

# ÁREAS DE INFLUÊNCIA ECONÔMICA DAS USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM MATO GROSSO, 2010

## *AREAS OF ECONOMIC INFLUENCE OF SUGARCANE INDUSTRY IN MATO GROSSO, 2010.*

Wladimir Colman de Azevedo Junior<sup>1</sup>  
Dilamar Dalemole<sup>2</sup>  
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo<sup>1</sup>  
Antônio Cordeiro de Santana<sup>3</sup>  
Alexandre Magno de Melo Faria<sup>1</sup>

Recebido em: 10/12/2014  
Aceito em: 07/06/2015

[azevedocolman@gmail.com](mailto:azevedocolman@gmail.com)

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo a identificação da área de influência das usinas sucroalcooleiras de Mato Grosso em 2010, caracterizada pelas relações entre as plantas industriais e as extensões territoriais a que atuam. Utilizou-se o modelo gravitacional desenvolvido por Isard (1960) para estimar os padrões de inter-relações comerciais da cadeia em Mato Grosso, a fim de encontrar os centros regionais sucroalcooleiros, bem como estabelecer as áreas de potencial influência. Esta estimativa é feita baseando-se na relação direta com a massa dos municípios, aqui representada por um indicador composto por produção, emprego e renda da cadeia produtiva, e inversa distância entre municípios. Como resultado identificou-se 13 regiões, sendo três de primeiro nível e três sub-centros. As relações entre estes centros e as respectivas regiões têm diferentes especificações e a sua completa compreensão permite o direcionamento investimentos e de políticas públicas.

**Palavras-chave:** Modelo Gravitacional. Cadeia Sucroalcooleira. Mato Grosso.

**Abstract:** The Macroeconomic data reveals the increase of sugarcane chain relevance to Mato Grosso economy, however does not exist studies that evaluate the scope of regional impacts. This research has as the main objective the identification of the territory extension of the sugarcane industry influence in Mato Grosso during 2010, characterizing relationships between industrial plants and the regions where they acting. Was used the gravitational model developed by Isard (1956) to estimate this interrelation commerce patterns of the chain in the state, to find the sugarcane regional centers, as well as, to set up their potential areas of influence. As results has the identification of the 13 cane regions, three cities in first level, seven in the second level and three sub-centers. The relations between this centers and the respective regions has different specifications and their complete understanding allows destination of private investments and public politics.

**Keywords:** Gravitational Model. Cane Sugar Suply Chain. Mato Grosso.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT – Cuiabá – Mato Grosso - Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria – Rio Grande do Sul – Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém – Pará – Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

Os incentivos ofertados pelo Programa Nacional do Álcool, para investimentos em novas plantas beneficiadoras da cana-de-açúcar, viabilizaram a instalação das usinas Barralcool, Itamarati e Jaciara. Atualmente, a relevância da cadeia para a economia estadual pode ser evidenciada pelos resultados da Matriz-Insumo Produto (MIP) de 2007, calculada por Figueiredo et. al. (2010), que revela a dinâmica econômica potencializada pelos efeitos multiplicadores da cadeia canavieira. Os índices de ligações à jusante e à montante, também fornecidos pelo trabalho, garantem o status de “setor chave”. Esta relevância tende a ser ampliada de acordo com o ritmo de crescimento da produção sucroalcooleira, o que de fato vem ocorrendo. Conforme dados do BRASIL IBGE (2013), entre 2000 e 2011 a produção de Cana-de-açúcar teve alta de 35%, no mesmo período a produção de etanol obteve crescimento de 57,47%, enquanto a produção de açúcar, crescimento de 8%.

Embora o espraiamento dos investimentos usineiros ocorra por todo o estado, são as economias locais, situadas as margens das usinas, aquelas a receberem maior influência direta e indireta da produção da cadeia. Isto ocorre devido, principalmente, a limitação técnica relacionada a distância entre o local da colheita e do processamento, que não deve passar 100 quilômetros. A dinâmica interna, à cadeia, é liderada pelas usinas cabendo a elas o controle sobre a intensidade do fluxo econômico regional, por meio da geração de empregos, renda e consumo. Esta intensidade será tão importante, para a economia, quanto maior for sua participação no produto final.

A partir desta limitação técnica indaga-se, qual seria o limite espacial do potencial de influência econômica das usinas sucroalcooleiras mato-grossenses? Considerando esta limitação, presume-se que somente as economias municipais diretamente vizinhas àquelas onde as usinas se situam, seriam influenciadas e que esta influência será mais relevante para as economias menos complexas. O método utilizado para responder a pergunta proposta é o Modelo de Gravitação Potencial baseado em Isard (1960), em que se estima a interação intermunicipal em relação direta as massas e indireta as distâncias. Considerando a massa como índice composto pela renda e empregos gerados pela cadeia, além da produção canavieira e seu beneficiamento e as distâncias correspondem a menor distância asfaltada entre os centros urbanos municipais.

As seções seguintes apresentam os elementos necessários para a construção dos resultados e suas discussões. A seção 2 realiza breve caracterização da cadeia sucroalcooleira no estado de Mato Grosso, identificando suas especificidades, a terceira seção discorre sobre o modelo gravitacional explicando como foi construído o índice utilizado como massa, a quarta seção apresenta e discute os resultados relativos as principais usinas do estado e a última condensa as inferências realizadas.

## 2. A CADEIA SUCROALCOOLEIRA EM MATO GROSSO

Embora políticas de incentivo à cadeia tenham sido criadas anteriormente é Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL) que permite a consolidação da produção sucroalcooleira, principalmente no interior do país. O programa foi fundamental para a recuperação da produção

canavieira em Mato Grosso. Os incentivos possibilitaram, em 1975, a instalação das usinas Jaciara, Barralcool e Itamarati, respectivamente nos municípios de Jaciara, Barra do Bugres e Nova Olímpia, tendo a primeira safra colhida e beneficiada em 1983. Novo incentivo ao setor é observado, somente, a partir dos anos 2000, quando da aprovação da lei nº 10.612/2002 que autorizou a concessão de subvenção econômica à aquisição de veículos automotores movidos a álcool etílico hidratado carburante impulsionando a demanda pelo combustível. No mesmo sentido, tem-se a regulamentação do PROINFA (Programa de Incentivo as Fontes Renováveis de Energia Elétrica) com objetivo de promover a diversificação das fontes energéticas do país introduzindo incentivos financeiros à produção de eletricidade por meio da queima de biomassas, como a palha e o bagaço da cana-de-açúcar (BRASIL IBGE,2013; BRASIL PROINFA, 2012; BRASIL MAPA, 2009; BARRALCOOL,2012; ITAMARATI, 2012; JORNAL CANA, 2006).

Entre a criação do PROALCOOL e meados do início deste século, observou-se variação no domínio da produção final da cadeia sucroalcooleira nacional. Entre 1980 e 2000 as mudanças ocorridas no mercado mundial levaram a maior produção de açúcar, frente a confecção de etanol. Somente após a introdução dos veículos flexfuel e da operacionalização do PROINFA, é que a produção do biocombustível volta a ser relevante para o conjunto da cadeia em Mato Grosso, tendo-se destinado a maior parte da cana-de-açúcar colhida ao processamento do etanol. No período recente, o destaque a produção de etanol se revela no crescimento de 57,47% entre 2000 e 2011, enquanto a produção de açúcar elevou em 8% (UNICA, 2012; ANUARIO DA CANA, 2011).

Mato Grosso também se beneficia do aumento da demanda por etanol. Entre 2000 e 2011 a produção estadual correspondeu, em média, a 4,36% da produção nacional, enquanto o total produzido de açúcar e de cana-de-açúcar foram de 1,96% e 3,20%. (UNICA,2012). A cadeia sucroalcooleira mato-grossense é composta por 11 plantas industriais que utilizam cerca de 246.298 hectares para cultivo de cana-de-açúcar. A Tabela 1 dispõe os dados de processamento de cana-de-açúcar pelas usinas no ano de 2009, bem como a produção canavieira dos principais municípios.

Tabela 1. Unidades de Processamento Industrial de Cana-de-açúcar em Mato Grosso, 2009.

Município	Usina	Cana-de-açúcar <sup>1</sup>	Município	Usina	Cana-de-açúcar <sup>1</sup>
Barra do Bugres	Barralcool	3.627.357	Poconé	ALCOPAN	230.000
Nova Olímpia	Itamarati	1.643.700	Lambari D'Oeste	Novo Milênio I	208.620
Campo Novo dos Parecis	COPRODIA	1.611.419	Mirassol D'Oeste	Novo Milênio II	469.795
Jaciara	Jaciara Pantanal	1.507.328	Campos de Júlio	USIMAT	450.622
Alto taquari	ETH Bioenergia	*	São José do Rio Claro	Libra	715.610
<b>Total</b>					<b>10.464.45</b>

Fonte: SINDALCOOL, (2012);

Legenda: (¹) Em Toneladas. \* Sem registro de produção.

Ressalta-se que a usina ETH Bioenergia tem suas operações iniciadas em 2010, e a usina Jaciara, de propriedade do Grupo Naoum, produziu apenas açúcar em 2009 paralisando o processamento no ano seguinte, quando direciona toda sua produção à usina Pantanal. Outra observação importante se relaciona à ALCOPAN que paralisou suas operações em 2009 (UNICA, 2012; ANUARIO DA CANA, 2011; SINDALCOOL, 2012).

Apesar de existirem 11 plantas industriais em 2012, apenas 9 estão em operação, destas, apenas as usinas Itamarati, Barralcool, COPRODIA, Jaciara e Pantanal possuem tecnologia que capaz de produzir etanol e açúcar, as outras 4 usinas estão limitadas a produção exclusivamente de etanol.

A produção se concentra na região sudoeste do estado, onde se localizam as usinas Itamarati e Barralcool, responsáveis por 52% da produção de etanol e 66% da produção de estadual de açúcar. A unidade de Nova Olímpia se destaca por ter a maior capacidade instalada que permite a produção de 34% do etanol e 55% do açúcar estadual. (ITAMARATI,2009; UNICA, 2013; SINDALCOOL, 2012).

A medida que a cadeia se expande, seus efeitos sobre a economia estadual também se elevam. No entanto, são os municípios próximos às usinas aqueles que auferem maiores benefícios da dinâmica produtiva da cana-de-açúcar, cita-se como exemplo a usina Itamarati que processa cerca de 5 mil toneladas de cana por ano, sendo 77% oriundas de municípios limítrofes. A influência da cadeia sobre as economias no entorno as usinas se dá, portanto, devido a demanda por fatores de produção e insumos que geram um campo de influência econômica cuja a atração transcende os limites geográficos municipais.

### **3. O MODELO GRAVITACIONAL E A DEFINIÇÃO DAS REGIÕES DE INFLUÊNCIA ECONÔMICA.**

Conforme RICHARDSON (1973), centros polarizados se caracterizam pela atração que exercem sobre municípios limítrofes e seus efeitos econômicos decorrentes. Os efeitos fluentes são responsáveis por atrair as atividades e os agentes econômicos que desenvolvem bens e serviços relacionados a produção do setor-chave, este localizado no centro, como consequência, as economias das cidades atraídas são significativamente dependentes dos níveis de produção e das decisões administrativas tomadas no centro. Por outro lado, os efeitos polarizantes são responsáveis por repelir atividades e agentes econômicos cuja produção não se relacione com aquela desenvolvida no centro.

A fim de responder a problematização proposta neste trabalho, busca-se a definição das regiões de potencial influência econômica dos centros polarizados sucroalcooleiros do estado. O Modelo Gravitacional Potencial (MGP), derivado do Modelo Gravitacional Geral desenvolvido por Isard (1960), foi utilizado por permitir a estimação da interação intermunicipal. O modelo é fundamentado na interação espacial como resultado da relação inversa de suas distâncias e direta de suas massas. O cálculo foi realizado para os 84 municípios que produziram cana-de-açúcar em 2010, levando-se em consideração a quantidade de cana processada pelas usinas.

### 3.1 Modelo de Gravitação Potencial (MGP)

O MGP é comumente utilizado para a hierarquização e definição das áreas de influência econômica regionais, permitindo assim, a identificação de polos, sub-polos e distritos que formam dada região, além de seus respectivos campos de influência (ISARD, 1960). Neste trabalho, a hierarquização será realizada baseando-se nos trabalhos de LEMOS, DINIZ e GUERRA (2003) e SANTOS E HOMMA (1980), e a definição dos campos de influência segundo WANDERLEY e MATA (2009) e PIANI e KUME (2000). Assim, utilizar-se-á o Modelo Gravitacional Potencial, ou somente Modelo Potencial, para análise do potencial de atração sucroalcooleira dos municípios usineiros em relação aos outros.

O Modelo Gravitacional Geral, quando aplicado em Economia, permite a observação de um “campo de força econômico” que surge da interação entre dois espaços e tem magnitude definida de forma inversa a distância entre eles e de forma direta as massas que caracterizam estes espaços. Este campo de força é formado pela influência exercida entre os pontos em questão, cujo grau de influência pode ser mensurado pelo Modelo Potencial (ISARD 1960; DENTINHO, 2011).

O Modelo Potencial estima a interação entre dois espaços, esta estimativa é denominada “potencial de transações” realizadas em dada região e que possibilitam a inter-atração entre os pontos que a compõe, é feito por meio da soma do potencial de atração de cada município com os demais. A introdução da variável distância aliada ao entendimento de que “ $I_{ij}$ ” representa o volume atual de transações comerciais realizadas entre os espaços  $i$  e qualquer outros espaços  $j$ , permite a obtenção da equação básica dos modelos gravitacionais e que por sua vez possibilita o entendimento dos fluxos intra-regionais, pois demonstra a relação direta com seus atributos (massas dos centros) e inversa à distância. Tem-se a equação geral do Modelo Gravitacional:

$$I_{ij} = G \cdot \frac{P_i P_j}{d_{ij}^b} \quad (1)$$

Em que:

$G$  é o quociente de atração;

$P_i$  e  $P_j$  São as massas do centro e de outros espaço, respectivamente;

$b$  é a constante que define a inclinação da reta;

$d$  representa a distância entre espaços  $i$  e  $j$ ; e

$I_{ij}$  representa o potencial de transações realizadas entre os espaços  $i$  e  $j$ .

O modelo potencial, baseado nesta equação, propõe a utilização da gravitação para definir as intensidades de atração de um centro, sob os demais espaços. Este centro é um município com característica de maior representatividade econômica diante dos demais. A partir dos valores obtidos, é possível definir as fronteiras de influência de cada centro por meio das “curvas isopotenciais” formadas pela ligação dos espaços em que se observa igualdade nas intensidades das atrações para um mesmo centro. Estas curvas são curvilíneas e concêntricas em relação ao centro (ALVES, 1971).

A obtenção do modelo potencializado é dada por meio da derivação do atributo relativo ao centro  $i$  em relação ao espaço  $j=n$ . O resultado obtido será o seguinte:

$$I_{i1} + I_{i2} + \dots + I_{in} = G \frac{P_i P_1}{d_{i1}^b} + G \frac{P_i P_2}{d_{i2}^b} + \dots + G \frac{P_i P_n}{d_{in}^b} \quad (2)$$

Assim, tem-se o número de transações por unidade do atributo utilizado:

$${}_iV = \sum_{j=1}^n \frac{I_{ij}}{P_i} = G \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}^b} \quad (3)$$

Conforme STEWART (apud ALVES, 1971), a constante  $b$ , que define a inclinação da reta, pode ser igualada a unidade. Nesta situação o autor apresenta a equação do potencial econômico (iV).

$${}_iV = G \cdot \left( \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}} \right) \quad (4)$$

As curvas isopotenciais são formadas quando é possível interligar estes potenciais (iV) sobre o mapa, tendo-se espaços sobre maior influência do centro, localizados nas primeiras isopotenciais e espaços sobre menor influência situados nas últimas curvas.

### 3.2 Definição da Massa, Distância e Critérios de Definição dos Centros e Sub-Centros Regionais

A variável utilizada como “massa” se trata de um indicador construído a partir de dados de emprego e renda fornecidos pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), além da produção e o beneficiamento da cana-de-açúcar, fornecidos pelo IBGE e Anuário da Cana (2011), respectivamente. Estas variáveis foram agregadas como proxy da possibilidade de interação entre os municípios sucroalcooleiros. Maior dinâmica econômica, significa maior geração de emprego e renda, aumentando a consumo das famílias. Por outro lado, a demanda industrial por cana-de-açúcar, também movimenta as economias interligadas

Considerando que a importação, intermunicipal, de cana para processamento pode levar a dupla contagem entre beneficiamento e produção, elaborou-se o “Peso de beneficiamento”, obtido por meio da soma das diferenças entre quantidade plantada e processada em cada município, do qual é extraída a participação relativa de cada município no total de cana potencialmente transacionada. Multiplicando o peso pela quantidade colhida tem-se o valor utilizado. Matematicamente:

$$D_{Cc-Cp} = \sum_n Cc_i - Cp_i \quad (5)$$

$$Pb_i = \frac{Cc_i - Cp_i}{D_{Cc-Cp}} \quad (6)$$

$$Pa_i = Pb_i * Cc \quad (7)$$

$$Qc_i = Pa_i + Cc \quad (8)$$

Em que:

DCc-Cp é a soma das diferenças entre as quantidades cana colhida e cana processada;

Cci é a quantidade de cana colhida no município i;

Cpi é a quantidade de cana processada no município i;

Pbi é o Peso Relativo do Beneficiamento do município i;

Pai é o Peso Absoluto do Beneficiamento do município i;

Qci é a quantidade de cana-de-açúcar utilizada no estudo.

N é o total de municípios analisados.

O indicador foi finalizado por meio da técnica dos Componentes Principais que utiliza a matriz de correlação das variáveis para conhecer o percentual da variância da dispersão total de uma nuvem de pontos explicado para cada variável, permitindo a obtenção dos pesos ( $\theta$ ) que ponderam os dados trabalhados (CORRAR et. al., 2012). A massa é encontrada pela equação:

$$M_c = \theta_1 Cc_i + \theta_2 E_i + \theta_3 R_i \quad (9)$$

Em que:

Mc representa a “massa” utilizada para representar o potencial da cadeia;

Cci é a quantidade de cana-de-açúcar colhida, ponderada pelo Peso do beneficiamento;

Ei é o total de empregados ligados aos dois elos da cadeia, no município i;

Ri é a massa de renda dos dois elos da cadeia, no município i;

$\theta$  são os pesos definidos pelos componentes principais.

A variável distância (d) foi considerada como o menor percurso rodoviário, em via asfaltada, entre o centro do perímetro urbano municipal aos demais centros urbanos. Esta escolha se justifica pela informação fornecida pelo SINDALCOOL (2012) sobre a inexistência de ferrovias, a não utilização de hidrovias para escoamento de insumos e da produção, e como afirma ALVES (1971), pela não representatividade das distâncias cardinais. O Software utilizado para a definição destas distâncias foi o Google Earth em sua versão 7.0.3.8542.

A partir da construção das matrizes de massa e de distâncias, realiza-se o cálculo de “I” conforme equação (1). Conforme resumo na Tabela 2, pode-se estabelecer os centros sucroalcooleiros. São considerados centros os municípios cujo I for superior a unidade, pois suas transações superam os limites territoriais, que possuam usina a liderança da cadeia é concentrada no elo industrial. Considerando o volume de produção como potencializador da dinâmica econômica, divide-se os centros em 1º e 2º. Os centros de 1º nível teriam I acima da média, enquanto os de 2º nível teriam somente I acima da unidade e a presença da usina. Os espaços em que I se apresenta acima da unidade, mas não possuem usinas são denominados “Sub-centros Regionais”, pois o potencial acima da unidade evidencia que estes disseminam os impulsos recebidos dos centros, ampliando a área de influência destes.

**Tabela 2** Critérios para Identificação de Centros e Sub-centros Regionais.

Classificação	Critério
Centro Regional de 1º Nível	1 – (I) acima da unidade; 2 - Presença de usina; 3 - (I) acima da média dos centros.
Centro Regional de 2º Nível	1 - (I) acima da unidade; 2 - Presença de usina.
Sub-Centro Regional	1 - (I) acima da unidade.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Identificados os centros e sub-centros, utiliza-se a equação (4) para encontrar os campos de influência valores para cada centro e sub-centro. Aqueles municípios com “iV” acima da média, de determinado centro ou sub-centro, são considerados pertencentes ao campo de influência destes, e os demais são desconsiderados.

#### 4. CENTROS REGIONAIS SUCROALCOOLEIROS DE MATO GROSSO

Foram identificados 10 centros e 3 sub-centros sucroalcooleiras em que se inter-relacionam 66 municípios do total de 84 espaços municipais produtores de cana-de-açúcar em 2010. Observa-se certa concentração destes espaços nas regiões Oeste e Sul do estado, na primeira, tem-se 8 centros regionais (Nova Olímpia, Barra do Bugres, Campo Novo dos Parecis, Campos de Júlio, Mirassol D'Oeste, São José do Rio Claro, Lambari D'Oeste e Poconé), além de dois sub-centros (Denise e Tangará da Serra). Na região Sul existem 2 centros regionais (Jacira e Alto Taquari) e 1 sub-centro regional (São Pedro da Cipa). Tem-se ainda o município de Poconé, que se encontra na região Sul-doeste do estado.

Estes espaços municipais se organizam regionalmente por meio da produção de etanol e de açúcar, e da consequente demanda por cana-de-açúcar, mão-de-obra técnica para melhoria do rendimento na lavoura e no beneficiamento, mão-de-obra administrativa para operacionalizar os elos que compõem a cadeia, trabalhadores para corte mecanizado, ou não, da cana-de-açúcar e beneficiamento, além da mão-de-obra e de produtos relacionados indiretamente à cadeia. Os efeitos fluentes se baseiam na demanda do setor produtivo estes fatores de produção e insumos, e o transbordamento desta para além do território municipal é que define a intensidade do potencial de atração dos centros.

A Tabela 3 dispõe todos os centros identificadas neste trabalho. No primeiro nível foram estilizados 5 municípios, tendo como destaque o município de Nova Olímpia que obteve o maior iV observado. A produção canavieira representou 27% do total processado pela usina Itamarati, exigindo que 73% da cana processada, em 2010, fosse adquirida em municípios próximos.



**Tabela 3.** Potencial de Influência (iV) Sucroalcooleira de Nova Olímpia, 2010.

Níveis de influência	Municípios	iV
1º Nível	Nova Olímpia	9,4293
	Denise	0,0070
	Barra do Bugres	0,0052
	Tangará da Serra	0,0052
2º Nível	Porto Estrela	0,0015
	Jangada	0,0015
	Lambari D'Oeste	0,0015
	Salto do Céu	0,0015
	Diamantino	0,0015
	Acorizal	0,0004
	Rio Branco	0,0004
	Rosário Oeste	0,0003

Fonte: Resultado da Pesquisa.

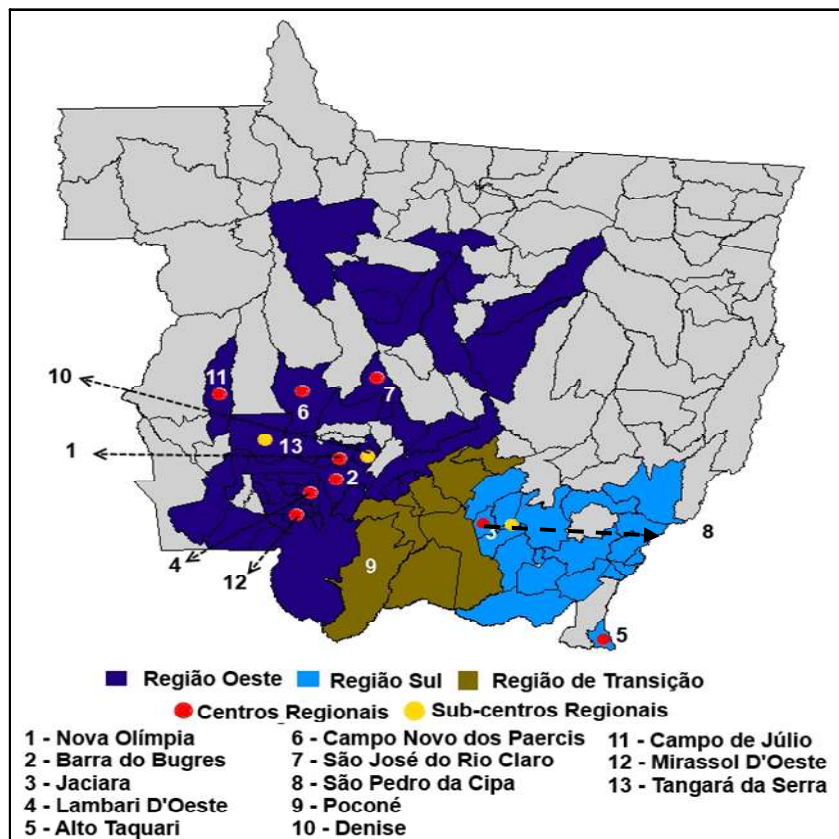
Utilizando os critérios definidos na seção específica, pode-se identificar os sub-centros de Denise e Tangará da Serra que por não possuírem usinas, se tornam dependentes das decisões produtivas tomadas nos centros, e por isso, ampliam a propagação das decisões e efeitos fluentes e polaritantes.

A Figura 2, exposta na página seguinte, permite a identificação de duas regiões relevantes, uma à Oeste e outra à Sul do estado. A primeira é composta por 8 centros regionais, 8 usinas e obteve produção de cana-de-açúcar superior a 12 milhões de toneladas, da qual foram processadas 9 milhões de toneladas em 2010. São 38 municípios relacionados que produzem a maior parte do produto da cadeia no estado. Os principais centros sucroalcooleiros desta região também são os principais centros do estado, são eles, Nova Olímpia, Barra do Bugres, Mirassol D'Oeste e Lambari D'Oeste, cuja proximidade é revelada pela fronteira entre os municípios.

Os outros três centros, se localizam a norte, são eles Campos de Júlio, Campo Novo do Parecis e São José do Rio Claro, o potencial de atratividade deste último perpassa os limites da região Oeste e atinge o Norte do estado. A demanda por mão-de-obra é a que representa maior significância para tais efeitos, devido a possibilidade de expansão da renda em outros espaços municipais. Neste ponto São José do Rio Claro apresentaria a maior intensidade, atraindo cortadores de cana e operadores de máquinas industriais e repelindo profissionais ligados a outras atividades.

De modo a simplificar a apresentação dos resultados, serão discutidos apenas os centros regionais de maiores efeitos fluentes e polarizantes, são eles, Nova Olímpia, Barra do Bugres, Alto Taquari e Jaciara.

**Figura 2. Concentração das Regiões Sucroalcooleiras em Mato Grosso, 2010.**



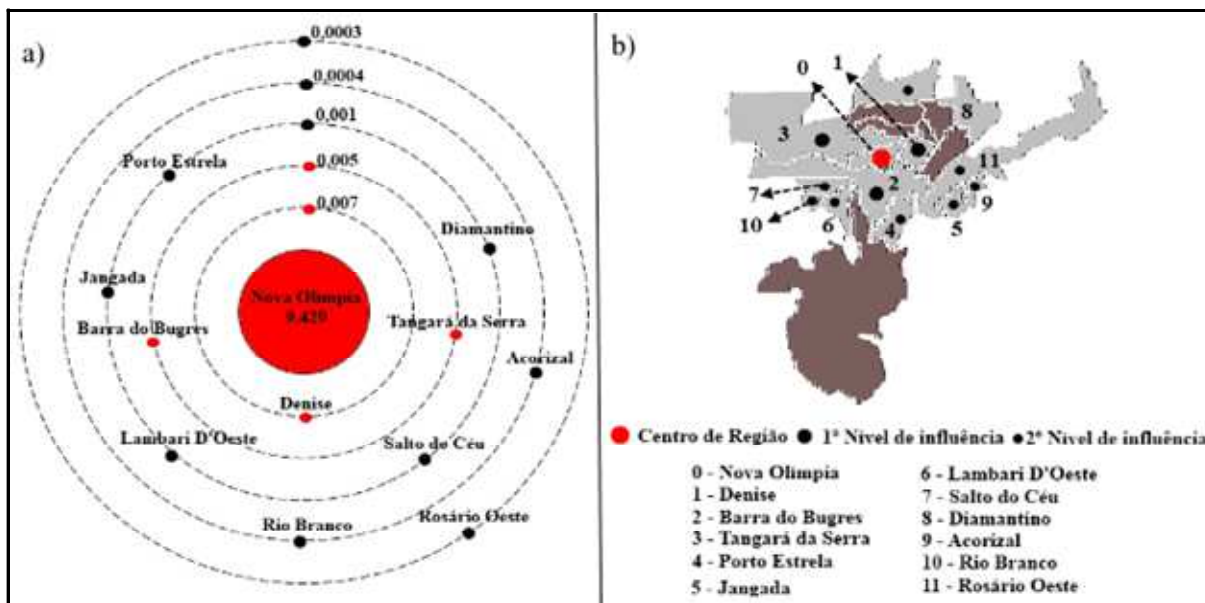
Fonte: Resultado da pesquisa

A Figura 3, exposta na próxima página, dispõe o mapa de isopotenciais (a) e o mapa geográfico (b) do campo de influência da usina Itamarati, em Nova Olímpia. Observa-se 11 municípios dispostos em 5 isopotenciais tendo Denise como o município maior influenciado, seguido de Tangará da Serra e Barra do Bugres, ambos situados sobre a segunda curva de isopotencia. Estes três espaços municipais são influenciados com maior intensidade e propagam os efeitos fluentes e polarizantes de Nova Olímpia, enquanto os outros 8 municípios, somente, absolvem tais efeitos. O limite desta região se dá em Rosário Oeste.

A utilização do Modelo Gravitacional confirmou a condição de centralidade da produção do município de Nova Olímpia, sendo este o principal centro sucroalcooleiro mato-grossense. O elo industrial é o principal responsável pela dinâmica da cadeia, assim a usina Itamarati é a principal dinamizadora da economia influenciada por este centro.

A Figura 3a indica Denise como maior impactado pelos efeitos fluentes, na prática este é o principal fornecedor de insumos as usinas da região. Em 2010 sua produção foi de 2.032.407 toneladas, representando cerca 14% do montante estadual. Neste ano a produção de cana gerou 77 milhões de reais, representando 62% do produto municipal, constatando dependência econômica local em relação ao cultivo que por sua vez depende da decisão de consumo das usinas próximas. Assim pode-se dizer que além de ser potencialmente influenciada por centros sucroalcooleiros, Denise pode atuar como sub-centro regional, irradiando o potencial emanado pelos centros regionais. Esta possibilidade será avaliada mais a frente.

Figura 3. Região de Potencial Influência Sucroalcooleira: Nova Olímpia



Fonte: Resultado da Pesquisa. Em vermelho estão os municípios cuja influência é de primeiro nível.

Outro espaço municipal atraído pelos efeitos fluentes é Barra do Bugres. Registrando a maior produção canavieira do estado em 2010, teve 76% desta produção, processada na usina Barralcool. A presença de uma usina em município influenciado por outro centro regional pode levar a desconsideração da análise, no entanto, o estudo dos fluxos de troca inter-regionais permite a constatação de certa influência da usina Itamarati sobre Barra do Bugres.

O processamento da cana-de-açúcar pelas duas usinas ocorre paralelamente e a proximidade entre os municípios (cerca de 40 quilômetros) permite que a colheita realizada em um seja processada no outro. Comparando as quantidades colhida e processada por ambos, chegasse à conclusão que o excesso de cana existente em Barra do Bugres pode ser totalmente consumido pelo processo de produção estabelecido pela Itamarati, assim seriam 776 mil toneladas comercializadas que representariam 20% do déficit visualizado em Nova Olímpia. Assim, apesar de Barra do Bugres também ser centro regional de 1º nível, também pode sofrer influência do centro de Nova Olímpia.

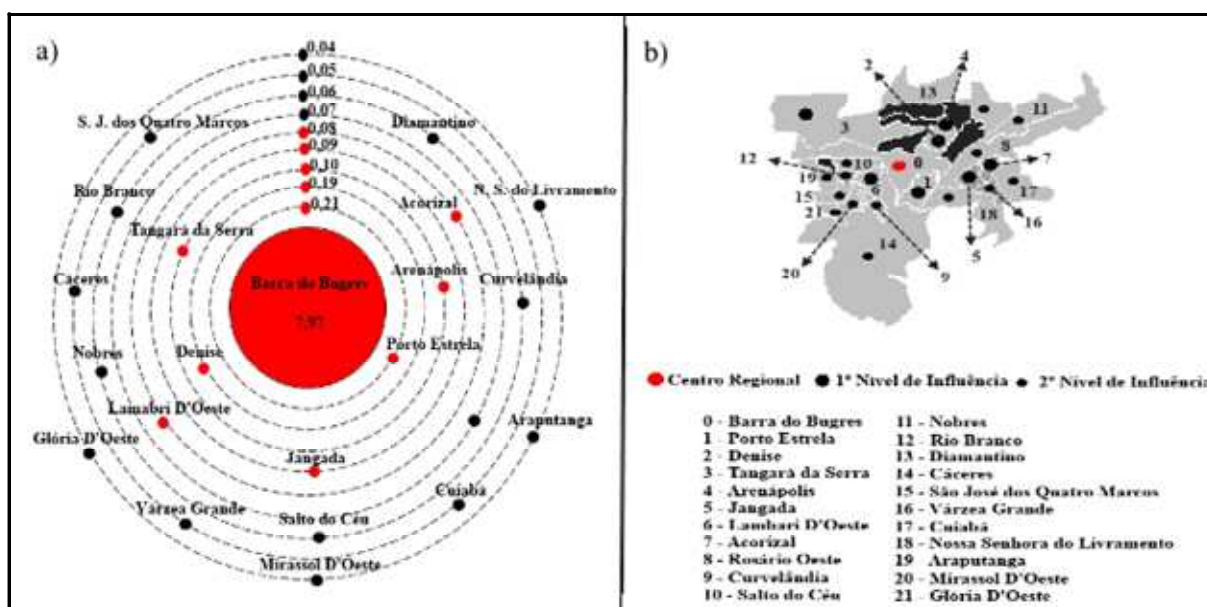
O último município presente no primeiro nível de potencial influência de Nova Olímpia é Tangará da Serra, que assim como Denise não possui nenhuma unidade de processamento em seu território, dependendo do beneficiamento das usinas próximas. Além da Itamarati e da Barralcool tem-se a usina COPRODIA em Campo Novo do Parecis. Em 2010 o município plantou 874 mil toneladas e gerou R\$ 33 milhões responsáveis por 2,5 % de seu produto interno bruto, em outras palavras, embora a produção municipal corresponda a 6% da produção estadual, esta não representa importância considerável à economia municipal. Isto ocorre pela intensidade da produção industrial local responsável por 21% do PIB e da prestação de serviços que geraram 56% das riquezas locais. Ainda assim, boa parte da relação intermunicipal gerada por Nova Olímpia é emanada em direção de Tangará.

O segundo centro sucroalcooleiro é Barra do Bugres, município responsável pela produção de 3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, em área correspondente a 39,827 hectares em 2010, gerando R\$ 124 milhões, cerca de 26% do PIB. A capacidade instalada de produção pela usina Barralcool, permitiu que quantidade equivalente à 75% do cultivo local fosse beneficiada. Unindo a produção de cana-de-açúcar e etanol, no município foram gerados aproximadamente R\$ 5 milhões em renda por meio de 4.114 empregos diretos.

O beneficiamento realizado pela Barralcool não se limita a quantidade de cana-de-açúcar produzida localmente. A empresa adquire a matéria-prima, preferencialmente, de seus sócios, como parte destes produz em outros municípios a cana acaba sendo adquirida nos municípios próximos. Esta comercialização aliada a possibilidade de contratação de trabalhadores e do consumo da renda de forma dispersa, possibilitaram a construção o iV para o município.

A Figura 4a revela o mapa de isopotenciais deste centro com os 22 municípios influenciados. A produção de cana em Barra é a maior do estado e equivale a 22% do total da produção estadual e 40% da produção da região. Em relação à renda e ao emprego, Barra do Bugres obtém 23% e 28%, respectivamente da renda e do emprego ligado a cadeia a nível estadual e 62% e 59% respectivamente das mesmas variáveis ligadas a cadeia, mas a nível regional.

**Figura 4. Região de Potencial Influência Sucroalcooleira: Barra do Bugres**



Fonte: Resultado da Pesquisa. Em vermelho estão os municípios cuja influência é de primeiro nível.

O mapa disposto na Figura 4b mostra a proximidade territorial entre o centro e Denise, confirmando a indicação feita na análise do centro anterior. Observa-se assim que este município integra mais de uma região sucroalcooleira. A localização de várias usinas e de grandes áreas de plantio próximos entre si, leva a sobreposição dos raios de influência econômica, dito de outra forma, alguns municípios podem ser atingidos pelos efeitos emanados de dois ou mais centros regionais. Este fato é observado na realidade quando várias usinas adquirem mão-de-obra e matéria prima em um mesmo município, de igual forma, a renda oriunda do trabalho pago em algumas usinas, pode ser

consumida em um mesmo município. Neste caso, Denise deve ser considerada integrante dos dois espaços regionais, atuando como centro nodal (sub-centro) em que os efeitos fluentes se potencializam para outros municípios.

Ainda sobre a Figura 4b, visualiza-se o município de Porto Estrela (1) limítrofe ao centro da região, em contrapartida, os municípios cuja atração exercida por Barra do Bugres é menor, se localizam nas extremidades (18, 19, 20 e 21), não só do mapa de curvas de potenciais, como do mapa geográfico, devido a distância elevada.

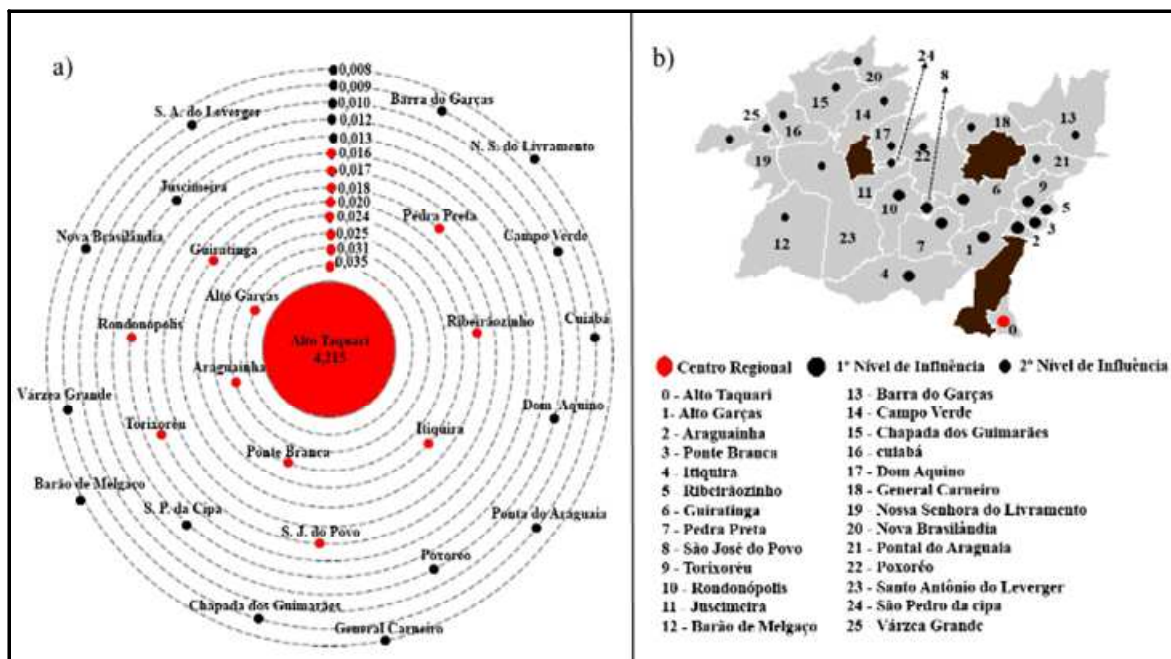
Assim como em Nova Olímpia, aqui é a Barralcool o agente responsável pela dinamização econômica regional. Os efeitos fluentes emanados por este centro se assemelham aos efeitos gerados por Nova Olímpia, tendo maior intensidade a aquisição de matéria-prima junto aos 22 municípios que compõem a região. A produção regional chegou a cerca de 8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em cerca de 112 mil hectares, apresentando produtividade de 73 toneladas por hectare colhido, tendo mínima de 20 toneladas e máxima de 85 toneladas por hectare. Conforme ANUÁRIO DA CANA (2011), o processamento se aproximou de 4 milhões de toneladas, tendo 49% destinados a produção de etanol, gerando aproximadamente 269 milhões de litros de etanol, 121 milhões Anidro e 148 milhões de litros do hidratado, a produção de açúcar foi de 66 mil toneladas.

Na região Sul do estado se localizam outros municípios influenciados pela produção sucroalcooleira. Nesta região foram identificados os centros de Alto Taquari e de Jaciara, além do sub-centro de São Pedro da Cipa. Assim como descrito para os centros localizados à Oeste do estado, os efeitos fluentes e de polarização irradiados por Jaciara e Alto Taquari resultam da demanda do elo industrial por insumos e mão-de-obra, resultando na propagação da renda por todo o campo de influência.

O centro de Alto Taquari tem o cultivo da cana recente e seus efeitos sobre a região são mais facilmente observados. Até 2009 não havia plantação de cana-de-açúcar na região. Seu início se dá a partir de 2010 com o começo das operações da usina ETH Bioenergia, quando foram utilizados 2.483 hectares, já no ano seguinte a área plantada cresceu 287%. As operações do elo industrial neste centro estão em seu início e tendem ao crescimento no longo prazo até o atingimento da capacidade instalada da usina, 3,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar processada, para tanto, a aquisição deste insumo. O campo de influência sucroalcooleira deste centro pode ser ainda maior, dada sua localização na fronteira entre Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e a existência de outra usina do mesmo grupo no município de Costa Marques-MS.

Os efeitos emanados por Alto Taquari resultam na influência em 25 municípios, estes são dispostos na Figura 5b, identificados em cinza. Ao contrário dos mapas apresentados os municípios influenciados não circundam o centro regional. Isto ocorre devido à localização de Alto Taquari.

**Figura 5. Região de Potencial Influência Sucroalcooleira: Alto Taquari**



Fonte: Resultado da Pesquisa. Em vermelho estão os municípios cuja influência é de primeiro nível.

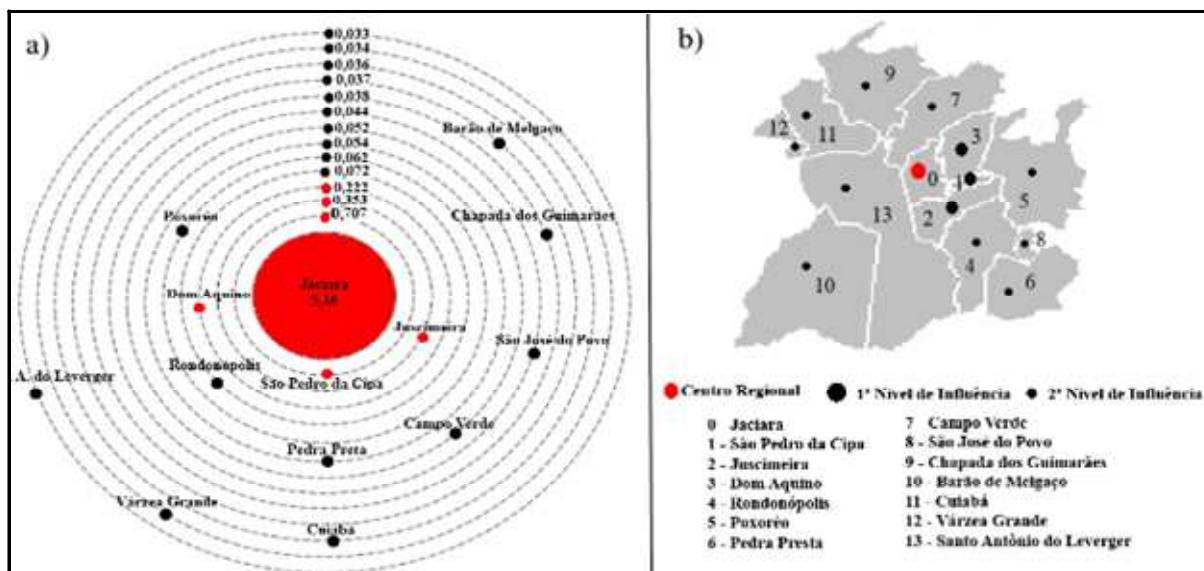
Os espaços marcados em escuro são municípios que mesmo se encontrando em meio a região sucroalcooleira, não desempenham atividades relevantes para a cadeia e por isso são mantidos a margem dos efeitos emanados pelo centro, são também chamados de “vazios econômicos”. Ou seja, são espaços onde os efeitos polarizantes são superiores aos efeitos fluentes.

Outro importante centro da região Sul é Jaciara cuja força de atração emanada se baseia, principalmente, na aquisição de cana-de-açúcar dos municípios no seu entorno, e em segunda estância, na demanda por mão-de-obra também destes municípios. O beneficiamento é mantido por meio da importação de pelo menos 35% da matéria-prima para processamento, enquanto a mão-de-obra é, em parte, importada de municípios como São Pedro da Cipa, Dom Aquino e Juscimeira, limítrofes e cujo deslocamento pode ser feito por rodovia asfaltada. O consumo a partir da renda gerada pelo processamento é, em parte, direcionado ao município de Rondonópolis centro comercial regional.

A Figura 6a dispõe todas as curvas de potencial de interação sucroalcooleira emanadas de Jaciara para os outros 13 municípios que compõem a região. Este mapa evidencia a maior interação entre o centro e os municípios de Dom Aquino, São Pedro da Cipa e Juscimeira, conforme explicitado. O limite da região se dá em Santo Antônio do Leverger.

A disposição das curvas isopotenciais da Figura 6a sobre o mapa geográfico de Mato Grosso, resulta no mapa da região de potencial influência sucroalcooleira exercida por Jaciara. As aquisições de insumos e fatores de produção realizada pelas usinas Jaciara e Pantanal nos municípios próximos, potencializam a formação da região disposta na Figura 6b. Observa-se que os 13 municípios relacionados se situam ao redor do centro, e que Juscimeira, Dom Aquino e São Pedro da Cipa são limítrofes a Jaciara.

**Figura 6. Região de Potencial Influência Sucroalcooleira: Jaciara**



Fonte: Resultado da Pesquisa. Em vermelho estão os municípios cuja influência é de primeiro nível.

A disposição das curvas isopotenciais da Figura 6a sobre o mapa geográfico de Mato Grosso, resulta no mapa da região de potencial influência sucroalcooleira exercida por Jaciara. As aquisições de insumos e fatores de produção realizada pelas usinas Jaciara e Pantanal nos municípios próximos, potencializam a formação da região disposta na Figura 6b. Observa-se que os 13 municípios relacionados se situam ao redor do centro, e que Juscimeira, Dom Aquino e São Pedro da Cipa são limítrofes a Jaciara.

Estes são os centros sucroalcooleiros mais relevantes presentes na região Sul do Estado. Hierarquicamente abaixo destes, tem-se o sub-centro de São Pedro da Cipa, que se comporta como um espaço nodal. O potencial de influência gerado pelos dois centros, atingem São Pedro, que propaga os efeitos fluentes e polarizantes para os municípios que compõem sua área de influência.

**5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Dentre os 84 municípios produtores de cana-de-açúcar em Mato Grosso em 2010, cerca de 79% são influenciados de alguma forma pelos centros regionais identificados. Ao todo foram encontrados 10 centros sucroalcooleiros e três sub-centros, dos quais foram apresentados os mapas de isopotenciais para 4 centros.

As usinas Itamarati, em Nova Olímpia, Barralcool em Barra do Bugres ( ambas na região oeste) e Jaciara e Pantanal em Jaciara ( região sul), são as principais unidades beneficiadoras de cana do estado e atuam como empresas motriz em suas regiões, possibilitando que estas se comportem como regiões líderes do processo produtivo estadual. Seja, pela necessidade de aquisição de 73% de cana para processamento, como é o caso de Nova Olímpia, ou mão-de-obra, como em Barra do Bugres, e ambos para Jaciara, seus efeitos fluentes atuam de forma mais intensa e incisiva para atrair meios de produção e atividades ligadas a cadeia além de repelir mão-de-obra,

investimentos e atividades não relacionadas ao plantio, transporte e beneficiamento da cana. Essa atração e repulsão é superior aos outros 6 centros, conforme aponta o Potencial de Interação (I).

Assim, foi possível inferir sobre a abrangência da influência potencial emanada pelas usinas sucroalcooleiras. Contrariando a hipótese inicialmente proposta, esta influência tende a ultrapassar o espaço geográfico compreendido pelo município sede da usina e seus vizinhos diretos, alcançando espaços municipais mais distantes. A importância econômica dos centros extrapola sua vizinhança.

Dessa forma pode-se afirmar que decisões relativas a políticas de fortalecimento dos elos da cadeia produtiva sucroalcooleira devem ser direcionadas aos municípios de Jaciara, Barra do Bugres e Nova Olímpia tendo em vista o poder de propagação de impulsos e a abrangência destes. Com maior ou menor intensidade, o impacto destas políticas implementadas nos centros citados, chegará a maior parte dos municípios produtores de cana-de-açúcar do Estado de Mato Grosso. Por outro lado, a decisão locacional de investimentos privados no setor também pode ser baseada neste trabalho. Ao se definir a localização para investimentos na produção de cana-de-açúcar deve-se levar em consideração onde se localizam os principais consumidores, neste caso os municípios que se encontram e mais de uma região são suscetíveis a retornos mais elevados. A instalação de novas usinas deve-se considerar a oferta e concorrência pela matéria-prima, assim, orienta-se a instalação nos limites regionais onde a influência do centro é pequena, mas a oferta de cana-de-açúcar ainda é relevante.

## 6. AGRADECIMENTOS

Pelo apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento Regional da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Mato Grosso (PPG-ADR/FE/UFMT); e pela colaboração do professor Felipe Deodato da Silva e Silva (IFMT) e do Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras do Estado de Mato Grosso (Sindalcool-MT).

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. de V. Algumas Aplicações de Modelos Gravitacionais ao Caso Português. *Análise Social*. Lisboa. Vol. 7, N. 27/28 pg 763 – 779. 1971.

ANUÁRIO DA CANA. *Pro Cana Brasil*.pg. 10-19. 2011.

BARRALCOOL, *Grupo Barralcool*. Disponível em: <[www.barralcool.com.br](http://www.barralcool.com.br)>. Acesso em 03 de abril de 2012.

BRASIL IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Produção Agrícola Municipal*. Disponível em <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>, acesso em 12 de Março 2013

BRASIL MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009.



BRASIL PROINFA, Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/>> acesso em 03 de Abril de 2012

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; FILHO, J. M. D.. *Análise Multivariada para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia*. São Paulo: Ed Atlas, 2012

DENTINHO, T. P.. *Compêndio de Economia Regional. Métodos e técnicas de Análise Regional*. Vol. II organização COSTA, J. S.; DENTINHO, T. P.; NIJKAMP, P.. *Modelos Gravitacionais*. Páginas 789 à 791. Lisboa: Principia, 2011.

FIGUEIREDO, M. G de; FIGUEIREDO, A. M. R.; DETOMINI, E. R.; ISHII, K. S.; BONJOUR, S. C. de M.; LEITE, S. C. F.; SILVA, F. D. da S. e; SOUZA, R. F.; AZEVEDO JUNIOR, W. C. de; FERREIRA, D. L.; CELIDONO, O. L. de M.; PALUDO, S. K.. *Relatório de Pesquisa Construção da Matriz Insumo-Produto Inter-Regional Mato Grosso e Resto do Brasil – 2007*. Cuiabá: UFMT/IMEA/SEPLAN, 2010.

ISARD, W.; BRAMHA, D. F. *Gravity, Potential and Spatial Interaction Models*. in W. Isard (ed.) *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. New York, 1960

ITAMARATI, Usinas. <[www.usinasitamarati.com.br](http://www.usinasitamarati.com.br)>. Acesso em 02 de Março de 2012.

JORNAL CANA, *O Sucesso da 'Família Barralcool'*. Edição de Dezembro de 2006 disponível em [http://www.canaweb.com.br/pdf/156/%5Cusina\\_mes.pdf](http://www.canaweb.com.br/pdf/156/%5Cusina_mes.pdf) . acesso realizado em 27 de novembro de 2010.

LEMOS, M. B.; DINIZ, C. C.; GUERRA, L. B.. A Nova Configuração Brasileira e sua Geografia Econômica. *Estudos Econômicos*, São Paulo, V33. N. 4 Pg. 665 à 700, Dezembro de 2003.

PIANI, G.; KUME, H.. Fluxos Bilaterais de Comércio e Blocos Regionais: Uma Aplicação do Modelo Gravitacional. *Texto Para Discussão*, Rio de Janeiro, nº749. Julho de 2000.

RICHARDSON, H. W. *Elementos de Economia Regional*. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

SANTOS, A, I. M. dos; HOMMA, A. K. O.. *Regionalização Espacial do Nordeste do Estado do Pará*. Belém, EMBRAPA/CPATU, 1980.

SINDALCOOL, Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras de Mato Grosso. *Dados Gerais*. Disponível em <[www.sindalcool-mt.com.br](http://www.sindalcool-mt.com.br)>. Acesso em 02 de Março de 2012.

UNICA, União da Indústria de Cana-de-Açúcar. 2012. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em 03/04/2012.

WANDERLEY, L. A.; MATA, H. T. C.. *Uma Avaliação Econômica dos Países da "Comunidade Econômica dos Estados da África Ocidental – CEDEO A Partir das Exportações"*. Anais do 1º Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde e 15ª Congresso da APDR. Cidade da Praia, Ilha Santiago, Cabo Verde, 2009. Pg 2773-2800.