

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/262656564>

# Agribusiness logistics costs: Evaluation of Mato Grosso state's soybean export

Article in *Gestão & Produção* · December 2011

DOI: 10.1590/S0104-530X2012000300013

---

CITATIONS

3

---

READS

510

2 authors, including:



Mario Batalha

Universidade Federal de São Carlos

121 PUBLICATIONS 307 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Interações entre a Pecuária e o Desenvolvimento Territorial Sustentável no Brasil e suas relações com outras regiões na AL e no Mundo [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Mario Batalha](#) on 23 November 2014.

The user has requested enhancement of the downloaded file. All in-text references [underlined in blue](#) are added to the original document and are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

# Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo

*Agribusiness logistics costs: evaluation of Mato Grosso state's soybean export*

Marilin Ribeiro Kussano<sup>1</sup>  
Mário Otávio Batalha<sup>1</sup>



**Resumo:** O objetivo deste trabalho é propor e aplicar um modelo de cálculo de custo logístico total para produtos agroindustriais brasileiros voltados para a exportação. O modelo é aplicado para a soja em grão produzida no Mato Grosso e exportada pelo porto de Santos. As avaliações contemplam fluxos de escoamento com rotas unimodais e intermodais. Do ponto de vista teórico, o modelo proposto contempla algumas variáveis comumente negligenciadas em análises deste tipo. Este é, por exemplo, o caso das variáveis ligadas à tributação. Do ponto de vista dos resultados empíricos resultantes da aplicação do modelo, o trabalho mostra que, devido a uma série de fatores e contrariando grande parte da bibliografia disponível sobre o assunto, nem sempre é vantajoso para o produtor brasileiro de soja do Mato Grosso escoar sua produção por alternativas intermodais. Algumas sugestões para trabalhos futuros nesta área são apresentadas ao final do artigo.

**Palavras-chave:** Logística agroindustrial. Custos logísticos. Intermodalidade. Soja.

**Abstract:** *The objective of this study is to propose and implement a theoretical framework to calculate the total logistics costs of Brazilian agribusiness products meant for export. The framework was applied to soybeans that are produced in Mato Grosso and exported from the port of Santos. The analyses include unimodal and intermodal routes. From a theoretical viewpoint, the proposed framework includes some variables that are often underestimated in this kind of analysis, such as tax variables. With regard to the empirical results from implementing the framework, the study shows that due to a number of factors and contrary to much of the literature available on the subject, it is not always advantageous for the Mato Grosso soybeans producers to transport their production using intermodal alternatives. Future research suggestions are included at the end of the paper.*

**Keywords:** *Agribusiness logistics. Logistics costs. Intermodality. Soybean.*

## 1 Introdução

A soja é um dos principais e mais competitivos produtos do agronegócio brasileiro. Diversos estudos, como os de Dohlman, Schnepf e Bolling (2001), Pinazza (2008) e Lazzarini e Nunes (1997), mostram vantagens comparativas de custo do Brasil *vis à vis* seus competidores internacionais. Ao mesmo tempo, estes autores afirmam que esta importante vantagem diminui a partir do momento em que o produto sai das porteiiras das fazendas e entra na problemática estrutura logística brasileira.

Alguns problemas infraestruturais do país dificultam significativamente uma expansão sustentada do agronegócio brasileiro em geral e da soja em particular. A infraestrutura de transportes está entre estes problemas. A má conservação das estradas traz

prejuízos importantes ao agronegócio brasileiro, pois grande parte da produção agrícola brasileira é escoada por rodovias. Como o fluxo de caminhões é intenso no período pós-colheita, a cada safra é possível acompanhar nas estradas os altos índices de perda de grãos durante a sua movimentação. Além dos problemas rodoviários, a malha de transportes ferroviários e hidroviários também apresenta sérias deficiências (KUSSANO, 2010).

Não bastassem os problemas de transporte, a estrutura de armazenagem nacional é inadequada, principalmente dentro das propriedades rurais. Este problema obriga grande parte dos produtores a escoarem sua produção logo após a colheita, período em que os preços são baixos e o custo dos fretes está

<sup>1</sup> Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais – GEPAI, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Rod. Washington Luiz, Km 235, CP 676, CEP 13565-540, São Carlos, SP, Brasil, e-mail: marilin@dep.ufscar.br; dmob@ufscar.br

mais alto. Além disso, gera-se uma sobrecarga nas estruturas viárias e portuárias do País em períodos curtos de tempo.

Todos estes problemas de infraestrutura têm efeito direto no custo do escoamento e movimentação da produção agrícola, os quais terminam por aumentar os custos dos produtos brasileiros e afetar sua competitividade no mercado nacional e mundial.

No caso de cargas agrícolas, as quais normalmente possuem baixo valor unitário agregado, o impacto dos custos logísticos no custo final do produto é significativo. Os custos de transporte para a soja podem chegar a 25% do valor do produto, enquanto os do café, por exemplo, são de 2% e os do suco de laranja de 1% (CAIXETA FILHO, 1996).

A soja é uma *commodity* precificada no mercado internacional, tendo a Bolsa de Chicago como seu maior balizador de preços. Desta forma os produtores e empresas não possuem controle sobre o seu preço, podendo atuar somente na gestão de seus custos.

Um fluxo de escoamento para o mercado externo pode ser definido como sendo o caminho que o produto percorre desde a fazenda até o porto. É sabido que no Brasil as alternativas viáveis para este escoamento são relativamente reduzidas. Assim, é vital o conhecimento da estrutura logística e a identificação dos custos envolvidos na movimentação dos produtos agrícolas, para, em seguida, quantificá-los e propor soluções que minimizem seus custos e perdas de produtos.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é propor e aplicar um modelo de cálculo de custo logístico total para o escoamento de produtos agroindustriais de exportação. O modelo será aplicado para a soja em grão destinada à exportação. Pretende-se com este trabalho discutir aspectos relacionados à logística da soja, infraestrutura logística e intermodalidade de meios de transporte de cargas.

Este artigo se divide, além desta introdução, em quatro seções. A segunda seção faz uma breve revisão sobre custos logísticos, direcionando as análises para a questão dos custos logísticos agroindustriais. Esta seção também apresenta o modelo teórico que será utilizado nas análises. Os aspectos metodológicos considerados na construção deste artigo compõem a seção subsequente. A quarta seção aplica o modelo proposto no estudo do custo logístico total do escoamento da soja nos fluxos analisados. A última parte do trabalho apresenta as considerações finais do artigo e coloca algumas questões que podem nortear trabalhos futuros na área.

## 2 Custos logísticos

Os trabalhos que estudaram custos logísticos podem ser divididos em alguns grupos principais. O primeiro envolve os trabalhos que estudaram o custo logístico do ponto de vista de alguma atividade logística isolada, como transporte e armazenagem,

por exemplo. Nesta linha, pode-se citar o trabalho de Afonso (2006), que buscou caracterizar e descrever a estrutura e a composição dos custos de transporte em todos os modos de transporte de cargas, bem como identificar os itens de custos de maior peso e seus impactos no nível de serviço ofertado.

Banomyong e Beresford (2001) exploraram as várias alternativas de rotas de transporte e métodos disponíveis para que os exportadores de Laos - um país do sudeste asiático sem acesso direto ao oceano - vendessem seus produtos para a União Europeia. Os autores utilizaram um modelo de transporte multimodal para verificar as alternativas de rotas, utilizando as seguintes variáveis: custo, tempo, distância, modo de transporte e transbordo.

O estudo de Ângelo (2005) realizou um levantamento dos custos referentes à atividade de transportes e considerou os seguintes fatores de custo: frete, seguro de carga, perda da carga, ICMS, armazenagem em terminais, estoque em trânsito e transbordo. Este é o estudo que mais se aproxima do objetivo desta dissertação. Além das variáveis consideradas por Ângelo (2005), este trabalho irá analisar os custos portuários e demonstrará o impacto dos custos tributários na competitividade da soja, considerando, além do ICMS, o PIS, o COFINS e o ISS.

Outra linha de pesquisa foca a adaptação de sistemas de custeio correntemente utilizados para custear atividades fabris à avaliação dos custos logísticos de empresas. Nesta linha, a maioria dos trabalhos aplica o método do Custeio Baseado em Atividades (*Activity Based Costing* - ABC). Amaro (2002) utiliza o ABC aplicado ao gerenciamento da logística e do comércio exterior e aplica o seu modelo em uma empresa do ramo madeireiro. O trabalho de Lin, Collins e Su (2001) discute as questões envolvidas na implementação do método ABC no custeio de cadeias de suprimento. Outra proposta de gestão dos custos logísticos da cadeia de suprimentos que também utiliza o método ABC foi desenvolvida por Freires (2000). Outro conjunto de trabalhos estuda custos logísticos do ponto de vista dos processos da logística, como o suprimento e distribuição, por exemplo. Nesta linha, o estudo de Kaminski (2004) propõe uma sistemática de avaliação de custos logísticos da distribuição física com base no método ABC e aplicado numa empresa distribuidora de suprimentos industriais. Asteggiano (2003) propõe em seu trabalho uma sistemática para avaliação e melhoria dos custos da atividade de distribuição física de mercadorias de uma empresa distribuidora de alimentos especializada no segmento de *food service*.

Zeng e Rosseti (2003) apresentaram um modelo de cinco passos para avaliar os custos logísticos em um contexto de utilização da estratégia de *global sourcing*. O trabalho classificou os custos logísticos em seis categorias: transporte, inventário, administrativos,

encargos aduaneiros, risco, perdas e manuseio e embalagem. Além de identificar os itens-chaves de custo, os autores sugeriram um caminho para quantificar cada tipo de custo.

Independente do modelo de custeio aplicado é preciso conhecer as variáveis que compõem o custo logístico. Segundo Faria e Costa (2007), o custo logístico total pode ser apurado a partir da somatória dos elementos de custos logísticos individuais: custo de armazenagem e movimentação de materiais, custo de transporte, incluindo todos os modais ou operações intermodais, custos de embalagens utilizadas no sistema logístico, custo de manutenção de inventários, custos decorrentes de lotes, custos tributários, custos decorrentes do nível de serviço e custos da administração logística.

Mas não existem manuais de identificação de fatores de custo que sejam universais, ou seja, os custos precisam ser avaliados de acordo com as circunstâncias nas quais são aplicados e na forma apropriada a cada problema específico (MAGEE, 1977). Desta forma, é preciso conhecer as especificidades do produto estudado e de sua logística, para assim poder definir quais variáveis de custos devem ser consideradas na avaliação do custo logístico total. Segundo Batalha e Silva (2007), grande parte das teorias de gestão foi pensada para setores que não o agronegócio. As especificidades dos sistemas agroindustriais demonstram a importância do desenvolvimento de um ferramental próprio de modelos e técnicas de gerenciamento.

Considerando o exposto, Kussano (2010) apresentou um modelo de cálculo do custo logístico de escoamento da soja em grão para exportação que considera as especificidades do produto analisado, bem como das

condições infraestruturais e econômico-financeiras do Brasil. Assim, a estrutura de análise desenvolvida foi resultado da adaptação à realidade do agronegócio dos modelos de avaliação de custos logísticos encontrados na literatura. Uma representação esquemática do modelo pode ser vista na Figura 1 e no quadro síntese 1.

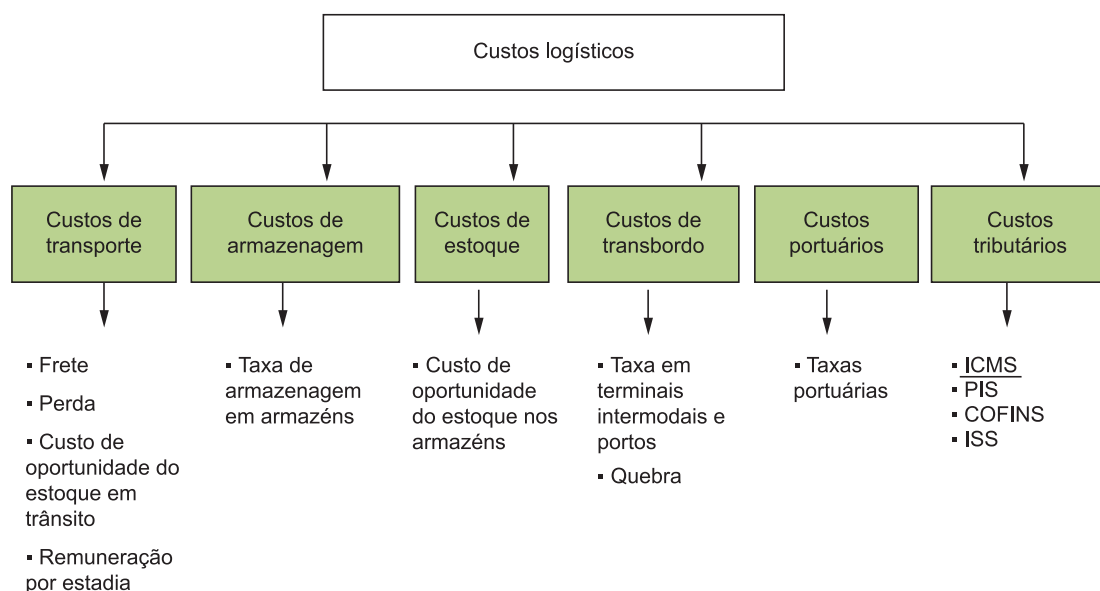
### 3 Aspectos metodológicos

A coleta de dados e a pesquisa de campo foram realizadas no início de 2010. Foi aguardado o início da safra de soja para realizar o levantamento dos dados de custo. Desta forma, a coleta de dados de custos foi realizada na primeira quinzena de março de 2010. Segundos dados do IMEA (INSTITUTO..., 2010), até o dia 11 de março, 85% da área plantada do município de Primavera do Leste (MT) já havia sido colhida, o que justifica o período da coleta dos dados.

Os dados foram coletados em pesquisa de campo e por telefone, em terminais intermodais interiores, portos, empresas exportadoras, *tradings* e órgãos governamentais. Para a coleta dos dados foram realizadas entrevistas semiestruturadas, que, na visão de Yin (2001), são mais espontâneas e assumem um caráter de conversa informal. No entanto, nesta abordagem, o pesquisador segue um roteiro de perguntas que permite obter a visão do pesquisador sobre o tema pesquisado.

O roteiro de entrevista teve como base o modelo proposto, que contemplou as variáveis mostradas na Figura 1 e sintetizadas no Quadro 1.

Os fluxos de escoamento selecionados para a aplicação do modelo foram escolhidos por conveniência. Em relação ao ponto de origem, optou-se por selecionar um estado que fosse representativo



**Figura 1.** Modelo de custos logísticos proposto. Fonte: Elaborado pelos autores.

**Quadro 1.** Elementos do custo logístico total.

Categoria de custo logístico		Definição	Observação
Transporte	Frete	Custo da utilização dos diversos modos de transporte.	É o custo mais representativo no custo logístico total.
	Perda de mercadoria	Custo da perda de mercadoria.	Multiplica-se a quantidade perdida (%) pelo valor da mercadoria.
	Remuneração por estadia	Pago ao transportador para indenizar longos períodos de espera para carregar e descarregar.	Valor pago por tonelada e por tempo de espera.
	Estoque em trânsito	Custo de oportunidade de estoques em trânsito.	<b>Custo de estoque</b> = (Tx de oport. <sup>n dias</sup> ) * <b>Valor</b> da mercadoria em estoque.
Armazenagem	Taxa de armazenagem	Taxa cobrada pelos armazéns, terminais e portos para o armazenamento do produto.	A taxa é negociável e varia conforme o tipo de produto, quantidade, cliente, tempo de armazenagem, etc.
Estoque	Custo do estoque em armazéns	Custo de oportunidade do produto durante o período de armazenamento.	<b>Custo de estoque</b> = (Tx de oport. <sup>n dias</sup> ) * <b>Valor</b> da mercadoria em estoque.
Transbordo	Taxa de transbordo	Taxa cobrada pelos terminais e portos para transbordo do produto.	A taxa é negociável e varia conforme o tipo de produto, quantidade, etc.
	Perda de mercadoria	Custo da perda de mercadoria na operação de transbordo.	Multiplica-se a quantidade perdida (%) pelo valor da mercadoria.
Portuário	Taxas portuárias	Taxa para utilização de infraestrutura portuária.	Taxas sobre utilização de infraestrutura portuária, utilização de infraestrutura terrestre, taxas de transbordo e armazenagem.
Tributário	ICMS	Custo sobre o transporte interestadual.	Multiplica-se o valor do frete pela alíquota correspondente O PIS, COFINS E ISS serão considerados apenas para verificar sua representatividade, não sendo considerados no somatório do custo total.

Fonte: Elaborado pelos autores.

na produção e exportação de soja. Desta forma, selecionou-se o Estado de Mato Grosso. Além de possuir uma produção significativa de soja, o Estado do Mato Grosso está distante dos portos de exportação, sendo assim mais afetado pelos custos logísticos, principalmente os de transporte.

Em uma segunda etapa procedeu-se à escolha do município de oferta. Para isso foi consultada a classificação dos maiores municípios brasileiros produtores de soja (INSTITUTO..., 2007). Foi escolhido o município de Primavera do Leste, maior produtor de soja do sudeste do Mato Grosso. O porto de Santos foi selecionado como destino das cargas por ser o porto brasileiro com maior movimentação de soja, segundo dados do Aliceweb (BRASIL, 2009).

O preço da soja considerado para os cálculos foi cedido por uma *trading* no dia 18/03/2010. Utilizou-se uma *trading* como fonte de dado de preço devido a esta também representar uma possível compradora

do produto. A cotação da tonelada no dia foi de R\$ 651,81 no porto.

Para o entendimento da comercialização e logística da soja e os seus custos correspondentes, foram consultados diversos atores desta cadeia, como: transportadores hidroviários, ferroviários e rodoviários, *tradings*, cooperativas, advogados tributaristas, operadores de terminais intermodais, entre outros. Dados sobre o mercado de soja, bem como sua precificação, foram fornecidos por dois *traders* de duas multinacionais que figuram entre as quatro maiores negociadoras e esmagadoras de soja do Brasil (DALL'AGNOL et al., 2007). Para entender os aspectos do transporte rodoviário e seus custos, foram entrevistados dois encarregados de frete de duas transportadoras que operam nas rotas rodoviárias estudadas. Os entrevistados forneceram informações de quebra (perda de mercadoria) e condições dos terminais de transbordo (filas, acesso). Os custos de frete rodoviário foram fornecidos pelo



SIFRECA (ESALQ-LOG). Os valores de fretes ferroviários foram coletados com os responsáveis pela área comercial das concessionárias que operam nas ferrovias estudadas. O frete hidroviário foi revelado pelo encarregado de frete de um transportador que opera na hidrovía Tietê-Paraná.

Nos terminais intermodais pesquisados (São Simão e Alto Araguaia) foram colhidos dados de taxa de transbordo, taxa de armazenagem e perda de mercadoria durante estas operações. Estes dados foram fornecidos pelos supervisores dos terminais, que também explicaram o funcionamento do terminal de grãos.

Em relação à questão tributária das operações de exportação da soja, foram consultados dois advogados tributaristas que atendem diversas empresas participantes da cadeia da soja. Os dados de custo de armazenagem foram fornecidos pela CONAB.

Para o cálculo do custo logístico dos fluxos selecionados, considerou-se a situação de produtores que escoam sua mercadoria para o porto logo após a colheita, sem armazenagem. Esta é a situação mais comum para os produtores brasileiros. Desta forma, os custos de oportunidade do estoque e de armazenagem não serão considerados nas análises. Embora eles não tenham sido incorporados nos cálculos efetuados, eles serão discutidos dentro do ambiente da comercialização da soja.

Para cálculo do custo logístico total foi considerado o custo de transporte (frete + perda de mercadoria + estoque em trânsito + remuneração por estadia), transbordo (taxa de transbordo + perda de mercadoria no transbordo), tributários (ICMS) e custos portuários. A descrição dos custos é mostrada a seguir.

## 4 Análise do custo logístico total do escoamento da soja nos fluxos analisados

### 4.1 Custo de transporte

As últimas décadas assistiram à interiorização da produção de soja no Brasil. A produção de regiões tradicionais do sul do País e de parte de São Paulo expandiram-se para as regiões do Cerrado e de parte da Amazônia. Disponibilidade de terras, subsídios dos governos e suporte tecnológico explicam, em grande parte, este movimento. Esse deslocamento acentuou os problemas de infraestrutura e logística, aumentando os custos médios de transporte dos grãos produzidos em território nacional até os portos exportadores (AFONSO, 2006).

O custo do transporte rodoviário é altamente dependente do preço do combustível e dos pedágios, os quais representam a maior parte do custo do transporte rodoviário –Segundo os entrevistados, o

frete rodoviário na safra da soja fica cerca de 30% mais caro devido ao aumento da demanda. Grande parte do transporte rodoviário da soja na safra é feito por caminhoneiros autônomos que conseguem os fretes por meio das transportadoras e ficam dependentes das condições ditadas por elas.

No transporte ferroviário, as grandes *tradings* e esmagadoras fecham contratos antecipados com as empresas de transporte ferroviário do tipo “*take or pay*”, que contratam antecipadamente o volume a ser transportado. O pagamento integral previsto em contrato deverá ser efetuado ao transportador mesmo que ele não transporte o volume acordado.

A preferência dos transportadores ferroviários por atender as grandes *tradings* se deve ao alto volume transportado por estas empresas para operações por ferrovia ao longo de todo o ano. Desta forma, a maioria das companhias de transporte ferroviário pretere clientes menores e só os atende conforme sua disponibilidade e conveniência.

O custo de frete é o mais representativo na estrutura de custos de transporte e responde por cerca de 80% do custo de transporte total dos fluxos estudados (Tabela 1).

O transporte hidroviário no Brasil dificilmente percorre distâncias acima de 1.000 km, em que seria mais eficiente. Mesmo assim ele tem o menor custo por quilômetro percorrido, quando comparado com os outros modais estudados.

Quando a variável R\$/km (calculada somente sobre o frete) é analisada, verifica-se que o custo por km percorrido assemelha-se ao que foi apontado pela literatura. Tendo o hidroviário como mais barato, o ferroviário com um custo intermediário e o rodoviário com o maior custo por quilômetro percorrido.

O custo da perda de mercadoria, ou “quebra”, mostrou-se representativo. A taxa de quebra convencional utilizada pelo mercado é de 0,25% por trecho de transporte rodoviário até 1.000 km e 0,50% acima de 1000 km. Este valor varia de acordo com as condições do veículo e da via em que ele trafega.

Segundo a ABIOVE (ASSOCIAÇÃO..., 2009) o Brasil produziu, na safra 2008/2009, cerca de 60 milhões de toneladas de soja em grão. Se for considerada uma perda média de 0,25% sobre este montante, tem-se 150.000 t que podem ter se perdido pelas estradas. Se fossem somadas as quebras nos terminais e portos, esse valor ainda poderia ser maior.

Durante a operação de transporte, em terminais ou no porto de exportação, podem ocorrer filas de caminhão para descarregamento, as quais ocasionam altos tempos de espera para o transportador. Este tempo de espera que os caminhões enfrentam deve ser indenizado em forma da “remuneração por estadia”. A lei federal 11.442, que dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas (TRC) por conta de terceiros e mediante remuneração, estabelece que o tempo

**Tabela 1.** Custo de transporte de uma tonelada de soja de Primavera do Leste até o Porto de Santos segundo o modal logístico utilizado.

Origem	Fluxo 1				Fluxo 2			Fluxo 3
	Primavera do L. (MT)	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Total	Primavera do L. (MT)	Alto Araguaia (MT)	Total	Primavera do L. (MT)
Destino	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)	-	Alto Araguaia (MT)	Santos (SP)	-	Santos (SP)
Distância (km)	724	650	560	1934	334	1357	1691	1685
Tempo total (dias) transporte + transbordos	0,5	7	1,5	9 dias	0,3	3,7	4 dias	3 dias
Modal	Rodoviário	Hidroviário	Ferrovário	-	Rodoviário	Ferrovário	-	Rodoviário
Frete (R\$)	87,75	35,00	55,00	177,75	47,62	95,00	142,62	180,00
R\$/km	0,1212	0,0538	0,0982	0,0919	0,1425	0,0700	0,0843	0,1068
Quebra no transporte (R\$)	1,63	1,63	1,63	4,88	1,63	1,63	3,25	1,63
Remuneração por estadia (R\$)	0	0	0	0	1,50	0	1,50	0
Custo estoque em trânsito (R\$)		1,35		1,35	0,60		0,6	0,44
<i>Custo de transporte total (R\$)</i>	90,73	36,63	56,63	<b>183,98</b>	49,85	81,63	<b>148,11</b>	<b>183,70</b>

Fonte: Dados da pesquisa de campo.

de espera do caminhoneiro não deve superar cinco horas. Se este tempo for excedido, ele terá direito a receber R\$ 1,00 por tonelada a cada hora excedida.

O que foi verificado é que esta lei não é posta em prática. São realizados alguns tipos de acertos entre o embarcador e o caminhoneiro e, às vezes, pode acontecer do caminhoneiro simplesmente não receber, tendo assim que arcar com o prejuízo da espera.

O tipo de negociação mais efetuada é um acerto de pagamento de estadia que geralmente começa a valer após 12 horas de espera. Após este período de tolerância estabelecido, paga-se uma média de R\$ 0,30 por tonelada/hora. Pode acontecer também o pagamento de diárias, que é negociada em cada caso específico.

O terminal de São Simão e Pederneiras e o porto de Santos, que fizeram parte do estudo, foram consultados para verificar a existência de filas de caminhões durante o período considerado. Além disso, as transportadoras que transportam para estes terminais também foram consultadas para que os dois lados fossem avaliados.

Segundo os entrevistados, não ocorreram períodos de espera superiores a 10 horas nos terminais pesquisados. Como a maioria das empresas paga estadia somente após a 12ª hora, este tempo de espera foi utilizado apenas no somatório do tempo total de deslocamento, não sendo considerado o pagamento de estadia.

Em situações de alto tempo de espera, é preciso considerar também o custo do estoque em trânsito. Para calcular o custo de oportunidade, foi preciso primeiro escolher a taxa de oportunidade. A taxa de

CDI (certificado de depósito interbancário), um dos indicadores utilizados pelo mercado financeiro para remunerar investimentos, foi utilizada para calcular o custo de oportunidade.

O custo do estoque foi calculado a partir da somatória dos tempos de deslocamento e transbordo de todos os trechos de transporte dentro de cada fluxo, para se achar um número inteiro de dias.

O custo de oportunidade do estoque em trânsito não se mostrou representativo nos casos estudados (0,8%, 0,4% e 0,25% do custo total de transporte dos fluxos 1, 2 e 3, respectivamente). Isto se deve, entre outros, ao fato da soja ter um baixo valor agregado.

O fluxo 1 que utiliza a intermodalidade obteve o maior custo de transporte entre os três fluxos. Se for analisado somente o custo do frete, o fluxo 1 é mais barato que o fluxo 2 e o 3. Acrescentando os custos de perda de mercadoria ao custo do estoque em trânsito, o fluxo 1 passa a ser o mais caro, já que ocasiona maior perda devido à troca de modal e imobiliza capital por mais tempo.

Este fato evidencia a importância de não se considerar apenas o frete ao decidir pelas opções logísticas de escoamento, já que os outros custos podem inviabilizar uma opção que, no princípio, analisando somente o frete, seria a de menor custo.

## 4.2 Custos de transbordo

Os terminais hidroviários de São Simão (GO), município localizado no Sul de Goiás, ficam na margem do rio Paranaíba e são operados por grandes

*tradings* e esmagadoras. Estes terminais escoam a soja comercializada principalmente para os terminais de Pederneiras (SP) e Anhembi (SP). Eles trabalham com capacidade total durante os meses de safra da soja (março, abril e maio), chegando a funcionar 24 horas por dia. Os terminais de São Simão são operados por empresas privadas, que podem ser classificadas em dois grupos, conforme sua forma de atuação.

Os terminais do primeiro grupo movimentam apenas mercadorias de propriedade da empresa ou produtos comercializados por ela. O segundo grupo é o de empresas que também são proprietárias do terminal e o utilizam para escoar e armazenar os grãos comercializados por ela, mas também prestam serviço de transbordo e armazenagem para terceiros, cobrando uma taxa pelos serviços. Todas essas taxas são negociáveis e variam principalmente conforme o volume movimentado pelo contratante. A taxa de transbordo utilizada neste trabalho foi de R\$ 5,00 por tonelada no terminal de São Simão (GO), que inclui uma armazenagem de formação de carga de uma semana. Este valor foi cedido pelo terminal de uma grande trading que opera em São Simão (GO).

A maioria dos terminais disponibiliza este período de armazenagem já embutido nas taxas de transbordo, pois, na maioria das vezes, a ligação entre um ponto de origem de carga e o terminal hidroviário ou ferroviário é feita por caminhões, que transportam volumes menores. Desta forma, este período de armazenagem possui a função de acúmulo de carga para completar as cargas das barcaças e trens.

O terminal ferroviário de Alto Araguaia cobra uma taxa de R\$ 1,50 por tonelada para transbordar a soja do caminhão para os vagões. De acordo com a empresa este valor é cobrado apenas para cobrir os custos, já que o negócio da empresa é o transporte ferroviário e é nele que ela maximiza seu lucro.

Toda operação de transbordo implica em perda de mercadorias, que, segundo os entrevistados, gira em torno de 0,20% em volume. Como os terminais possuem estrutura de limpeza e secagem de grãos, nesses processos também pode ocorrer uma quebra de cerca de 0,10% em volume. Quanto maior o número de manuseios e transbordos, maior é a taxa de perda.

A Tabela 2 mostra o custo de transbordo total dos três fluxos analisados, considerando as taxas de transbordo e as quebras (0,20%).

O custo de transbordo no fluxo 1 é bastante influenciado pela alta taxa de transbordo dos terminais de São Simão (GO). Além disso, as diversas trocas de modais ocasionam muitas perdas que representam uma grande parcela do custo de transbordo total.

As taxas de transbordo no porto já estão inclusas no custo portuário, desta forma, considerou-se somente a perda de mercadoria durante a operação portuária.

### 4.3 Custos de armazenagem

É evidente a importância do armazenamento na produção agrícola. Durante a safra, o preço das *commodities* costuma sofrer queda, devido à quantidade ofertada, enquanto os fretes, devido à intensa demanda, tendem a ser mais caros.

Nos terminais que possuem capacidade de armazenagem, verificou-se que não existe um padrão na forma de tarifar a armazenagem. Alguns cobram um valor fixo para a primeira quinzena e um adicional por período excedente, que pode ser diário, semanal ou quinzenal. Existem também os armazéns que cobram um valor para entrada mais um adicional por quinzena.

As taxas de armazenagens nos terminais estão, na maioria das vezes, atreladas às taxas de transbordo.

**Tabela 2.** Custo de transbordo por tonelada de soja.

Origem	Fluxo 1				Total	Fluxo 2		Fluxo 3	
	Primavera do L. (MT)	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)			Primavera do L. (MT)	Alto Araguaia (MT)	Total	Primavera do L. (MT)
Destino	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)	-		Alto Araguaia (MT)	Santos (SP)	-	Santos (SP)
Taxa de transbordo (R\$)	5,00	**	*	<b>5,00</b>		1,50	*	<b>1,50</b>	*
Quebra no transbordo (R\$)	1,30	1,30	1,30	<b>3,90</b>		1,30	1,30	<b>2,60</b>	<b>1,30</b>
Custo de transbordo total (R\$)	6,30	1,30	1,30			2,80	1,30		

\*Incluso nos custos portuários. \*\*Incluso no frete ferroviário. Fonte: Dados da pesquisa.



Mas esta armazenagem nos terminais é realizada principalmente para o acúmulo de cargas, já que os terminais intermodais do Brasil possuem pouca capacidade de armazenamento.

O armazenamento para fins comerciais geralmente é feito em unidades de concentração de carga. Como as taxas de armazenagem variam de acordo com o armazém, não é possível apresentar um padrão de custo. Este trabalho apresenta então o valor da armazenagem nos armazéns da CONAB, que englobam a taxa de armazenagem, operações de limpeza, secagem, seguro, taxas de administração e transbordo. Os dados são correspondentes ao ano de 2008 e foram fornecidos pela CONAB.

A Tabela 3 mostra o preço da armazenagem da soja nos principais Estados produtores.

#### 4.4 Custo de estoque

Foi verificado que a maioria das empresas exportadoras de soja pesquisadas não calcula o custo de oportunidade do estoque em armazéns e do estoque em trânsito. A decisão de estoque para estas empresas relaciona-se somente à variável comercialização e não ao custo financeiro.

Na situação em que foram calculados os custos logísticos totais dos fluxos, considerando escoamento logo após colheita (sem armazenagem), o custo de oportunidade não foi tão relevante. Mas, um produtor que deseja armazenar sua soja e arriscar ganhos especulativos advindos da variação sazonal dos preços da soja ou dos fretes deverá levar este custo em consideração.

Isto porque, em um período de 45 dias, o custo financeiro do estoque é de R\$ 6,77/t, em 60 dias este valor passa para R\$ 9,04/t e em 90 dias, R\$13,60/t. Esses valores são referentes ao valor da soja no período estudado.

Se um produtor deseja armazenar para esperar melhores preços, o ganho que ele espera ter deve ser maior que os custos de oportunidade do estoque acrescidos do custo de armazenagem.

#### 4.5 Custos tributários

Neste trabalho, o custo tributário é relacionado às atividades logísticas e não ao produto. Desta forma, a análise do custo dos tributos será feita tendo-se como base as atividades de transporte, armazenagem e transbordo. Foi considerado na soma do custo logístico total somente o custo do ICMS, que é um custo que não está incluso no frete. Além do ICMS, outros tributos que estão embutidos no frete e nas taxas de transbordo e armazenagem merecem ser discutidos.

O PIS (Programa de Integração Social) e a COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) são tributos federais que incidem sobre a receita da empresa. Estes são tributos não cumulativos e recuperáveis, ou seja, o valor recolhido à Receita devido a estes impostos pode ser restituído à empresa por meio de créditos tributários.

A empresa que compra a soja com fim específico de exportação não paga PIS/COFINS sobre a mercadoria, porque ela está amparada pela não incidência, incentivada pelo governo federal. Mas ela irá pagar os tributos sobre o transporte e armazenagem, podendo depois, em tese, se creditar deste tributo pago.

A empresa só não pagará o PIS/COFINS sobre o frete de mercadorias destinadas à exportação caso ela seja uma empresa preponderantemente exportadora.

Uma empresa é considerada preponderantemente exportadora quando sua receita bruta decorrente de exportação para o exterior, no ano-calendário anterior ao da aquisição, houver sido igual ou superior a 80% de sua receita bruta total de venda de bens ou serviços no mesmo período, após a exclusão dos impostos e contribuições incidentes sobre a venda. (BRASIL, 2010).

Como este caso não se aplica a todas as situações, este trabalho não considerará a representatividade destes impostos nos fluxos de escoamento da soja. Em regra, as alíquotas do PIS e da COFINS são, respectivamente, de 1,65% e 7,6%.

Outro tributo que já está embutido nas taxas de transbordo e armazenagem, mas merece ser discutido

**Tabela 3.** Preço da armazenagem nos principais Estados produtores de soja.

Estado	Tarifas de Armazenagem (R\$/t)					
	1 mês	2 meses	3 meses	4 meses	5 meses	6 meses
GO	20,9	25,62	31,05	36,6	42,03	47,46
MS	21,91	31,13	40,34	49,56	58,78	67,99
MT	17,77	17,77	20,83	24,56	29	33,44
PR	20,67	24,78	28,89	33,86	37,97	42,07
RS	21,71	26,7	31,69	38,53	43,51	48,5
SC	26,9	30,9	34,9	38,9	42,9	46,9
MG	20,51	26,28	32,05	37,83	43,6	49,37
SP	22,49	26,55	30,6	35,33	39,38	43,44

Fonte: CONAB.

é o ISS, imposto municipal que incide sobre as operações de transbordo e que não é recuperável pelas empresas. Sua alíquota varia conforme o município em que o serviço é prestado.

A questão do ICMS é a que causa maior confusão entre os atores do sistema logístico da soja. Um dos fatores para tal confusão é o fato do ICMS ser um tributo estadual, em que cada Estado possui sua alíquota, seus incentivos fiscais e sua forma particular de entendimento das questões tributárias. O estado do MT, por exemplo, isenta de ICMS o transporte de soja dentro do Estado, já o Estado de SP tributa o transporte nesta situação.

Em relação à utilização dos créditos, as legislações também divergem entre os Estados. No Estado do Paraná, por exemplo, os créditos acumulados podem ser vendidos para outras empresas. Em São Paulo, em algumas situações, esse crédito pode ser utilizado para comprar matéria-prima. A empresa que contrata e paga pelo transporte têm o direito de se creditar do valor integral de ICMS pago. Mesmo assim, este tributo foi considerado um custo, pois nem sempre é possível recuperar estes créditos.

Uma empresa negociadora de soja que não compra insumos e nem ativos para sua atividade produtiva e exporta 100% da soja comprada não consegue utilizar os créditos, já que ela não vai possuir operações internas suficientes que consigam consumir o crédito.

Uma cooperativa entrevistada relatou os problemas enfrentados pela empresa para exportação de grãos. A política tributária do Estado em que esta empresa está localizada faz com que a empresa tenha que vender uma tonelada de soja no mercado interno para cada tonelada de soja exportada. Isso porque o produto exportado é isento de ICMS, gerando créditos da aquisição dos grãos.

A Tabela 4 apresenta o custo tributário dos fluxos estudados. Já a Figura 2 mostra, além do ICMS, os custos tributários “ocultos” que estão embutidos nas taxas de armazenagem e transbordo.

Pode-se perceber pela Figura 3 que todas as etapas do escoamento da soja são tributadas. Estes tributos chegam a representar quase 12% das taxas de armazenagem e até 5% das taxas de transbordo.

A maioria dos trabalhos considera somente o custo do ICMS na variável tributária. Mas a Figura 2 aponta o impacto também de outros tributos no transporte, armazenagem e transbordo da soja nos fluxos logísticos estudados. Desta forma, medidas de desoneração tributária podem afetar de maneira positiva o custo logístico total do escoamento dos grãos.

#### 4.6 Custos portuários

Lima, Branco e Caixeta-Filho (2005) destacam as razões de o sistema portuário brasileiro ser um problema para o escoamento de grãos brasileiros. Segundo os autores, a falta de investimento no setor, filas à espera de embarques, burocratização do sistema que envolve diversos ministérios e ausência de uma marinha mercante brasileira responsável por frotas de navios brasileiros são as principais razões para os gargalos do setor portuário.

O porto de Santos é o principal porto exportador de soja, tendo exportado 6.154.711 t deste produto em 2009 (BRASIL, 2009). Diversos gargalos logísticos, que já foram discutidos no referencial teórico, fazem com que os produtores escoem sua produção logo após a colheita. Esse fato pode ser visualizado na Tabela 5, que mostra a movimentação de soja no porto de Santos

**Tabela 5.** Movimentação de soja no porto de Santos-2009.

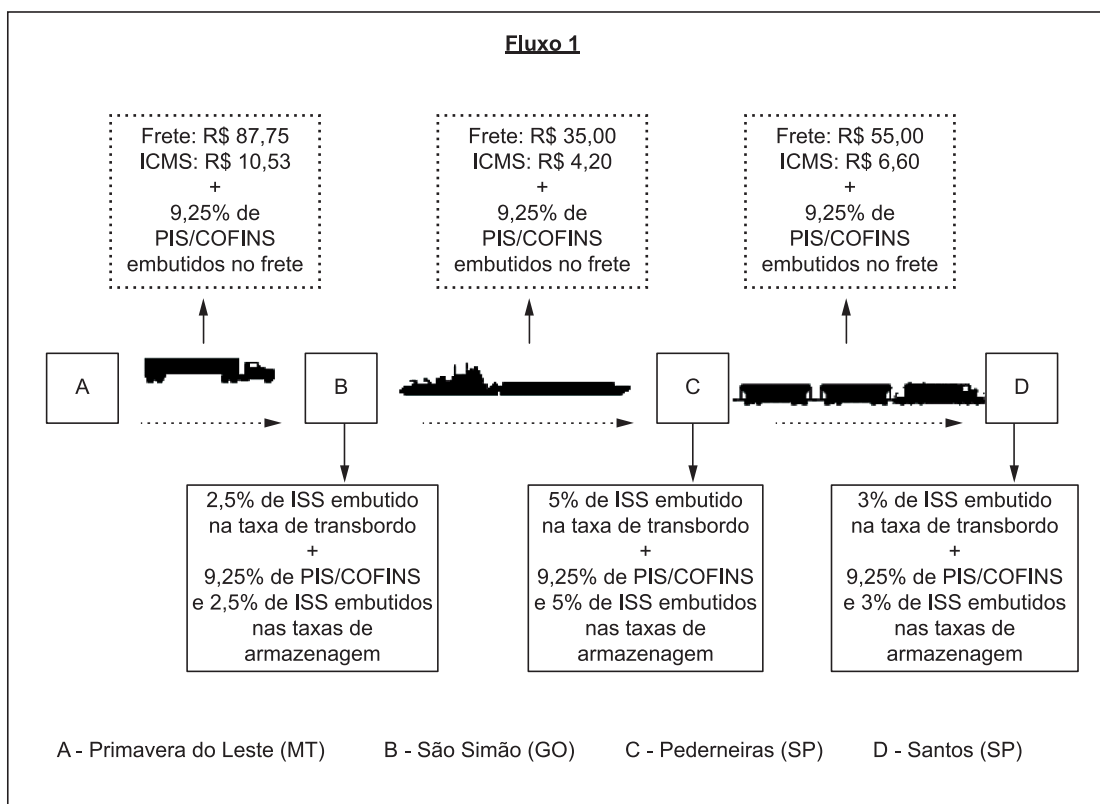
Mês	Quantidade (t)	Participação (%)
Janeiro	178.610	3,6
Fevereiro	603.939	11,5
Março	1.795.523	26,8
Abril	1.710.563	25,2
Mai	1.340.770	18,0
Junho	1.291.572	17,9
Julho	830.966	12,2
Agosto	546.576	6,6
Setembro	271.648	3,5
Outubro	169.999	2,2
Novembro	56.215	0,8
Dezembro	18.147	0,3

Fonte: Porto de Santos-2010.

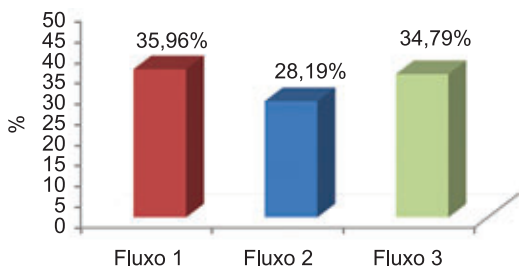
**Tabela 4.** Custo tributário (ICMS) nos fluxos estudados.

Origem	Fluxo 1				Total	Fluxo 2		Total	Fluxo 3
	Primavera do L. (MT)	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)			Primavera do L. (MT)	Alto Araguaia (MT)		Primavera do L. (MT)
Destino	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)		-	Alto Araguaia (MT)	Santos (SP)	-	Santos (SP)
ICMS (R\$)	10,53	4,20	6,60	21,33		0,00	11,40	11,40	21,60

Fonte: Dados da pesquisa.



**Figura 2.** Fluxos estudados. Fonte: Elaborada pelos autores.



**Figura 3.** Tributos incidentes no escoamento da soja para o porto. Fonte: Dados da pesquisa.

no ano de 2009 e uma concentração da exportação justamente nos meses de safra de soja (março, abril e maio). Cerca de 70% da soja exportada por este porto concentra-se em apenas três meses do ano.

Este trabalho considera como custos portuários os custos de movimentação da carga no porto, desde o transbordo até o carregamento no navio. Durante a pesquisa, percebeu-se que este custo é negociável e, assim como as taxas de transbordo e armazenagem, podem variar de acordo com vários fatores, sendo o volume o mais importante.

Desta forma, foi definido um custo portuário médio para a data pesquisada, que teve como fonte de dados consultores e *tradings*. O custo portuário ficou estabelecido em R\$ 20,00/t, englobando tarifas da

CODESP para utilização da infraestrutura portuária, transbordo e armazenagem para formação de carga (ver Tabela 6).

#### 4.7 Custo logístico total

O cálculo do custo logístico total mostrou que o fluxo com menor custo é rodoviário e o fluxo rodo-hidroferroviário é mais caro (Tabela 7).

O custo de ICMS teve um representatividade significativa no fluxo 3, representando quase 10% do custo logístico total. Esse dado é útil, por exemplo, para um Estado que queira verificar o impacto da isenção de ICMS nas operações de transporte que deslocam mercadorias até o porto, para direcionar futuros incentivos fiscais.

A representatividade de cada custo nos fluxos de escoamento estudados pode ser vista na Tabela 8.

O fluxo 1, que utiliza a intermodalidade, obteve o maior custo, devido principalmente aos custos de transbordo e perda de mercadoria. Quando se comparam apenas os custos de frete, o fluxo 1 é mais barato. Este fato comprova que as decisões logísticas não devem ser pensadas apenas sob a perspectiva do custo do frete e sim se considerando o custo logístico total.

Tabela 6. Custo portuário da soja por tonelada.

Origem	Fluxo 1			Total	Fluxo 2		Total	Fluxo 3
	Primavera do L. (MT)	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)		Primavera do L. (MT)	Alto Araguaia (MT)		Primavera do L. (MT)
Destino	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)	-	Alto Araguaia (MT)	Santos (SP)	-	Santos (SP)
Custo Portuário (R\$)			20,00	<b>20,00</b>		20,00	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 7. Custo logístico total da soja por tonelada/fluxo.

Origem	Fluxo 1			Total	Fluxo 2		Total	Fluxo 3
	Primavera do L. (MT)	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)		Primavera do L. (MT)	Alto Araguaia (MT)		Primavera do L. (MT)
Destino	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)	-	Alto Araguaia (MT)	Santos (SP)	-	Santos (SP)
Distância (km)	724	650	560	1934	334	1357	1691	1685
Tempo total (dias) transporte + transbordos	0,5	7	1,5	9 dias	0,3	4,7	5 dias	3 dias
Modal	Rodoviário	Hidroviário	Ferroviário	-	Rodoviário	Ferroviário	-	Rodoviário
Custo de transporte total (R\$)	90,73	36,63	56,63	<b>183,98</b>	49,85	81,63	<b>148,11</b>	<b>183,70</b>
Frete (R\$)	87,75	35,00	55,00	177,75	47,62	95,00	142,62	180,00
Quebra no transporte (R\$)	1,63	1,63	1,63	4,88	1,63	1,63	3,25	1,63
Remuneração por estadia (R\$)	0	0	0	0	1,50	0	1,50	0
Custo do estoque em trânsito (R\$)		1,35		1,35	0,73		0,6	0,44
R\$/km	0,1212	0,0538	0,0982	0,0919	0,1425	0,0700	0,0843	0,1068
Custo de transbordo total (R\$)	6,30	1,30	1,30	<b>8,90</b>	2,80	1,30	<b>4,10</b>	<b>1,30</b>
Taxa de transbordo (R\$)	5,00	**	*	5,00	1,50	*	1,50	*
Quebra no transbordo (R\$)	1,30	1,30	1,30	3,90	1,30	1,30	2,60	1,30
Custo tributário ICMS (R\$)	10,53	4,20	6,60	<b>21,33</b>	0,00	11,40	<b>11,40</b>	<b>21,60</b>
Custo Portuário (R\$)	-	-	20,00	<b>20,00</b>	-	20,00	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>
Custo logístico total (R\$)		<b>234,22</b>				<b>183,61</b>		<b>226,60</b>

\*: Incluso nos custos portuários. \*\*: Incluso no frete ferroviário. Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 8.** Representatividade de cada custo no custo logístico total.

Fatores de custo	Fluxo 1 (%)	Fluxo 2 (%)	Fluxo 3 (%)
Custo de transporte total	<b>78,55</b>	<b>80,67</b>	<b>81,07</b>
Frete	75,89	77,68	79,44
Quebra no transporte	2,09	1,77	1,44
Remuneração de estadia	0,00	0,82	0,00
Custo do estoque em trânsito	0,58	0,40	0,19
<i>Custo tributário - ICMS</i>	<b>9,11</b>	<b>6,21</b>	<b>9,53</b>
<i>Custo de transbordo total</i>	<b>3,80</b>	<b>2,23</b>	<b>0,57</b>
Taxa de transbordo	2,13	0,82	0,00
Quebra no transbordo	1,67	1,42	0,57
Taxa de armazenagem	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Custos portuários	<b>8,54</b>	<b>10,89</b>	<b>8,83</b>
Custo logístico total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Vale salientar que as grandes empresas possuem terminais próprios e negociam contratos antecipados e de longo prazo com os transportadores, o que garante a eles um menor custo, tornando a operação intermodal mais vantajosa.

Para se ter uma noção da representatividade do custo logístico total no preço do produto (no período pesquisado), apresenta-se a **Figura 3, que mostra a porcentagem do custo logístico no preço final da soja para os três fluxos estudados.**

Ao analisar as três situações, percebe-se que o custo logístico é bastante significativo para a soja, que é produto com baixo valor agregado. Além disso, mostra o quanto os exportadores de soja são prejudicados pela ineficiente logística brasileira.

## 5 Resultados e discussão

O objetivo principal deste artigo foi o de propor e aplicar um modelo de estrutura de custos logísticos do escoamento da safra de soja para o mercado externo.

Normalmente, quando se fala em custos logísticos da soja, os profissionais da área consideram, em sua maioria, somente os custos de frete, armazenagem e taxas de utilização de infraestruturas, como portos, terminais intermodais interiores e armazéns. Desta forma, várias empresas podem não estar contemplando variáveis como: custo da perda de mercadoria no transporte e transbordos, remuneração por estadia e custo de oportunidade do estoque nos armazéns e em trânsito.

A identificação dos custos envolvidos no escoamento da soja para o mercado externo pode fornecer subsídios importantes para a decisão estratégica do transporte, assim como para o direcionamento de políticas e investimentos no setor.

Um dos entrevistados, funcionário de uma grande *trading*, revelou que o custo logístico da empresa

no Brasil corresponde a algo em torno de 35% do faturamento. Na Argentina e nos EUA, os custos com a logística correspondem a 10% do faturamento. Segundo ele, os altos custos logísticos no País são compensados pelo baixo custo de produção.

É certo que o alto custo logístico brasileiro é, em parte, compensado pelo baixo custo de produção e alta produtividade por hectare. (DOHLMAN; SCHNEPF; BOLLING, 2001; PINAZZA, 2008; LAZZARINI; NUNES, 1997). Mas, sendo a soja um produto de alta volatilidade de preço no mercado, e estando ela inserida em um ambiente dependente de fatores climáticos, econômicos, dentre outros, é preciso ser eficiente também na sua logística. A competitividade do Brasil no mercado agrícola poderia ser muito maior se os exportadores contassem com uma estrutura de escoamento com menor custo.

Mantendo-se o cenário de expansão agrícola brasileira para os Estados do Centro-Oeste e Norte e o quadro atual da infraestrutura logística, o País continuará a produzir e exportar grandes volumes que continuarão viajando longas distâncias até os principais portos exportadores. O desafio é manter a competitividade, reduzir o custo logístico total, sabendo que o País tem um crescimento voltado para estas regiões do interior do Brasil. Desta forma, aperfeiçoar a operação logística e conhecer todos os custos que a compõem torna-se fundamental na busca pela eficiência.

O cálculo do custo logístico auxiliou na discussão de questões importantes, como as vantagens, desvantagens e obstáculos à intermodalidade. O artigo mostrou que, ao contrário do que aponta a maior parte da literatura disponível sobre o assunto, nem sempre o escoamento utilizando a intermodalidade é mais vantajoso, e que para o produtor brasileiro, sem opções de escoamento e dispondo de uma péssima



infraestrutura logística, o escoamento inteiramente rodoviário pode ser a melhor opção.

A aplicação do modelo mostrou ainda a importância de se considerar outros custos além do custo de transporte, pois o transporte mais barato nem sempre resulta nos custos logísticos totais mais baixos.

A aplicação do modelo no cálculo do custo dos três fluxos refere-se a valores de março de 2010. Tendo em vista que a cotação da soja flutua diariamente e seu custo é influenciado por diversos fatores, é desaconselhável a utilização destes valores como um padrão.

Acredita-se que os custos sofrem alterações relevantes conforme se modifica o produto estudado, dadas as especificidades da logística e das características de cada produto. Apesar disso, o modelo de composição de custos logísticos da soja apresentado neste trabalho, pode servir de base para a definição dos custos de outros produtos agroindustriais.

Este trabalho gerou alguns questionamentos que podem motivar estudos futuros.

- O modelo de intermodalidade atual no Brasil não é para pequenos e médios produtores, já que para eles é difícil arcar com as altas tarifas de transbordo, armazenagem e perda de mercadoria? Além disso, estes produtores não possuem volume para uma melhor negociação, pagando assim altos fretes. Em síntese, escoar utilizando a intermodalidade no Brasil é apenas para as grandes *tradings*?
- Até que ponto o modelo de privatização das ferrovias adotado por governos passados é responsável por esta situação?; e
- É ainda incipiente o escoamento da produção dos Estados do Centro-Oeste, principalmente do Mato Grosso, utilizando os portos do norte do País. Será que seria viável para os produtores e empresas exportadoras que não possuem infraestrutura de armazenagem e transbordo realizar o escoamento intermodal pelos portos do norte do País? Um futuro estudo poderia utilizar o modelo de custo proposto por esta dissertação para avaliar o custo logístico destes fluxos de escoamento.

## Referências

- AFONSO, H. C. A. G. **Análise dos custos de transporte da soja brasileira**. 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte)-Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS – ABIOVE. **Complexo Soja - Exportações**. Disponível em: <[http://www.abiove.com.br/exporta\\_br.html](http://www.abiove.com.br/exporta_br.html)>. Acesso em: 05 mai. 2009.
- AMARO, J. S. **Custeio da cadeia logística**: análise dos custos ligados ao comércio exterior. 2002. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- ÂNGELO, L. B. **Custos Logísticos de Transferência de Produtos**. GELOG; UFSC, 2005. Disponível em: <<http://www.gelog.ufsc.br/Publicacoes/Custo%20Logistico%20de%20Transferencia.pdf>>. Acesso em: 10 maio. 2008.
- ASTEGGIANO, M. E. L. **Proposta de uma sistemática de custeio para as atividades de distribuição física de alimentos em uma distribuidora do segmento de food service**. 2003. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- BANOMYONG, R.; BERESFORD, A. K. C. Multimodal transport: the case of Laotian garment exporters. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 31, n. 9, p. 663-685, 2001. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030110408161>
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 1-64.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. **Contribuição para o PIS/PASEP e cofins**. Secretaria da Receita Federal. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/pessoajuridica/dipj/2005/pergresp2005/pr808a860.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2010.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior - ALICE-Web**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso: 2009.
- CAIXETA FILHO, J. V. Transporte e logística no sistema agroindustrial. **Preços Agrícolas**: mercados agropecuários e agribusiness, v. 10, n. 119, p. 2-7, 1996.
- DOHLMAN, E.; SCHNEPE, R.; BOLLING, C. **Soybean production costs and exports competitiveness in the United States, Brazil, and Argentina**. Economic Research Service, USDA, 2001. Special Article. Oil Crops Situation and Outlook/OCS-2001.
- DALL'AGNOL, A. et al. **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12 p. (Circular Técnica, n. 43).
- FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2007.
- FREIRES, F. G. M. **Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos**. 2000. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2007**. IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pamclo/2007/default.shtm>>. Acesso em: 13 maio 2009.
- INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA – IMEA. **Publicações soja**. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/publicacoes.php?categoria=4&subcategoria=8>>. Acesso em: 16 mar. 2010.

- KAMINSKI, L. A. **Proposta de uma sistemática de avaliação dos custos logísticos da distribuição física: o caso de uma distribuidora de suprimentos industriais**. 2004. 131 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- KUSSANO, M. R.; BATALHA, M. O. Custos logísticos do escoamento da soja em grão brasileira para o mercado externo. **Revista Inovação Gestão Produção**, v. 1, n. 1, p. 27-38, 2009.
- KUSSANO, M. R. **Proposta de modelo de estrutura do custo logístico do escoamento da soja brasileira para o mercado externo: o caso do Mato Grosso**. 2010. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- LAZZARINI, S.; NUNES, R. **Competitividade do sistema agroindustrial da soja**. PENSA, 1997. Relatório PENSA. Disponível em: <[http://www.fundacaofia.com.br/pensa/pdf/relatorios/ipea/Vol\\_V\\_Soja.PDF](http://www.fundacaofia.com.br/pensa/pdf/relatorios/ipea/Vol_V_Soja.PDF)>. Acesso em: 20 set. 2008.
- LIMA, L. M.; BRANCO, J. E. H.; CAIXETA FILHO, J. V. Um modelo dinâmico para otimização do escoamento de soja em grão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005. 17 p.
- LIN, B. COLLINS, J.; SU, R. K. Supply chain costing: an activity-based perspective. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 31, n. 10, p. 702-713, 2001. <http://dx.doi.org/10.1108/EUM00000000006286>
- MAGEE, J. F. **Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição**. São Paulo: Pioneira, 1977.
- PINAZZA, G. G. M. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da soja no Brasil vis-à-vis os demais países exportadores sul-americanos**. 2008. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <[http://www.bdt.ufscar.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1905](http://www.bdt.ufscar.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1905)>. Acesso em: 07 ago. 2008.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.
- ZENG, A. Z.; ROSSETTI, C. Developing a framework for evaluating the logistics cost in global sourcing process: an implementation and insights. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 9, p. 785-803, 2003. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030310503334>