

Referências bibliográficas

ABIOVE - Associação Brasileira de Industrias de Óleos Vegetais. Soja e derivados: evolução das cotações médias. Disponível em <http://www.abiove.com.br> Acesso em: 30 nov. 2005.

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 194p.

ANEC - Associação Nacional dos Exportadores de Cereais. Competitividade na produção da soja em grão. Disponível em: <http://www.anec.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2005

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993. 388p.

_____. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001. 532p.

BATTISTI, S.; MARTINS, R. S. Investimentos na infra-estrutura nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste e repercussões para a logística do sistema agroindustrial da soja no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n.3, p. 388-405, 2001.

BECKER, B. K. Gestão do território e territorialidade em Carajas. **Espaço e Debates**, São Paulo, v. 8, n.25, p. 297-318, 1988.

_____. Geografia política e gestão do território no limiar do século XXI: uma representação a partir do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 3, p.169-182, jul/set. 1991.

_____. Reflexões sobre a geopolítica e a logística da soja na Amazônia. No prelo. **Seminário Geopolítica da Soja**. Belém: Museu Goeldi, Embrapa, Amigos da Terra, 2004.

BIALOSKORSKI, S. Agribusiness cooperativo. In: ZYLBERSZTAJN, D; NEVES, M. F. (org.) **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. cap. 11, p.235-253.

BIVINGS, E. L. The seasonal and spatial dimensions of sorghum market liberalization in México. **American Journal of Agricultural Economics**. v. 79, p. 383-393, 1997.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001. 594p.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Mapas e informações. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/> Acesso em: 04 set. 2005.

_____. Planos safras 2003/04, 2004/05 e 2005/06. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 30 nov. 2006.

_____. Plano Agrícola Pecuário 2006/07. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2007.

_____. Notícias sobre a ponte de Estreito: O progresso. Set. 2002. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/bit/pontes/pt_divisa/estreito/notestreito.htm. Acesso em: 03 fev. 2007.

BROOKE, A., et. al. **GAMS**: sistema geral de modelagem algébrica. São Paulo: Edgard Blücher, 1997. 279p.

BULHÕES, R.; CAIXETA-FILHO, J. V. Aplicação de um modelo de equilíbrio espacial para análise da competição entre os portos de Paranaguá e Santos para movimentação de soja. In: Congresso Chileno de Ingenieria de Transportes 9., 1999. Santiago de Chile. **Atas...** Santiago de Chile, 1999. p.351-363.

CAIXETA FILHO, J.V. Transporte e logística no sistema agro-industrial. **Revista Preços Agrícolas**. v.10, n.119, p.2-7, set. 1996.

_____.; MACAULAY, T. G. A utilização de modelos de equilíbrio espacial para a avaliação econômica de políticas agrícolas: estudo de caso australiano. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. 1989. São Paulo. **Anais...**, São Paulo: Sober. p. 232-245.

_____. et. al. Competitividade no agribusiness: a questão do transporte em um contexto logístico. In: FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSTAJN, D. (Coord.). **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: FEA/FIA/PENSA/USP, v. 6, parte C. 1998.

_____. Logística e Transporte no agronegócio brasileiro. **Revista Preços Agrícolas**. Piracicaba, n. 170 p.3-5, dez. 2000/ jan. 2001.

_____. et al. Movimentação rodoviária de produtos agrícolas selecionados. In: CAIXETA FILHO, J. V.; GAMEIRO, A. H. (org) **Transporte e Logística em sistemas agro-industriais**. São Paulo. Atlas, 2001. cap. 4, p. 136-169.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. A era da informação: economia, sociedade e cultura, v.I. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. PIB Agro CEPEA-USP/CNA, jan/dez 2006. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>. Acesso em: 13 jan. 2007

CHEN, C. et. al. Spatial equilibrium modeling with imperfectly competitive markets: an application to rice trade. Disponível em: <http://agec.tamu.edu/faculty/mccarl/papers/736.pdf> Acesso em: 19 Jul. 2004.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques**: na cadeia de logística integrada. São Paulo: Atlas, 1999. 182p.

CNT – Confederação Nacional de Transporte. Pesquisa rodoviária 2005. Disponível em: <http://www.cnt.org.br> . Acesso em: 17 dez. 2006.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Indicadores da agropecuária. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> Acesso em: set. 2005.

_____. Número e capacidade estática dos armazéns cadastrados por região. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> Acesso em: 17 nov. 2006.

_____. Tabela de tarifas para unidades armazenadoras de ambiente natural. Ago. 2006. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 17 jan. 2007.

_____. Mapas de produção agrícola: produção da soja. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/geotecnologia/sigabrasil/html_sigabrasil/mapa_producao_agricola.html. Acesso em 13 maio de 2007.

CSCMP. Council of Supply Chain Management Professionals. Terms and glossary. Disponível em: <http://cscmp.org/Resources/Terms.asp>. Acesso em: 07 fev. 2007.

CORRÊA, A. A falta que faz um armazém. **Anuário Exame 2006-2007 Agronegócio**. p. 36-38, jun. 2006.

CVRD - Companhia Vale do Rio Doce. CVRD Logística. Disponível em: <http://www.cvrlogistica.com.br> Acesso em: 19 jul. 2005.

CRAMER, et. al. Impacts of liberalization trade in the world rice market. **Agric. Econ.** N. 74, p.219-226, 1993.

DALTO, E. J. **Ferramenta de simulação para auxiliar o produtor brasileiro de soja no desenvolvimento de estratégia logística e financeira de comercialização de uma safra do produto a granel**. Rio de Janeiro, 2003. Tese (Doutorado em Administração). Programa de Pós-graduação em Administração - COPPEAD, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

_____.; SALIBY, E. Economia empresarial: aspectos logísticos e financeiros de comercialização da soja brasileira. **Economia & Conjuntura**, Rio de Janeiro, ano 3, n. 43, ago. 2003.

DENNIS, Scott M. using spatial equilibrium model to analyze transportation rates: an application to steam coal in the Unites States. **Transportation Research**, part E, v.35. p.145-154. 1999

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultura da soja nos cerrados. Brasília, 1998. 1 CD-ROM.

_____. Agronegócio da Soja no Brasil. Disponível em: www.cnpso.embrapa.br/rectec/aspagro.htm. Acesso em: 12 de maio. de 2005.

FELLIN, L. R. **International corn and soybean transportation system: quadratic programming models**. 1993. 134p. Tese (Doutorado em Economia Agrícola). Texas A&M University, College Station.

FERRAZ, J. C. et al. **Made in Brasil**, Rio de Janeiro: Campus, 1996.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual 2006**. Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo, 2006.

FREDERICO, S. **Sistemas de movimentos no território brasileiro: os novos circuitos espaciais produtivos da soja**. Campinas, SP. 2004. 219p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Campinas.

FULLER, S.; et al. Agricultural transportation challenges for the 21st century: Effect of Improving South American Transportation System on U. S. and South American Corn and Soybean Economies. Agricultural Marketing Service, p. 1-40, out. 2000.

_____. Effect of liberalized U. S. – México Rice Trade: A Spatial, Multiproduct Equilibrium Analysis. **Agribusiness**, v. 19, p.1-17, 2003.

FGV - Fundação Gertúlio Vargas. Dólar Comercial Média Mensal – Cotação de Venda – PTAX. Disponível em: <http://www.fgvdados.fgv.br> Acesso em: 13 jan. 2007.

GABRIEL, S. A.; MANIK, J.; VIKAS, S. Computational experience with a large-scale, multi-period, Spatial Equilibrium Model of the North American Natural Gas System. **Network and Spatial Economics** n.3, p.97-122, 2001.

GARCIA, J. A. S. **Distribución espacial e intertemporal de la producción de maíz en México**. Montecillo, Texcoco, 1999. 158p. Teseis (Doutoral en Ciencias). Colégio de Postgraduados em ciencias agrícolas.

_____. et al. Determination of the optimal demand of maize storage in México. **Agrociencia** n. 34, p.773-784, 2000.

GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Corredores de Transporte, Corredor Centro-Norte**. Brasília: GEIPOT, 1994.

_____. **Corredores Estratégicos de Desenvolvimento** – Relatório Final. Brasília: GEIPOT, 1999.

_____. **Corredores Estratégicos de Desenvolvimento – Alternativas de escoamento da soja para exportação**. Brasília: GEIPOT, 2001.

GIORDANO, S. R. **Competitividade regional e globalização**. São Paulo, 1999. 249p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

GÓES, F. Norte-sul atrai Vale e estrangeiros. **Valor Econômico**. 05 set. 2006. Disponível em: <http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=299514>. Acesso em: 04 jan. 2007

GOMES, M. F. M. **Efeitos da expansão da produção de soja em duas regiões do Brasil**. 1990. 105p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade federal de Viçosa.

GUIA QUATRO RODAS RODOVIÁRIO. São Paulo: Abril, 2006. Anual. 1 CD-ROM.

HILLER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to operations research**. New York: McGraw-Hill, 1995.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de estoques: 2000-2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 30 nov. 2006.

_____. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Disponível em: www.ibge.gov.br Acesso em: 19 fev. 2007.

IMF. International Monetary Fund. World Economic Outlook: financial systems and economic cycles. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/index.htm> chapter 1. Acesso em: 06 jan. 2007.

KASSAI, L. Cresce demanda por armazenagem no campo. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 27 maio 2003.

KAWAGUCHI, T.; SUSUKI, N.; KAISER, H. M. A spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 79, p.851-859, 1997.

KOO, W. W.; THOMPSON, S. R.; LARSON, D. W. Effects of ocean freight rate changes on the U. S. grain distribution system. **Logistics and transportation review**. V. 1, n. 24, mar. 1988.

LANGLEY, C.J. Evolución del concepto de logística. In: CHRISTOPHER, M. (org.). **Logística**: aspectos estratégicos. México, D. F.: Limusa, 2000. cap. 2, p. 41-52.

LAZZARINI, S. G.; NUNES, R. **Competitividade do sistema agro-industrial da soja**. FIPE – Agrícola e PENSA/USP, 1998.

LIMA, E. T.; FAVERET FILHO. P.; PAULA, S.R. Logística para os agronegócios brasileiros: o que é realmente necessário? **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 12, p.161-174, set. 2000.

MAGEE, J. F. **Logística Industrial**: análise e administração dos sistemas de suprimentos e distribuição. São Paulo: Pioneira, 1997. 363p.

MARTINS, R. S.; CAIXETA-FILHO, J. V. Sistemas de transportes e competitividade dos agronegócios brasileiros: discussão das perspectivas de disponibilização de novos sistemas logísticos. In: LINDAU, L. A.; OTÚZAR, J. D.; STRAMBI, O. (Org.). **Engenharia de tráfego e transportes 2000: avanços para uma era de mudanças**. Rio de Janeiro, 2000, p. 911-924.

MAYS, L. W. **Water resources handbook**. New York: McGraw-Hill, 1996.

NAGURNEY, A. **Network Economics**: A variational inequality approach. Kluwer Academic Puclisher, Boston, USA, 1993.

_____. **Spatial Price Equilibrium**. Isenberg School of Management - University of Massachusetts. Amherst, 2002.

NAZÁRIO, P. R. S. Intermodalidade: importância para a logística e estágio atual no Brasil. Rio de Janeiro, 2000. disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br> Acesso em: 05 mar. 2005.

NOVAES, A. G. **Sistemas logísticos**: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 372p.

_____. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 409p.

OJIMA, A. L. R. O. Analysis of the logistical movement and competitiveness of soybean in the brazilian center-north region: an application of a spatial equilibrium model with quadratic programming. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRI-FOOD CHAIN/NETWORKS ECONOMIC AND MANAGEMENT. 4., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2003.

_____. **Análise da movimentação logística e competitividade da soja brasileira:** uma aplicação de um modelo de equilíbrio espacial de programação quadrática. Campinas, SP. 2004. 89p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas,

OLIVEIRA, Elis B. de. **Uma contribuição para a busca de meios alternativos de comercialização para os produtores de soja da Região Oeste do Paraná.** Florianópolis, 2001. 168p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

PAULA, S. R.; FAVERET, P. **Panorama do Complexo da Soja.** BNDES, 2000.

PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. **Reestruturação no *agribusiness* brasileiro.** Rio de Janeiro: ABAG, 1999, p.280.

PORTER, M. **A Vantagem Competitiva das Nações.** 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 337p.

_____. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 362p.

REZENDE, G. C. **Ocupação agrícola e estrutura agrária no Cerrado:** o papel do preço da terra, dos recursos naturais e da tecnologia. Brasília: IPEA, 2002.

SAMUELSON, P. A. Spatial Price Equilibrium and Linear Program. **American Economic Review**, v.42, p.283-303, 1952.

SCHNEPF, R. D; DOHMAN, E.; BOLLING C. Agriculture in Brazil and Argentina: developments and prospects for major field crops. Dez. 2001. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/publications/wrs013/> . Acesso em: 30 nov. 2005.

SECEX - Secretaria de Comercio Exterior. Alice-web. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br> Acesso em: 13 jan. 2007.

SIFRECA - Sistema de Informação de Fretes. Disponível em <http://sifreca.esalq.usp.br>. Acesso em: 13 de março de 2006.

TOCANTINS (Estado). Secretaria do Estado do Planejamento e Desenvolvimento Mapas do Tocantins. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/zee/prods/mapasa0/> Acesso em: out. 2006.

_____. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Soja – Regiões Produtoras. Disponível em: <http://www.to.gov.br/seagro> Acesso em: 13 jan. 2007.

SOARES, M. G.; CAIXETA FILHO, J. V. Caracterização do mercado de fretes rodoviários para produtos agrícolas. **Gestão e Produção**. v.4, n.2, p.186-203, ago. 1997.

TAKAYAMA, T. Thirty years with spatial and intertemporal economics, **The Annals of Regional Science**, v. 28, p. 305-322, 1995.

_____.; JUDGE. Equilibrium among spatially separated markets: a reformulation. **Econometrica**, p.519-524, 1964.

_____.; JUDGE, G. G. **Spatial and Temporal Price and Allocation Models**. Amsterdam: North Holland, 1971. 528p.

_____.; JUDGE, G. G. **Studies in economic planning over space and time**. Amsterdam: North Holland; New York: American Elsevier, 1973. 728p.

USDA. United States Department of Agriculture. World agricultural outlook board. Disponível em: <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1194>. Acesso em: 03 jan. 2007.

VALEC - Engenharia, construções e ferrovias. Notas explicativas às demonstrações contábeis para o exercício findo em 31 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/index.htm> . Acesso em: 01 agosto de 2006.

VIRILIO, P. **O espaço crítico**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

VOLUME de carga cresce na Hidrovia Tietê-Paraná. **Jornal do Comercio**, São Paulo, 12 fev. 2007. Disponível em: www.mar.mil.br/ciaga/noticias/not_fev_09.pdf. Acesso em: 15 fev. 2007.

WAQUIL, P. D. Alocação ótima de produtos agropecuários no Mercosul: um modelo de equilíbrio espacial com produtos intermediários. **Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 34, n. 1/2, p. 87-109, jan/jun 1996.

WARKEN, P. O futuro da soja no Brasil. **Revista de Política Agrícola**. Brasília, ano 9, n.2. p. 54-65, abr./maio./jun. 2000.

YAN, C. W.; HWANG, M. J.; SOHNG, S. N. The Cournot competition in the spatial equilibrium model. **Energy Economics**, v. 24, p. 139-154. 2002.

ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.) **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. cap. 1, p.1-21.

ANEXO I – Elasticidade preço de excedente de oferta

Este anexo foi baseado na tese de doutorado: “*International corn and soybean transportation system: Quadratic programming model*”, de Luis Remo Fellin, 1993.

Excess Supply Elasticities

The following equation was used to estimate excess supply elasticity for export area:

$$(1) \quad \varepsilon_{ex} = (Q_s / Q_e) \varepsilon_s + (Q_d / Q_e) |\varepsilon_d|,$$

Where

ε_{ex} = Excess supply elasticity,

ε_s = Supply elasticity of the exporter,

ε_d = Demand elasticity of the exporter,

Q_s = Total quantity produced,

Q_e = Quantity exported,

Q_d = Quantity consumed domestically.

Excess Demand Elasticities

To estimate the domestic excess demand elasticities a perfectly inelastic supply was assumed, consistent with the short-run nature of the soybean models. The formulation is represented by:

$$(3) \quad \varepsilon_{im} = \varepsilon_d \left(\frac{Q_d}{Q_i} \right),$$

Where:

Q_d = Quantity consumed in the region,

Q_i = Quantity imported by the region,

ε_{im} = Excess demand elasticity,

ε_d = Demand elasticity of the region

Estimation of the linear supply (Demand) coefficients

This section discusses the procedure used to estimate the intercept and slope parameters for supply (demand) equations given the supply (demand) elasticity.

Elasticity can be expressed as:

$$(6) \quad \varepsilon_{ex} = \frac{\partial Q}{\partial P} \left(\frac{P}{Q} \right)$$

ε_{ex} = Excess supply (demand) elasticity,

$\frac{\partial Q}{\partial P}$ = First derivate of the excess supply (demand) function,

P, Q = Average price and quantity.

A linear supply (demand) function can be expressed as:

$$(7) \quad Q = \alpha + \beta P$$

Where α and β are the intercept and slope coefficients.

Then α and β can be calculated as follows:

$$(8) \quad \varepsilon_{ex} = \beta \left(\frac{P}{Q} \right),$$

$$(9) \quad \beta = \varepsilon_{ex} \left(\frac{Q}{P} \right),$$

$$(10) \quad \alpha = Q - \beta P.$$

Temporal dimensions of the corn and soybean model require the inclusion of an excess supply (demand) equation for each quarter. Under the assumption that the excess supply (demand) elasticity is the same for every, the parameter of excess supply (demand) equations are estimated using equations 11 and 12 for each quarter, q :

$$(11) \quad \beta_q = \varepsilon_{ex} \left(\frac{Q_q}{P_q} \right),$$

$$(12) \quad \alpha_q = Q_q - \beta P_q.$$

Where Q_q and P_q quarterly quantity and price, respectively.

ANEXO II – Dados do modelo

Quantidade produzida da soja em grãos por Estado - em toneladas

ano	TO	MA	PI
1996	14077	137283	22478
1997	45304	221535	40520
1998	123085	290438	49864
1999	113363	409012	82741
2000	144362	454781	100963
2001	188226	491083	128315
2002	244329	561718	91014
2003	377628	660078	308225
2004	652322	903998	388193
2005	678377	996909	559545

Fonte: IBGE (2006)

Quantidade exportada e importada da soja em grãos por Estado - ton

Tocantins 2005				es	ed	Ees	Peq 1sem	Peq 2sem
EI	13301	C. Int.	311316	0,5771	-0,1	0,93836	160	201
Prod.	905328	Exp.	589964					
Imp.	0	EF	17349					
	918629		918629					

EI= Estoque inicial (ton); EF= Estoque final (ton); C. Int= Consumo interno;
 es=elasticidade preço de oferta; ed= elasticidade preço da demanda; Ees=
 elasticidade preço de excedente de oferta; Peq= Preço de equilíbrio (US\$/ton);
 1sem= Primeiro semestre; 2sem= Segundo semestre.

Maranhão 2005				es	ed	Ees	Peq 1sem	Peq 2sem
EI	22513	C. int.	89901	0,22173	-0,1	0,2565	183	173
Prod	996909	Exp.	896838					
Imp.	0	EF	32683					
	1019422		1019422					

EI= Estoque inicial (ton); EF= Estoque final (ton); C. Int= Consumo interno;
 es=elasticidade preço de oferta; ed= elasticidade preço da demanda; Ees=
 elasticidade preço de excedente de oferta; Peq= Preço de equilíbrio (US\$/ton);
 1sem= Primeiro semestre; 2sem= Segundo semestre.

Piauí 2005				es	ed	Ees	Peq 1sem	Peq 2sem
EI	64048	C. Int.	554400	0,9312	-0,1	17,4693	205	175
Prod.	559545	Exp.	33000					
Imp.	0	EF	36193					
	623593		623593					

EI= Estoque inicial (ton); EF= Estoque final (ton); C. Int= Consumo interno;
es=elasticidade preço de oferta; ed= elasticidade preço da demanda; Ees=
elasticidade preço de excedente de oferta; Peq= Preço de equilíbrio (US\$/ton);
1sem= Primeiro semestre; 2sem= Segundo semestre.

Preço pago ao produtor da soja em grão - R\$/60kg.

Ano 2005	Tocantins	Maranhão	Piauí
Janeiro	28	27,86	32,84
Fevereiro	26,46	26,47	29,53
Março	26	29,50	35,12
Abril	28,93	27,80	32,88
Maio	27,2	25,75	31,47
Junho	27	27,41	28,72
Julho	28	27,21	27,7
Agosto	28	25,88	26,2
Setembro	24,37	24,12	22
Outubro	23,05	23,22	22
Novembro	23,6	22,84	23,5
dezembro	23,23	23,27	23

Fonte: SEAGRO-TO, CONAB-MA, Sindicato de Produtores de Uruçuí-PI

Preço da soja em grão por região US\$/t FOB

ano	Preço US\$/t TO	Preço US\$/t MA	Preço US\$/t PI
1996	300,99	279,41	326,44
1997	290,69	301,48	291,5
1998	259,85	241,55	257,68
1999	187,68	182,5	179,15
2000	184,12	187,31	198,72
2001	218,71	180,76	165,98
2002	172,73	182,67	195,43
2003	216,33	219,39	237,11
2004	278,4	279,4	277,14
2005	241,6	247,29	252,28

Fonte: Secex (2007)

Dados para o cálculo da função oferta da soja em grãos por Estado

Tocantins

área colhida t	área colhida (t-1)	Psoja (t-1)	Ano	dummy
0,026308	0,007019	300,99	1	0
0,056822	0,026308	290,69	2	1
0,046256	0,056822	259,85	3	1
0,057919	0,046256	187,68	4	1
0,082098	0,057919	184,12	5	0
0,107377	0,082098	218,71	6	1
0,153048	0,107377	172,73	7	0
0,3553	0,253466	278,4	8	1

Maranhão

área colhida t	área colhida (t-1)	Psoja (t-1)	Ano	dummy
0,062896	0,043223	220,58	1	1
0,08769	0,062896	248,27	2	1
0,063652	0,08769	216,89	3	1
0,109725	0,063652	279,41	4	1
0,146345	0,109725	301,48	5	1
0,166916	0,146345	241,55	6	0
0,178716	0,166916	182,5	7	0
0,213436	0,178716	187,31	8	1
0,238173	0,213436	180,76	9	1
0,275252	0,238173	182,67	10	1
0,340403	0,275252	219,39	11	1
0,372074	0,340403	279,4	12	1

Piauí

área colhida t	área colhida (t-1)	Psoja (t-1)	Ano	dummy
0,032217	0,027152	257,68	1	1
0,040004	0,032217	179,15	2	0
0,061841	0,040004	198,72	3	1
0,116613	0,061841	195,43	4	0
0,155781	0,116613	237,11	5	1
0,198547	0,155781	277,14	6	1
0,232009	0,198547	252,28	7	0

Capacidade de armazenagem por Estado - em toneladas

Municípios do Estado de Tocantins	Capacidade Estática (ton)
araguaina	4420
Brejino de Nazaré	1660
campos lindos	65010
Cristalândia	9870
Dueré	31820
Formoso de Araguaia	201330
Fortaleza do Tabacão	8930
Gurupí	59520
Lagoa da Confusão	73820
Paraíso do Tocantins	2380
Pedro Afonso	71420
Pium	7750
Presidente Kennedy	3110
Talismã	1530
Tocantinópolis	1580
Total	544150

Fonte: CONAB (2006)

Municípios do Estado do Maranhão	Capacidade Estática (ton)
Alto Parnaíba	117020
Anapurus	14210
Balsas	293520
Brejo	2290
Porto Franco	65350
Riachão	20880
São Luís	198160
São Raimundo das Mangabeiras	24180
Tasso Fragosso	219040
Total	954650

Fonte: CONAB (2006)

Municípios do Estado do Piauí	Capacidade Estática (ton)
Baixa Grande do Ribeiro	35730
Ribeiro Gonçalves	10375
Uruçuí	31275
Total	77380

Fonte: CONAB (2006)

Custo de Transporte

Esta parte do anexo foi baseado na dissertação: “Análise da movimentação logística e competitividade da soja brasileira: uma aplicação de um modelo de equilíbrio espacial de programação quadrática”, de Andréa Leda Ramos de Oliveira Ojima.

Os custos de transporte dos modais rodoviário e ferroviário foram estimados através de modelos lineares considerando as distâncias entre os pontos de carregamento e os de recepção (origem/destino). O comportamento do custo dos modais (variável de resposta) foi qualificado através da regressão de um banco de dados de fretes praticados em 2002 (fonte: Sistema de Informações de Fretes - SIFRECA) em todo o território brasileiro de acordo com a distância e os diferentes meses do ano, onde foi observado um comportamento linear. Já para o modal hidroviário o número de observações disponível não foi suficiente para gerar um modelo de estatísticas significativas, entretanto apresentou um comportamento regular durante o ano com preços constantes para as distâncias envolvidas.

Deste modo para o modal rodoviário partiu-se da hipótese de existir um comportamento diferenciado para fretes com distâncias de até 500 quilômetros e com uma sazonalidade de preços para o primeiro e segundo semestre do ano (variáveis explicativas). Assim para o modal rodoviário temos:

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1\delta_1X + \beta_2(1 - \delta_1)X + \beta_3\delta_1 + \beta_4\delta_2 + \varepsilon$$

$$\delta_1 = \begin{cases} 1 & \text{se distância} \geq 500 \\ 0 & \text{se distância} < 500 \end{cases}$$

$$\delta_2 = \begin{cases} 0 & \text{se semestre} = 1 \\ 1 & \text{se semestre} = 2 \end{cases}$$

Em que:

Y = frete (variável dependente), R\$/ton;

X = distância (variável independente), km;

β = coeficiente da regressão;

ε = erro aleatório;

δ_1 = distância (variável *dummy*);

δ_2 = semestre (variável *dummy*)

Para o modelo linear de custo foi utilizado um programa estatístico MInitab 13.0. Assim, obtiveram-se os coeficientes e as seguintes equações:

$$\beta_0 = 1,6632; \beta_1 = 0,0174; \beta_2 = 0,0212; \beta_3 = 1,4861 \text{ e } \beta_4 = -1,4179$$

Equações:

Primeiro semestre

- Distância ≥ 500 km:

$$\text{Frete} = 1,6632 + (0,0174)X + 1,4861$$

- Distância < 500 km:

$$\text{Frete} = 1,6632 + (0,0212)X$$

Segundo semestre

- Distância ≥ 500 km:

$$\text{Frete} = 1,6632 + (0,0174)X + 1,4861 - 1,4179$$

- Distância < 500 km:

$$\text{Frete} = 1,6632 + (0,0212)X - 1,4179$$

Para o transporte ferroviário, as equações foram desenvolvidas da mesma maneira que para o modal rodoviário não incluindo a variável semestre, visto que a esta variável explicativa não obteve significância estatística quando inserida no modelo e foi observado um comportamento linear dos preços ferroviários durante o ano. A distância referência encontrada foi de 850 km. Assim tem-se:

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1\delta_1X + \beta_2(1 - \delta_1)X + \beta_3\delta_1 + \varepsilon$$

$$\delta_1 = \begin{cases} 1 & \text{se distância} \geq 850 \\ 0 & \text{se distância} < 850 \end{cases}$$

$$\beta_0 = 2,9065; \beta_1 = 0,0130; \beta_2 = 0,0076 \text{ e } \beta_3 = -3,4368$$

Equações:

- Distância ≥ 850 km:

$$\text{Frete} = 2,9065 + (0,0130)X - 3,4368$$

- Distância < 850 km:

$$\text{Frete} = 2,9065 + (0,0076)X$$