

ELEMENTOS ESPACIAIS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UM NOVO PÓLO DE FERTILIZANTES NO NORDESTE DO BRASIL

Valesca da Silveira Silva

Bolsista de Inic. Científica, Geografia (Bacharelado e Licenciatura), UFRJ.

Gildo de Araújo Sá Cavalcanti de Albuquerque

Orientador, Eng^o de Minas, D.Sc.

José Antônio Sena do Nascimento

Co-orientador, Geógrafo, M.Sc.

RESUMO

A utilização de fertilizantes tem sido cada vez mais importante para a produtividade agrícola tanto em âmbito nacional quanto internacional. O presente trabalho tem por objetivo identificar os elementos espaciais e fatores locacionais que ampliam as possibilidades de implantação de um novo pólo de fertilizantes no Nordeste do Brasil. São também analisados os processos de extração e utilização dos recursos minerais a serem utilizados como matéria-prima, destinada à

produção de fertilizantes. A área de estudo apresenta localização geográfica privilegiada por encontrar-se próxima ao litoral, sendo assim um eixo viário favorável que possibilita uma maior acessibilidade aos centros de consumo e produção de fertilizantes em termos locais e regionais. Além disso, a região apresenta complexos portuários que favorecerão uma maior integração da economia regional em relação aos centros econômicos mundiais.

1. INTRODUÇÃO

Os Fertilizantes são, por definição, substâncias e/ou produtos que fornecem aos vegetais os nutrientes imprescindíveis ao seu crescimento e à sua produtividade (ALBUQUERQUE,1996). Estes são produtos das indústrias mineral e química, sendo principalmente utilizados como insumos pelo setor agrícola. Os nutrientes podem ser classificados, segundo a sua importância no processo de desenvolvimento das plantas, como:

- macronutrientes primários: nitrogênio(N), fósforo(P) e potássio(K);

- macronutrientes secundários: cálcio(Ca), magnésio(Mg) e enxofre(S);
- micronutrientes ou oligoelementos: boro(B), cloro(Cl), cobre(Cu), ferro(Fe), manganês (Mn), molibdênio(Mo), zinco (Zn) e cobalto (Co).

O processo de extração e transformação dos recursos minerais a serem utilizados na produção de fertilizantes é condicionado por inúmeros fatores, os quais estão relacionados com a disponibilidade de matérias-primas, pela proximidade dos centros de consumo, condições de transporte e distribuição. O presente trabalho identifica os elementos espaciais determinantes para a exploração da lavra das jazidas de fosfato, localizadas em Angico dos Dias (BA) e Caracol (PI). Além disso são abordados algumas vantagens comparativas da implantação do complexo químico em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Estas vantagens se relacionam com a minimização dos custos de transporte, problemas de logística regional e impactos ambientais negativos, objetivando a implantação de um novo pólo de fertilizantes, no rol de empreendimentos para o desenvolvimento econômico na região Nordeste do Brasil.

2. OBJETIVO

Apresentar os elementos espaciais que possam direcionar e influenciar, direta e/ou indiretamente a localização do "ponto ótimo" de implantação do futuro pólo de fertilizantes na região Nordeste do Brasil. Dessa forma essa identificação deverá levar em conta a localização das jazidas de fosfato existentes e outros elementos da infra-estrutura local objetivando um cruzamento de informações que permita eleger áreas mais propícias ao empreendimento.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do presente trabalho, foram feitas algumas adaptações à "teoria da localização industrial", segundo Alfred Weber (1909), que remete a uma abordagem dedutiva da localização das indústrias, assim como uma projeção da economia pura no domínio espacial. Esta teoria apresenta uma série de elementos, que direcionam a localização de um determinado empreendimento.

Segundo (Weber, *apud* Manzagol, 1985) no que se refere à implantação de um determinado empreendimento industrial, merecem destaques os seguintes elementos: a determinação do custo mínimo de transporte, o impacto dos custos de trabalho, as forças de aglomeração, a demanda considerada como constante e o ponto de custo mínimo como optimum de localização. A teoria de tal autor encontra-se embasada numa série de fatores gerais como o transporte, o trabalho e a renda. Entretanto o autor utiliza fatores específicos naturais, técnicos, sócio-culturais e outros. Segundo o mesmo, o transporte é primordial, visto que para se fabricar um produto que incorpora duas matérias-primas ou mais, localizadas em pontos diferentes visando a sua distribuição para o mercado local, regional ou até mesmo nacional, é preciso encontrar o ponto ótimo. De tal forma que é primordial saber onde situar o empreendimento, a partir da relação entre o custo do transporte o qual varia com a distância. Quanto aos impactos dos custos de trabalho, a existência de uma reserva de mão-de-obra barata é passível de sofrer modificações que são sujeitas a alteração do deslocamento de um ponto ótimo, já uma área de aglomeração, ou seja, de uma grande concentração de investimentos, de modo geral, tende tanto a onerar os custos de mão-de-obra quanto a reduzir os mesmos. Em contrapartida, a existência de forças dispersivas são acarretadas, ou seja, pela concentração de uma grande número de empreendimentos em um mesmo local, que acaba aumentando progressivamente a demanda de espaço, elevando os custos.

Para o estudo da localização do pólo de fertilizante no Nordeste do Brasil foi realizada uma adaptação da teoria de Alfred Weber (1909). Além disso, foram extraídos dados e informações da tese de doutorado de Albuquerque (op.cit.). Entre os quais merecem destaque para a localização do complexo químico os seguintes fatores:

- As condições naturais da área em análise;
- A origem das diversas matérias-primas;
- O mercado consumidor e produtor de fertilizantes local e regional;
- O destino final dos produtos fosfatados;

O Geoprocessamento foi utilizado como ferramenta para cruzar e compatibilizar as informações obtidas (bases cartográficas e estatísticas). Uma vez que, atualmente esta ferramenta é, a metodologia mais utilizada para superposição de bases distintas.

Xavier da Silva (1995) aponta alguns procedimentos usados por SIGs (Sistemas de Informações Geográficas), como por exemplo a expansão da

territorialidade espacial, e suas inter-relações, levando-se em consideração a sua extensão e localização.

No contexto destas inovações, os Sistemas de informações Geográficas têm desempenhado um papel importante como integrador de tecnologia. Xavier da Silva (1995), aponta que os SIGs tem unido várias tecnologias discretas em um todo, que é maior do que a soma das partes. A utilização do sistema vem emergindo como uma poderosa tecnologia, por permitir ao pesquisador integrar seus dados e métodos, de maneiras que apoiam as formas tradicionais de análise e modelagem, que vão além da capacidade de métodos manuais. Desta forma através deste é possível elaborar mapas, modelar, fazer buscas e analisar uma grande quantidade de dados, todos mantidos em um único banco de dados(ROSA e BRITO,1996). A importância da utilização do SIG surge da sua habilidade em integrar grandes quantidades de informação sobre o ambiente e prover um repertório poderoso de ferramentas analíticas, para explorar tais dados.

Existe um enorme potencial de utilização de um sistema, pois através destes são formadas dúzias ou centenas de camadas de mapas, a fim de exibir informação sobre redes de transporte, hidrografia, características de população, atividade econômica, jurisdições políticas, assim como outras e outras características dos ambientes naturais e sociais. Tal sistema seria valioso em um leque amplo de situações para o planejamento urbano, a administração de recursos ambientais, e a previsão de riscos ambientais , planejamento emergenciais , e assim como outros. Em suma sua utilização é primordial em tomadas de decisão, em vários âmbitos tanto naturais como sociais.

Os dados sobre população, estradas, hidrovias entre outros elementos espaciais, indispensáveis para a confecção do mapa das industriais de fertilizantes da área de estudo. Para o cruzamento e análise de informações foram extraídos dados da base do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o software utilizado para esta finalidade foi MAPINFO 5.5, que além de servir para plotar tais informações, realizou análises espaciais e possibilitou a geração de novos mapas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo ALBUQUERQUE,(2000), a localização do futuro pólo de fertilizantes, será definido pela implantação das unidades industriais previstas. Tal implantação será realizada em função de duas variáveis

preponderantes: os custos de transporte de matérias-primas, às respectivas unidades e os custos de transporte dos produtos finais com destino aos mercados consumidores. Logo, o menor valor obtido na soma de tais custos, definirá a localização do novo pólo, assim como os investimentos de implantação e as despesas operacionais similares.

A região Nordeste, por apresentar uma localização geográfica privilegiada, em virtude da maior proximidade com os eixos de comércio internacional, tem inserida em sua rede portuária complexos entre os quais merecem destaque Suape (PE), Pecém (CE) e Aratuba (BA), que tendem a integração da economia regional aos centros econômicos mundiais da economia internacional. Em relação às vantagens locais, há de se destacar que a região de estudo se insere nos limites de dois grandes eixos de desenvolvimento regional, o Transnordestino e o do São Francisco. O Eixo Transnordestino apresenta dois grupos de atividades dominantes, que estão direta e indiretamente inseridos no presente trabalho. O primeiro grupo abarca atividades agrícolas, pecuárias e industriais emergentes, nos chamados Pólos de Desenvolvimento Integrado, (ainda em implantação), com destaque para a fruticultura irrigada, grãos, leite e derivados, além de horticultura. O segundo conjunto de atividades é constituído pela agricultura e pecuária, basicamente de subsistência, distribuídas por extensas áreas do semi-árido.

Com relação ao eixo do São Francisco há de se destacar o avanço da agricultura irrigada, com destaque para a fruticultura, que certamente demandará grande quantidade de insumos agrícolas, entre os quais tem-se fertilizantes.

Tabela 1- Despesas de transporte e custos operacionais anuais relativas às três opções estudadas(em R\$)

Despesas Opções	Suprimento de Matérias-primas	Operacionais	Acesso ao mercado	Total
Angico dos Dias	7.800.900,00	14.400.000,00	11.619.000,00	33.819.900,00
Pilão Ricardo	11.030.200,00	13.400.000,00	10.325.000,00	34.755.200,00
Petrolina/ Juazeiro	11.946.400,00	12.000.000,00	9.245.000,00	33.191.400,00

Fonte: Albuquerque, 2000.

A partir da análise dos dados de despesas de transporte e custos operacionais anuais relativas às três opções estudadas (Tabela 1), e das variáveis pré-estabelecidas para a implantação do novo pólo de fertilizantes, verificou-se que a opção mais viável para a implantação do complexo químico seria a localidade de Petrolina/ Juazeiro, visto que a mesma apresenta, custos reduzidos em termos de transportes e despesas operacionais, além de representar menores despesas globais.

Tabela 2- Investimentos e custos gerais de transportes e operacionais, nas 6 alternativas estudadas(em R\$)

Alternativa	Localização do Complexo Químico	Origem da água para a mineração	Origem da água para a indústria química	Investimentos Total *	Custos totais de transporte e operacionais/ ano
1	Petrolina/ Juazeiro	Subterrânea	Rio São Francisco	65.000.000,00	33.191.400,00
2	Petrolina/ Juazeiro	Rio São Francisco	Rio São Francisco	90.000.000,00	33.191.400,00
3	Angico dos Dias	Subterrânea	Subterrânea	75.000.000,00	33.819.900,00
4	Angico dos Dias	Rio São Francisco	Rio São Francisco	95.000.000,00	33.819.900,00
5	Pilão Arcado	Subterrânea	Rio São Francisco	67.000.000,00	34.755.200,00
6	Pilão Arcado	Rio São Francisco	Rio São Francisco	102.000.000,00	30.855.200,00

Fonte: Albuquerque,2000.

Observação: *A mineração, em todas as alternativas, tem uma previsão de investimento de R\$15.000.000,00

A partir da análise dos dados de investimentos e custos gerais de transporte e despesas operacionais, nas 6 alternativas estudadas (tabela 2), verificou-se o reforço da opção 1 (Petrolina/ Juazeiro), visto que a mesma torna-se a solução mais indicada para a implantação do complexo químico, superando qualquer outra opção, tanto no que se refere ao investimento total, quanto no que se refere aos custos anuais totais de transporte e operacionais.

5. CONCLUSÕES

Atualmente, a região Nordeste do Brasil é superavitária no tocante a disponibilidade de nitrogênio e potássio, cuja a produção regional supera a demanda existente, além de reunir eixos de desenvolvimento, indispensáveis a implantação do novo pólo de fertilizantes.

De acordo com as informações e análises obtidas no presente trabalho pode-se constatar a viabilidade de exploração de lavra da jazida de fosfato, localizada em Angico dos Dias(BA)/ Caracol(PI). Assim como, a presença de fatores primordiais para a futura implantação do complexo químico em Juazeiro(BA)/Petrolina(PE), entre os quais merecem destaque duas variáveis predominantes: as respectivas unidades para a implantação do pólo, os custos de transportes de matérias-primas e de produtos finais destinados aos mercados consumidores.

A interiorização da produção de fertilizantes do nordeste do brasil, será um fato marcante no desenvolvimento do semi-árido. Um dos pressupostos básicos do Desenvolvimento Sustentável é a maximização do benefício social proveniente da utilização racional dos recursos naturais de determinada região. Mediante tal maximização, os impactos ambientais decorrentes tendem a ser minimizados, uma vez que a utilização racional pressupõe perdas mínimas, com menores níveis de contaminação e/ou degradação ambiental.

Desse modo, a viabilidade operacional do empreendimento será determinada pelos impactos positivos entre os quais merecem destaque a criação de cerca de 100 empregos diretos, em uma região absolutamente carente de quaisquer outras alternativas econômicas Angico dos Dias(BA)/ Caracol (PI). Assim como, a oferta de 200 empregos industriais diretos em área de desenvolvimento agrícola crescente Petrolina(PE)/Juazeiro(BA), porém necessitando de novas industriais que possibilitem a absorção de mão-de-obra profissionalizada, garantindo a satisfação social, resultante da implantação do novo pólo.

No que se refere ao entorno da área de mineração localizada nos municípios de Angico dos Dias(BA) e Caracol(PI), esta deverá sofrer um processo de modernização sem precedentes. Devido a inserção da água e da energia elétrica como bens permanentemente disponíveis, que a curto e longo prazo

poderá modificar os padrões atuais de consumo e lazer. Além disso, o empreendimento tem por objetivo a crescente absorção da mão-de-obra local através de treinamentos de curta duração, visto que uma boa parcela da mão-de-obra mais especializada virá de fora do núcleo dos municípios de Angico dos Dias(BA) e Caracol(PI).

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, G.A.S.C.(1996). A produção de fosfato no Brasil: Uma apreciação histórica das condicionantes envolvidas. Série (Estudos e Documentos, 31)- Rio de Janeiro: CETEM/ CNPq. 129p.

ALBUQUERQUE, G.A.S.C.(2000). Contribuição à implantação de um novo pólo de fertilizantes no Nordeste do Brasil. Tese de Doutorado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas. São Paulo. 134p.

ROSA, R e BRITO, J.L.S.(1996). Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia: UFU. 104 p.

IBGE, 1996. Malha Municipal Digitalizada (Arc Info).

MANZAGOL, C.(1985). Logica do Espaço Industrial, São Paulo: Difel. 230 p.

XAVIER DA SILVA., J. (1995). O potencial da Expansão Urbana no Município de Itaguaí com base na Tecnologia do Sistema Geográfico de Informação. IV Congresso Brasileiro de Defesa do Ambiente, Clube de Engenharia, Rio de Janeiro, pp. 372-381.