

Logística e Expansão da Soja na Amazônia Legal

Fabiano Guimarães Costa • José Vicente Caixeta Filho

O governo brasileiro tem proposto grandes projetos para melhorar o escoamento da produção do Centro-Oeste e estimular a expansão da área plantada de soja no país, deslocando a fronteira cada vez mais para o norte. Observa-se também um potencial conflito entre a intenção de produzir e desenvolver a região Norte, e a de preservá-la. Nesse sentido, com o apoio de Sistemas de Informação Geográfica, foram analisados dados geo-referenciados da Amazônia Legal. Os resultados ilustram o alcance econômico da soja, contribuindo para a elaboração de políticas públicas e estratégias comerciais para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Introdução

O governo brasileiro tem proposto projetos de grande porte para melhorar a infra-estrutura de transporte de algumas das principais vias das regiões Centro-Oeste e Norte. Estes projetos têm a intenção explícita de permitir um melhor escoamento da produção do Centro-Oeste e estimular a expansão da área plantada de soja no país, deslocando esta fronteira cada vez mais para o norte.

Com isso, muitos investidores estão interessados em incorporar áreas da região amazônica no processo produtivo, pois são as que apresentam menores preços e menores distâncias aos portos de exportação, como observa-se na região da Chapada dos Parecis (MT). Esta região reduziu a utilização do transporte exclusivamente rodoviário até o porto de Paranaguá (PR) para um sistema multimodal (rodovia e hidrovía do rio Madeira) que tem como destino o porto de Itacoatiara. Nesta nova rota o caminho marítimo é menor, totalizando apenas 11.000 km até Roterdan em lugar de 14.000 km no modal via Paranaguá.

No entanto, as áreas mais ao norte apresentam estrutura básica precária, contando com deficiências nos setores energéticos e de transportes, o que prejudica a produção agrícola comercial. Mesmo a viabilidade técnica da produção é questionada, devido à alta pluviosidade, deficiência dos solos e inexistência de variedades adaptadas à região.

Observa-se também um potencial conflito entre a intenção de produzir e desenvolver a região Norte, e a de preservar a maior floresta tropical do mundo, além do potencial conflito por terras indígenas,

comunitárias e parques nacionais.

Desta forma, é necessário que se formulem políticas que viabilizem o desenvolvimento da região Norte (baseado primeiramente na agricultura comercial), sem sobrepujar os interesses ambientais da sociedade, nem os direitos das populações tradicionais amazônicas. Este artigo pretende contribuir nesta discussão, levantando informações que permitam uma

Muitos investidores estão interessados em incorporar áreas da região amazônica no processo produtivo, pois são as que apresentam menores preços e menores distâncias aos portos de exportação

melhor identificação das áreas da Amazônia que sofrerão maior pressão para a conversão em agricultura comercial, além de medir quais os impactos dos projetos de investimento governamentais e privados na expansão da soja nesta que é a última fronteira agrícola brasileira.

O trabalho utiliza a abordagem inicialmente proposta por von Thünen, em 1826, que considera um modelo que vem servindo de base para as teorias de localização, relacionando custo de

transporte com as diferenças na utilização da terra. Von Thünen utilizou um cenário bastante simples para mostrar que em áreas próximas do mercado consumidor, as terras tendem a ter uma maior competição pelo seu uso e, assim, predominam atividades de maior rentabilidade por unidade de área (uma vez que o custo de transporte neste caso é menos importante pois a distância a ser percorrida é pequena). Com o aumento da distância em relação ao mercado, os custos de transporte tendem a aumentar para estas atividades, reduzindo sua competitividade.

Estruturas de Transporte no Norte, Centro-Oeste e Nordeste

Em regiões onde a infra-estrutura de transporte permite a exportação de grãos pelo Norte, isto tem sido efetivamente realizado (caso da ferrovia Carajás e da hidrovía do rio Madeira). Caso contrário, a produção segue seu fluxo tradicional até os portos do sul e sudeste ou então até as agroindústrias mais próximas. Na safra de 1998, segundo dados de Caffagni (1999), foram escoados por estes dois corredores 860 mil toneladas, sendo 370 mil pelo rio Madeira e 490 mil pelo porto de Itaqui (MA).

A mudança no sentido do escoamento da soja decorre de uma redução nos custos de transportes causada por dois fatores básicos: i) a utilização da multimodalidade e ii) a redução da distância até o porto estrangeiro.

A redução da distância até o porto de destino final ocorre nestes novos canais de escoamento da soja pois a agricultura está se desenvolvendo em direção às regiões mais setentrionais, que se localizam mais

próximos dos principais mercados consumidores, principalmente a Europa. Assim, tradicionalmente, a soja tem que se direcionar para os estados do Sul e do Sudeste, pois é onde se localizam as plantas esmagadoras, os portos exportadores e grande parte da infra-estrutura de armazenagem e comercialização de grãos. Do Sul, esta soja acaba retornando para o norte no momento de ser exportada para a Europa ou a Ásia. Com os investimentos em portos (exemplo de Itacoatiara, AM, e Itaquí, MA) e em vias de escoamento na região Norte do país, permite-se que a soja faça apenas a rota sul-norte, reduzindo o trajeto total.

Lício & Corbucci (1996) descrevem com mais detalhes alguns destes corredores planejados que direcionam a produção para o Norte. Neste caso eles relatam apenas os que contam com investimentos governamentais, sendo eles: i) o Corredor Noroeste; ii) o Corredor Centro-Norte; iii) o Corredor Nordeste e iv) o Corredor Centro-Leste.

Corredores Principais

O primeiro corredor corresponde à BR 163/364 (que liga Cuiabá a Porto Velho), o rio Madeira e o rio Amazonas. Esta é a hidrovia do rio Madeira e vem sendo utilizada tradicionalmente pela população da região. O destino é o porto de Itacoatiara, onde existe um terminal graneleiro privado que carrega os navios com destino ao mercado europeu. Sua área de abrangência inclui, com exceção da Chapada dos Parecís, as regiões de fronteira agrícola onde ainda estuda-se a introdução de culturas comerciais, principalmente a soja. Segundo cálculos de Lício e Corbucci (1996), o escoamento por esta via economizaria, no longo prazo, US\$ 44.50/

Com os investimentos em portos (exemplo de Itacoatiara, AM, e Itaquí, MA) e em vias de escoamento na região Norte do país, permite-se que a soja faça apenas a rota sul-norte, reduzindo o trajeto total

t, sendo atualmente esta economia da ordem de US\$ 23.50/t.

O Corredor Centro-Norte é composto por dois eixos: i) rio Tocantins - ferrovia Norte-Sul - ferrovia Carajás e ii) rio Araguaia (até Xambioá ou Conceição do Araguaia) - rodovia (Xambioá - Estreito ou Conceição do Araguaia - Estreito) - ferrovia Norte-Sul - ferrovia Carajás. Este corredor opera atualmente apenas a sua parte ferroviária, sendo que o transporte pelo rio Araguaia está prestes a entrar em operação. Testes de transporte no rio Araguaia foram feitos já na safra 1998/1999, com um carregamento de 600 toneladas de calcário até o município de São Félix do Araguaia (MT), com o retorno de soja oriunda do município de Água Boa (MT) até o porto de Itaquí (MA), que é o destino final deste corredor (Jornal A Gazeta, 1999a). Com a redução dos custos de transporte para exportação, esta hidrovia também pode minimizar o problema de abastecimento de grãos do Nordeste. No entanto, este corredor vem enfrentando problemas para a sua total efetivação, uma vez que os rios passam por trechos de acesso restrito, como reservas indígenas. Nas condições atuais, este corredor apresenta uma redução dos custos da ordem de US\$ 16.00 / t, enquanto que, se forem realizadas todas as obras necessárias num total de investimentos da ordem de US\$ 222,6 milhões, ficará em US\$ 47.00 / t (Lício & Corbucci, 1996).

Este corredor tende a ser um dos mais importantes em termos de desenvolvimento da produção agrícola do país. Braga e colaboradores (1997) estimaram que a área de influência deste corredor, apta à produção de grãos e sem impedimentos legais (como reservas indígenas, parques nacionais e áreas de reserva legal), é de aproximadamente 30 milhões de hectares, abrangendo os estados de Goiás (noroeste), Mato Grosso (leste), Piauí (sul), Maranhão (sul) e todo o estado de Tocantins. Se pensarmos que a utilização do cerrado era de 45 milhões de hectares em 1995 (Braga et al., 1997, citando Macedo, 1995¹), nota-se que o impacto deste corredor na geografia de produção brasileira é bastante significativa.

Um corredor também bastante discutido é o que envolve a hidrovia dos rios Juruena, Teles Pires e Tapajós. Este corredor abrange a rodovia BR 163, do norte do Estado do Mato Grosso até Itaituba (PA), e o rio Tapajós até Santarém (PA), podendo também fazer este trajeto inteiramente por rodovia até Santarém (PA). Existem

Quanto ao asfaltamento da BR163, este processo deve ser mais rápido, pois existe um movimento muito forte a seu favor e poucas ações restritivas

projetos também de utilização dos rios Teles Pires e Juruena, expandindo a hidrovia até o Estado do Mato Grosso. Como estes rios também passam por áreas de acesso restrito, devem enfrentar os mesmos problemas que a hidrovia do Araguaia - Tocantins vem enfrentando atualmente.

BR163

Quanto ao asfaltamento da BR163, este processo deve ser mais rápido, pois existe um movimento muito forte a seu favor e poucas ações restritivas. Já em 1999 e 2000, um grupo de empresários e políticos da região norte do Estado do Mato Grosso fez o transporte de um carregamento de mais de 100 caminhões com soja através deste corredor. Em Itaituba (PA), esta soja encontrou balsas que operam na hidrovia do rio Madeira, e foi transportada até Santarém. A estimativa dos participantes deste movimento é que este trajeto economizou cerca de R\$ 2,00 / sc, mesmo com as condições precárias em que partes da rodovia BR 163 se encontram e com a necessidade de grandes investimentos no porto de Santarém (Jornal A Gazeta, 1999b).

Ferronorte

Um outro corredor de exportação do Centro-Oeste, discutido por Marques & Caixeta Filho (1998), é a Ferronorte. Neste caso, o sentido de escoamento é o mesmo que o atual (Centro-Oeste - Sudeste), mas o transporte do Centro-Oeste até o porto de Santos é feito apenas pelo modal ferroviário, sem necessidade de transbordos. Esta ferrovia iniciou suas obras efetivamente em 1992, mas foram interrompidas inúmeras vezes devido à necessidade de pagamento de dívidas. Somente em 1998 a construção da ferrovia foi retomada à plena força, chegando até o

município de Alto Taquari (MT), coincidindo com a conclusão da ponte rodo-ferroviária sobre o rio Paraná (que liga a Ferronorte à malha ferroviária do Estado de São Paulo). O projeto é levar a ferrovia até Cuiabá e, posteriormente, até Porto Velho, Uberlândia e Santarém. A previsão é que até 2001 a ferrovia já esteja operando a partir de Rondonópolis (MT). Marques & Caixeta Filho (1998), citando dados do projeto da Ferronorte, relatam que a economia prevista no frete de Inocência a Santos (trecho já concluído) é de até R\$ 20,00 / t. Em Rondonópolis chegaria a R\$ 27,00 / t e em Cuiabá, R\$ 32,00 / t.

Avança Brasil

Estes projetos de infra-estrutura estão sendo considerados como prioritários pelo governo federal e estão incluídos no Programa "Brasil em Ação", mais recentemente renomeado para "Avança Brasil", para caracterizar o Plano Plurianual (PPA) de investimentos do governo federal.

Nota-se que os recursos estão sendo destinados principalmente às regiões com melhor infra-estrutura e principalmente para o modal rodoviário e o sistema portuário. Os investimentos em ferrovias também são significativos, mas totalmente localizados em um corredor, o Centro-Leste, que tem como porto de destino o de Tubarão (ES). A maior parte dos recursos destinados a hidrovias está sendo direcionado à hidrovia Araguaia-Tocantins. Já os investimentos no sistema portuário estão sendo planejados principalmente para Santos (SP) e Sepetiba (RJ), seguido pelos portos do Nordeste.

No entanto, mesmo com menos recursos que as outras regiões, os projetos planejados para as regiões Centro-Oeste e Norte têm uma grande importância para o desenvolvimento regional.

Metodologia Utilizada

O presente trabalho contribui para a formulação de políticas públicas para o setor agrícola na Amazônia, utilizando-se de uma metodologia bastante semelhante à que Stone (1998) utilizou para o setor madeireiro.

As informações utilizadas estão divididas em duas base de dados: i) mapas geo-referenciados e ii) dados coletados em visitas de campo, com complementação de dados secundários.

No primeiro caso, foram utilizados os mapas (com abrangência para toda a Amazônia Legal) de solos, vegetação, áreas protegidas, malha rodo, hidro e ferroviária,

portos, divisão política dos estados e sedes municipais. Estas informações foram coletadas junto ao Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON).

É importante notar que o mapa de áreas protegidas só serviu para restringir algumas áreas onde não será permitido o plantio de soja. No entanto, os mapas de vegetação, áreas antrópicas (desmatadas) e solos servem como base para a inserção dos dados de produtividade, custo de sistematização, necessidade de adubo e calcário e outros custos de produção (mapa de solos), além dos dados de custo de abertura de área (mapas de vegetação e

áreas antrópicas). Assim, à cada classe (tipo de solo ou de cobertura vegetal) destes mapas são atribuídos valores específicos. Além disso, especificamente para os dados de custos de produção, produtividade e necessidade de calcário e adubo, a variação dos dados também se dá entre as regiões, podendo um Latossolo Amarelo do estado do Amazonas, por exemplo, ter valores diferentes de um outro do estado do Pará. O mesmo não ocorre com o custo de abertura de área, que é o mesmo, independente da região. Todas estas informações (custo de abertura de área, outros custos de produção, utilização de insumos e produtividade) foram coletadas nas visitas de campo.

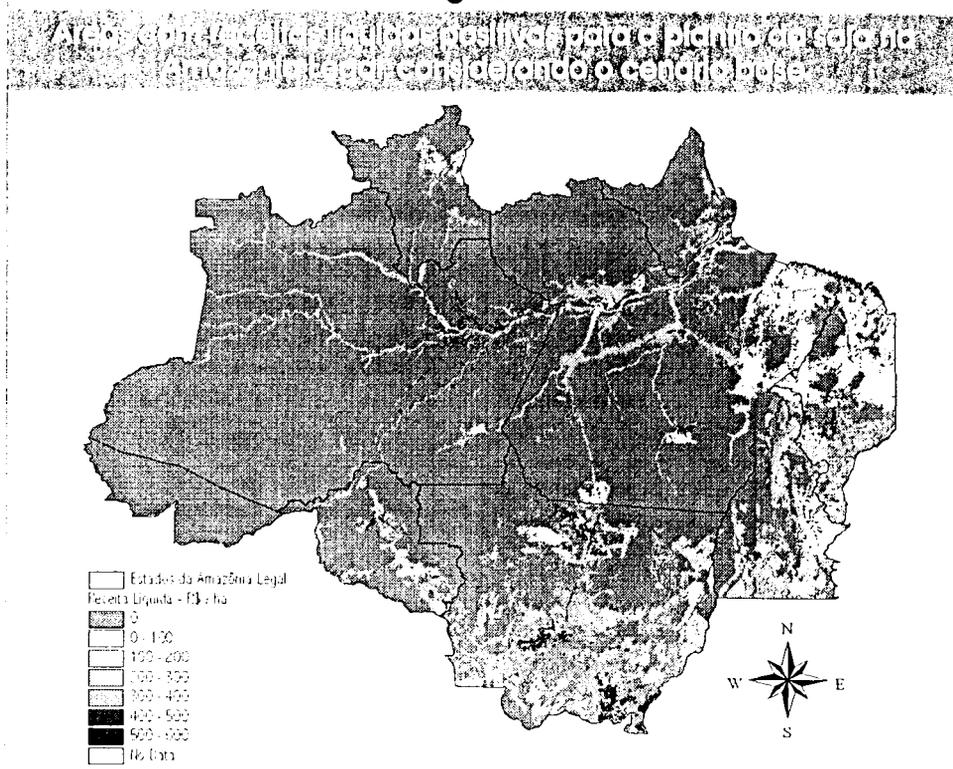
Resultados Obtidos

Os principais resultados deste trabalho mostram que a soja tende a atingir uma área bastante significativa na Amazônia, principalmente no entorno da malha de transportes. Isto é especialmente verdade nos entornos dos portos de Itacoatiara e Santarém e no norte do Mato Grosso (Figura 1).

Com relação aos corredores, os mais importantes portos em termos de escoamento da produção serão São Luís (Itaqui/Ponta da Madeira) e Paranaguá (através da Ferronorte), que atualmente são também os principais destinos para a soja na Amazônia (Tabela 1). Estes dois

Nota-se que os recursos estão sendo destinados principalmente às regiões com melhor infra-estrutura e principalmente para o modal rodoviário e o sistema portuário

Figura 1



corredores abrangem uma área bem servida por rodovias asfaltadas e têm como eixo central uma ferrovia (com maior capacidade de transporte que as hidrovias). Santarém e Vila do Conde também têm importância significativa, pois além das hidrovias que compõem seu eixo central, também são servidas por uma infraestrutura rodoviária, que hoje em dia ainda se encontra em precárias condições (no modelo estas vias são consideradas em melhores condições). Os outros corredores têm importância reduzida principalmente devido ao limite de transporte das hidrovias.

Já quanto aos estados, o Mato Grosso se consolidará como o principal produtor de soja da região e talvez do Brasil, com uma diferença bastante significativa para os outros estados (Tabela 2). Num segundo bloco, Pará, Maranhão e Tocantins têm participações bastante semelhantes e compõem uma faixa praticamente contínua a leste da região Amazônica. O Pará também apresenta uma importante região produtora no eixo ao longo da BR 163, mas com menor importância se comparado ao leste do estado. Os outros estados terão importância bem menos significativa na produção de soja.

Com o intuito de verificar a sensibilidade do modelo aos parâmetros utilizados, foram concebidos alguns cenários alternativos, que envolveram: aumento de 10% nos fretes rodoviários; consideração do asfaltamento da BR 163 (Cuiabá - Santarém); aumento da capacidade das ferrovias e hidrovias.

Particularmente com relação ao asfaltamento da BR 163, a Tabela 3 mostra que a consideração de tal obra tende a gerar um impacto bastante significativo no avanço da soja sobre a floresta, pois este projeto possibilitará o acesso a áreas pouco desenvolvidas do Mato Grosso, Pará e Amazonas.

Com relação a grandes números, verificou-se que o desmatamento direto de floresta amazônica, causado pela introdução da soja, não deve ser maior que 4% de toda a área plantada na Amazônia Legal, principalmente devido aos altos custos de desmatamento. A soja tende a ocupar principalmente as áreas já desmatadas (pecuária e agricultura de corte e queima) e em segundo lugar desmatar as áreas de cerrado, o que mantém o processo tradicional de expansão da fronteira agrícola brasileira.

A variação climática deve ser um parâmetro importante a ser observado em 42,65% da área viável com soja, sendo

19,21% por problemas de seca em alguns anos e 23,44% por excesso de chuvas. Desta última, 1,46% são inviáveis para o plantio, enquanto para 21,98% ainda existem dúvidas quanto à viabilidade técnica de produção. Mesmo assim, a maior parte das áreas tendem a ocupar regiões de climas mais propícios. No entanto, o avanço para o norte deve dar acesso a regiões cada vez mais complicadas em termos de clima, principalmente devido ao excesso de chuvas.

Considerações Finais

Assim, os principais fatores que afetam a expansão da soja na Amazônia podem ser listados a seguir:

- proximidade de portos;
- altas produtividades;
- áreas sem floresta;
- áreas próximas às hidrovias ou às ferrovias;
- áreas bem servidas de rodovias;

Tabela 1

Corredores e produção de soja em mil toneladas de cada estado e região da Amazônia Legal

Corredores	Produção	%	Área	%
São Luís (MA) – porto	31.905.285	37%	12.013.645	39%
Paranaguá (PR) – porto	28.672.125	33%	9.270.555	30%
Santarém (PA) – porto	13.206.092	15%	4.681.285	15%
Vila do Conde (PA) – porto	7.699.369	9%	2.825.970	9%
Caracas (Venezuela) – agroindústria	1.655.462	2%	679.490	2%
Itacoatiara (AM) – porto	1.299.298	2%	475.055	2%
Santana (AP) – porto	1.292.092	2%	479.010	2%
Vilhena (RO) – agroindústria	60.030	0%	18.270	0%
AMAZÔNIA	85.789.753	100%	30.443.280	100%

Fonte: resultados da pesquisa

Tabela 2

Produção de soja em toneladas da Amazônia Legal na produção de soja em mil toneladas de cada estado e região da Amazônia Legal

Estado	Produção (t)	%	Área (ha)	%
Mato Grosso	36.612.789	43%	11.994.430	39%
Pará	14.175.147	17%	5.340.405	18%
Maranhão	14.171.673	17%	5.286.085	17%
Tocantins	12.075.482	14%	4.674.180	15%
Rondônia	3.812.185	4%	1.261.400	4%
Amazonas	2.234.088	3%	832.895	3%
Roraima	1.433.042	2%	596.015	2%
Amapá	1.026.950	1%	382.375	1%
Acre	-	0%	-	0%
AMAZÔNIA	85.541.356	100%	30.367.785	100%

Fonte: resultados da pesquisa

Tabela 3

Área plantada no cenário base e o asfaltamento da BR 163

	Cenário Base (ha)	%	Asfaltamento da BR 163 (ha)	%	Aumento de 10% nos valores de frete (ha)	%
Mato Grosso	11.994.430	39%	16.016.840	44,44%	11.194.400	39,52%
Pará	5.340.405	18%	6.698.045	19,14%	5.336.450	18,84%
Maranhão	5.286.085	17%	5.285.630	14,67%	5.284.090	16,65%
Tocantins	4.674.180	15%	4.676.035	12,98%	4.622.380	16,32%
Rondônia	1.261.400	4%	1.261.050	3,50%	1.120.945	3,96%
Amazonas	832.895	3%	922.460	2,56%	749.490	2,65%
Roraima	596.015	2%	595.700	1,65%	17.780	0,66%
Amapá	382.375	1%	382.375	1,06%	-	0,00%
Acre	-	0%	-	0,00%	-	0,00%
AMAZÔNIA	30.367.785	100%	36.038.135	-	28.325.535	100%

Fonte: dados da pesquisa

Se a evolução tradicional da fronteira agrícola continuar a ser observada na Amazônia, a soja tende a ganhar cada vez mais espaço, pois a expansão da soja estimula o avanço da pecuária sobre a floresta

Nota-se, portanto, que se a evolução tradicional da fronteira agrícola continuar a ser observada na Amazônia, a soja tende a ganhar cada vez mais espaço, pois a expansão da soja estimula o avanço da pecuária sobre a floresta. Este avanço gera áreas desmatadas que futuramente poderão ser utilizadas pela soja como novas áreas de produção, alimentando o processo indefinidamente. Conclui-se que o impacto direto da soja sobre o desmatamento é bem menor que o indireto.

Para que este processo seja equilibrado, os governos federal e estaduais deveriam priorizar um amplo planejamento do uso da terra na região Amazônica, com vistas a um equilíbrio entre os objetivos econômicos, sociais e ambientais da sociedade. Assim, algumas ações poderiam ser tomadas para que este processo fosse ordenado, tais como:

- demarcação de áreas de conservação em regiões de grande interesse ambiental ou comunitário (grande biodiversidade, comunidades tradicionais ou indígenas, exploração tradicional de espécies florestais, etc.), visando conter o avanço sobre as áreas mais vulneráveis. Neste ponto, merecem especial atenção as regiões oeste do Pará, norte do Mato Grosso e sul do Amazonas, principalmente na área de influência da BR 163;
- estímulo à valorização dos recursos florestais, com a utilização e processamento de óleos e essências, frutas, produtos químicos extraídos de plantas e exploração madeireira sob

manejo, gerando uma alternativa econômica ao proprietário da área, reduzindo o interesse para a conversão da floresta em pasto ou agricultura.

- os investimentos em infra-estrutura de transportes deveriam se concentrar em regiões onde o interesse pela agricultura fosse bastante claro. Assim, regiões como o norte do Mato Grosso, Tocantins, Maranhão e Rondônia devem receber especial atenção, com o desenvolvimento de uma intensa malha que permita o melhor escoamento da produção. Por outro lado, regiões como o sul do Amazonas, Acre, Amapá, e o centro do Pará deveriam ser menos priorizadas.
- maiores investimentos em pesquisa deveriam ser feitos para a identificação do real impacto da soja na Amazônia e de sua viabilidade técnica em regiões de alta pluviosidade;
- todos os financiamentos relacionados ao desenvolvimento da agricultura na região Amazônica deveriam ser balizados segundo os dados levantados nos trabalhos de zoneamento do uso da terra e nas pesquisas agrônômicas para a região. ■

Notas

¹ Macedo, J. Prospectives for the rational use of the Brazilian Cerrados for food production. Planaltina. EMBRAPA - CPAC, 1995. 19 p.

Referências Bibliográficas

BARLOWE, R. Land resource economics: the political economy of rural and urban land resource use. 5. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1965. 585 p.

BRAGA, A. R. S.; SPERA, S. T.; CORREIA, J. R. Potencialidade agrícola na região do corredor de transporte multimodal Centro-Norte. Revista de Política Agrícola, v.6, n.1, p.11-16, 1997.

CAFFAGNI, L. C. Curso de especialização em mercado de commodities agropecuárias, 1999. 15 p.

GUIMARÃES, A. L.; UHL, C. O transporte rural na Amazônia Oriental: limites, opções e oportunidades. Belém: Imazon, 1998. 28 p. (Série Amazônia, n.12)

JORNAL A GAZETA. Hidrovia passa a operar em MT. In: Clipping Famato. <http://www.famato.org.br> (09/03/1999a).

JORNAL A GAZETA. Grande economia no frete. In: Clipping Famato. <http://www.famato.org.br> (26/05/1999b).

LANE, T. G. ArcView - Spatial Analyst - Using the ArcView Spatial Analyst. ESRI, 1991, 147 p.

LÍCIO, A.; CORBUCCI, R. A agricultura e os corredores de transporte multimodais. Revista de Política Agrícola, v.5, n.2, p.22-36, 1996.

MARQUES, R. W. C.; CAIXETA FILHO, J. V. Ferronorte e transporte de grãos. Preços Agrícolas, v.12, n.140, p.12-17, jun. 1998.

PINTO, T. Vale transportará milho ao Nordeste. Gazeta Mercantil, 05-07 nov. 1999. p.B-20.

STONE, S. W. Using a geographic information system for applied policy analysis: the case of logging in the Eastern Amazon. Ecological Economics, v.7, n.27, p.43-61, 1998.

VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R.; UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. Forest Ecology and Management, v.55, p.196-199, 1995.



FABIANO GUIMARÃES COSTA

Eng. Agr. (ESALQ/USP) e Mestre em Economia Aplicada (DEAS - ESALQ/USP) Analista no Rabobank Internacional. O trabalho é derivado da pesquisa desenvolvida em sua dissertação defendida em dezembro de 2000.



JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO

Engenheiro Civil, Mestre em Economia, Doutor em Engenharia de Transportes e Professor Associado do Departamento de Economia, Administração e Sociologia, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.