i> ; <i>mun_c_u</i>
8 - IPTU – similar ao Modelo 3	<i>liptu_pc</i>	<i>lrenda_pc</i> ; <i>lpop</i> ; <i>lnum_empr</i> ;

<sup>1</sup> Os limites de participação da lavoura de cana-de-açúcar para a definição das *dummies* foram estabelecidos com base na distribuição de probabilidade dos dados e correspondem, aproximadamente, aos percentis 33,3% e 66,6% da variável que reflete a participação da lavoura de cana na área total do município.

Modelo / descrição	Var. dep. - $y_{it}$	Variáveis explicativas - $x_{it}$
		$lareaperm$ ; $partvlrcana$ ; $mun1$ ; $mun2$ ; $mun1\_c\_u$ ; $mun2\_c\_u$ ; $mun3\_c\_u$
9 - IPTU - similar ao Modelo 5	$liptu\_pc$	$lrenda\_pc$ ; $lpop$ ; $lnum\_empr$ ; $lareaperm$ ; $partvlrcana$ ; $mun\_c\_u$
Fonte: elaboração dos autores		

Em que a descrição das variáveis e os sinais esperados dos coeficientes são os constantes do quadro abaixo:

Quadro 2 – Variáveis dos modelos e sinais esperados dos coeficientes

Variável	Descrição	Sinal esperado do coeficiente
$liss\_pc_{it}$ $lcotaicms\_pc_{it}$ $lcotaipva\_pc_{it}$ $liptu\_pc_{it}$	logaritmo neperiano do valor <i>per capita</i> de ISSQN, Cota ICMS, Cota IPVA e IPTU arrecadado por município em cada ano	var. dep.
$lrenda\_pc_{it}$	logaritmo neperiano da renda <i>per capita</i> do município em cada ano, em reais, deflacionada pelo IGP-DI com base em 1998	+
$lpop_{it}$	logaritmo neperiano do número de habitantes do município em cada ano	+/-
$lnum\_empr_{it}$	logaritmo neperiano do número de empregados no município nos setores de construção civil, comércio e serviços, em cada ano; variável que reflete o dinamismo da economia local	+
$lareaperm_{it}$	logaritmo neperiano da área, em hectares, destinada à lavoura permanente no município em cada ano	+/-
$lvlrprodperm_{it}$	logaritmo neperiano do valor da produção permanente do município, em reais, deflacionado pelo IGP-DI com base em 1998, em cada ano	+
$lvlrprodcana_{it}$	logaritmo neperiano do valor da produção de cana-de-açúcar do município, em reais, deflacionado pelo IGP-DI com base em 1998, em cada ano	+
$partvlrcana_{it}$	participação do valor monetário da produção de cana em relação ao valor da produção das lavouras temporária e permanente, em cada ano	+
$mun1_{it}$	variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para municípios cuja participação da lavoura de cana, no total da área do município, é no máximo 5% e 0, caso contrário	-
$mun2_{it}$	variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para municípios cuja participação da lavoura de cana, no total da área do município, varia de valores superiores a 5% até 20% e 0, caso contrário	-
$mun3_{it}$	variável <i>dummy</i> , base de comparação do modelo, que assume valor 1 para municípios cuja participação da lavoura de cana, no total da área do município, é superior a 20% e 0, caso contrário	<i>dummy</i> base de comparação
$mun1\_c\_u_{it}$	variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para municípios do tipo 1 que têm usina e 0, caso contrário	+/-
$mun2\_c\_u_{it}$	variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para municípios do tipo	+/-

Variável	Descrição	Sinal esperado do coeficiente
	2 que têm usina e 0, caso contrário	
<i>mun3_c_u<sub>it</sub></i>	variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para municípios do tipo 3 que têm usina e 0, caso contrário	+
<i>mun_c_u<sub>it</sub></i>	variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para municípios que têm usina e 0, caso contrário	+
Fonte: elaboração dos autores		

De acordo com a hipótese utilizada de que existe uma relação positiva entre participação de cana-de-açúcar e arrecadação tributária, especialmente no caso do ISSQN, ou seja, uma grande participação da lavoura de cana-de-açúcar em um município tende a apresentar como consequência maior arrecadação de imposto, assim como a presença de usina no município, esperam-se encontrar os sinais para os coeficientes do modelo estimado conforme especificado no quadro acima. Considerando que a *dummy* de base será município tipo 3 sem usina, justifica-se o sinal negativo esperado para as *dummies* “*mun1<sub>it</sub>*” e “*mun2<sub>it</sub>*” “e o sinal positivo para a *dummy* “*mun3\_c\_u<sub>it</sub>*”. Quanto as *dummies* para municípios tipo 1 e 2 com usina, não há como prever o sinal a priori, pois não sabemos se o efeito negativo de ser município tipo 1 ou 2 será ou não compensado pelo efeito positivo esperado da presença de usina. No caso de “*mun\_c\_u<sub>it</sub>*”, espera-se sinal positivo, pois a base de comparação é município sem usina. Os sinais positivos de “*lrenda\_pc<sub>it</sub>*”, “*lnum\_emp<sub>it</sub>*”, “*lvlrprodperm<sub>it</sub>*” e “*lvlrprodcana<sub>it</sub>*” são bastante intuitivos tendo em vista que possuem relação direta, principalmente com o ISSQN, seja pelo efeito riqueza, seja pelo número de empregados dos setores que contribuem para a arrecadação do imposto. Quanto a influência da população (variável *lpop<sub>it</sub>*), considerando que os valores dos tributos analisados são *per capita*, incluiu-se a variável na tentativa de se encontrar um possível efeito de escala, que aparentemente deve ser positivo, porém não se pode garantir tal hipótese. Finalmente, quanto a variável “*lareaperm<sub>it</sub>*”, também não há como prever seu sinal, pois isso dependerá do seu grau de influência no município, especialmente quando comparado à influência da lavoura da cana-de-açúcar, ou seja, quanto maior a participação da cana, menor se espera ser o impacto desta variável na arrecadação municipal.

É importante ressaltar que os dados que compõem o painel utilizado na estimação do modelo não estão disponíveis para todos os anos e todos os municípios simultaneamente, ou seja, trata-se de um painel não-balanceado, conforme é possível verificar na tabela 8. Entretanto, nota-se que a maior parte da amostra apresenta pouca ausência de dados.

Tabela 8 - Balanceamento do painel

Freq. (anos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Nº municípios	0	3	4	5	14	25	79	162	353	645
Concentração	0,0%	0,5%	0,6%	0,8%	2,2%	3,9%	12,2%	25,1%	54,7%	100,0%

Fonte: elaboração dos autores

Já na tabela 9 é possível analisar as estatísticas descritivas das variáveis explicativas dos modelos, em que constam valores mínimos, máximos, médios e de desvio-padrão, bem como o número de observações totais e o número de municípios que apresentam informação para uma determinada variável.

Tabela 9 - Estatísticas descritivas das variáveis explicativas do modelo

Variável	Média	Desvio Padrão	Min	Max	Observações - N   n (*)
<i>lrenda_pc</i>	8,5806	0,5669	6,9542	11,5980	5284   645

Variável	Média	Desvio Padrão	Min	Max	Observações - N   n (*)
<i>lpop</i>	9,5789	1,4146	6,6580	16,2149	5284   645
<i>lnum_empr</i>	6,9979	1,6822	0,6931	15,0225	5282   645
<i>lareaperm</i>	6,2295	1,9376	0	10,5418	4812   616
<i>lvlrprodperm</i>	13,8658	1,9970	6,9078	18,2446	4808   616
<i>lvlrprodcana</i>	14,6856	1,9427	6,9078	18,5531	3446   488
<i>partvlrcana</i>	0,4313	0,5669	6,9542	11,5980	3341   475
<i>mun1</i>	0,3881	0,4874	0	1	3355   482
<i>mun2</i>	0,3186	0,4660	0	1	3355   482
<i>mun3</i>	0,2933	0,4553	0	1	3355   482
<i>mun1_c_u</i>	0,0235	0,1517	0	1	3355   482
<i>mun2_c_u</i>	0,0849	0,2788	0	1	3355   482
<i>mun3_c_u</i>	0,1437	0,3508	0	1	3355   482
<i>mun_c_u</i>	0,1657	0,3718	0	1	5275   644

(\*) – número de obs. totais e número de municípios para os quais a variável existe

Fonte: elaboração dos autores

## 5 - Estimação, resultados e discussão

O procedimento de estimação teve início com a realização de um teste Breusch-Pagan para que fosse possível verificar a necessidade da análise em painel. Tal teste é do tipo *Lagrange Multiplier* e testa a hipótese nula de que a variância dos erros é igual a zero contra a alternativa de que a variância dos erros é diferente de zero. Dessa forma, rejeitar a hipótese nula corresponde à conclusão de presença de efeitos individuais, ou seja, o modelo estimado por Mínimos Quadrados Ordinários não é adequado, sendo, portanto, necessária a estimação por painel.

A aplicação do teste acima descrito aos dados utilizados apresentou, para todos os modelos estimados no presente trabalho, uma estatística de teste  $\chi^2(1)$  bastante significativa, com P-valor igual a zero até a quarta casa decimal, não deixando dúvidas com relação à inadequação do modelo linear convencional e à necessidade de uso do painel.

Constatada a estimação via painel, foi realizado em seguida um teste de Hausman para que fosse possível verificar que tipo de painel deveria ser estimado, ou seja, se de efeitos fixos ou de efeitos aleatórios. O teste de Hausman, que é do tipo Wald, testa a hipótese nula de diferenças não sistemáticas nos coeficientes, ou seja, de que a estimação via efeitos aleatórios e via efeitos fixos são indiferentes, ainda que seja preferível, caso tal hipótese seja válida, o uso de efeitos aleatórios. Caso ocorra a rejeição da hipótese nula, pode-se concluir que, então, é indicada a estimação via efeitos fixos. Para os dados aqui utilizados, a estatística de teste  $\chi^2(n_{vi})$ , em que  $n_{vi}$  é o número de variáveis independentes do modelo, também foi bastante significativa em todos os modelos, com P-valor igual a zero até a quarta casa decimal indicando a utilização de painel com efeitos fixos que, conforme Wooldridge (2002), é representado pela equação:

$$y_{it} = x_{it}\beta + c_i + u_{it}, t = 1, \dots, T$$

em que  $c_i$  é chamado componente não-observado ou heterogeneidade individual, podendo ser correlacionado com as variáveis explicativas observadas  $x_{it}$ , e  $u_{it}$  é o componente de erro idiossincrático, assim chamado devido ao fato de se alterar tanto através de  $t$  quanto de  $i$ .

Logo após a definição da necessidade de se estimar um modelo em painel com efeitos fixos, foram realizados testes para a presença de heteroscedasticidade e autocorrelação serial dos erros. No caso do teste para heteroscedasticidade, foi calculada uma estatística de Wald



modificada para o modelo de efeitos fixos, que apresentou a estatística de teste  $\chi^2(n_g)$ , em que  $n_g$  é o número de grupos ou unidades do painel, novamente com resultados muito significativos para todos os modelos, indicando a presença de heteroscedasticidade. Como forma de confirmar este resultado, efetuou-se a análise de variância e covariância (ANOVA) do modelo, seguido do teste de heteroscedasticidade de Breusch-Pagan / Cook-Weisberg, sob a hipótese nula de variância constante. A estatística de teste  $\chi^2(n_{vi})$  rejeita a hipótese nula de homoscedasticidade em todos os modelos estimados, com P\_valor igual a zero até a quarta casa decimal.

Finalmente, antes da estimação, deve-se verificar, também, a presença de correlação serial dos erros. Wooldridge (2002) lembra que quando o modelo de efeitos fixos é estimado, nada exclui a presença de correlação serial do componente de erro que, quando muito significativa, leva a erros nos desvios-padrão convencionais. Ademais, se há presença de correlação serial, deve-se, no mínimo, ajustar o estimador da matriz de variância assintótica e as estatísticas de teste. Para tanto, recomenda-se a utilização do estimador da matriz de variância robusta, que é válido na presença de qualquer heteroscedasticidade ou correlação serial do componente de erro, desde que T seja pequeno em relação a  $n$  (que é o caso do presente estudo, em que T-máx é 9 e  $n$  é igual a 645).

Assim, aplicou-se o teste de Wooldridge para autocorrelação em dados de painel, sob a hipótese nula de não haver autocorrelação de primeira ordem. A estatística F apresentou valores significativos, rejeitando a hipótese nula em todos os modelos (apenas nos modelos para o IPTU a estatística apresentou P\_valor da ordem de 1,4%, ainda assim, significativo a 5%).

Com base nisso, os modelos especificados no Quadro 1 foram estimados considerados os efeitos fixos, fazendo-se a correção por meio da matriz de variância robusta. Os resultados dos modelos estimados se encontram na tabela 10, os quais passam a ser comentados a seguir:

### Modelos 1, 2 e 3 - ISSQN

Analisando os resultados pode-se concluir que os sinais dos coeficientes correspondem àqueles esperados e expostos anteriormente. No Modelo 1, apenas a variável *dummy* “*mun1*” não foi estatisticamente significativa; “*mun2*” e “*mun3\_c\_u*” foram estatisticamente significantes ao nível de 10%; “*mun1\_c\_u*” significante ao nível de 5% e todas as demais foram aceitas em níveis inferiores a 1%.

Como o modelo está especificado no formato log-log, a análise dos coeficientes se dá em termos percentuais, com exceção das variáveis *dummies*, já que seus coeficientes refletem a variação percentual direta caso assumam valor igual a um. Então, vê-se que a estimação confirma a relação positiva entre participação de cana-de-açúcar e arrecadação do ISSQN *per capita*, pois os municípios com baixa e média concentrações de cana apresentam arrecadação inferior àqueles municípios com mais de 65% de concentração dessa cultura que não apresentam usinas instaladas, da ordem de 15,3% e 16,6%, respectivamente, embora o coeficiente para a variável *mun1* não seja estatisticamente significativo.

Simultânea e analogamente, a presença de usina nos municípios afeta de maneira positiva a arrecadação do ISSQN *per capita* quando comparado aos municípios nos quais não existem usinas instaladas. Os coeficientes mostram-se significativos, atingindo valores como 39,9%, 39,2% e 33,5% para os municípios do tipo 1, 2 e 3, respectivamente. Entretanto, quando existe o efeito da usina na arrecadação, não se pode esquecer de avaliar conjuntamente o fato de o município apresentar baixa, média ou alta concentração de cana. Dessa forma, o impacto positivo gerado pela presença da usina é dado pelo somatório do coeficiente da *dummy* que capta o efeito da participação de cana-de-açúcar com o coeficiente da *dummy* combinada da participação de cana com a presença de usina. No caso dos

municípios tipo 1, temos que o efeito gerado na arrecadação *per capita* do ISSQN pela usina será da ordem de 24,6%, ou seja, [39,9% + (-15,3%)]. Assim, um município classificado como tipo 1 e que apresenta usina arrecada, em média, um valor 24,6% maior de ISSQN *per capita* com relação aos demais municípios tipo 3 sem usina. A mesma análise é estendida para os outros dois coeficientes demonstrando, portanto, a relevância da presença de usina no valor arrecadado e, logo, na economia local.

O Modelo 2 apresenta melhores resultados que o modelo anterior, que, acredita-se, seja devido à alteração efetuada no cálculo das variáveis *dummies*, conforme explicado na seção anterior, com quatro variáveis significativas ao nível de 5% (“*lrenda\_percap*”, “*mun1*”, “*mun1\_c\_u*” e “*mun3\_c\_u*”), e todas as demais variáveis aceitas em níveis inferiores a 1%. Percebe-se, também, que a estimação confirma a relação positiva entre participação de cana-de-açúcar e arrecadação do ISSQN *per capita*, pois os municípios com baixa e média concentrações de cana apresentam arrecadação inferior àqueles municípios com mais de 20% de concentração dessa cultura que não apresentam usinas instaladas, da ordem de 21,3% e 27,9%, respectivamente; neste caso o coeficiente para a variável *mun1* passa a ser significativo ao nível de 5%.

Também aqui é notado que a presença de usina nos municípios afeta de maneira positiva a arrecadação do ISSQN *per capita* quando comparado aos municípios nos quais não existem usinas instaladas. No caso dos municípios tipo 1 e 2, o efeito gerado na arrecadação *per capita* do ISSQN pela usina será da ordem de 11,3% e 18,6%, em relação aos demais municípios tipo 3 sem usina, respectivamente. Estes valores são, portanto, inferiores aos valores encontrados no primeiro modelo. No caso do município tipo 3 o efeito se mantém, da ordem de 33,1%.

O Modelo 3, em que substituíram-se as variáveis valor da produção permanente e de cana por uma variável que reflete a participação do valor da produção de cana no valor total produzido pelas lavouras temporária e permanente do município, pouco difere do modelo anterior, devendo-se ressaltar uma ligeira melhora no nível de significância das variáveis “*lrenda\_percap*”, “*mun1*”, “*mun1\_c\_u*” e “*mun3\_c\_u*”.

#### Modelos 4 e 5 - ICMS

Considerando que o ICMS é um imposto de competência estadual, determina a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 158, inciso IV e §único, que pertencem aos municípios vinte e cinco por cento da arrecadação do ICMS, dos quais três quartos, no mínimo, serão creditados na proporção do valor adicionado nas operações relativas ao ICMS realizadas em seus territórios e até um quarto de acordo com o que dispuser lei estadual.

Assim, o que os municípios recebem é uma cota parte do ICMS e, espera-se que quanto mais o município adiciona ao ICMS, maior será sua cota parte. Porém, um quarto do valor recebido depende de critérios estabelecidos por lei estadual e os possíveis reflexos dessa lei na distribuição dos recursos não foi objeto de análise no presente trabalho. Estatísticas das receitas municipais apresentadas na seção anterior, revelam que a cota do ICMS é aproximadamente constante em relação às receitas correntes municipais, enquanto que era de se esperar que a participação na receita fosse maior em municípios maiores. Tal fato pode decorrer de algum mecanismo de compensação em favor de municípios menores efetuado pela lei estadual.

A estimação do Modelo 4 considera as mesmas variáveis independentes do Modelo 3, porém com o logaritmo da cota do ICMS *per capita* como variável dependente. Os resultados não são bons, talvez devido à explicação do parágrafo anterior, indicando que a presença de cana ou usina não afetam a cota do ICMS *per capita*. Para se confirmar o resultado de que a presença de usina é irrelevante para a arrecadação da cota do ICMS, foi estimado o Modelo 5, em que as variáveis *dummies* para presença de cana e usina foram substituídas por uma única

variável *dummy* que indica a presença de usina no município. Tal variável continuou não significativa, confirmando, a princípio, a ausência de influência de usinas na arrecadação da cota parte do ICMS, embora a variável que reflete a participação do valor da produção de cana no valor total da agricultura mostrou-se significativa, com sinal positivo, conforme esperado. Outro ponto interessante de se notar é que a população afeta negativamente de forma significativa o ICMS *per capita*, talvez pelos mesmos motivos apresentados acima. Concluindo, estes modelos devem ser mais bem estudados para se compreender melhor sua dinâmica.

#### Modelos 6 e 7 – IPVA

Tal como o ICMS, o IPVA também é um imposto de competência estadual e o mesmo artigo 158 da Constituição Federal de 1988, em seu inciso III, dispõe que pertencem aos municípios cinquenta por cento do produto da arrecadação do IPVA de veículos licenciados em seus territórios.

Assim, os municípios recebem também uma cota parte do IPVA, proporcional à frota de veículos, que, por sua vez, espera-se, tenha relação direta com a atividade econômica do município. Dessa forma, estimou-se o Modelo 6, com as mesmas variáveis independentes do Modelo 3, considerando-se o logaritmo da cota do IPVA *per capita* como variável dependente. Ressalte-se que neste modelo o fato do município ter muita ou pouca cana não influi na cota do IPVA *per capita*, porém a presença de usina é significativa e afeta positivamente a arrecadação de tal tributo. No Modelo 7, similar ao Modelo 5, incluiu-se a variável *dummy* para presença de usina, confirmando-se o resultado positivo da presença de usina no município na arrecadação da cota parte do IPVA *per capita*.

#### Modelos 8 e 9 – IPTU

Finalmente, os modelos 8 e 9 tratam de outro importante tributo municipal, o IPTU. O Modelo 8 segue a lógica dos Modelos 3, 4 e 6, em que a variável dependente é o logaritmo do IPTU *per capita*. Os resultados indicam que a presença de cana não importa, mas a presença de usina parece ser significativa. Para se confirmar tal resultado, estimou-se o Modelo 9, similar aos Modelos 5 e 7. O resultado indica que a presença de usina no município afeta positivamente o IPTU *per capita*. Ressalte-se que o número de empregados, nos setores de construção civil, comércio e serviços, que pode ser considerada uma *proxy* para o nível de atividade econômica, neste caso não é significativo. O mesmo ocorre com a variável “*part\_vlr\_cana*”. Outro ponto importante diz respeito à população, que afeta negativamente, de forma significativa, a arrecadação do IPTU *per capita*, resultado este que aparentemente contradiz a estatística apresentada na seção anterior, de que a participação da receita do IPTU na receita corrente é maior quanto maior o município.

Tabela 10 - Resultados dos modelos estimados

Variáveis	Modelo 1 ISSQN	Modelo 2 ISSQN	Modelo 3 ISSQN	Modelo 4 ICMS	Modelo 5 ICMS	Modelo 6 IPVA	Modelo 7 IPVA	Modelo 8 IPTU	Modelo 9 IPTU
<i>lrenda_percap</i>	0,1801 (0,0671)	0,1703 (0,0668)*	0,2548 (0,0636)	0,1652 (0,0183)	0,1640 (0,0178)	0,2617 (0,0255)	0,2565 (0,0242)	0,1035 (0,0298)	0,0973 (0,0287)
<i>lpopulacao</i>	0,8042 (0,246)	0,8093 (0,2455)	0,9796 (0,2461)	-0,3829 (0,0605)	-0,3842 (0,0603)	-0,0510 (0,1256)***	-0,0607 (0,1272)***	-0,6770 (0,1133)	-0,6861 (0,1153)
<i>lnum_empr</i>	0,6903 (0,0698)	0,6867 (0,0692)	0,7211 (0,0682)	0,0352 (0,0122)	0,0350 (0,0123)	0,1874 (0,0378)	0,1870 (0,0375)	0,0135 (0,0241)***	0,0132 (0,0238)***
<i>lareaperm</i>	-0,1830 (0,0360)	-0,1828 (0,0358)	-0,0883 (0,0276)	-0,0041 (0,0059)***	-0,0039 (0,0059)***	-0,0157 (0,0101)***	-0,0158 (0,0102)***	-0,0115 (0,0115)***	-0,0117 (0,0115)***
<i>lvlrprodperm</i>	0,1050 (0,0272)	0,1015 (0,0270)	-	-	-	-	-	-	-
<i>lvlrprodcana</i>	0,0636 (0,0231)	0,0624 (0,0231)	-	-	-	-	-	-	-
<i>part_vlr_cana</i>	-	-	0,3053 (0,1396)*	0,1759 (0,0293)	0,1694 (0,0279)	0,2200 (0,0513)	0,1877 (0,0555)	0,0910 (0,0658)***	0,0515 (0,0627)***
<i>mun1</i>	-0,1531 (0,1055)***	-0,2129 (0,1086)*	-0,2352 (0,1111)*	0,0234 (0,0247)***	-	0,0643 (0,0523)***	-	0,0749 (0,0603)***	-
<i>mun2</i>	-0,1660 (0,0914)**	-0,2786 (0,0776)	-0,2838 (0,0789)	0,0196 (0,0224)***	-	0,0329 (0,0429)***	-	0,0378 (0,0353)***	-
<i>mun1_c_u</i>	0,3993 (0,1736)*	0,3259 (0,1614)*	0,3383 (0,1598)*	-0,0278 (0,0333)***	-	0,1337 (0,0434)	-	0,0831 (0,0522)***	-
<i>mun2_c_u</i>	0,3915 (0,1526)	0,4649 (0,1665)	0,4684 (0,1645)	-0,0134 (0,0313)***	-	0,1713 (0,0413)	-	0,0767 (0,0467)**	-
<i>mun3_c_u</i>	0,3349 (0,1797)**	0,3306 (0,1604)*	0,3349 (0,1599)*	0,0176 (0,0411)***	-	0,2106 (0,0533)	-	0,1415 (0,0578)*	-
<i>mun_c_u</i>	-	-	-	-	-0,0114 (0,0272)***	-	0,1669 (0,0337)	-	0,0880 (0,0378)*
<i>_cons</i>	-13,3895 (2,4087)	-13,2175 (2,4267)	-14,228 (2,4321)	6,9198 (0,6463)	6,9640 (0,6360)	-0,7095 (1,121)***	-0,5150 (1,1352)***	7,8738 (1,1026)	8,0795 (1,1149)

Fonte: Elaboração dos autores

(\*) - sig. a 5%; (\*\*) - sig. a 10%; (\*\*\*) - não sig. | demais sig. a 1%

## 6 - Conclusões

O trabalho buscou verificar se a presença da cultura canavieira e a presença de usinas afetam o desempenho da arrecadação municipal. A motivação do trabalho decorre da forte expansão verificada no período recente da área plantada com cana e o grande crescimento do número de usinas. Esse processo tem gerado algumas resistências políticas inclusive de prefeitos que temem o crescimento do fluxo migratório para seus municípios, a maior pressão sobre os serviços sociais, maiores riscos relacionados a segurança pública, entre outros aspectos que possam comprometer a qualidade de vida em suas cidades. Mas, por outro lado, a expansão do setor sucroalcooleiro tende a gerar impactos positivos em termos de geração de emprego e renda nas regiões para onde esta se desloca, ou por introduzir atividade econômica em áreas vazias ou por substituir atividades menos rentáveis. Com isso, os governos locais podem se beneficiar deste dinamismo econômico ampliando a arrecadação municipal e viabilizando a implementação de políticas que possam compensar eventuais malefícios originados do processo de modificação econômica e social.

Para verificar se a presença da cana possibilita esta maior arrecadação desenvolveu-se um modelo em que a variável dependente era diferentes tipos de arrecadação municipal (ISSQN, IPTU, ICMS e IPVA) e as variáveis independentes eram alguns controles (população, renda per capita, valores monetários da produção das lavouras permanente e de cana, número de empregados nos setores de construção civil, comércio e serviços, área no município destinada à lavoura permanente) e as variáveis de interesse relacionadas à presença da cana e de usinas nos municípios. O trabalho ficou restrito aos municípios do estado de São Paulo e o modelo foi estimado de acordo com o método de dados em painel com efeitos fixos.

Os resultados do trabalho mostram que:

- (i) a arrecadação de ISSQN tende a ser maior nos municípios com presença mais elevada de cana e, principalmente nos municípios que possuem usinas, resultado este que confirma nossa hipótese de que o efeito dinâmico do setor gera ganhos de receita municipal. Os Modelos 2 e 3, que apresentaram melhores resultados, confirmam a relação positiva entre participação de cana-de-açúcar e arrecadação do ISSQN *per capita*. Os municípios com baixa e média concentrações de cana apresentam arrecadação inferior àqueles municípios com mais de 20% de concentração dessa cultura que não apresentam usinas instaladas, da ordem de 20% a 30%. Ademais, é notado que a presença de usina nos municípios afeta de maneira positiva a arrecadação do ISSQN *per capita*, quando comparado aos municípios nos quais não existem usinas instaladas. No caso dos municípios tipo 1, 2 e 3, o efeito gerado na arrecadação *per capita* do ISSQN pela usina será da ordem de 11%, 18% e 33%, em relação aos demais municípios tipo 3 sem usina, respectivamente;
- (ii) Em relação ao ICMS não se verificou diferenças significativas na arrecadação *per capita*, em relação às variáveis representativas da presença de cana e usinas, que não foram significativas. Assim, não se pode afirmar que o setor gera impactos positivos neste imposto, o que pode estar relacionado à legislação estadual específica para o repasse da quota-parte do ICMS. Estes resultados sugerem que estes modelos devem ser mais bem estudados para se compreender melhor sua dinâmica;
- (iii) Para o IPVA destaca-se o maior valor da arrecadação em municípios com a presença de usinas, da ordem de 17% superior aos municípios que não as possuem, e a irrelevância na arrecadação *per capita* pelo fato de o município ter muita ou pouca cana.
- (iv) No caso do IPTU, semelhantemente ao resultado para o IPVA, a participação da cana-de-açúcar não mostrou significância, mas a presença de usinas indica que a arrecadação de IPTU será maior (da ordem de 9%), o que pode estar relacionado à maior riqueza em municípios com a presença destas indústrias e maior valor dos imóveis;

De uma forma geral, pode-se dizer que a presença da cana, mas em especial a presença das usinas nos municípios tende a afetar positivamente a receita municipal, seja por meio do ISSQN, seja o IPTU ou a cota-parte do IPVA. Estes dados podem refletir o maior dinamismo econômico associado à presença das usinas e das atividades do setor sucroalcooleiro, assim como, pelo fato das remunerações neste setor serem maiores do que em outras culturas agrícolas, isto acaba se refletindo na riqueza dos indivíduos representado pelo valor de automóveis e imóveis que impactam na arrecadação do IPTU e do IPVA. Assim, os modelos estimados tendem a confirmar que a presença do setor sucroalcooleiro nas economias locais apresenta uma relação positiva com a receita fiscal municipal em diferentes fontes de recursos. Sendo assim, a receita própria do município pode se beneficiar da esperada expansão nas atividades sucroalcooleiras já que pode ser aplicada na solução de eventuais problemas gerados pelo próprio crescimento da atividade. Além disso, esse recurso adicional pode ser utilizado para maiores investimentos em infra-estrutura municipal, educação, saúde, entre outros setores que possam atender às necessidades da população e resultar em melhoria na qualidade de vida.

### **Referências bibliográficas**

GOMES, G. M.; MCDOWELL, M. C. **Descentralização Política, Federalismo Fiscal e Criação de Municípios: o que é mau para o econômico nem sempre é bom para o social.** Brasília: IPEA. Texto para Discussão n 706, fev.2000.

MACEDO, I.C. **Emissões de Gases de Efeito Estufa e Emissões Evitadas na Produção e Utilização de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool no Brasil:1990-1994.** Centro de Tecnologia Copersucar – CTC. Piracicaba -SP / Brasil. 2000.

NASTARI, P.M. **A expansão anunciada: A expansão industrial no setor sucroalcooleiro.** Revista Opiniões, São Paulo, Out. 2006.

PACHECO, C. A. G. **O Impacto dos Royalties do Petróleo no Desenvolvimento Econômico dos Municípios da Região Norte Fluminense.** In: 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, Bahia: Salvador: 2005.

REZENDE, F. **Fiscal decentralization and big cities financing in Brazil.** Brasília: IPEA. Texto para Discussão n. 612, dez.1998.

RIBEIRO, T.B.; TONETO JÚNIOR, R. **As Receitas Tributárias das Praças de Pedágio e as Finanças Públicas Municipais: uma análise do esforço fiscal no Estado de São Paulo.** Planejamento e Políticas Públicas, n.27, jun./dez. 2004.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric analysis of cross-section and panel data.** Cambridge: The Mit Press. 2002.