

## Externalidades sociais da produção de combustíveis no estado do Paraná

### Social externality of fuel production in Paraná state

Luiz Gustavo Antonio de Souza<sup>1</sup>

Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes<sup>2</sup>

#### RESUMO

A acentuação dos efeitos das mudanças climáticas cria perspectivas positivas para uso da bioenergia em detrimento dos combustíveis fósseis. Verifica-se uma expansão da cana-de-açúcar no estado do Paraná. Tal crescimento aliado a instalação de novas usinas ou ampliação da capacidade produtiva beneficiará direta e indiretamente a dinâmica econômica locacional dos municípios paranaenses. O objetivo do presente artigo é compreender a relevância das atividades econômicas correlatas à produção de etanol em comparação aos combustíveis derivados do petróleo em meio as novas perspectivas. Este artigo aborda o conceito de aglomerações produtivas nos setores em análise sob a ótica das externalidades sociais. O indicador de quociente locacional (QL) é utilizado como proxy para a presença de aglomeração produtiva e portanto da presença de externalidades sociais. Foram utilizados dados de empregos formais provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) para os setores de cana-de-açúcar, etanol, extração de petróleo e derivados de petróleo. No presente caso verificou-se que os setores de produção de cana e etanol são relevantes no estado, o que leva à inferência da presença de economias de aglomeração e externalidades. No setor de extração de petróleo e derivados, entretanto, sua atuação é incipiente e pontual. Os resultados permitem concluir que a alta capilaridade proveniente do setor de cana-de-açúcar e etanol podem gerar tanto uma externalidade positiva quanto uma vulnerabilidade.

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar, etanol, petróleo, gasolina, aglomeração, externalidade social

#### ABSTRACT

The accentuation of the climate change effects generates a positive prospect for the use of bioenergy at the expense of fossil fuels. There is an expansion of sugarcane in the state of Paraná. This growth combined with installation of new plants or expanding production capacity will benefit directly and indirectly the locational economic dynamics of cities. The aim of this paper is to understand the relevance of related economic activities to the production of ethanol compared to petroleum-based fuels amid new prospects. This article discusses the concept of

---

<sup>1</sup> Economista graduado pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Doutor em Economia pela ESALQ-USP e com estágio de pós-doutorado na UNICAMP. Correio eletrônico: luizgustavoeco@gmail.com.

<sup>2</sup> Engenheira Mecânica pela UNICAMP, Doutora em Economia pela ESALQ-USP, Professora e Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada ESALQ-USP. Correio eletrônico: mafdmora@usp.br.

productive agglomerations in the sectors in question from the perspective of social externalities. The indicator location quotient (LQ) is used as a proxy for the presence of agglomeration and thus production of presence of social externalities. Formal jobs data were used from the Annual List of Social Information (RAIS) for sugarcane, ethanol, oil extraction and oil products sectors. In this case, it was found that the sugarcane and ethanol production sectors are relevant in the state, which leads to the inference of the presence of agglomeration and externalities economies. In the oil extraction industry and derivatives, however, its performance is incipient and timely. The results showed that the high capillarity from the sugarcane and ethanol sector can generate both a positive externality as a vulnerability.

**Keywords: sugarcane, ethanol, oil, gasoline, cluster, social externality**

**JEL classification: L19, L71, O18**

## INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético<sup>3</sup> brasileiro tem passado por profundas modificações desde a criação do Programa Nacional do Álcool (Pro-Álcool) em meados da década de 70. Com as projeções de elevação da demanda por bioenergia frente às ações de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas devido as emissões de gases de efeito estufa, ao esgotamento de estoques de energia intensivas em carbono, entre outros fatores, o setor sucroenergético brasileiro ficou em posição de destaque, frente a tais cenários, através do aumento da produção do etanol de primeira e da provável produção em escala comercial do etanol de segunda geração<sup>4</sup> (SOUZA, 2013).

Neste cenário destacam-se as medidas ocorridas na década de 90 que levaram à desregulamentação do setor sucroenergético brasileiro, criando um novo ambiente institucional - legal, político e econômico - favorável ao desenvolvimento das atividades de produção de etanol e açúcar e que, na década posterior, atestou-se através da introdução dos veículos *flex* (motores bicombustível), expansão das áreas de cultivo sobre pastagem, crescimento da produção de etanol e açúcar, aumento dos investimentos em novas usinas com possibilidade de cogeração de energia elétrica, venda de bioeletricidade excedente, aumento no número de pesquisas voltadas ao etanol de segunda geração, mecanização do corte da cana (MORAES, 2000; SOUZA, 2013; BELIK et al, 2015).

Além das perspectivas ressaltadas, verificou-se também um apoio institucional favorável no primeiro mandato do governo Lula, mas que foi sobrepujado através da descoberta de campos para a possível extração de petróleo na camada pré-sal na costa marítima brasileira e que alterou não apenas o foco da política de desenvolvimento setorial que antes estava aliada à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Neste sentido, a política econômica neste período foi contrária ao setor, ao realizar uma política de preços e de tributação da gasolina em

<sup>3</sup> Tradicionalmente conhecido como setor sucroalcooleiro, envolve diretamente o cultivo e produção da cana-de-açúcar, extração do caldo para a produção de etanol e/ou açúcar, e por resíduo, o bagaço é utilizado na cogeração de energia elétrica em usinas de açúcar e de etanol. Com a relevância da questão energética e a participação do etanol como fonte de bioenergia o setor passou a ser referenciado como sucroenergético em alusão a estes fatores.

<sup>4</sup> O termo segunda geração designa o etanol de origem lignocelulósica.

patamares diminutos com o objetivo de estabilização inflacionária e que acabou por desalinhar a relação de preços entre o etanol e a gasolina (BELIK et al., 2015).

Apesar das oscilações observadas no setor sucroenergético brasileiro destaca-se a capacidade que este teve de crescer e criar as perspectivas para um novo período de crescimento. Na safra 2012 os cinco estados com a maior área plantada foram São Paulo (57,0%), Minas Gerais (9,1%), Goiás (7,5%), Paraná (6,7%) e Mato Grosso do Sul (5,7%) (UNICA, 2015).

Dentre os estados mencionados, destaca-se que o Paraná dobrou (100,36%) a sua área plantada em comparação com a safra de 2000 (327.165 hectares), e a safra de 2012 (655.509 hectares) (UNICA, 2015). Segundo Manzatto et al. (2009), a partir do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar<sup>5</sup> (ZAE Cana), o estado do Paraná possui uma área antropizada (há ocupação do homem, ou foi alterada pela ação do homem, incluindo não só cultivo, mas pastos e demais usos) apta (alta, média e baixa aptidão) para expansão do plantio da cana-de-açúcar no valor de 4.039.496,74 hectares, ou seja, quase seis vezes maior que área plantada na safra de 2012 no estado (UNICA, 2015).

Em um cenário em que se discute a participação dos combustíveis na matriz energética nacional, é importante que se considere, além dos aspectos ambientais, as questões sociais envolvidas, fato que podem vir a auxiliar na tomada de decisão em relação a políticas de desenvolvimento setoriais.

Moraes et al. (2010) destaca que o mercado de trabalho do setor sucroenergético é importante à medida que o setor emprega milhares de pessoas todos os anos em suas atividades correlatas.

O ferramental analítico das matrizes de insumo-produto permitem caracterizar os impactos diretos, indiretos e induzidos das atividades econômicas setoriais (MILLER; BLAIR, 2009), seja em produção ou geração de empregos. Entretanto, há dificuldade de obtenção de matrizes ao nível municipal para uma análise detalhada desta dinâmica.

Uma abordagem alternativa e simplificada é analisar a dinâmica locacional a partir de indicadores orientados às atividades econômicas relevantes no processo de análise. Tal abordagem possui fundamentos nos autores que discutem as formações de *cluster* de empresas (ou aglomerações produtivas) a partir do conceito de externalidades.

A motivação para uso de bioenergia em detrimento dos combustíveis fósseis, a capacidade de expansão da cana-de-açúcar no estado do Paraná aliada ao fato de que a instalação de novas usinas ou ampliação da capacidade produtiva atual pode beneficiar direta e indiretamente a dinâmica econômica locacional dos municípios paranaenses, motivam a formulação da pergunta de pesquisa que o presente artigo busca responder: Qual a atual relevância das atividades econômicas correlatas à produção de etanol em comparação aos combustíveis derivados do petróleo?

O presente artigo tem por objetivo discutir o conceito de externalidade social para o setor sucroenergético paranaense em comparação ao setor produtor de derivados do petróleo sob o enfoque das aglomerações produtivas a partir do indicador de Quociente Locacional (QL) conforme o procedimento adotado por Moraes et. al (2010) que analisou a externalidade sociais dos combustíveis para os estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

---

<sup>5</sup> As áreas indicadas para a expansão pelo zoneamento agroecológico da cana compreendem aquelas atualmente em produção agrícola intensiva, produção agrícola semi-intensiva, lavouras especiais (perenes, anuais) e pastagens.

O artigo está estruturado em cinco seções incluindo a introdução. Na segunda seção são expostas as principais correntes de pensamento sobre aglomerações industriais que culminam do conceito de externalidade social aplicada ao setor sob análise. Na terceira seção é apresentada a metodologia e os dados utilizados. Na quarta seção são feitas as análises dos resultados para o setor sucroenergético e de derivados do petróleo no estado do Paraná. Na última seção são apresentadas as considerações finais.

## **EXTERNALIDADES: das aglomerações industriais às externalidades sociais**

O conceito de externalidade social aplicada ao caso do setor sucroenergético paranaense e de derivados do petróleo emerge da discussão teórica proveniente das aglomerações produtivas, distritos industriais e *clusters*. A seguir apresentam-se sinteticamente as principais referências teóricas que permitem tal discussão à luz do problema de pesquisa exposto neste artigo.

A relevância dos estudos das aglomerações industriais ou *clusters*, no Brasil, tornou-se importante a partir dos estudos de nações industrializadas ou em via de desenvolvimento que superaram barreiras ao criarem aglomerações espaciais de indústrias com ligações entre si. As aglomerações de empresas e instituições em *clusters* têm sido alvos de pesquisa desde os trabalhos de Alfred Marshall, em referência aos distritos industriais ingleses, no final do século XIX, remetendo aos conceitos de economias externas que dependem do desenvolvimento geral da indústria, que e as que dependem dos recursos das empresas, economias internas (MARSHALL, 1996).

A terminologia utilizada entre os pesquisadores brasileiros enquadra as aglomerações industriais como Arranjos Produtivos Locais (APLs), se respeitadas certas características. Albagli e Brito (2002) e Cassiolato e Lastres (2004) definem os arranjos produtivos locais como: aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, cujo centro é um conjunto específico de atividades econômicas e que apresentam vínculos entre si, mesmo que incipientes. Há a participação e interação de empresas prestadoras de serviços, produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de insumos e equipamentos, instituições públicas e privadas que formam a capacitação de recursos humanos (escolas técnicas e universidades), pesquisa, desenvolvimento e engenharia, política, promoção e financiamento. Para tal fenômeno estão associadas as economias de aglomeração provenientes da aglomeração espacial de indústrias em certa localidade.

Os arranjos produtivos locais podem ser analisados sob vários aspectos do ponto de vista teórico e empírico. Suzigan (2000) discute as principais abordagens da literatura sobre *cluster*, ilustrando: (i) os que se inspiram na experiência dos distritos industriais italianos ou europeus; (ii) a nova geografia econômica, proposta por Krugman (1995), destaca que a aglomeração pode emergir de um acidente histórico e da presença de economias externas acidentais e incidentais; (iii) a economia dos negócios de Porter (1998) enfatiza a importância da concentração das habilidades locais para as inovações comerciais e tecnológicas, incrementando a competitividade das firmas; (iv) a economia regional, segundo Scott apud Suzigan (2000), aborda a tendência do capitalismo a se organizar em *clusters* e a presença do governo pode criar fortes vantagens competitivas regionais, (v) a economia da inovação, segundo Audretsch (1998) enfatiza que a concentração geográfica das firmas aumenta suas capacidades de avanço tecnológico por criar um ambiente propício para a geração de conhecimento por existir várias pessoas

com mútuo interesse num dado local, além do conhecimento tácito gerado pelo setor.

As revoluções tecnológicas e a abertura e globalização das economias têm posto em relevância o caráter sistêmico da concorrência e sua intensificação, principalmente no binômio - aglomeração-competição, uma vez que ambos estão intrinsecamente relacionados. Para Porter (1998), arranjos ou aglomerações industriais afetam a competição em três formas mais amplas: (1) incrementando a produtividade de empresas baseadas na área; (2) conduzindo a direção e a velocidade da inovação, que guia o crescimento da produtividade; (3) estimulando a formação de novos negócios, o que permite ao aglomerado crescer e se fortalecer. Desta forma, participar de um aglomerado viabiliza maior eficiência na busca de insumos, acesso a informações e tecnologia, parcerias, e mensuração e motivação para melhorias.

Henderson (1999) cita duas fontes de externalidades. Uma oriunda de outras firmas pertencentes à mesma indústria local, as economias de localização, que em um contexto dinâmico são conhecidas como economias Marshall, Arrow, Romer (MAR). Segundo há as externalidades da escala ou diversidade da atividade econômica local fora da própria indústria que envolve certa “fertilização-cruzada”, usualmente conhecida como economias de urbanização, que em contexto dinâmico são conhecidas como economias Jacob.

Usando dados em painel, Henderson (1999), estimou funções que analisam indústrias intensivas em tecnologias e as baseadas em maquinaria (tradicionais), analisando as economias MAR e economias Jacob. O trabalho evidenciou que as indústrias de intensivas em tecnologia possuíam economias de escala externas locais maiores que as tradicionais, sendo, portanto mais aptas à aglomeração.

Para Galinari et al. (2007) os pesquisadores têm buscado a natureza e os possíveis benefícios das economias de aglomeração. Os principais aspectos são: i) incrementos à produtividade do trabalho ou sobre salários; ii) efeitos positivos tanto para firmas quanto trabalhadores; e iii) relação entre economias de aglomeração e os salários.

Podem ser adicionadas outras preocupações como a presença e desenvolvimento de atividades correlatas, redução dos custos de transação, transporte, desenvolvimento regional, planejamento urbano entre outros.

Entretanto deve ser ressaltado que o processo de formação de arranjos ao estimular o crescimento das cidades pode vir a trazer prejuízos à população, uma vez que o crescimento exacerbado das cidades traz poluição, congestionamento, ou seja, se traduz em perda de bem-estar. As economias de aglomeração podem declinar em função do crescimento das cidades de forma que as deseconomias passam a predominar, criando economias de aglomeração líquidas negativas (GALINARI et al., 2007).

Pereira (2002) considera que as cidades podem atrair e/ou repelir as atividades econômicas conforme as (des)economias de urbanização relevantes a cada unidade produtiva. Assim as firmas são atraídas ou repelidas utilizando a comparação entre as vantagens e desvantagens inerentes a estas cidades.

Essa perspectiva mostra o quão frágil seriam as análises a partir da inferência de que os diferenciais de salários regionais representam estritamente a variabilidade da produtividade do trabalho, e mostra a relevância da abordagem dos efeitos das (des)economias de aglomeração e da concentração do mercado de

trabalho local sobre o bem-estar dos trabalhadores e efeitos sobre os salários nominais (GALINARI et al., 2007).

Como Galinari et al (2007) ressalta, outros fatores que não os de produtividade podem explicar os diferenciais regionais de salários, como sindicalização e variações no custo de vida. Isso remete a discussão da influência das economias de aglomeração sobre os salários. Para Galinari et al (2007, p.397) “teorias sobre os retornos crescentes no mercado de trabalho afirmam que as economias de aglomeração e alguns fatores desaglomerativos tendem a aumentar os salários nominais urbanos”.

A atividade produtiva da cana-de-açúcar é dinamizadora ao gerar emprego e renda diretamente e indiretamente na produção de açúcar e etanol, além da ligação com inúmeros elos dos setores industriais. Assim, tais atividades possuem economias externas no sentido marshalliano, formando aglomerações industriais.

No sentido aqui exposto, as atividades do setor sucroenergético brasileiro não apenas apresentam fatores aglomerativos positivos, mas podem inclusive ser consideradas um Sistema Nacional de Inovação (FURTADO; SCANDIFFIO; CORTEZ, 2011; SOUZA, 2013).

Moraes et al. (2010) sugerem que a instalação das atividades sucroenergéticas apresentam benefícios para a comunidade local através da geração direta de empregos formais (e informais) e que este efeito pode ser capilarizado, isto é, ao passo que a atividade emprega trabalhadores, haverá a requisição de mão-de-obra não apenas no município que abriga a atividade, mas em todo o entorno locacional. Com o adensamento das atividades produtivas, mais municípios beneficiar-se-ão. Ao passo que uma determinada atividade cria sinergia com as demais localidades, um maior número de benefícios emerge, ou seja, as externalidades. Considerando apenas o efeito positivo proveniente da geração de empregos opta-se pelo termo externalidade social.

O conceito proposto por Moraes et al. (2010) também pode ser aplicado para outras atividades positivas através da aplicação da metodologia do Quociente Locacional (QL) que é utilizada na avaliação da presença de aglomerações produtivas em atividades econômicas.

Tal mecanismo capta apenas os efeitos diretos nas atividades econômicas e já realizados no tempo. Uma análise que releve aspectos diretos e indiretos (e induzidos) das atividades econômicas é a metodologia de análise de matrizes de insumo-produto (MILLER; BLAIR, 2009). Entretanto, tal metodologia é complexa para aplicação a um grande número de municípios, uma vez que, devem ser estimadas as matrizes na unidade locacional desejada.

Em contrapartida a atividade produtiva de extração de petróleo gera e concentra riqueza para as áreas abrangidas pela produção. Entretanto sua produção é intensiva em tecnologia e com emprego de mão-de-obra especializada e de menor magnitude se comparada ao caso sucroenergético. A metodologia de QL aplicada diretamente não permite ponderar a qualificação da mão-de-obra de cada atividade, o que pode ser considerado como um gargalo metodológico. Porém o caráter analítico e simples do QL permite uma análise descritiva e comparativa de fácil acesso aos formuladores de políticas públicas.

A próxima seção apresenta a metodologia e os dados utilizados para o conceito de externalidade social para o setor sucroenergético paranaense em comparação ao setor produtor de derivados do petróleo.

## **METODOLOGIA**

O presente artigo utiliza o enfoque das aglomerações produtivas (SUZIGAN, 2000; ALBAGLI; BRITO, 2002; CASSIOLATO; LASTRES, 2004) a partir do indicador de Quociente Locacional (QL) conforme o procedimento adotado por Moraes et. al (2010) que analisou a externalidade sociais dos combustíveis para os estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

A abordagem é descritiva e quantitativa, utilizando-se de dados secundários. Os dados utilizados foram obtidos junto ao sistema online da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE para o ano de 2008. Nessa seção serão apresentados os principais procedimentos metodológicos as principais variáveis utilizadas.

Os anos de estudo médios foram calculados a partir da RAIS com a ponderação do total de empregados pela respectiva faixa de instrução. Para tal foi atribuído à faixa de instrução, quantidade correspondente aos anos de estudo.

### Quociente Locacional

A caracterização da especialização produtiva local das atividades do setor sucroalcooleiro – produção de cana-de-açúcar e etanol foram realizadas mediante o cálculo dos índices de quociente locacional para emprego de maneira a identificar a existência de aglomerações locais que têm importância nos municípios do estado do Paraná. A fórmula proposta por Moraes et al. (2010) para calcular o quociente locacional, para emprego ou estabelecimentos, no setor sob análise é apresentada a seguir:

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij} / E_{j\bullet}}{E_{\bullet j} / E_{\bullet\bullet}} = \text{Quociente Locacional de emprego do setor na região } j$$

$E_{ij}$  = emprego no setor  $i$  da região  $j$

$E_{\bullet j} = \sum_i E_{ij}$  = emprego em todos os setores da região  $j$  (1)

$E_{j\bullet} = \sum_j E_{ij}$  = emprego no setor  $i$  de todas as regiões

$E_{\bullet\bullet} = \sum_i \sum_j E_{ij}$  = emprego em todos os setores de todas as regiões

Utiliza-se para o cálculo da caracterização das cidades o QL para a região do Paraná logo a variável –  $j$  representa o município analisado e a variável – todas as regiões representa o estado do Paraná. A partir da base de dados de RAIS (2008) coletaram-se os dados para o ano de 2008 a 5 dígitos pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE – 2.0 nas cidades do estado do Paraná em qual as respectivas atividades estavam presentes. O QL tem o valor zero como limite inferior, no qual a atividade não está presente e a presença de um  $QL \geq 1$  é interpretado como a importância do setor analisado relativo aos dados de todas as regiões.

Este artigo considera que se há especialização produtiva detectada pelo  $QL \geq 1$  então há externalidade social positiva da atividade em análise. Neste

processo pode ser inferido a presença ou ausência da aglomeração produtiva com base nos indicadores cálculos.

Na próxima seção será apresentada análise dos resultados a partir dos indicadores de QL calculados para as atividades selecionadas para os municípios do estado do Paraná bem como indicadores adicionais que qualificam a análise.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

### Cana-de-açúcar

O Paraná é um importante estado gerador de empregos na atividade produtiva da cana-de-açúcar. Em 2008 tal atividade gerou 35.564 empregos formais no estado, sendo 19.429 empregos voltados à produção de etanol<sup>6</sup>. A produção da cana-de-açúcar está presente em 74 (18,6%) do total de 399 municípios do estado.

A Figura 1 a seguir compara a produtividade em kg/ha das diferentes culturas no estado do Paraná entre 1980 e 2007. Relativamente, a cana-de-açúcar, possui maior produtividade ante as demais.

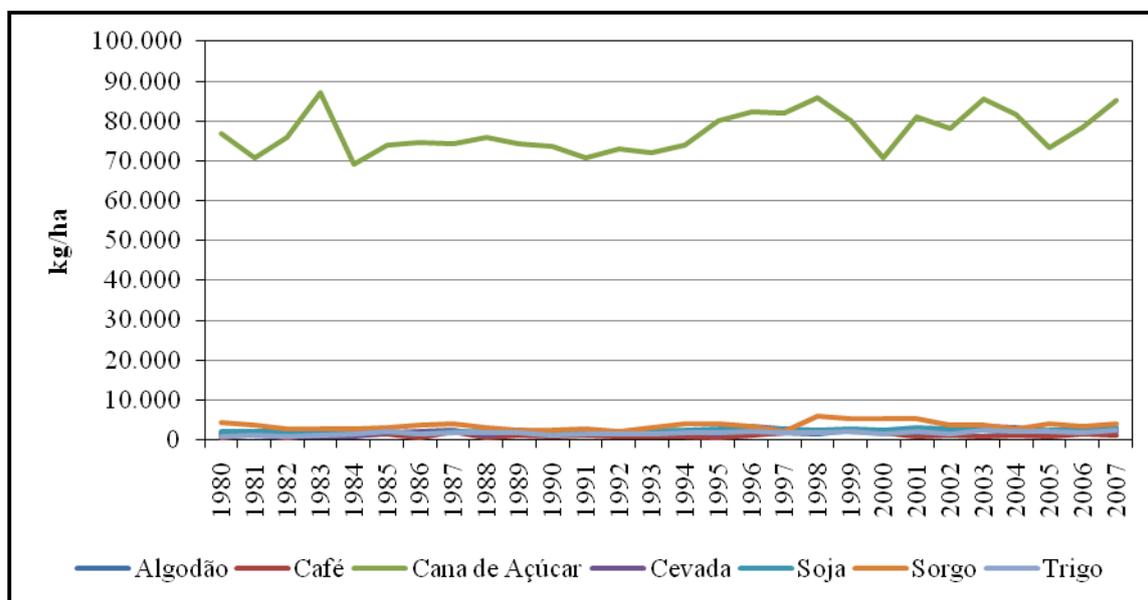


Figura 1 – Evolução do rendimento das diversas culturas entre 1980 e 2007 no Paraná

Fonte: IPARDES (2009).

Os mapas a seguir comparam a quantidade produzida e a produtividade em kg/ha da cana-de-açúcar no estado do Paraná 2007.

A Figura 2 realça as regiões no estado onde ocorre a concentração da produção de cana-de-açúcar. Certo enfoque pode ser dado à região norte e pequenas áreas produtivas na região sudoeste.

<sup>6</sup> Ponderou-se o número total de empregos pela proporção de cana-de-açúcar destinada ao etanol (54,63%) na safra 2007/08.

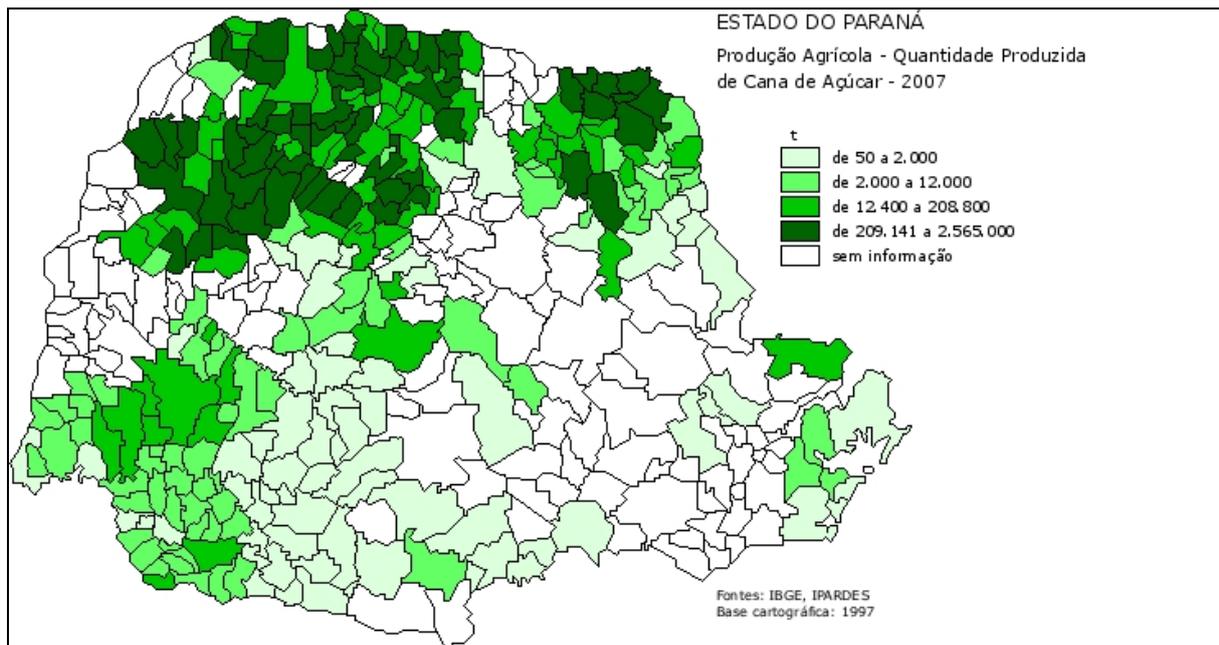


Figura 2 – Distribuição da produção de cana-de-açúcar no Paraná em 2007

Fonte: IPARDES (2009).

Em relação ao rendimento da cana-de-açúcar no estado, a Figura 3, apresenta os municípios com as maiores taxas. A região nordeste e noroeste apresentaram maior rendimento médio em 2007, seguido dos municípios do sudoeste do estado.

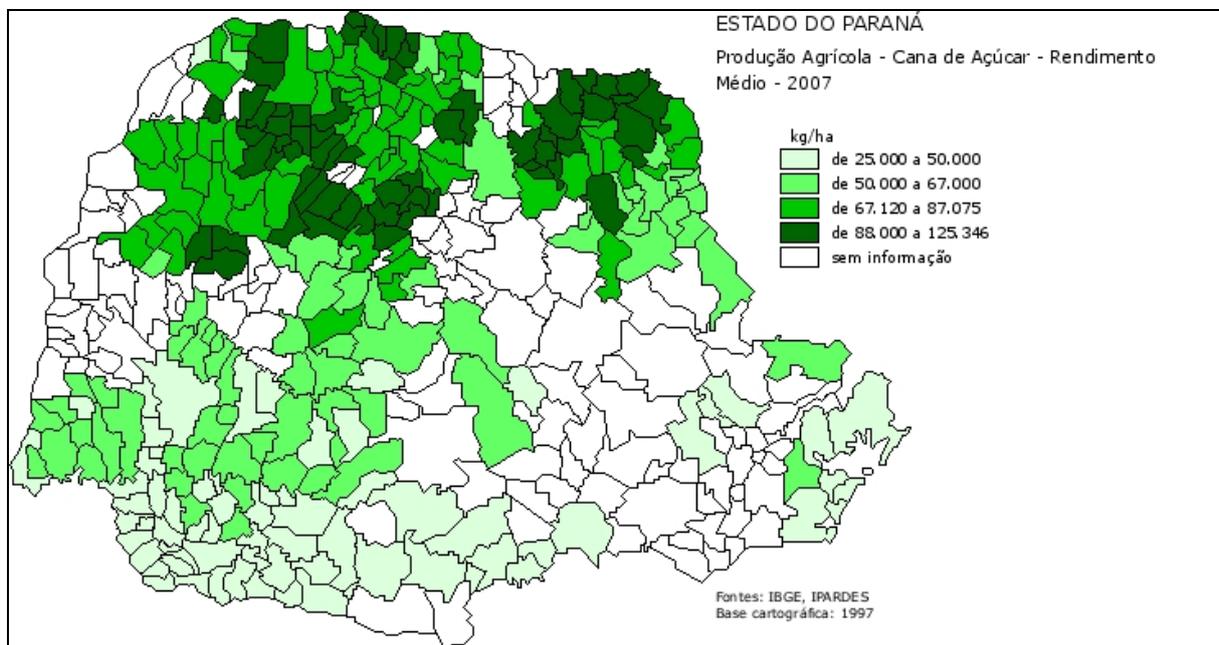


Figura 3 – Distribuição do rendimento da cana-de-açúcar no Paraná em 2007

Fonte: IPARDES (2009).

Para se identificar a importância relativa dos empregos gerados pelo setor nos municípios, estimou-se o quociente locacional (QL) para os 74 municípios do estado, os quais foram posteriormente agrupados por faixas de QL. A Tabela 1 apresenta os municípios por faixa de quociente locacional.

Tabela 1 - Municípios do estado do Paraná por faixa de Quociente Locacional em 2008

Quociente Locacional	Número de municípios
0 < QL < 1	44
1 < QL < 5	11
5 < QL < 10	5
10 < QL	14
Total de municípios: cana-de-açúcar	74

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2008).

Observa-se que em 2008 o estado do Paraná apresentou 30 municípios com QL maior que um, indicando especialização produtiva em 68,2% dos municípios em que a atividade está presente e em 7,52% dos municípios do estado, denotando grande capilaridade da produção de cana-de-açúcar no que se refere à geração de empregos.

A Tabela 2 apresenta os principais indicadores para os 15 maiores municípios geradores de emprego na cana-de-açúcar do estado do Paraná. Nota-se que entre os 15 municípios, São Pedro do Ivaí apresentou o maior QL de emprego (71,327), sendo que a idade média do trabalhador desta atividade neste município era de 34,9 anos. Este município possuía, em 2006, PIB anual per capita de R\$13.478,25, e IDH-M de 0,75.

Tabela 2 - Indicadores por município do estado do Paraná

Município	Empregos	QL emprego	Estabelecimentos	Idade Média	PIB per capita	IDH-M
Bandeirantes	7.503	61,521	15	35,1	7.264,43	0,76
São Pedro do Ivaí	5.041	71,327	20	34,9	13.478,25	0,75
Paraíso do Norte	3.755	65,949	15	33,8	7.543,35	0,76
Rondon	3.000	51,855	28	33,0	15.067,07	0,73
Jacarezinho	2.990	23,259	21	34,9	9.994,71	0,78
Cambará	2.482	27,977	29	35,9	11.561,30	0,77
Goioerê	1.934	25,532	4	36,0	9.431,12	0,75
Jussara	1.812	51,225	2	35,7	14.263,70	0,77
Nova América da Colina	1.756	47,617	1	35,1	8.424,43	0,72
Nova Londrina	1.464	28,801	5	36,7	8.303,33	0,76
Moreira Sales	1.251	46,676	5	35,1	12.603,11	0,70
Centenário do Sul	707	32,648	6	38,1	5.778,49	0,74
Marialva	437	5,409	2	41,2	9.008,94	0,78
Porecatu	322	8,101	13	40,5	7.725,25	0,79
Andirá	128	2,815	7	42,1	8.650,77	0,74

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2009) e do IBGE (2006).

A partir dos dados coletados e analisados foram construídos mapas com os índices de quociente locacional para o ano de 2008 para cada atividade: cana-de-açúcar, etanol, extração e derivados, a partir do programa computacional ArcMap 10.1 permitindo comparar a importância das atividades no estado.

A Figura 4 apresenta os índices de quociente locacional por município paranaense para a atividade produtiva da cana-de-açúcar. O mapa indica uma maior especialização produtiva dos empregos provenientes da região norte do estado. A cor verde intensa, mostra que há uma especialização elevada (maior que dez em absoluto) dentre tais municípios.

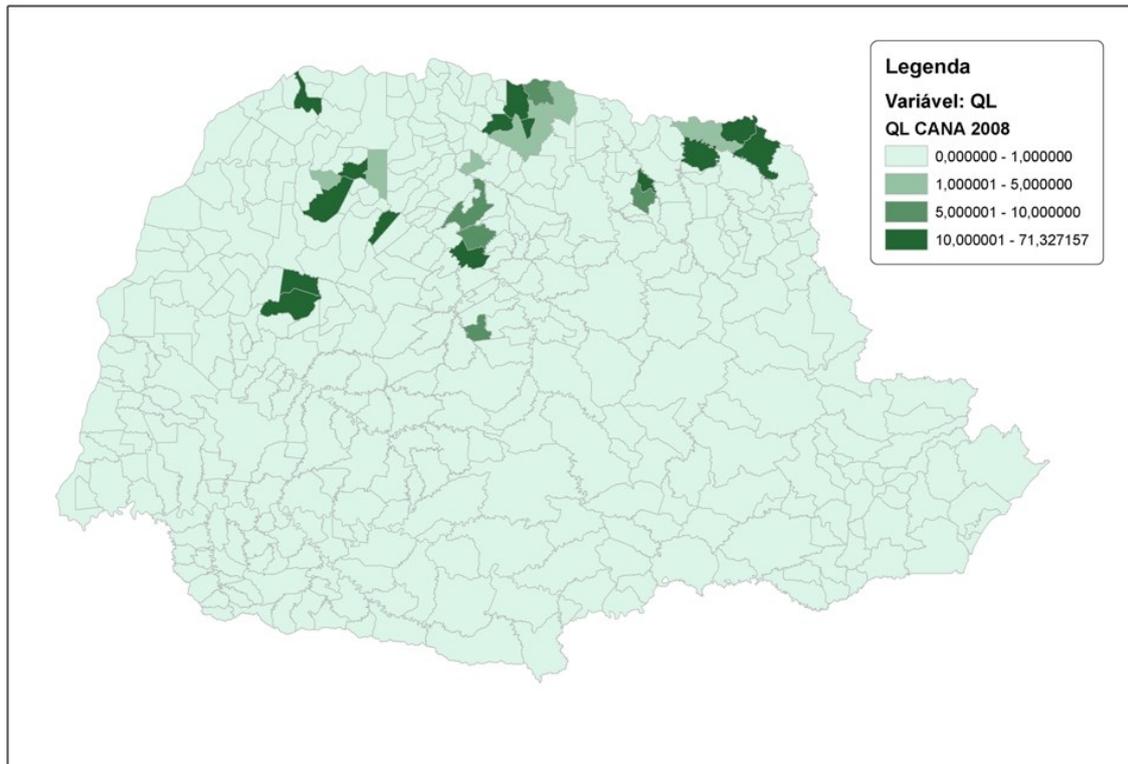


Figura 4 – Quociente locacional para a atividade produtiva de cana-de-açúcar no Paraná em 2008  
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da RAIS (2009).

## Etanol

Em 2008, O estado do Paraná, gerou 27.338 empregos formais na atividade de produção de etanol.

A atividade da produção de etanol está presente em 20 (5,0%) dos municípios do estado. A Tabela 3 apresenta os municípios por faixa de quociente locacional. Em 2008 o estado do Paraná apresentou 19 municípios com QL maior que um, indicando especialização produtiva em 4,8% dos municípios do estado e em 95,0% dos municípios que tem tal atividade.

Tabela 3 - Municípios do estado do Paraná por faixa de Quociente Locacional em 2008

Quociente Locacional	Número de municípios
0 < QL < 1	1
1 < QL < 5	4
5 < QL < 10	2
10 < QL	13
Total de municípios produtores de Etanol	20

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2008).

A Tabela 4 apresenta os principais indicadores para os 15 maiores municípios geradores de emprego do estado do Paraná. Entre os referidos municípios, Perobal, com PIB anual per capita de R\$9.275,64 em 2006, apresentou o maior QL de emprego (116,49) dentre os municípios, o município possui um IDH-M de 0,75, sendo que a idade média do trabalhador da produção de etanol neste município era de 32,3 anos.

Tabela 4 - Indicadores por município do estado do Paraná

Município	Empregos	QL emprego	Estabelecimentos	Idade Média	PIB per capita (R\$ de 2006)	IDH-M
Ibaiti	4.670	59,573	1	34,6	7.735,83	0,69
Florestópolis	3.451	99,693	2	35,4	5.767,80	0,73
Engenheiro Beltrão	3.237	84,454	2	32,8	10.540,84	0,76
Jandaia do Sul	3.108	49,625	1	35,7	10.146,84	0,78
Perobal	2.843	116,490	2	32,3	9.275,64	0,75
Astorga	2.730	40,719	2	35,7	9.008,44	0,75
São Tomé	2.051	83,871	1	36,0	14.800,56	0,74
São Carlos do Ivaí	873	48,676	2	35,2	15.179,02	0,74
Rolândia	735	3,211	2	35,0	13.225,83	0,78
Nova Londrina	625	15,995	1	34,4	8.303,33	0,76
Jacarezinho	519	5,252	1	33,0	9.994,71	0,78
Cambará	509	7,464	1	37,0	11.561,30	0,77
Rondon	471	10,591	1	34,2	15.067,07	0,73
Moreira Sales	426	20,677	1	36,8	12.603,11	0,70
Jussara	337	12,394	1	32,7	14.263,70	0,77

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2008) e do IBGE (2006).

A Figura 5 apresenta a especialização produtiva dos empregos no estado para a atividade produtiva de etanol. O mapa indica uma maior especialização dos empregos na região norte do estado. Tal fato deve-se a ligação direta com a atividade produtiva de cana-de-açúcar que está localizada em maior número no norte do estado.

Observa-se que os municípios que possuem especialização elevada na produção de cana-de-açúcar (quociente locacional maior que dez) também possuem especialização na produção de etanol, demonstrando uma cadeia com elos mais fortes nestes municípios ou os efeitos de sinergia da aglomeração.

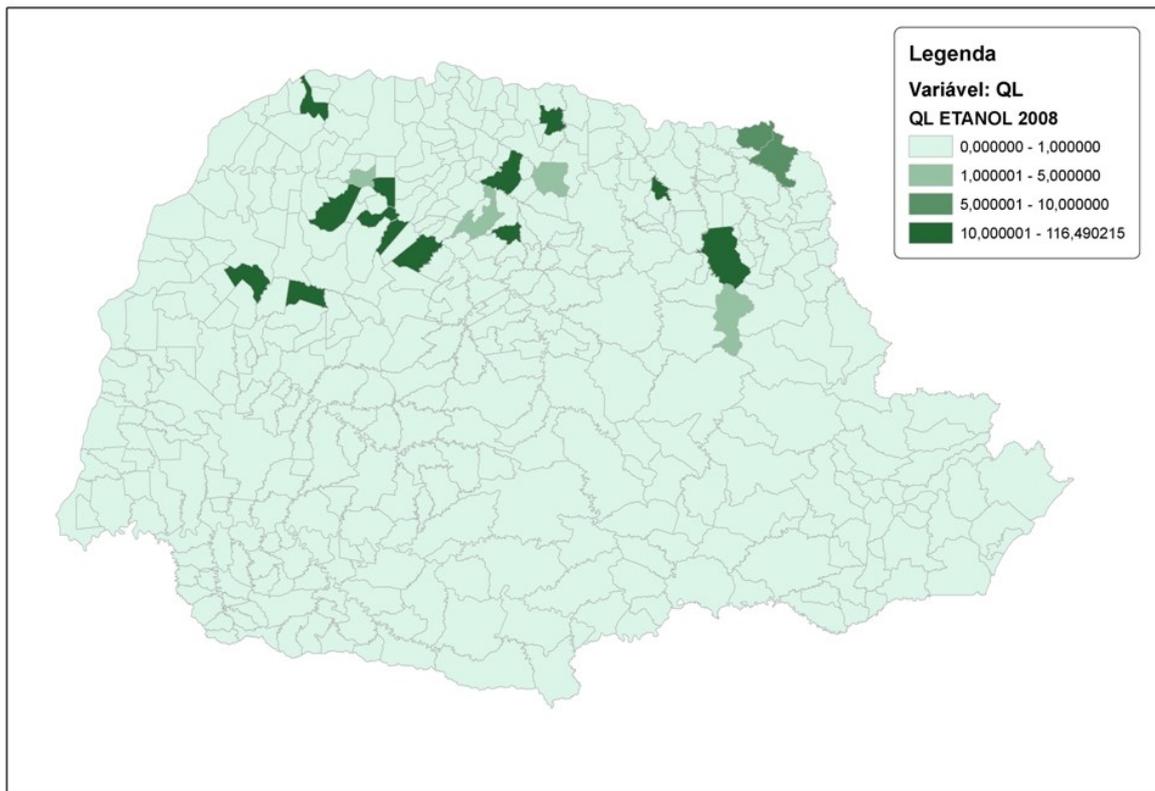


Figura 5 – Quociente locacional para a atividade produtiva de etanol no Paraná em 2008

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da RAIS (2009).

## Extração do Petróleo

Em 2008, O estado do Paraná, gerou 434 empregos formais na atividade de produção de extração de petróleo.

Diferentemente da produção de etanol, que gera empregos em 20 municípios no Paraná daquele produto, a atividade de extração do petróleo está presente em apenas 4 municípios do estado.

A Tabela 5 apresenta os municípios por faixa de quociente locacional. Em 2008 o estado do Paraná apresentou 3 municípios com QL maior que um, indicando especialização produtiva em 0,8% dos municípios do estado e em 75% dos municípios que tem tal atividade.

Tabela 5 - Municípios do estado do Paraná por faixa de Quociente Locacional em 2008

Quociente Locacional	Número de municípios
0 < QL < 1	1
1 < QL < 5	2
5 < QL < 10	-
10 < QL	1
Total de municípios: Extração de Petróleo	4

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2009).

A Tabela 6 apresenta os principais indicadores para os 4 municípios geradores de emprego do estado.

Tabela 6 - Indicadores por município do estado do Paraná

Município	Empregos	QL emprego	Estabelecimentos	Idade Média	PIB per capita	IDH-M
São Mateus do Sul	399	399,126	2	38,3	10.526,38	0,77
Curitiba	33	0,249	4	41,9	17.977,21	0,86
Pitanga	1	1,822	2	34,0	7.443,75	0,74
Santa Tereza do Oeste	1	4,382	1,0	43,0	5.728,85	0,74

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da RAIS (2009) e do IBGE (2006).

São Mateus do Sul apresentou o maior QL de emprego (399,126). Em 2008, a idade média do trabalhador da atividade de extração de petróleo no município foi de 38,3 anos e o PIB anual per capita de R\$10.526,38, o IDH-M do município é de 0,77.

Ao analisarmos o número de empregos e a presença dos estabelecimentos nos municípios devemos fazer algumas ressalvas. Um ponto a ser considerado é que a base de dados da RAIS reflete as informações fornecidas pela empresa, sendo atribuído a cada atividade produtiva o local registrado da empresa no CNPJ do ano da declaração, sendo esta informação considerada como estabelecimento.

A empresa informa também o local em que seu empregado exerce a atividade, não necessariamente no mesmo local do estabelecimento. Tal fato reflete que em determinadas situações a área de atuação do empregado pode não ser a mesma da localidade da empresa<sup>7</sup>.

A Figura 6 ilustra a dispersão da atividade de extração de petróleo no estado. Como observa-se na ilustração, o município de São Mateus do Sul se

<sup>7</sup> Outro aspecto que merece atenção é a presença de estabelecimentos sem a respectiva contratação de empregados, uma vez que há a necessidade de fornecimento de informação da RAIS negativa, ou seja, mesmo que não haja vínculos ativos no ano da declaração, esta deve ser informada. Tais dados refletem tanto possíveis empresas recém-abertas que podem não ter atividade produtiva, mas que devido à necessidade de registro anual das informações, constam na base da RAIS, como empresas em processo de desligamento (MTE, 2008).

destaca ante os demais em termos de especialização produtiva. Entretanto ao serem analisados os dados da atividade local verificou-se que o petróleo é extraído a partir do xisto betuminoso encontrado na região. Tal extração possui custos elevados e com um produto final de qualidade inferior ao petróleo marítimo. Apesar da especialização relativa a atividade se mostrou isolada e não reflete economias de aglomeração.

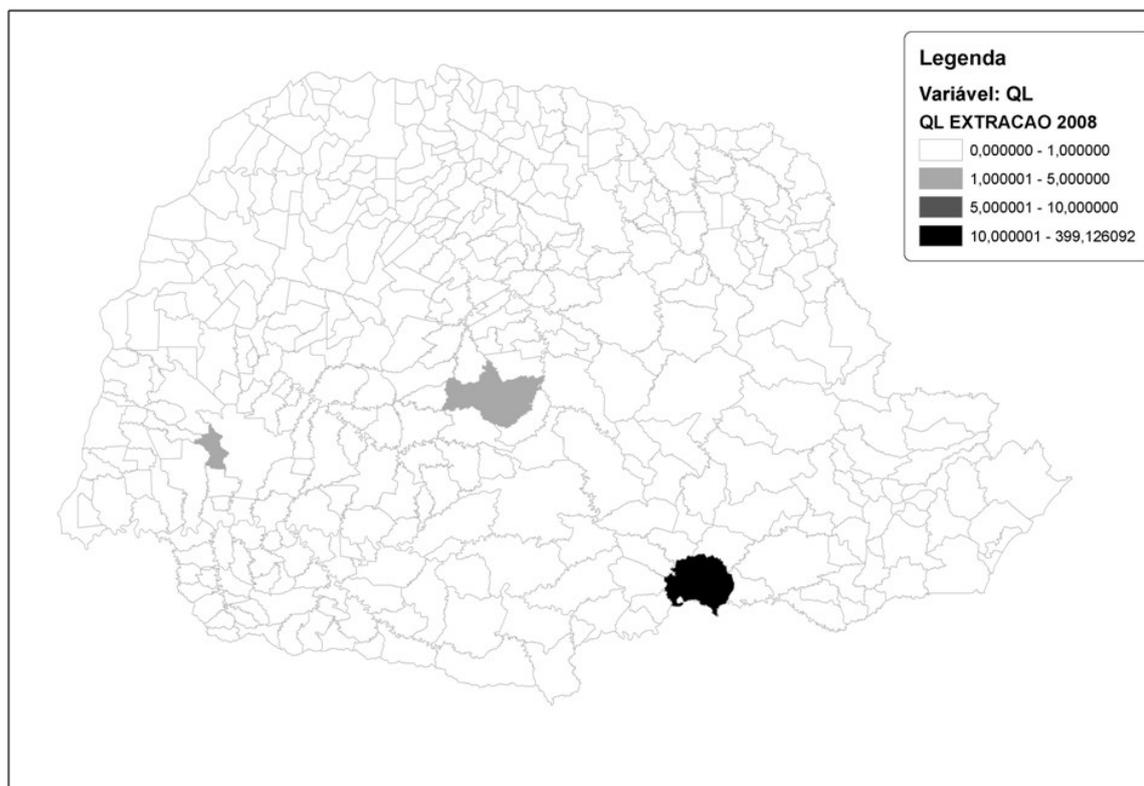


Figura 6 – Quociente locacional para a atividade produtiva de extração de petróleo no Paraná em 2008

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da RAIS (2009).

## Derivados do Petróleo

Em 2008, O estado do Paraná, gerou 1.689 empregos formais na atividade de derivados do petróleo. A atividade estava presente em apenas 13 municípios, representando apenas 3,3% do estado.

A Tabela 7 apresenta os municípios por faixa de quociente locacional. Em 2008 o estado do Paraná apresentou 7 municípios com QL maior que um, indicando especialização produtiva em 1,75% dos municípios do estado e 53,9% dos municípios que tem tal atividade.

Tabela 7 - Municípios do estado do Paraná por faixa de Quociente Locacional em 2008

Quociente Locacional	Número de municípios
0 < QL < 1	6
1 < QL < 5	6
5 < QL < 10	-
10 < QL	1
Total de municípios: produção de derivados petróleo	13

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2008)

A Tabela 8 apresenta os principais indicadores para os 13 municípios geradores de emprego do estado do Paraná. Araucária, além de possuir o maior número de empregos na atividade, apresentou o maior QL de emprego (55,736) dentre os municípios, sendo que a idade média do trabalhador era de 36,9 anos. O município possuía PIB anual per capita de R\$71.317,26 e IDH-M de 0,8, próximo ao de Curitiba que possui IDH-M de 0,86.

Tabela 8 - Indicadores por município do estado do Paraná

Município	Empregos	QL emprego	Estabelecimentos	Idade Média	PIB per capita	IDH-M
Araucária	1.348	55,736	2	36,9	71.317,26	0,80
Colombo	111	3,259	2	36,1	5.615,46	0,76
Paranaguá	55	2,866	1	47,5	27.890,30	0,78
Campo Largo	35	2,335	2	37,1	11.090,67	0,77
Rolândia	31	2,192	3	36,6	13.225,83	0,78
Curitiba	30	0,058	4	38,6	17.977,21	0,86
Umuarama	23	1,513	1	37,0	9.663,12	0,80
Cascavel	21	0,392	4	39,1	11.369,88	0,81
Maringá	20	0,232	3	36,0	16.263,80	0,84
Londrina	4	0,041	1	38,5	13.339,01	0,82
Apucarana	4	0,177	1	45,3	9.592,34	0,80
Catanduvas	4	3,922	1	37,8	9.012,52	0,72
Ibiporã	3	0,552	1	34,7	9.484,78	0,80

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2009) e do IBGE (2006).

A Figura 7 mostra a dispersão da atividade produtiva de derivados do petróleo no estado do Paraná através do índice de quociente locacional. A atividade se mostrou relevante para poucos municípios e de forma não intensa. Outro fato é

que tal atividade não se mostrou relevante nos municípios onde a extração de petróleo foi elevada.

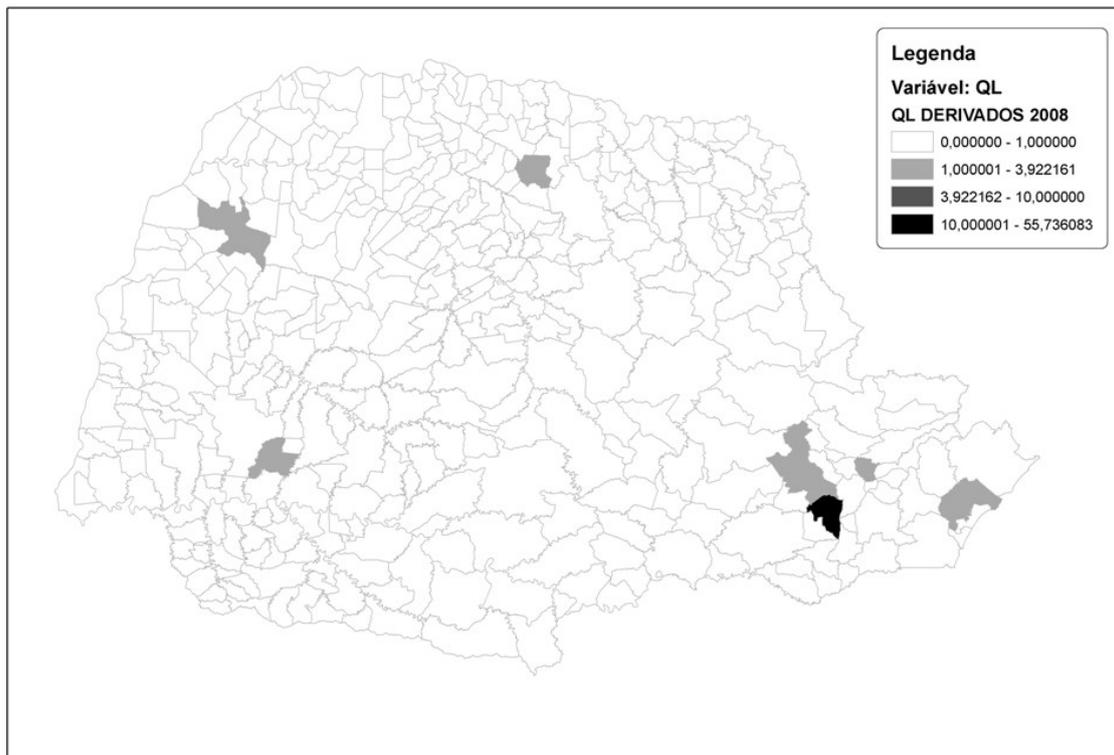


Figura 7 – Quociente locacional para a atividade produtiva de derivados de petróleo no Paraná em 2008

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da RAIS (2009).

Tal fato mostra que dada uma especialização relativamente baixa em alguns municípios, além de sua baixa ligação com os municípios extrativos de petróleo, não conferem o caráter de aglomeração para tais atividades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu inferir grande capilaridade na geração de empregos para a produção de cana-de-açúcar e etanol contra a produção de derivados do petróleo e sua respectiva extração no estado do Paraná. De acordo com o conceito de externalidade social, os benefícios sociais derivados do aumento da atividade sucroenergética superam os provenientes do setor de petróleo e derivados. Ou seja, a criação de empregos gerada pelas atividades do setor sucroalcooleiro no estado permite que não apenas alguns municípios se beneficiem das economias externas de aglomeração.

Tal fato cria um ambiente propício para que os municípios produtores de cana se especializem e fortaleçam as relações com a indústria. Como subproduto pode se verificar maior atuação dos sindicatos, órgãos de classe e representações políticas para o setor.

Com o aumento dos efeitos das mudanças climáticas nas próximas décadas maiores políticas voltadas à bioenergia deverão ocorrer. Não obstante o desenvolvimento das tecnologias de produção do etanol de segunda geração poderão tornar os custos mais baixos e competitivos em relação aos praticados na atualidade. Em ambos os casos a produção de maior quantidade de etanol poderá

beneficiar os municípios que já são produtores e que não serão afetados adversamente pelos novos padrões climáticos. Caso contrário poderá observar-se um fenômeno de externalidade negativa, isto é, a alta capilaridade cria ambigualmente uma vulnerabilidade socioeconômica.

Outro fator a ser considerado é que a produção de petróleo e derivados é diminuta em relação a outras localidades no Brasil. Também mostra-se pouco dinamizada dentre os municípios do estado, tendo um efeito concentrador da atividade. Apesar do menor número de empregados, destes são exigidos maior qualificação e assim, reflete-se em uma maior remuneração.

Ressalta-se que apesar da presente metodologia não considerar as interações setoriais, é possível inferir que estímulos na produção de etanol no estado do Paraná criará tanto empregos diretos quanto indiretos, relevantes e capilarizados.

Conclui-se portanto, que os setores de produção de cana e etanol são relevantes no estado, permitindo inferir a existência de aglomeração industrial à luz do conceito de externalidade social. No setor de extração de petróleo e derivados sua atuação é incipiente e isolada.

## REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; BRITO, J. Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (Org.). LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. (Coord). **Arranjos produtivos locais: uma nova estratégia de ação para o Sebrae**. Rio de Janeiro: RedeSist. 2003. Disponível em:

<<http://www.ie.ufrj.br/redesist/P4/textos/Glossario.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

BELIK, W.; SOUZA, L. G. A.; FIGUEIRA, S. R.; KOGA-VICENTE, A.; ZULLO JUNIOR, J. The Situation and prospects of the Brazilian sugarcane industry facing the macroeconomic scenarios and climate change. In: *10th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, Dubrovnik, 2015.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H.M.M; CASSIOLATO, J.E.; MACIEL, M.L. (Org). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Relume Dumará: Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:

<[http://www.comunidade.sebrae.com.br/procompi/Assuntos+sobre+APL/Downloads\\_GetFile.aspx?id=1994](http://www.comunidade.sebrae.com.br/procompi/Assuntos+sobre+APL/Downloads_GetFile.aspx?id=1994)>. Acesso em: 08 ago. 2012.

FURTADO, A. T; SCANDIFFIO, M. I. G.; CORTEZ, L. A. B. The Brazilian sugarcane innovation system, *Energy Policy*, v. 39, ed. 1, p. 156-166, 2011.

HANSON, Gordon. Increasing returns, trade and the regional structure of wages. *Economic Journal*, v. 107, p. 113-133, 1997.

HENDERSON, J. V. Marshall's scale economies. *NBER Working Paper*, n. 7358, Sep. 1999.

GALINARI, R.; CROCCO, M. A.; LEMOS, M. B.; BASQUES, M. F. D. O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 11, p. 391-420, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 20 maio de 2009.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Dados do Estado (BDEweb). Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em 15 de dezembro de 2009.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACCA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p.

MARSHALL, A. **Princípios de Economia: tratado introdutório**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. v.1, 368 págs.

MILLER; R. E.; BLAIR, P. D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 750 págs.

MORAES, M. A. F. D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000. 238 págs.

MORAES, M. A. F. D.; COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M.; SOUZA, L. G. A.; OLIVEIRA, F. C. R. Externalidades sociais dos combustíveis. In: Isaias de Carvalho Macedo; Eduardo Leão de Sousa. (Org.). **Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. 1 ed. São Paulo: União da Indústria de Cana-de-Açúcar, 2010, v. 1, p. 44-75.

PEREIRA, F. M. **Cidades médias brasileiras: uma tipologia a partir das (des)economias de aglomeração**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, 2002 (Dissertação de Mestrado em Economia).

PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, nov-dez, p.77-90, 1998.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais - Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Banco de dados do sistema *online*. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/EstudiososPesquisadores/default.asp>>. Acesso em 20 de dezembro de 2009.

SOUZA, L. G. A. **Redes de inovação em etanol de segunda geração**. 2013. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/1/11132/tde-26082013-135850/>>. Acesso em: 2013-08-06.

SUZIGAN, W. et al. **Aglomerções industriais no Estado de São Paulo**. Instituto de Economia, Universidade de Campinas (UNICAMP). São Paulo: Brasil, 2000.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). Dados sobre a área plantada de cana-de-açúcar no Brasil. São Paulo: 2015. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

Recebido: 10/10 /2013

Aprovado: 18/02/2015