

AGROINDÚSTRIA NO ESTADO DE MATO GROSSO: APLICAÇÃO DE UM MODELO DE LOCALIZAÇÃO¹

Nilton Marques de Oliveira²
Heleno do Nascimento Santos³

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho determinar a localização ótima de novas agroindústrias de esmagamento de soja no Estado de Mato Grosso. O modelo foi estabelecido baseando-se na teoria de localização de atividades industriais desenvolvida por WEBER. O modelo de localização de atividades agroindustriais envolveu uma estrutura de programação inteira. As variáveis consideradas foram os custos de transportes de grãos (soja) até a agroindústria; quantidades produzidas de soja e os custos de instalação e ampliação de novas agroindústrias. Pelos principais resultados, evidencia-se que com as novas instalações de agroindústrias haveria redução nos custos de transporte, bem como otimização da produção de soja entre as agroindústrias. O modelo selecionou para a instalação de novas agroindústrias os Pólos de Alto Taquari e Tangará da Serra. Tal resultado pode ser justificado pelo fato de os Pólos se concentrarem próximos aos centros produtores de soja e serem de fácil escoamento para outros Estados.

PALAVRAS-CHAVE: Programação Inteira, localização de agroindústria, soja.

AGROINDÚSTRIA NO ESTADO DE MATO GROSSO: APLICAÇÃO DE UM MODELO DE LOCALIZAÇÃO

ABSTRACT - This paper focus on agro-industry location in Mato Grosso state, Brazil. The objective was to determine the most appropriate places to install new soybean crushing plants by using an integer mathematical programming model based on location theory. The model structure incorporates variables such as: grain transportation costs to the agro-industries; local grain production; building costs for new plants and for assembling old ones. The main results show that, with new crushing plants, the transportation costs would be reduced and the grain quantities in cropland areas between the plants would be increased to optimal levels. The most appropriate locals selected by the mathematical model for the new

¹Baseado na Tese de Mestrado em Economia Aplicada do Primeiro autor, no Departamento de Economia Rural – DER/UFV, sendo o segundo o orientador.

²Economista, mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Prof. da Faculdade Jesus Maria Jose – FAJESU – QNG 46 – Área especial 8 – CEP 72.130-400 – Taguatinga–DF e-mail: niltonmarkes@yahoo.com.br

³Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Informática CEP:36.571-000. Viçosa-MG e-mail: hns@mail.ufv.br

plants would be the Alto Taquari and Tangará da Serra regions where there are large crop farms and logistic facilities to the commercialization of soybean carryovers to other Brazilian states.

KEYWORDS: Integer Programming, agro-industry location, soybean.

1. INTRODUÇÃO

O setor agroindustrial tem papel importante no desenvolvimento sócio-econômico de um país. O Brasil possui 70% de sua área cultiváveis e busca as condições necessárias para responder ao desafio de modernização imposto pelo ambiente competitivo dos anos 90 (FIEMT, 1997). A instalação de agroindústrias (objeto deste trabalho) próximas aos locais de produção de matéria-prima tem possibilitado a fixação do homem no campo, atuando como elemento inibidor dos movimentos de migração rural-urbana, gerando emprego e renda, e desenvolvendo, assim, suas economias regionais

A agroindústria no Brasil tem sido apontada como uma possível saída para os agri-

cultores, sob a ótica de agregação de valor ao produto primário.

A economia de Mato Grosso está baseada na produção de produtos primários, tanto para o mercado interno, quanto para o externo, com destaque para os grãos soja, arroz e algodão. Nessas atividades, o Estado ocupa papel importante nessa nova conjuntura da economia brasileira, tanto por sua participação na oferta, quanto por sua rápida resposta aos estímulos de mercado.

Na Tabela 1 verifica-se a capacidade instalada de esmagamento de soja tonela-da/ano por empresa no Estado de Mato Grosso, no ano 2000.

TABELA 1: Capacidade instalada de esmagamento e produção de farelo de soja por empresa em Mato Grosso, em 2000

Empresa	Capacidade instalada de esmagamento (t/ano)	Produção de farelo de soja (t/ano)
Ceval Ltda. (Cuiabá)	500.000	232.500
Encomind S/A (Cuiabá)	260.000	75.000
Sementes Maggi Ltda. (Cuiabá)	600.000	0
Sperafico S/A (Cuiabá)	360.000	0
Subtotal 1	1.720.000	307.500
Ceval Ltda. (Rondonópolis)	500.000	348.750
Adm. S/A (Rondonópolis)	576.000	449.280
Subtotal 2	1.076.000	798.030
Total (1) + (2)	2.796.000	1.105.530

FONTE: SEPLAN-MT (2000).

As agroindústrias de soja, no Mato Grosso, localizam-se em Cuiabá (capital) e Rondonópolis, sul do Estado, com capacidade de esmagamento de 32% de sua produção, sendo o restante transportado para as agroindústrias de maior porte, que se localizam nas Regiões Sul e Sudeste ou para os portos de Paranaguá (PR) e Santos (SP). Tal fato eleva o custo de distribuição devido ao transporte, perdendo, assim, competitividade. Segundo Geipot (2000), o Estado de Mato Grosso tem incrementado o processo produtivo de grãos, inclusive com geração de excedentes agrícolas para exportação, constituindo-se em zona de expansão de fronteira agrícola.

As principais agroindústrias de soja no Mato Grosso estão concentradas nas principais cidades do Estado, Cuiabá e Rondonópolis. Em Cuiabá, estão instaladas as seguintes empresas: Ceval Ltda., Encomind S/A, Sementes Maggi Ltda. e Sperafico S/A. Em Rondonópolis, Ceval Ltda. e Adm. S/A (Tabela 1).

Em Cuiabá, a capacidade total de esmagamento e produção de farelo de soja era de 1.720 mil, e 307,5 mil t/ano em 2000, respectivamente; em Rondonópolis, essa capacidade era de 1.076 mil t/ano de esmagamento e de 798,03 mil t/ano de produção de farelo de soja. A capacidade total de esmagamento de soja no Estado, em 2000, era de 2.796 mil t/ano, correspondendo a 32% da produção total de grãos (soja), cerca de 8.486,7 mil toneladas (Tabela 1) (IBGE, 2000).

Os destinos da produção de soja no mercado interno são as agroindústrias dos

Estados de Mato Grosso, Paraná, São Paulo e Minas Gerais; para o mercado externo, a União Européia e Ásia (FIEMT, 1997).

Essa é a estrutura que caracteriza a formação do complexo soja no estado. Tem-se produção, com elevada utilização de insumos modernos e sua integração à agroindústria, impondo altos padrões tecnológicos à cultura da soja.

Com finalidade de oferecer subsídios à ampliação e instalação de novas agroindústrias de soja no Mato Grosso, aborda-se neste estudo a seguinte questão:

- a) qual seria a localização ótima de novas agroindústrias de esmagamento de soja nas regiões do Estado de Mato Grosso?

Com este estudo, busca-se, portanto, não só compreender o fluxo da soja dentro do Mato Grosso, como também quantificar efeitos de ampliação e implantação de novas agroindústrias a serem instaladas no Estado. Os resultados a serem obtidos poderão subsidiar a orientação de futuras ações, tais como a localização para implantação de novas agroindústrias, fazendo com que o complexo soja seja mais competitivo tanto em nível regional quanto nacional.

O objetivo geral quando da realização deste trabalho foi determinar a localização ótima de novas agroindústrias de esmagamento de soja no Estado de Mato Grosso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área selecionada para a realização desta pesquisa foi o Estado de Mato Grosso, considerando as vinte e duas microrregiões homogêneas, de acordo com a divisão do Estado adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000). O Estado de Mato Grosso possui uma área de 901,4 mil km², participa com 55,91% da área da região Centro-Oeste e 10,5% do território nacional, sendo Cuiabá a capital do Estado. O Estado de Mato Grosso produziu, na safra de 1999/2000, cerca de 8,4 milhões de toneladas de soja, o que correspondeu a 56,78% da produção da Região Centro-Oeste e a 27% da produção nacional.

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2000), Mato Grosso possui uma população de 2,5 milhões de habitantes, o que representa 1,47% de população do país e 27,46% da população da Região Centro-Oeste. A densidade demográfica é de 2,75 hab/km² (IBGE, 2000), sendo de 73,23% a composição demográfica urbana e de 26,77% a rural.

O Estado lidera a produção nacional de soja desde a safra de 1996 (IBGE, 2000). Para este estudo, procedeu-se ao zoneamento do Estado, com vistas à identificação de pólos econômicos, pressupondo-se que nesses concentram-se algumas atividades relacionadas à produção, comercialização e armazenagem de produtos agrícolas e às empresas agroindustriais. Para estudos dessa natureza, a identificação de pólos significa concentração das atividades econômicas, maiores produção de soja, população e infra-estrutura de transporte.

Os dados básicos referentes às quantidades de produtos a serem transportados, o custo de instalações de novas agroindústrias,

bem como a ampliação das unidades já existentes, foram coletados na Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (SEPLAN) e o custo de transporte foi coletado no Sistema de informações de Fretes para Cargas Agrícolas (SIFRECA/ESALQ-USP).

A teoria de localização de atividades industriais proposta por Weber, em 1929, foi adotada. Weber (1929) estabeleceu a localização mais adequada para indústrias com base em três fatores gerais, entre os quais citam-se: custos de transporte, mão-de-obra e forças aglomerativas (forças que induzem a indústria a concentrar-se numa área limitada).

Para a determinação da localização de menor custo de transporte, Weber analisou um caso em que existem duas matérias-primas necessárias e localizadas em dois pontos diferentes e único mercado consumidor, situado em um terceiro ponto. Esses três pontos formam o “triângulo locacional”. (O triângulo locacional proposto por Weber refere-se a cada um de seus vértices atrai a localização com uma força proporcional ao custo de transporte da quantidade necessária para produzir uma unidade do produto final. A localização ótima encontra-se no local em que essas três forças de equilibram. Para maiores detalhes, ver Azzoni (1982)).

A teoria de localização foi desenvolvida para estabelecer o melhor lugar para a instalação de indústrias e permitir o conhecimento, quanto aos fatores locais, de determinado território ou área de estudo, com objetivo de orientar a política de desenvolvimento e oferecer aos investidores as bases para a localização de atividades industriais (Haddad, 1989).

Segundo Ferreira (1989), as teorias da localização estruturam-se na interpretação das decisões empresariais, em uma economia de mercado, sobre a melhor área onde se localizar. Essas decisões visam a minimizar os custos operacionais e, fundamentalmente, os custos de transporte das matérias-primas e do produto final até o mercado consumidor.

Aplica-se, nesse estudo, o instrumental analítico apresentado por Santos (1990) para a solução de problemas de localização discreta de Instalações (fábricas, armazéns, agroindústrias, empresas públicas). Uma importante classe de problemas aparece associada à estrutura denominada REDE, na qual pares de nós são conectados por ligações identificadas como arcos, se providas de direção ou como aresta.

Para problemas de localização, o modelo de redes capacitadas apresenta-se como importante ferramenta de análise.

O modelo requer:

1. Pontos de demanda da Agroindústria: conjunto de locais onde, em cada um deles, as quantidades de processamento são estabelecidas. Neste trabalho, esses locais são os pólos produtores de soja;
2. Nós: conjunto de locais que representam os pólos candidatos à instalação das agroindústrias;
3. Custos de transporte da produção: associados às quantidades das demanda das agroindústrias localizadas em pontos candidatos;
4. Custos Fixos: custos associados à instalação de agroindústrias nos pontos candidatos (Pólos com melhores infra-estruturas e produção);

5. Função Objetivo: visando a determinar em que pontos candidatos devem ser instaladas novas agroindústrias. Trata-se de uma função de custos, envolvendo os custos de transporte e os custos fixos, e o objetivo é minimizar o custo total.

Alguns pesquisadores desenvolveram estudos importantes relacionados à localização de unidades industriais e problemas de transporte por meio de Programação Inteira e rede capacitada, entre os quais citam-se:

- Stollesteimer (1963) desenvolveu um modelo analítico para determinar o número e a localização de fábricas que minimizam o custo combinado de várias matérias-primas, em quantidades diferentes, em pontos diversos.
- Oliveira (1987) utilizou-se de um algoritmo de Programação Linear Inteira Mista para determinar a localização e as dimensões ótimas de unidades armazenadoras comunitárias, por meio de minimização de custos conjuntos de transporte e armazenagem, para o núcleo urbano de apoio rural de Nova Colina, Estado de Rondônia.
- Lopes (1997) desenvolveu um estudo sobre a localização de granjas suínícolas no Estado de Goiás, pela minimização do custo de transporte. O modelo de localização desenvolvido envolve uma estrutura de programação inteira-mista.

O modelo de programação matemática a ser usado para tratar esse problema de localização de instalações capacitadas de agroindústria foi definido por (Santos, 1990), como:

$$\text{Minimizar: } Z = \sum_i \sum_j C_{ij} X_{ij} + \sum_i F_i Y_i \quad (1)$$

sujeito a:

$$\sum_i X_{ij} = 1, \quad j = 1, 2, \dots, N$$

$$\sum_j D_j X_{ij} \leq Q_i Y_i, \quad i = 1, 2, \dots, M$$

$$0 \leq X_{ij} \leq 1, \text{ para todo } i, j \quad (4)$$

$$Y_i \in \{0, 1\}, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, M \quad (5)$$

em que:

$i = (1, 2, \dots, M)$ é o conjunto de locais candidatos a receberem instalações; $j = (1, 2, \dots, N)$ é o conjunto de locais que representam os pólos produtores de soja; D_j é a quantidade ofertada pelo cliente j ; C_{ij} é custo de atendimento de toda demanda em j pela instalação localizada em i , sendo $C_{ij} \geq 0$; X_{ij} representa a fração da quantidade demandada em j que é atendida pela instalação i , sendo $0 \leq X_{ij} \leq 1$; Q_i é a capacidade da instalação i ; F_i é o custo fixo associado à abertura de uma agroindústria i ; Y_i é uma variável binária que assume o valor 1, se a instalação da agroindústria i é efetivada, e assume o valor 0, se a instalação não é efetivada.

A função objetivo (1) é formada de uma parcela com os custos variáveis e de uma parcela com os custos fixos.

A restrição (2) garante que toda a demanda de cada cliente é satisfeita; a restrição (3) assegura que o cliente só será atendido por instalações efetivadas.

As restrições (4) e (5) procuram limitar as variáveis X_{ij} e Y_i , e X_{ij} pode variar desde um não-atendimento ($X_{ij} = 0$) até um atendimento total ($X_{ij} = 1$), pela instalação i da quantidade demandada pelo cliente j .

Esse modelo de programação não leva em consideração as economias de escalas. Assim, os custos de transporte da produção C_{ij} são diretamente proporcionais às distâncias percorridas ou às quantidades transportadas.

Assume-se, também, que as estimativas de quantidades produzidas de soja para o ano 2000 sejam suficientes para determinar novos locais de agroindústrias de esmagamento de soja.

Para o presente estudo, o processamento dos dados deu-se pelo *software LINGO 7.0*, que incorpora algoritmos de otimização (Schrage, 2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os locais escolhidos pelo modelo para as instalações de novas agroindústrias processadoras de soja foram os Pólos de Tangará da Serra e Alto Taquari, cuja capacidade de processamento foi delineada em 1.500 e 900 mil t/ano, respectivamente. (Tabela 2).

Como pode ser verificado na Tabela 2, os Pólos de Cuiabá e Rondonópolis tiveram sua capacidade ampliada em 856 e 1.424 mil t/ano. Com tais ampliações e novas instalações das agroindústrias, o Estado passaria a processar 7.476 mil t/ano, correspondendo a 88% da produção de soja da safra de 1999/2000. É importante destacar que o processamento não atinge 100% da produção do Estado devido à limitação da capacidade de processamento das agroindústrias.

Analisando-se os custos, observa-se um mínimo total de R\$ 983.365,3 mil (resultado do modelo), com as seguintes composi-

ções: o custo de novas instalações foi de R\$ 463.000 mil, correspondendo a 47,08% do custo total; o custo de ampliação das agroindústrias já instaladas no Estado foi de R\$ 520.000 mil, e o custo de transporte foi de R\$ 365,3 mil reais, correspondendo a 52,87% e 0,05%, respectivamente.

Na Tabela 3 e a Figura 1 observa-se a nova distribuição otimizada de soja dos Pólos produtores para as agroindústrias no Estado. Com a instalação da nova agroindústria no Pólo de Tangará da Serra, cuja capacidade de esmagamento é de 1.500 mil t/ano, seria atendida a produção de 79.400 t, bem como a produção dos Pólos de Brasnor-

te e de Pontes e Lacerda, com 161.350 e 2.160 t, respectivamente. No Pólo de Campo Novo dos Parecis, observa-se uma competição pela produção, sendo 49% da produção escoados para o Pólo de Tangará da Serra (1.256.512 t) e 51% para a agroindústria localizada em Cuiabá. Em termos percentuais, a agroindústria de Tangará da Serra foi abastecida com 83,80% da soja oriunda do Pólo de Campo Novo dos Parecis; 10,76% do Pólo de Brasnorte; e 5,3% do próprio Pólo. O destino final do processamento em farelo de soja seria parte para o mercado interno e o restante para o mercado externo. Uma alternativa para escoamento da produção desse Pólo é a Hidrovia do Rio Madeira, em Porto Velho, até o Porto de Itacoatiara-AM.

TABELA 2: Capacidade de processamento das agroindústrias processadoras de soja selecionadas pelo modelo no Estado de Mato Grosso - custo de instalação, ampliação e de transporte (em mil reais).

Pólos agroindustriais	Capacidade atual (1.000 t/ano)	Capacidade ampliada e/ou implementada (1.000 t/ano)	Custo de instalação (1.000 reais)	Custo de ampliação (1.000 reais)
Cuiabá	1.720	856	-	250.0000
Rondonópolis	1.076	1.424	-	270.000
Alto Taquari	-	900	223.000	-
Tangara da Serra	-	1.500	240.000	-
Total	2.796 (1)	4.680 (2)	463.000 (3)	520.000 (4)
Total (1) + (2)	7.476			
Total (3) + (4)	983.000			
Custo de transporte em 1.000 reais (5)		365,3		
Custo total (3) + (4) + (5)		983.365,3		

FONTE: Dados da pesquisa.

O Pólo de Cuiabá teve sua capacidade de esmagamento de soja ampliada para

856 mil t/ano, perfazendo um total de 2.576 mil t/ano. Esse Pólo recebeu um total de

3.612.942 toneladas de soja, e sua exportação líquida em grãos para as Regiões Sul e Sudeste foi de 1.036.942 t, ou seja, quantidade que não foi processada pela agroindústria em Cuiabá. Os maiores fornecedores para esse Pólo são os Pólos de Sorriso, com 2.047.356 t, correspondendo a mais de 56,68% do fornecimento total, e o Pólo de Campo Novo dos Parecis, que enviou 51% de sua produção, ou seja, um total de 1.307.798 t, correspondendo a 36,19% do abastecimento total.

Tabela 3 - Resultado da distribuição (otimizada) dos pólos produtores de soja para as agroindústrias processadoras de soja no Estado de Mato Grosso.

O restante do fornecimento de soja viria dos Pólos de Alta Floresta, Colider, Sinop, Rosário Oeste e Nortelândia, perfazendo 7,13% do total desses Pólos.

Na agroindústria localizada no Pólo de Rondonópolis, a atual capacidade de processamento da soja, de 1.076 mil t/ano, foi ampliada em 1.424 mil t/ano, perfazendo um total de 2.500 mil t/ano, uma ampliação de 32,34%. Nesse Pólo, concentram-se mais de 33% do esmagamento total de soja do Estado de Mato Grosso. O maior fornecedor de soja foi o próprio Pólo, com capacidade de 943.800 t, e o segundo fornecedor foi o Pólo de Primavera do Leste, fornecendo 826.600 t, correspondendo a 38,09% e 33,37%, respectivamente. Houve competição no fornecimento de soja do Pólo de Nova Xavantina, que enviou 25% de sua produção para a agroindústria de Rondonópolis e 75% para a agroindústria de Alto Taquari. O Pólo de Nova Xavantina enviou 127.618 t para o Pó-

lo de Rondonópolis e esse recebeu soja ainda dos Pólos de São José do Rio Claro, Paranatinga e General Carneiro.

Por fim, o modelo selecionou o Pólo de Alto Taquari para instalação de agroindústria, sendo sua capacidade de processamento de 900 mil t/ano, encontrando-se numa posição estratégica em termos de logística competitiva, pois, nesse Pólo, está localizada a estação ferroviária Ferronorte, com acesso direto ao Porto de Santos e com os principais centros consumidores do país.

Essa agroindústria seria abastecida pelo próprio Pólo, com a produção de 465.100 t de soja, correspondendo a mais de 52,32% de produção total, pelo Pólo de Nova Xavantina, com fornecimento de 382.856t, correspondendo a 42,68% da produção total. Receberia, ainda, dos Pólos de Ribeirão Cascalheira e Barra dos Garças as seguintes produções: 39.474 e 5.450 t, respectivamente. Dessa forma, o Pólo teria como opção de escoamento do farelo de soja e derivados os modais rodoviário e/ou ferroviário.

Com a abertura e ampliação de agroindústrias, percebe-se uma diminuição do “passeio” do produto dentro do Estado, pois essas indústrias são abastecidas pela própria produção do Pólo e pelas regiões próximas, reduzindo, assim, o custo de transporte. Outros benefícios proporcionados pela abertura e ampliação dessas empresas são a geração de emprego, renda e agregação de valor ao produto soja. Em vez de exportar a soja em grãos, exporta-se farelo e derivados, trazendo benefícios sociais e econômicos para a comunidade local.

Agroindústrias (pólos)	Tangará da Serra		Cuiabá		Rondonópolis		Alto Taquari	
	Quantidade (t)	Participação (%)	Quantidade (t)	Participação (%)	Quantidade (t)	Participação (%)	Quantidade (t)	Participação (%)
Tangará da Serra	79.400	5.30						
Pontes e Lacerca	2.160	0.14						
Brasnorte	161.350	10.76						
Campo N. dos Parecis ¹	1.256.512	83.80						
Alta Floresta			540	0.01				
Colider			999	0.02				
Sinop			185.262	5.12				
Sorriso			2.047.356	56.68				
Cuiabá			20.900	0.57				
Rosário Oeste			3.317	0.09				
Campo N. dos Parecis ²			1.307.798	36.19				
Nortelândia			46.770	1.32				
São José Rio Claro					134.432	5.44		
Primareva do Leste					826.600	33.37		
Paranatinga Nova					14.593	0.58		
Xavantina ³					127.618	5.15		
General Carneiro					430.500	17.37		
Rondonópolis					943.800	38.09		
Ribeirão Cascalheira Nova							39.474	4.40
Xavantina ⁴							382.856	42.68
Barra dos Garças							5.450	0.60
Alto Taquari							469.100	52.32
Total	1.499.422	100.00	3.612.942	100.00	2.477.543	100.00	896.880	100.00

FONTE: Resultado da pesquisa.

¹ Refere-se ao abastecimento de 49% da produção para a agroindústria de Tangará da Serra.

² Refere-se ao abastecimento de 51% da produção para a agroindústria de Cuiabá.

³ Refere-se ao abastecimento de 25% da produção para a agroindústria de Rondonópolis.

⁴ Refere-se ao abastecimento de 75% da produção para a agroindústria de Alto Taquari.

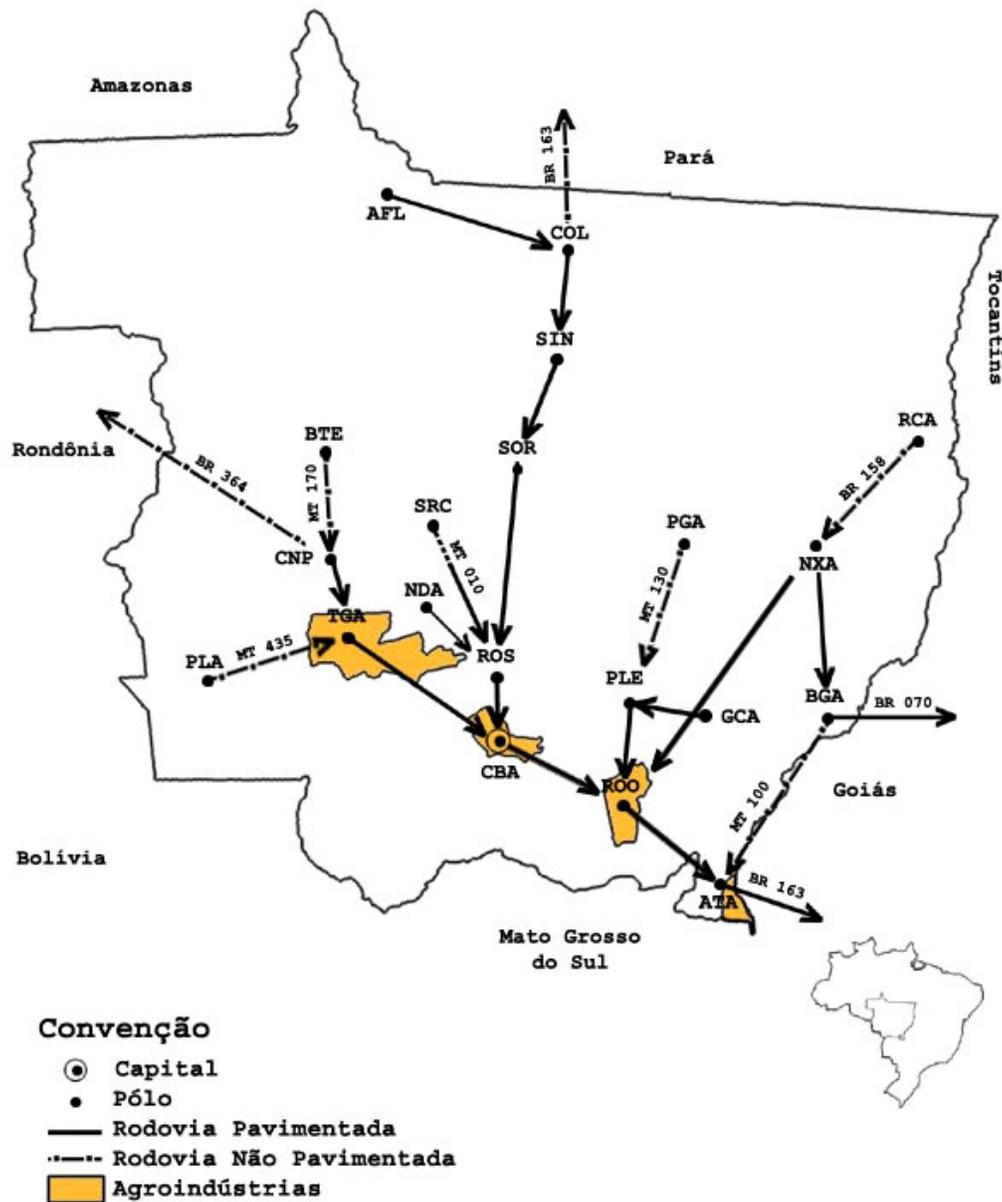


FIGURA 1: Representação da localização das agroindústrias e o fluxo de soja no Estado de Mato Grosso.

FONTE: Resultados da pesquisa.

4. CONCLUSÕES

O interesse na localização de novas agroindústrias é justificado pela importância da produção estadual no total nacional, visto que o Estado é o principal produtor de soja do país, merecendo atenção na distribuição de sua produção, bem como na ampliação de empresas processadoras de grãos, de modo a se ter uma minimização dos custos de transportes. A implantação de novas agroindústrias no Estado de Mato Grosso é um fato concreto, em razão do interesse e confirmação de algumas empresas de grande porte em se instalarem na região, principalmente na parte sul do Estado. O Estado de Mato Grosso destaca-se, nesse cenário, pela sua vocação agropecuária, ocupando uma posição equidistante dos principais centros consumidores do país.

Pode-se destacar como contribuição deste estudo a localização ótima de novas agroindústrias, a qual minimiza o custo de transporte dentro do Estado. Há algumas limitações que podem ser listadas para este trabalho, a partir das quais novos estudos poderiam ser formulados: primeiro, diz respeito à distribuição das exportações de soja entre as diversas saídas para outros estados (como Minas Gerais, Paraná, Goiás e São Paulo) do país, bem como para o mercado externo; a segunda limitação foi que, embora o Mato Grosso seja grande produtor de milho, algodão e carne bovina, o estudo considerou apenas a atividade soja; outra limitação está relacionada ao fornecimento de matéria-prima, uma vez que a localização

de projetos industriais envolve garantias de longo prazo; neste estudo, considerou-se apenas o curto prazo, ou seja, uma safra de soja. Esse volume representa uma limitação, pois não dá nenhuma garantia do volume ofertado durante o horizonte do projeto, o que poderia afetar sensivelmente toda a distribuição espacial recomendada. No entanto, tais limitações não invalidam este estudo.

Neste estudo suscitam-se algumas pesquisas futuras, que venham a utilizar outros produtos agropecuários, dependendo da disponibilidade de dados, e abordem novas simulações. Pode também ser interessante para que estudos de localização que envolvam grãos no Estado de Mato Grosso considerem sua competitividade em nível internacional, dada a sua vocação agro-exportadora. Assim, estudos que incorporem a localização de novas agroindústrias em outros Estados podem contribuir para aperfeiçoar este trabalho.

Este trabalho foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZZONI, C. R. **Teoria da localização:** uma análise crítica. São Paulo: IPE/USP, 1982. 200 p.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS NO ESTADO DE MATO GROSSO - FIEMT. Instituto Euvaldo Lodi. **Mato Grosso - si-**

- nopse sócio-econômica**. 3. ed. Cuiabá, 1997. 39 p.
- FERREIRA, C. M. C. As teorias da localização e a organização espacial da economia. In: HADDAD, P. R. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989. 694 p.
- GEIPOT. **Anuário estatístico dos transportes**. Brasília: Ministério dos Transportes/GEIPOT, 2000. Disponível em: <<http://www.geipot.gov.br/anuário/2000.htm>>. Acesso em: 20 out. 2001.
- HADDAD, P. R. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989. 694 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil - 2000**. Rio de Janeiro, 2000. v. 52, 795 p.
- LOPES, R. L. **Suinocultura no Estado de Goiás: aplicação de um modelo de localização**. 1997. 95 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba..
- OLIVEIRA, L. A. **Localização, número e dimensionamento de unidades armazenadoras comunitárias**. 1987. 73 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- SANTOS, H. N. **Métodos de solução para problemas de localização capacitados com ou sem restrição de fonte única**. 1990. 143 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SCHRAGE, L. **LINDO - linear, interactive a ND discrete optimizer**. <<http://www.lindo.com>>. Acesso em: 4 mar. 2000.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE MATO GROSSO - SEPLAN. **Anuário estatístico do Estado de Mato Grosso**. Cuiabá, 2000.
- SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE FRETES PARA CARGAS AGRÍCOLAS - SIFRECA. **Informe**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. diversos números.
- STOLLSTEIMER, J. F. A working model for plant numbers and location. **Journal of Farm Economics**, Ames, v. 45, n. 3, p. 631-645, ago. 1963.
- WEBER, A. **Theory of the location of industries**. Chicago: University of Chicago, 1929.

