

FORMAÇÃO DE PREÇOS E SAZONALIDADE NO MERCADO DE FRETES RODOVIÁRIOS PARA PRODUTOS DO AGRONEGÓCIO NO ESTADO DO PARANÁ*

Ricardo Silveira Martins**

Débora Silva Lobo***

Maria da Piedade Araújo****

RESUMO

Este trabalho analisou o mercado de fretes rodoviários no agronegócio, para commodities agrícolas, nos principais corredores de exportação do Centro-Sul brasileiro: Santos, Paranaguá, São Francisco e Rio Grande, os fretes específicos dos produtos do agronegócio paranaense vis-à-vis a influência entre os corredores e entre produtos e a ocorrência de variações cíclicas sazonais no valor do frete. A análise foi realizada através de teste estatístico de médias para faixas de distâncias e da técnica econométrica da análise harmônica. Foram identificados fretes superiores praticados no corredor Sudeste e os menores fretes foram registrados no corredor Rio Grande. Nos corredores Paranaguá e São Francisco foram observados

ABSTRACT

This study analyzed the agribusiness road freights market concerning agriculture commodities in the main Brazilian center-southern exportation corridors: Santos, Paranaguá, São Francisco and Rio Grande. It investigated the freights of specific agribusiness product in the southern states of Paraná concerning the influence the corridor freights have on each other, the influence the product freights have on each other, as well as the occurrence of season cyclical variations in the freight rate values. The analysis was carried out using the statistic test of averages for ranges of distances and the harmonic analysis econometrical technique. We observed that the highest freights are practiced in the southeastern corridor and the lowest in the

*Este artigo usa parte dos resultados do projeto de pesquisa financiado pela Fundação Araucária, convênio 016/2003.

**Economista, mestre em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa-MG e doutor em Economia Aplicada pela USP/Esalq. Pós-Doutorando em Economia Regional no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/Face/UFMG). Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e pesquisador do Grupo de Pesquisa em Transporte, Logística e Modelagem de Sistemas (Translog). ricleimartins@uol.com.br

***Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre e doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora da Unioeste e pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Transporte, Logística e Modelagem de Sistemas. dslobo@uol.com.br

****Economista pela Universidade Federal de Viçosa-MG, doutoranda em Economia Aplicada pela USP/Esalq. Professora da Unioeste e pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Agronegócio e Desenvolvimento Regional (Gepec). mparaujo@esalq.usp.br

Artigo recebido para publicação em fev./2005. Aceito para publicação em maio/2005.

valores estatisticamente iguais. Tendo como referência o Paraná, pôde-se destacar a falta de integração nos mercados de frete rodoviário para café e trigo. Considerando-se que a safra da soja normalmente desestabiliza o mercado de fretes no Brasil, constatou-se esta integração com o trigo, o milho e o farelo. Embora graficamente tenha sido bastante perceptíveis as variações cíclicas dos fretes, não se obteve êxito na comprovação estatística da ocorrência da sazonalidade.

Palavras-chave: agronegócios no Paraná; fretes rodoviários; logística.

Rio Grande corridor. On the other hand, the Paranaguá and São Francisco corridors showed statistically equal values. Having as reference the state of Paraná, it was possible to point out the lack of integration between the coffee and wheat road freight markets. Considering that the soybean harvest generally destabilizes the freight market in Brazil, it was possible for us to ascertain this integration between wheat, corn and soybean bran. Although the cyclical freight rate variations have been sufficiently perceivable graphically, we did not succeed in getting statistical evidence of seasonality.

Key words: State of Paraná agribusiness; road freight rates; logistics.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de frete rodoviário no Brasil, e em particular o de cargas agrícolas, não sofre nenhum tipo de controle pelo governo, no que diz respeito às atividades de transporte, significando que os preços são formados com base na livre negociação entre a oferta e a procura pelo serviço de transporte (CAIXETA-FILHO et al., 1998).

Correa Jr. et al. (2001) destacam algumas variáveis que exercem influência complementar sobre o estabelecimento do frete, dentre essas a distância percorrida, os custos operacionais, a possibilidade de obtenção de carga de retorno, a agilidade dos processos de carga e descarga, a sazonalidade da demanda por transporte, a especificidade de carga transportada e do veículo utilizado, as perdas e avarias, as vias utilizadas, o volume e o valor do pedágio, o rigor da fiscalização, o prazo de entrega e alguns aspectos geográficos.

Há uma forte sensibilidade dos produtos agrícolas aos custos de transporte. Conforme Cook e Chaddad (2000), estes impactos têm significativas repercussões nas cadeias agroindustriais, considerando-se a crescente interdependência entre o setor de produção agropecuária e as demais atividades *ex-ante* e *ex-post*.

Mello (1984) chama atenção para as especificidades que envolvem o agronegócio e os transportes. Dadas algumas peculiaridades da matéria-prima agrícola, como sazonalidade da produção, e, conseqüentemente, sobre a demanda de transporte, perecibilidade de seus produtos, forte sensibilidade aos preços internacionais e produção pulverizada espacialmente, as estratégias de aumento de produção agrícola requerem planos concomitantes de escoamento e armazenagem da produção. O comércio agrícola é especialmente sensível a mudanças nos custos de transporte porque estes custos representam normalmente uma grande parcela dos preços finais, particularmente para produtos brutos e não-processados.

Recentemente, os sistemas de transportes têm se apresentado como um novo desafio aos agronegócios brasileiros. Com a abertura da economia, os negócios agropecuários têm passado por uma série de transformações, gerando preocupações com o desenvolvimento e o fortalecimento de forças competitivas, e isso leva as empresas a perceberem a necessidade de redução de custos e de melhoria na qualidade e eficiência da distribuição de seus produtos. Adicionalmente, a produção agrícola ocorre crescentemente no interior do País, distanciando-se dos portos para acessarem os mercados externos. Os agronegócios brasileiros têm expandido sua ocupação para as regiões Norte e Centro-Oeste e enormes áreas do Nordeste.

Em razão desse processo, verifica-se um crescimento da demanda por transportes, sendo estes uma variável decisiva para a competitividade dos produtos frente à concorrência de outros países, dentro das preocupações logísticas. A adequada disponibilidade dos serviços de transporte pode proporcionar um conjunto de novos investimentos, que permitem o incremento do desenvolvimento da sociedade e do agronegócio no País, dada a repercussão intersetorial dos serviços disponibilizados.

Nos agronegócios, aponta-se a predominância do modal rodoviário na matriz de transportes, levando a ineficiências e redução de lucratividade. A predominância de

movimentação de mercadorias de baixo valor agregado, bem como a longa distância percorrida, deveriam favorecer arranjos logísticos que contemplassem o transporte hidroviário (fluvial e cabotagem) e o ferroviário.

Dentro da configuração apresentada, ressalte-se que o frete tem papel relevante no ambiente, quanto às explicações dos movimentos de cargas e na tomada de decisão em geral. Dessa forma, o interesse específico deste estudo está no mercado de fretes, ou seja, na identificação, nas diferentes regiões, dos fretes da soja, farelo de soja e milho, considerando-se os principais corredores de exportação.

Assim, foi desenvolvida análise exploratória sobre o mercado dos fretes rodoviários no agronegócio das *commodities* nos principais corredores de exportação da região Centro-Sul do Brasil, tendo-se como interesse principal posicionar o corredor de Paranaguá num ambiente de acirramento da concorrência entre os corredores. Foram também investigados os fretes específicos dos produtos do agronegócio paranaense *vis-à-vis* a influência entre os corredores e entre produtos, bem como avaliada a ocorrência de sazonalidade, para movimentação rodoviária de açúcar, adubos e fertilizantes, algodão, café, farelo de soja, milho, soja e trigo.

2 METODOLOGIA

De acordo com Geipot (1999), os corredores são entendidos como lugares ou eixos onde se viabilizam negócios, os quais se beneficiam de um complexo feixe de facilidades econômicas e sociais, destacando-se os sistemas troncais de transporte.

No presente trabalho, portanto, foram analisados os fretes rodoviários para os seguintes corredores:

- *Corredor Sudeste*: com base no sistema troncal rodoviário e ferroviário dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, na hidrovia Tietê-Paraná, destacando-se o porto de Santos;
- *Corredor do Mercosul*: com base nos sistemas viários dos corredores de transporte do Sudeste, do Paraná-Santa Catarina e do Rio Grande, caracteriza-se como o de maior complexidade e amplitude, tendo interfaces com outros corredores e regiões de países vizinhos, baseado nas hidrovias do Paraná-Paraguai e do Taquari-Guaíba, com destaque para os portos de Paranaguá, São Francisco do Sul e Rio Grande.

Considerando que o corredor Mercosul agrega três grandes portos, para que a pesquisa ficasse mais detalhada optou-se, para uma melhor visualização dos resultados, por subdividi-lo em:

- *Corredor de Paranaguá*: com base nas informações rodoviárias dos fretes com destino exclusivo ao porto de Paranaguá;
- *Corredor de São Francisco*: com base nas informações dos fretes com destino exclusivo ao porto de São Francisco;
- *Corredor do Rio Grande*: com base nas informações dos fretes com destino exclusivo ao porto do Rio Grande.

Foram feitas consultas nos fretes do Sistema de Fretes para Cargas Agrícolas (SIFRECA, 2000), do Centro de Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, que relaciona os fretes entre inúmeros pares de origem-destino no Brasil para cargas agrícolas.

Com base nas informações de fretes (2000 a 2003), atualizados com o Índice Geral de Preços (IGP) de agosto de 2003, foi possível identificar o momento do transporte (R\$/t.km) e investigar o frete. Dentro dos objetivos propostos, pôde-se obter a média dos fretes praticados durante o período de safra, que engloba principalmente os meses de fevereiro, março e abril. Para todos os anos, foram calculadas as médias dos fretes por faixas de quilometragem, tendo sido de interesse as faixas até 800 km, de 801 a 1.200 km e acima de 1.201 quilômetros.

Foram investigados também os fretes específicos dos produtos do agronegócio paranaense *vis-à-vis* a influência entre os corredores e entre produtos, para açúcar, café, farelo de soja, milho, soja e trigo. Como se pode observar na tabela 1, a participação da produção do Estado da maior parte desses produtos, em termos nacionais, é bastante significativa.

De acordo com a disponibilidade de dados, foram calculadas as médias dos fretes por faixas de quilometragem, tendo sido de interesse as faixas de 0-200 km, 200-400 km, 400-700 km e acima de 700 quilômetros.

TABELA 1 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE ALGUNS PRODUTOS SELECIONADOS, NO PARANÁ E BRASIL - SAFRAS 2002/2003 - 2003/2004

CULTURA	PRODUÇÃO (t)				PARANÁ/BRASIL (%)	
	PARANÁ		BRASIL		2002/2003	2003/2004
	2002/2003	2003/2004	2002/2003	2003/2004		
Soja	10.947.485	10.851.880	52.032.700	57.666.700	21,04	18,82
Milho	20.690.207	7.603.507	47.410.900	46.345.600	43,64	16,41
Café	117.289	148.478	2.908.800	1.805.220	4,03	8,88
Trigo	2.804.773	2.804.773	5.851.300	5.851.300	47,93	47,93

FONTES: Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná, Companhia Nacional de Abastecimento

2.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Com relação às análises estatísticas, foi utilizado o teste de médias (MERRILL; FOX, 1980). O objetivo dessa formulação é testar a significância estatística dos fretes praticados nos diferentes corredores estudados. Para isso, o teste da diferença entre duas médias (Pequenas Amostras) foi especificado como:

$$s \sqrt{\frac{n_1 - 1 s_1^2 + n_2 - 1 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (1)$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2)$$

em que:

s = desvio-padrão combinado;

s_i = desvio padrão da amostra (corredor $i=1,2$);

n_i = número da amostra (corredor $i=1,2$);

t = estatística t ;

\bar{x} = médias das amostras (corredor $i=1,2$);

$i = 1$ ou 2 (corredores);

δ = constante arbitrária assumida como tendo valor zero.

Dessa forma, um teste para pequenas amostras pode basear-se em uma estatística t apropriada, sendo que este teste é usado quando $n_1 < 30$ ou $n_2 < 30$, ou seja, para pequenas amostras. E ainda, apenas se pode comparar as médias entre dois conjuntos de amostras. Para este trabalho, as médias foram comparadas entre dois diferentes corredores de exportação.

Embora δ possa ser uma constante arbitrária, vale notar que, na grande maioria dos problemas, seu valor é zero, e testamos então a hipótese nula de "não haver diferença". Assim, para este estudo considerou-se igual a zero. Então, quando aceita-se a hipótese de $H_0: \delta = 0$ conclui-se que as médias dos fretes entre dois corredores são iguais. Porém, quando se rejeita esta hipótese as médias dos fretes são diferentes, ou seja, para uma mesma faixa de distância os fretes praticados são diferentes.

No entanto, quando se rejeita a hipótese $H_0: \delta = 0$, ou seja, quando se aceita a hipótese $H_A: \delta \neq 0$, as médias dos fretes praticados entre os corredores são diferentes e essa diferença é explicada pelas inúmeras variáveis que influenciam a determinação do frete (existência de carga de retorno, sazonalidade, condições das vias, custos operacionais, especificidade do ativo, etc.) e, ainda, pela disponibilidade de outros modais: hidroviário e ferroviário.

Embora fosse possível, pela aplicação de Anova, realizar o teste de comparações múltiplas, optou-se por comparações utilizando o teste "t" de student para os mesmos corredores 2 a 2, referendadas pela homogeneidade das variâncias.

2.2 ANÁLISE DE SAZONALIDADE

A análise de sazonalidade desenvolvida neste trabalho está baseada na série temporal do valor do frete para os produtos café, soja, farelo e trigo para diferentes rotas no Paraná e outras que tenham localidades do Estado como pontos de origem e destino. Objetiva-se avaliar se o valor do frete para estes produtos está sujeito a variações cíclicas, sazonais, além do elemento de tendência. Caso estes elementos estejam presentes, cabe avaliar em que período é predominante, podendo-se, com isto, fazer previsões de preço.

De maneira geral, as séries temporais se caracterizam por quatro componentes que determinam sua variação;

- a) tendência - mostra o comportamento da série em estudo, podendo ser crescente, decrescente ou constante;
- b) variação sazonal - trata-se das flutuações ocorridas dentro de um ano. A sazonalidade pode refletir diferentes estações do ano, bem como o período de safra e entressafra dos produtos agropecuários;

- c) variações cíclicas - são flutuações que se repetem a intervalos bem definidos;
- d) variações aleatórias - são causadas por fatores que não obedecem a nenhum critério de regularidade. Podem ocorrer devido a flutuações climáticas, guerras, intervenções governamentais, etc.

Conforme Kavussanos e Alizadeh-M (2002), uma série de dados é dita sazonal quando contém componentes com comportamento sistemático dentro de determinado período, que podem ser reflexos de condições do tempo, calendário, comportamento dos agentes e, no caso deste estudo, de safras agrícolas.

O comportamento sazonal pode ser de três formas: estocástico, determinístico, ou uma combinação destas. A sazonalidade é dita determinística quando tem o mesmo comportamento sazonal (picos e vales) repetindo-se periodicamente. Por sazonalidade estocástica entende-se a série de dados que segue um padrão de comportamento que altera-se ao longo do tempo: por exemplo, uma série de preços que em alguns anos apresenta alta sistemática no verão, e em outros anos altera esse período de alta para o inverno (KAVUSSANOS; ALIZADEH-M, 2002).

O estudo dos elementos sazonais e cíclicos foi fundamentado na análise harmônica. Segundo Hoffmann (1995), freqüentemente a variável dependente em uma análise de regressão apresenta variações cíclicas, podendo o ciclo se fechar, por exemplo, em um trimestre ou ano, de acordo com a variável em estudo. Dentro de um ciclo, podem também ocorrer variações estacionais, relacionadas principalmente às diferentes estações do ano. Estas variações podem ser captadas utilizando-se variáveis binárias, ou, através de uma análise de regressão, usando a função co-seno. A partir da representação de uma cossenóide, tem-se os componentes harmônicos e estes são utilizados para representarem variações cíclicas.

A análise harmônica tem muitas aplicações em estudos econométricos. Okawa (1985) utilizou componentes harmônicos em uma análise das variações de preços e quantidades de sardinha fresca no mercado atacadista de São Paulo para os anos de 1981-1982. Através de dados semanais, o estudo mostrou a existência de dois tipos de variação cíclica nos preços e quantidades de sardinha: a estacional, com período de 52,14 semanas, e a lunar, com período de 29,53 dias. Kassouf (1988), através da utilização de componentes harmônicos em modelos de análise de regressão, fez previsões de preços na pecuária de corte do Estado de São Paulo. Os componentes harmônicos foram de grande utilidade para captar as variações cíclicas plurianuais, com período em torno de seis anos, associadas às variações no estoque de matrizes.

Segundo Rojas (1996), diz-se que uma série estacionária é periódica quando suas flutuações se repetem a dado intervalo de tempo. As variações sazonais e cíclicas geralmente apresentam padrões de comportamento regular. Se isto ocorre, as séries temporais podem ser expressas em forma de uma função periódica. De acordo com o mesmo autor, uma série periódica é composta pelo somatório de infinitas séries temporais, e pode ser expressa por uma função trigonométrica, como mostra a equação (3).

$$f(t) = m + \sum_{i=1}^n \left[a_i \cos \frac{2\pi i t}{T} + b_i \sin \frac{2\pi i t}{T} \right] \quad (3)$$

em que:

m = valor médio;

π = constante (3,1415927);

t = tempo;

T = variações cíclicas. Se os dados são mensais, $T = 12$;

α e β = parâmetros a serem estimados.

Esta função trigonométrica é caracterizada pela soma de elementos harmônicos que são representados pelo seno e co-seno de cada período.

Com as definições feitas anteriormente, pode-se representar uma série de tempo periódica estacionária através da expressão (4):

$$Y_t = m + A \cos \frac{2}{T} t \quad (4)$$

As funções periódicas podem, por facilidade, ser expressas em termos de frequência angular (ω), medida em radianos por unidade de tempo, sendo $\frac{2}{T}$, que é a velocidade angular. Substituindo a frequência angular na expressão (4), tem-se:

$$Y_t = m + A \cos(\omega t) \quad (5)$$

A expressão $A \cos(\omega t - \theta)$ pode ser representada pelas funções seno e co-seno da seguinte forma:

$$A(\cos \theta \cos \omega t - \sin \theta \sin \omega t) \quad (6)$$

Ou, na forma:

$$A \cos(\omega t - \theta) = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t \quad (7)$$

sendo $\alpha = A \cos \theta$ e $\beta = A \sin \theta$. Tem-se que α e β são parâmetros a serem estimados.

Substituindo a expressão (7) na expressão (5), obtém-se a seguinte expressão:

$$y_t = m + \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t \quad (8)$$

Elevando-se ao quadrado ambos os elementos das expressões

$$\alpha = A \cos \theta \text{ e}$$

$$\beta = A \sin \theta$$

e somando os resultados, membro a membro, tem-se:

$$\alpha^2 + \beta^2 = A^2(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta) \quad (9)$$

Sendo $\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$, tem-se que:

$$A^2 = \alpha^2 + \beta^2 \quad (10)$$

Por outro lado, dividindo a expressão $\alpha = A \cos \theta$ por $\beta = A \sin \theta$, obtém-se:

$$- \frac{\text{sen}}{\text{cos}} \quad \text{tg} \quad (11)$$

Esta relação trigonométrica pode ser facilmente calculada: $\text{arc tg } \alpha/\beta = \theta$.

Os parâmetros A e θ são, respectivamente, a amplitude e a fase da série temporal.

Um modelo de série temporal estacionária é constituído pelo somatório de infinitas séries temporais periódicas mais a média. Obtém-se, desta forma, a seguinte equação:

$$Y_t = m + \sum_{i=1}^h \alpha_i \cos \beta_i t + \sum_{i=1}^k \alpha_i \text{sen } \beta_i t \quad (12)$$

em que:

o índice i corresponde à i -ésima série temporal periódica;

$h = k(T-1)/2$ quando T for ímpar;

$h = T/2$ e $k = (T/2)-1$ quando T for par.

Ressalte-se que o número total de parâmetros (m, α_i e β_i) no modelo (12) é igual a T .

Para estimar a tendência e verificar a ocorrência de variações estacionais no valor do frete para os diferentes produtos, será utilizada uma função periódica como a que segue:

$$Y_t = \mu + T\gamma + \sum_{i=1}^h \alpha_i \cos \beta_i t + \sum_{i=1}^k \alpha_i \text{sen } \beta_i t + u_t \quad (13)$$

em que:

Y_t = variável dependente (preço médio do frete para diferentes produtos);

μ = termo constante da regressão;

T = variável tendência (linear);

t = tempo em meses;

$\gamma, \alpha_i, \beta_i$ = parâmetros a serem estimados. γ é o parâmetro do componente tendência e α_i e β_i são parâmetros dos componentes sazonais;

u_t = termo aleatório com média zero e variância constante.

Com o objetivo de determinar a tendência da série, será incluído um termo linear em T :

- a) com $T=1$, para janeiro de 1998, para a série de dados referentes aos produtos trigo granel em rotas que incluem pontos do Paraná como origem ou destino na faixa de quilometragem de 400 a 700 km, trigo granel em rotas no Paraná na faixa de quilometragem de 200 a 400 km, trigo em rotas que incluem pontos do Paraná como origem ou destino na faixa de quilometragem acima de 700 km, soja em rotas que incluem pontos do Paraná como origem ou destino na faixa de quilometragem acima de 700 km, soja em rotas no Paraná na faixa de quilometragem de 0 a 200 km e soja em rotas no Paraná na faixa de quilometragem de 200 a 400 quilômetros;

- b) $T=1$, para janeiro de 1999, para a série de dados referente ao produto café e $T=1$, para janeiro de 2000, para a série de dados referentes aos produtos farelo em rotas que incluem pontos do Paraná como origem ou destino na faixa de quilometragem acima de 700 km e soja em rotas que incluem pontos do Paraná como origem ou destino na faixa de quilometragem entre 400 a 700 quilômetros.

Os parâmetros do modelo (13) foram estimados pelo Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Para os produtos que possuem período de safra e entressafra ao longo do ano, é possível perceber variações sazonais no processo produtivo. O valor do frete, por sua vez, pode ou não ser influenciado pelo comportamento sazonal do processo produtivo, uma vez que todos os produtos podem ser comercializados ao longo do ano, caso os mesmos sejam armazenados.

Assim, pode-se esperar um comportamento cíclico do valor do frete para os diferentes produtos agrícolas, refletindo o comportamento sazonal da produção dos produtos em análise. O valor do frete sofre variações de intensidade, dependendo da época do ano e do volume do produto a ser transportado, em razão da pequena capacidade estática para armazenagem nas propriedades, cooperativas e cerealistas.

Neste trabalho, o estudo das variações dos fretes dos diferentes produtos foi feito por meio de modelos de regressão através do *Proc Reg* do *Statistical Analysis System* (SAS), utilizando-se o modelo de análise harmônica para determinar a amplitude e os ângulos fase dos preços.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de frete são sistematizados, primeiramente, em função das rotas com destino aos portos estudados: Paranaguá, Santos, São Francisco e Rio Grande.

Assim, para cada um dos quatro corredores têm-se alguns conjuntos de dados, representando as movimentações da soja e farelo de soja dos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003, e o conjunto de dados representando a safra nestes anos.

Posteriormente, são apresentados os resultados da análise para os fretes específicos dos produtos do agronegócio paranaense *vis-à-vis* a influência entre os corredores e entre produtos.

3.1 EVOLUÇÃO DOS FRETES ENTRE OS CORREDORES

Inicialmente, observou-se a evolução do frete da soja nos principais corredores de exportação para as diferentes faixas de quilometragem, tendo sido identificadas diferenças nos fretes entre os corredores. O frete da soja (R\$/t.km) para a faixa de até 800 km praticado no corredor Sudeste é o maior, enquanto o corredor do Rio Grande apresenta o menor frete.

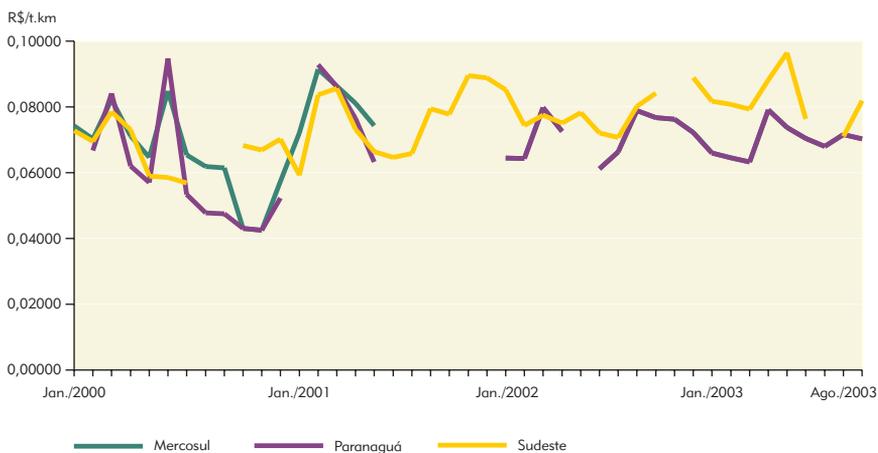
Em razão da localização geográfica, os dados sugerem que a logística de transportes estruturada para atender ao porto de Rio Grande está bem consolidada,

trabalhando-se com volumes bastante previsíveis e com pequeno poder de atração de cargas de outras regiões, tais como do Centro-Oeste brasileiro. Ou seja, o mercado de fretes na área de abrangência do porto de Rio Grande está menos susceptível a choques de demanda. Some-se a isto a concorrência dos modais hidroviário e ferroviário disponibilizados pelo interior do Rio Grande do Sul, nas regiões produtoras.

Nos casos dos outros corredores, mesmo havendo disponibilidade de outros modais, a soja compete pelos veículos disponíveis que também atendem a cargas igualmente sazonais e coincidentes temporalmente, como algodão e açúcar, e outras cargas de trânsito contínuo, como o farelo e o café.

Para distâncias entre 801-1.200 km, o frete praticado no corredor Sudeste também é maior. Basicamente, a comparação, neste caso, dá-se com o Porto de Paranaguá (PR). Sugere-se que estas diferenças ocorram em função dos estrangulamentos operacionais no porto de Santos (SP), resultantes da diversidade de produtos e respectivos volumes, causando atrasos no tempo de ciclo do transporte. Repete-se esta configuração para faixas de quilometragem superiores a 1.200 km (gráfico 1).

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DO FRETE DA SOJA NOS PRINCIPAIS CORREDORES DE EXPORTAÇÃO PARA DISTÂNCIAS ENTRE 801-1.200 KM – FEV 2000 - AGO 2003



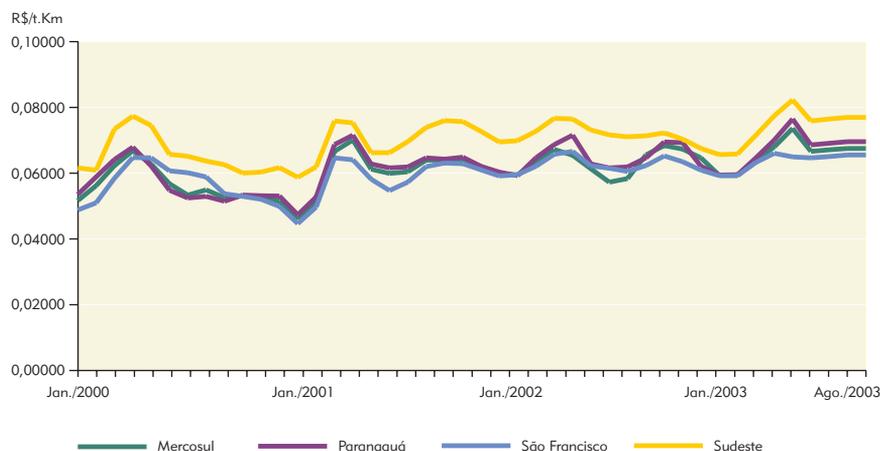
FONTE: Sifreca

Analisando-se o caso do farelo de soja, as evidências são similares às da análise do frete da soja em grão. Por exemplo, o corredor Sudeste apresenta fretes maiores, e o Rio Grande apresenta fretes menores, para distâncias de até 800 quilômetros.

No entanto, não há disponibilidade generalizada de dados relativos à faixa entre 800 e 1.200 km, para comparações mais aprofundadas. Observa-se que o mesmo comportamento continua valendo para distâncias superiores a 1.200 quilômetros (gráfico 2).

Fica claro também que o princípio da economia de distância é evidente tanto para a soja quanto para o farelo: está evidenciada a relação inversa entre distâncias percorridas e os valores unitários praticados, ou seja, o frete (R\$/t.km) cobrado tende a ser menor quanto maior a distância percorrida.

GRÁFICO 2 - EVOLUÇÃO DO FRETE DE FARELO DA SOJA NOS PRINCIPAIS CORREDORES DE EXPORTAÇÃO PARA DISTÂNCIAS SUPERIORES A 1.201 KM – FEV 2000 - AGO 2003



FONTE: Sifreca

Uma maneira de se observar a diferença aparente entre os fretes praticados nos corredores está na visualização lado a lado dos valores de mercado e seus diferenciais na safra e na entressafra. Para a faixa de até 800 km, nota-se que os valores para os corredores Mercosul e Paranaguá são sempre bastante parecidos, sendo estes também bastante diferenciados dos corredores São Francisco e Rio Grande. Embora o corredor Mercosul seja uma média dos demais três corredores citados, parece haver muita influência do porto de Paranaguá nesta média, aparentemente pelo maior número de rotas deste corredor.

Para faixas entre 800-1.200 km e acima de 1.201 km, distâncias em que ocorre concorrência efetiva entre os portos, desponta, novamente, o frete praticado no corredor Sudeste frente aos demais.

3.2 TESTES DAS DIFERENÇAS DE MÉDIAS ENTRE OS CORREDORES

Vale destacar que o modelo estatístico procura testar as médias para um conjunto de dados entre dois corredores, a fim de verificar se há diferenciação no frete rodoviário praticado. Os testes apresentados revelaram a existência de diferença entre corredores nos fretes praticados, para cada conjunto específico de observações, a um nível de significância de 5% (quadro 1).

QUADRO 1 - RESULTADOS DO TESTE DE DIFERENÇAS DE MÉDIAS NOS MESES DE SAFRA, PARA A SOJA - 2000-2003

CORREDORES	RESULTADO
Sudeste-Paranaguá (0-800 km)	Médias iguais
Sudeste-Paranaguá (801-1.200 km)	Médias iguais
Sudeste-Paranaguá (acima de 1.201 km)	Médias iguais
Mercosul-Sudeste (0-800 km)	Médias iguais
Mercosul-Sudeste (801-1.200 km)	Médias iguais
Mercosul-Sudeste (acima de 1.201 km)	Médias iguais

FONTE: Dados da pesquisa

NOTAS: Dados brutos extraídos de Sifreca.

Nível de significância utilizado: 5%.

No caso da soja, fica evidenciado que não há resultados que se repetem sistematicamente. Por exemplo, foi encontrada diferença entre as médias dos corredores Sudeste e os corredores do Mercosul para alguns períodos. Embora as médias sejam consideradas estatisticamente iguais entre Sudeste e Mercosul para as faixas de até 800 km, à exceção de 2002, e entre 800 e 1.200 km, nos anos de 2000 e 2001, são diferentes para distâncias superiores a 1.200 quilômetros (quadro 2).

QUADRO 2 - RESULTADOS DO TESTE DE DIFERENÇAS DE MÉDIAS, NOS MESES DE SAFRA, SEGUNDO OS CORREDORES E OS ANOS DE 2000, 2001, 2002 E 2003

CORREDORES/ANOS	FAIXA DE KM	RESULTADO
Mercosul - Sudeste		
2000	0-800	Iguais
2001	0-800	Iguais
2002	0-800	Diferentes
2003	0-800	Iguais
Sudeste - Paranaguá		
2000	0-800	Iguais
2001	0-800	Iguais
2002	0-800	Diferentes
2003	0-800	Iguais
Rio Grande - Paranaguá		
2001	0-800	Diferentes
2002	0-800	Diferentes
2003	0-800	Iguais
Rio Grande - São Francisco		
2002	0-800	Diferentes
2003	0-800	Iguais
Paranaguá - São Francisco		
2002	0-800	Aceita
2003	0-800	Iguais
Sudeste - São Francisco		
2003	0-800	Iguais
Mercosul - Sudeste		
2000	801-1.200	Iguais
2001	801-1.200	Iguais
2002	801-1.200	Diferentes
2003	801-1.200	Diferentes
Sudeste - Paranaguá		
2000	801-1.200	Iguais
2001	801-1.200	Diferentes
2002	801-1.200	Diferentes
2003	801-1.200	Diferentes
Mercosul - Sudeste		
2000	Acima de 1.201	Diferentes
2001	Acima de 1.201	Diferentes
2002	Acima de 1.201	Diferentes
2003	Acima de 1.201	Diferentes
Sudeste - Paranaguá		
2000	Acima de 1.201	Diferentes
2001	Acima de 1.201	Diferentes
2002	Acima de 1.201	Diferentes
2003	Acima de 1.201	Iguais
Sudeste - São Francisco		
2000	Acima de 1.201	Iguais
Paranaguá - São Francisco		
2000	Acima de 1.201	Iguais
2003	Acima de 1.201	Iguais

FONTE: Dados da pesquisa

NOTA: Dados brutos extraídos de Sifreca.

Por outro lado, o teste entre Sudeste e Paranaguá reproduziu os resultados verificados anteriormente. Mas, intracorredor Mercosul verificou-se que as médias foram iguais entre Paranaguá e São Francisco, o que pode ser devido à elevada proximidade geográfica, e diferentes entre Paranaguá e Rio Grande, para distâncias de até 800 km, em que estes portos efetivamente não concorrem entre si, sinalizando para dinâmicas próprias nos corredores.

QUADRO 3 - RESULTADOS DO TESTE DE DIFERENÇAS DE MÉDIAS, NOS MESES DE SAFRA, PARA O FARELO DE SOJA, SEGUNDO OS CORREDORES E OS ANOS DE 2000, 2001, 2002 E 2003

CORREDORES/ANOS	FAIXA DE KM	RESULTADO
Mercosul - Sudeste		
2000	0-800	Diferentes
2001	0-800	Iguais
2002	0-800	Diferentes
2003	0-800	Diferentes
Sudeste - Paranaguá		
2000	0-800	Iguais
2001	0-800	Iguais
2002	0-800	Diferentes
2003	0-800	Diferentes
Sudeste - Rio Grande		
2000	0-800	Diferentes
2001	0-800	Diferentes
2002	0-800	Diferentes
Rio Grande - Paranaguá		
2000	0-800	Diferentes
2001	0-800	Diferentes
2002	0-800	Diferentes
Mercosul - Sudeste		
2000	800-1.200	Iguais
2001	800-1.200	Iguais
2002	800-1.200	Iguais
2003	800-1.200	Iguais
Sudeste - Paranaguá		
2001	801-1.200	Iguais
2002	801-1.200	Iguais
Mercosul - Sudeste		
2000	Acima de 1.201	Diferentes
2001	Acima de 1.201	Diferentes
2002	Acima de 1.201	Diferentes
2003	Acima de 1.201	Diferentes
Sudeste - Paranaguá		
2000	Acima de 1.201	Diferentes
2001	Acima de 1.201	Diferentes
2003	Acima de 1.201	Diferentes
Sudeste - São Francisco		
2000	Acima de 1.201	Diferentes
2001	Acima de 1.201	Diferentes
2002	Acima de 1.201	Diferentes
2003	Acima de 1.201	Diferentes
Paranaguá - São Francisco		
2000	Acima de 1.201	Iguais
2001	Acima de 1.201	Iguais
2002	Acima de 1.201	Iguais
2003	Acima de 1.201	Diferentes

FONTES: Dados da pesquisa

NOTA: Dados brutos extraídos de Sifreca.

Para o caso do farelo, um produto que não tem sazonalidade observada na produção, pôde-se observar, para as distâncias de até 800 km, que as médias dos fretes entre os corredores Mercosul e Sudeste diferem, diferenciando-se também entre este e Paranaguá, nos anos 2002 e 2003, sendo, porém, estatisticamente iguais nos anos de 2000 e 2001. Também foram consideradas diferentes entre Sudeste-Rio Grande e entre Rio Grande-Paranaguá (quadro 3).

Para distâncias maiores, entre 800 e 1.200 km, não foram constatadas diferenças entre os corredores. As diferenças voltaram a ser observadas, sistematicamente, para distâncias superiores.

Contudo, quando os testes foram realizados para os períodos de safra, isoladamente, os resultados foram sistemáticos. Investigando as médias dos corredores Mercosul e Sudeste e Sudeste e Paranaguá, para todas as faixas de distância, a hipótese de que as médias são iguais foi aceita, sinalizando para que o mercado não diferencie as regiões nos momentos de pico da demanda, disponibilizando caminhões nos locais onde estes forem requeridos, sem impactos de variáveis de concorrência, como a existência de alternativa modal, por exemplo, mesmo porque estas estão normalmente com estrangulamentos operacionais e, também, porque não atendem na modalidade *spot*.

Sumarizando, no caso dos fretes rodoviários praticados percebeu-se que a relação frete/preço do produto vem caindo em função do crescimento do preço do produto, para a soja (dos 10-12% para 6-10%), e para o milho (dos 20% para 15%). Movimento oposto foi observado para o caso do café, uma vez que a relação entre o frete e o preço do produto café esteve ascendendo da faixa de 1%, em 1999, a 2,5%, em 2002, resultado da queda do preço do produto.

Quanto à análise de integração dos mercados de frete paranaense e de outros corredores, ficou constatado que a movimentação de café e trigo ocorre de maneira não integrada, sendo os fretes praticados nas rotas paranaenses superiores aos de outros corredores. Porém, a integração ficou constatada para os casos de milho, farelo, soja e adubo.

Com relação à consideração da influência da soja nos fretes de outros produtos, esta se verificou para os casos do milho e farelo. Para o café e o açúcar isto não se observou, sendo que a análise estatística sinalizou para fretes com valores médios superiores para estes produtos, considerando o atributo do mercado "valor da carga". Para o frete do trigo, um produto que foge às características dos demais, pois trata-se de importação, formando rotas do porto para o interior, os resultados não foram conclusivos.

3.3 RESULTADOS DA SAZONALIDADE

Nesta seção são apresentadas as equações estimadas, a partir da equação 13, para os valores de fretes dos produtos cujos modelos foram significativos. Embora o ajustamento de todas as equações tivesse sido feito tanto com a variável dependente em seus valores observados como com sua transformação logarítmica, o melhor ajustamento obtido foi na forma logarítmica. Os resultados são apresentados com a aplicação do *anti-log* de todas as variáveis.

Ressalte-se que os modelos para os produtos café e trigo granel para rotas que incluem pontos de origem ou destino no Paraná para a distância entre 400 e 700 km, soja

para distância acima de 700 km, e farelo de soja para a distância acima de 700 km não foram significativos a níveis de significância inferiores a 10% de probabilidade.

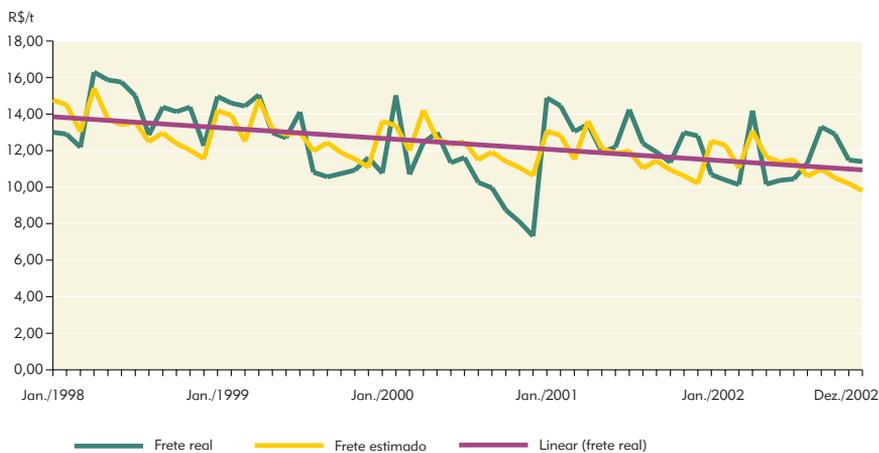
A estimativa do frete para soja em rotas rodoviárias no Estado do Paraná na faixa de 0-200 km foi feita pela equação 14.

$$\begin{aligned}
 F(t) &= 13,55 + 0,9966T + 0,9706 \cos \frac{2t}{12} + 1,06 \sin \frac{2t}{12} + 1,0177 \cos \frac{4t}{12} \\
 &+ 1,018 \sin \frac{4t}{12} + 0,9911 \cos \frac{6t}{12} + 1,027 \sin \frac{6t}{12} + 0,9634 \cos \frac{8t}{12} \\
 &+ 1,039 \sin \frac{8t}{12} + 0,9748 \cos \frac{10t}{12} + 0,9624 \sin \frac{10t}{12} + 1,0015 \cos \frac{12t}{12}
 \end{aligned}
 \tag{14}$$

A variável tendência é significativa ao nível de significância de 0,01 de probabilidade. Nenhuma estimativa dos componentes harmônicos se mostrou significativamente diferente de zero a níveis de significância inferiores a 0,10 de probabilidade. O modelo teve um ajustamento de 38% ao nível de significância de 0,05 de probabilidade.

O gráfico 3 mostra o comportamento comparativo entre o valor real e estimado para o frete da soja no Estado do Paraná para a distância entre 0 e 200 quilômetros.

GRÁFICO 3 - VALOR REAL, ESTIMADO E TENDÊNCIA DO FRETE DE SOJA EM ROTAS RODOVIÁRIAS DO PARANÁ NA FAIXA DE 0-200 KM – JAN 1998 - DEZ 2002



FONTE: Sifreca

Dado que nenhum coeficiente associado a pares de componentes harmônicos foi significativo, não é possível afirmar que existam ciclos anuais nesta série de dados. Pelo gráfico 1 é possível verificar que não só para os valores reais mas também para os valores estimados não há um comportamento padrão dentro do ano, tampouco ao longo dos anos.

A variável tendência, por sua vez, mostrou-se significativa e com inclinação negativa, indicando que, em termos reais, o valor do frete para este produto e para esta distância específica tem tendência de queda, a qual pode ser provocada por eventos de

mercado, tais como excesso de oferta de caminhões em determinadas regiões, frota própria de algumas cooperativas e contratos.

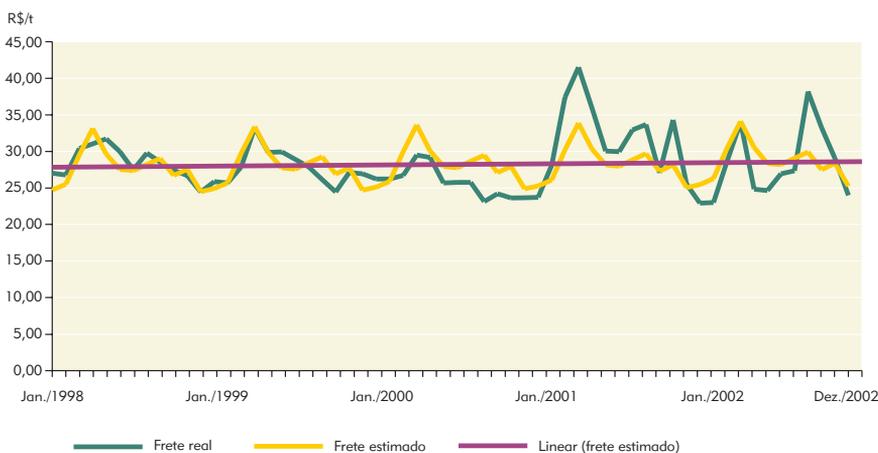
A estimativa do frete para soja em rotas rodoviárias no Estado do Paraná na faixa de 200-400 km foi feita pela equação 15.

$$\begin{aligned}
 F(t) = & 28,71 T + 0,987 \cos \frac{2 t}{12} + 1,077 \sin \frac{2 t}{12} + 0,945 \cos \frac{4 t}{12} \\
 & + 0,884 \sin \frac{4 t}{12} + 1,078 \cos \frac{6 t}{12} + 1,029 \sin \frac{6 t}{12} + 0,956 \cos \frac{8 t}{12} \\
 & + 1,009 \sin \frac{8 t}{12} + 0,988 \cos \frac{10 t}{12} + 0,965 \sin \frac{10 t}{12} + 0,995 \cos \frac{12 t}{12}
 \end{aligned} \quad (15)$$

Ressalte-se que a variável tendência não se mostrou significativa em níveis de significância relevantes. Isto implica que, mesmo observando-se variações no sentido positivo e negativo nos valores dos fretes, em média, não houve alteração destes valores em termos reais. Os componentes harmônicos $\cos \frac{2 t}{12}$ e $\cos \frac{6 t}{12}$ foram significativos ao nível de significância de 0,01 de probabilidade. Os componentes harmônicos $\sin \frac{2 t}{12}$, $\cos \frac{4 t}{12}$ e $\sin \frac{4 t}{12}$ foram significativos ao nível de significância de 0,05 de probabilidade. Os demais componentes harmônicos não se mostraram significativamente diferentes de zero a níveis de significância inferiores a 0,10 de probabilidade. O modelo teve um ajustamento de 39% ao nível de significância de 0,05 de probabilidade.

O gráfico 4 mostra o comportamento comparativo entre o valor real e estimado para o frete com distância entre 200 e 400 quilômetros.

GRÁFICO 4 - VALOR REAL, ESTIMADO E TENDÊNCIA DO FRETE DE SOJA EM ROTAS RODOVIÁRIAS DO PARANÁ NA FAIXA DE 200-400 KM – JAN 1998 - DEZ 2002



FONTE: Sifreca

A despeito de a contribuição do componente harmônico referente ao mês de março ter sido menor que a do mês de fevereiro, para esta série de dados existem dois pares de variáveis com coeficientes significativos: $\cos \frac{2 t}{12}$ $\sin \frac{2 t}{12}$ e $\cos \frac{4 t}{12}$ $\cos \frac{6 t}{12}$. Este resultado indica que os ciclos, nestas variáveis, repetem-se anualmente, havendo, portanto, dois ciclos nos valores dos fretes ao longo do ano. Os ciclos se repetem nos meses de janeiro e fevereiro e nos meses de março e abril. Os resultados mostram que a contribuição do primeiro par de componente harmônico é maior que a do segundo, refletindo um resultado contrário ao esperado, pois os valores do frete nos meses de março e abril tendem a ser mais elevados devido à maior procura por este serviço.

Além de um ciclo anual, observa-se também a presença de um ciclo sazonal. Pelo gráfico 4 é possível observar este comportamento. A sazonalidade esteve associada ao componente harmônico referente ao mês de maio.

A estimativa do frete para o produto soja em rotas rodoviárias que contemplem localidades do Paraná como pontos de origem ou destino na faixa de 400 a 700 km foi feita pela equação 16.

$$\begin{aligned}
 F(t) = & 38,13 + T + 0,901 \cos \frac{2 t}{12} + 1,04 \sin \frac{2 t}{12} + 0,932 \cos \frac{4 t}{12} \\
 & + 1,017 \sin \frac{4 t}{12} + 1,037 \cos \frac{6 t}{12} + 0,979 \sin \frac{6 t}{12} + 0,959 \cos \frac{8 t}{12} \\
 & + 1,0756 \sin \frac{8 t}{12} + 0,9788 \cos \frac{10 t}{12} + 9842 \sin \frac{10 t}{12} + 99,48 \cos \frac{12 t}{12}
 \end{aligned} \tag{16}$$

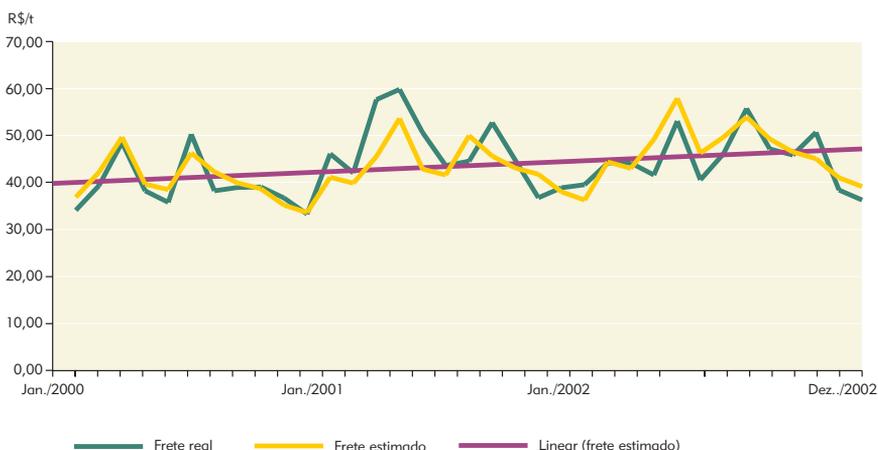
Ressalte-se que a variável tendência é significativa ao nível de significância de 0,01 de probabilidade, e as estimativas dos parâmetros dos componentes harmônicos $\cos \frac{2 t}{12}$, $\cos \frac{4 t}{12}$ e $\sin \frac{8 t}{12}$ foram significativas ao nível de significância de 0,05 de probabilidade. As demais estimativas não se mostraram significativamente diferentes de zero a níveis de significância inferiores a 0,10 de probabilidade. O modelo teve um ajustamento de 64% ao nível de significância de 0,01 de probabilidade.

O gráfico 5 mostra o comportamento comparativo entre o valor real e estimado para o frete da soja em rotas rodoviárias no Estado e fora do Paraná na faixa de 400-700 quilômetros.

Verifica-se que nenhum coeficiente associado a pares de componentes harmônicos foi significativo. Neste caso, não é possível afirmar que existam ciclos anuais nesta série de dados. Um importante fator que pode ter contribuído para este resultado desfavorável é o tamanho da série de dados. Obteve-se para a soja em rotas rodoviárias no Estado e fora do Paraná na faixa de 400-700 km apenas fretes referentes a 3 anos, o que é consideravelmente pouco para se avaliar a presença de comportamentos cíclicos ou sazonais. Observou-se uma grande variabilidade nos resíduos, com valores extremos variando de -7,78 a 11,44. Apesar das estimativas dos parâmetros de três componentes harmônicos indicarem, a princípio, ciclos sazonais, o número reduzido de observações pode estar viesando este resultado.

A variável tendência, por sua vez, mostrou-se significativa e positiva, indicando que em termos reais o valor do frete para este produto e para esta distância específica vem subindo, implicando impacto de variáveis que interferem na formação do preço do frete, conforme realçado em Correa Júnior et al. (2001), tais como elevação dos custos operacionais, principalmente óleo diesel, e desequilíbrios no mercado, com a soja concorrendo com produtos industrializados na obtenção de veículos no mercado.

GRÁFICO 5 - VALOR REAL, ESTIMADO E TENDÊNCIA DO FRETE DE SOJA EM ROTAS RODOVIÁRIAS DENTRO E FORA DO PARANÁ NA FAIXA DE 400-700 KM – JAN 2000 - DEZ 2002



FONTE: Sifreca

Embora graficamente possam ser observados os picos de fretes referentes aos meses de abril, a comprovação estatística da sazonalidade, para este período, também pode ter sido prejudicada por alterações observadas recentemente neste mercado.

Uma dessas alterações diz respeito à conjuntura bastante instável, que estimulou diferentes estratégias de mercado para negociações das safras. Períodos de safras elevadas não plenamente esperadas ("supersafras") implicam significativo aumento de demanda de transporte, como ocorreu em 2001, pela reduzida capacidade estática de armazenagem. O excesso de produção tem que ser comercializado obrigatoriamente no momento da colheita, sobrecarregando o mercado.

Por outro lado, safras que ocorrem dentro das expectativas e no volume programado de comercialização, porém com preços em ascensão ou condições cambiais favoráveis, provocam retenção de produção, aguardando que as condições continuem a melhorar para a venda do produto, implicando estratégias de esvaziamento de armazéns que podem estar ocupados com milho e farelo, como ocorreu em 2002 no Paraná.

Os grandes embarcadores, com atuação nacional, definiram a estratégia logística de investimento em estruturas de armazenagem para receber a safra, principalmente na região Centro-Oeste. Como resultado, as rotas mais curtas estão movimentando volumes crescentes.

Os embarcadores também definiram novas estratégias de contratação de fretes. Aumentos de custos generalizados, dentre eles frete e pedágios, conjugados com inflexibilidade nos preços internacionais e insuficiência de estruturas de armazenagem nos portos, estimularam as empresas a implementar nova gestão da contratação dos fretes, buscando prestadores de serviço mais formalizados, com menos negociação com carreteiros, e oferecendo cargas com frequência durante todo o ano, contra uma relação contratual, viabilizada pela estratégia logística implementada.

Como resultado dessa nova gestão, sinaliza-se para que os fretes fiquem menos instáveis nas próximas safras, gerando picos menos salientes, salvo exceções de superprodução não-prevista.

A estimativa do frete para o produto soja em rotas rodoviárias no Estado do Paraná na faixa de 400 a 700 km foi feita pela equação 17, a seguir:

$$\begin{aligned}
 F(t) \quad & 38,00 \quad T \quad 0,85 \cos \frac{2t}{12} \quad 1,083 \sin \frac{2t}{12} \quad 0,9064 \cos \frac{4t}{12} \\
 & 0,9508 \sin \frac{4t}{12} \quad 1,057 \cos \frac{6t}{12} \quad 1,014 \sin \frac{6t}{12} \quad 1,00 \cos \frac{8t}{12} \\
 & 1,018 \sin \frac{8t}{12} \quad 0,988 \cos \frac{10t}{12} \quad 1,012 \sin \frac{10t}{12} \quad 0,9912 \cos \frac{12t}{12}
 \end{aligned} \quad (17)$$

Ressalte-se que a variável tendência é significativa ao nível de significância de 0,05 de probabilidade. As estimativas dos parâmetros associadas aos componentes harmônicos $\cos \frac{2t}{12}$ e $\cos \frac{4t}{12}$ foram significativas ao nível de significância de 0,01 de probabilidade.

A estimativa do parâmetro associada ao componente harmônico $\sin \frac{2t}{12}$ foi significativa ao nível de significância de 0,05 de probabilidade e o componente harmônico ao nível de significância de 0,05 de probabilidade. As demais estimativas não se mostraram significativamente diferentes de zero a níveis de significância inferiores a 0,10 de probabilidade. O modelo teve um ajustamento de 54% ao nível de significância de 0,01 de probabilidade.

A despeito de a contribuição do componente harmônico referente ao mês de março ter sido menor que a do mês de fevereiro, para esta série de dados existe um par de variáveis com coeficientes significativos: $\cos \frac{2t}{12}$ e $\sin \frac{2t}{12}$. Este resultado indica que os ciclos, nestas variáveis, repetem-se anualmente, havendo, portanto, um ciclo nos valores dos fretes ao longo do ano.

O gráfico mostra o comportamento comparativo entre o valor real e estimado para o frete.

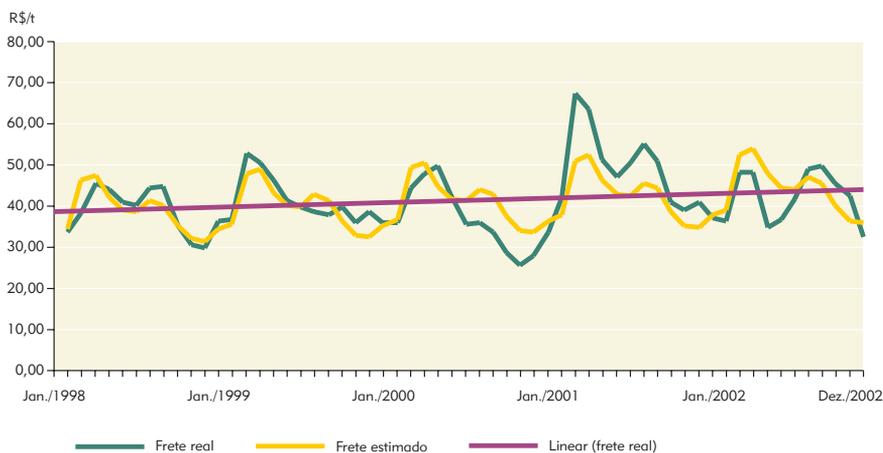
Além de um ciclo anual, observa-se também a ocorrência de um ciclo sazonal. Pelo gráfico é possível observar este comportamento. A sazonalidade esteve associada ao componente harmônico referente ao mês de março. Este comportamento está refletindo o período de comercialização da soja.

A variável tendência, por sua vez, mostrou-se significativa com leve inclinação positiva, indicando que, em termos reais, o valor do frete para este produto e para esta distância específica teve tendência de aumento real de preços.

Em suma, constatou-se que, para distâncias de até 800 km:

- a) para a soja, não houve diferença estatística entre os fretes dos corredores do Sudeste e deste com Paranaguá e Mercosul;
- b) para a soja, foi identificada diferença nos fretes entre os corredores Rio Grande e Paranaguá;
- c) para o farelo, Sudeste-Mercosul, Sudeste-Rio Grande e Sudeste-Paranaguá têm fretes diferenciados, sendo que a análise gráfica sugere que rotas com destino ao porto gaúcho têm fretes menores.

GRÁFICO 6 - VALOR REAL, ESTIMADO E TENDÊNCIA DO FRETE DE SOJA EM ROTAS RODOVIÁRIAS DO PARANÁ NA FAIXA DE 400-700 KM – JAN 1998 - DEZ 2002



FONTE: Sifreca

No caso de distâncias intermediárias, entre 800 e 1.200 km, pode-se dizer que os fretes foram iguais para a maioria dos casos analisados. Quando as distâncias aumentaram, os resultados inverteram-se sistematicamente, evidenciando a diferença entre os fretes nos corredores do Sudeste e deste com Mercosul e Paranaguá. Porém, Paranaguá e São Francisco apresentaram fretes sistematicamente iguais estatisticamente, fato que pode ser explicado pela proximidade geográfica.

Porém, uma constatação importante do estudo é a de que, no pico das safras, os mercados se integram e praticam preços médios iguais estatisticamente.

Em suma, foi possível evidenciar que os fretes diferem entre os corredores estudados da região Centro-Sul do Brasil. Os maiores valores são praticados nas rotas com destino a Santos. Por outro lado, Rio Grande é o destino das rotas com menor frete médio.

Constatou-se também a integração entre os mercados de Paranaguá e São Francisco, independentemente do produto a ser movimentado. Assim, as diferenças observadas referem-se aos corredores do Sudeste, Paranaguá-São Francisco e Rio Grande.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver análise exploratória sobre o mercado dos fretes rodoviários no agronegócio das *commodities* nos principais corredores de exportação da região Centro-Sul do Brasil, tendo-se como interesse principal posicionar o corredor de Paranaguá num ambiente de acirramento da concorrência entre os corredores. Foram também investigados os fretes específicos dos produtos do agronegócio paranaense *vis-à-vis* a influência entre os corredores e entre produtos, bem como avaliada a ocorrência de sazonalidade, para movimentação rodoviária de açúcar, adubos e fertilizantes, algodão, café, farelo de soja, milho, soja e trigo.

Tais preocupações colocam-se aos níveis da sensibilidade dos produtos agrícolas aos custos de transporte e do simultâneo crescimento da demanda por transportes por parte dos agronegócios, fatores explicativos de relevância da competitividade dos produtos. Ressalte-se que o frete tem papel relevante no ambiente, quanto às explicações dos movimentos de cargas e na tomada de decisão em geral, compondo o rol de variáveis atualmente avaliadas para investimentos em estruturas de armazenagem e beneficiamento da produção agrícola e seus negócios complementares.

Por outro lado, interpreta-se a sazonalidade como efeito da insuficiência da infra-estrutura e da oferta de serviços logísticos de transporte e armazenagem. Nestes casos, o desequilíbrio momentâneo causado por um excesso de demanda de transporte, como reflexo de falta de estruturas de armazenagem suficientes para os volumes produzidos, provoca elevação do frete, que perdura enquanto houver interesse em comercializar a safra colhida imediatamente.

Em suma, conclui-se que os fretes praticados no Estado do Paraná são iguais ou superiores aos praticados nos corredores localizados na região Centro-Sul brasileira, resultando na necessidade de ações corretivas por parte do Estado no que diz respeito à infra-estrutura, como melhorias nas condições das vias do modal rodoviário, incremento do transporte ferroviário, com expansão da capacidade de tráfego, principalmente no trecho Curitiba-Paranaguá, e, fundamentalmente, melhorias das condições operacionais do Porto de Paranaguá.

Quanto às ações privadas, cabem iniciativas no sentido de ampliação da capacidade de armazenagem no interior, para melhorar a condição de tomada de decisão quanto à comercialização da safra, eximindo-se do pagamento de fretes que consideram a sazonalidade da demanda, bem como redesenhar a rede logística, considerando-se a nova fronteira agrícola do Centro-Oeste brasileiro e os investimentos na infra-estrutura de outros estados e regiões.

Séries temporais mais completas, porém, poderiam conferir mais segurança aos resultados obtidos, à medida que testes mais robustos seriam viabilizados. Por outro lado, a existência de séries que contemplassem a região Norte do Brasil seria importante nesse momento de expansão da fronteira agrícola para os cerrados e nordeste brasileiros.

Quanto à sazonalidade nos fretes, embora tivesse sido bastante sensível na análise gráfica, a comprovação estatística da ocorrência da sazonalidade não foi tarefa fácil. Foram feitos testes para vários produtos e para diversas faixas de quilometragem, não tendo sido obtido êxito significativo na identificação sistemática

de comportamentos sazonais. Isso ocorre em função das características das séries temporais disponíveis, uma vez que se dispõe de conjunto de dados de abrangência temporal restrita e com pequena disponibilidade de informações em faixas de quilometragem, sendo estes dados impactados, ainda, por outras variáveis que têm influência no valor final do frete.

Por outro lado, a comprovação estatística da sazonalidade, para este período, também pode ter sido prejudicada por alterações nas estratégias observadas na gestão dos armazéns, do transporte e da comercialização. Estas estratégias são condicionadas por volumes de produção, preço internacional e câmbio, dentre outras. Por exemplo, supersafras implicam significativo aumento de demanda de transporte e elevação do frete, como ocorreu em 2001. Já em 2002, as condições excepcionais dos preços e cambiais favoráveis provocam retenção de produção e estratégias de esvaziamento de armazéns que podem estar ocupados com milho e farelo.

Ou seja, os dados disponíveis sobre frete, as oscilações na produção e as estratégias diferenciadas utilizadas pelos embarcadores ano a ano tornam um desafio significativo desenvolver mecanismos de previsibilidade do frete para produtos do agronegócio.

REFERÊNCIAS

- CAIXETA FILHO, J. V. et al. Competitividade no agribusiness: a questão do transporte em um contexto logístico. In: FARINA, E. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. (Org.). **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: USP/PENSA, 1998. v.6, parte c.
- COOK, M. L.; CHADDAD, F. R. Agroindustrialization of the global agrifood economy: bridging development economics and agribusiness research. **Agricultural Economics**, Amsterdam: Elsevier, v.23, p.207-218, 2000.
- CORREA JÚNIOR, G. et al. Oferta de transportes: fatores determinantes do valor do frete e o caso das centrais de carga. In: CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001.
- GEIPOP. **Corredores estratégicos de desenvolvimento**. Brasília, Ministério dos Transportes, 1999.
- HOFFMANN, R. **Análise harmônica**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1995. (Série didática, 99)
- KASSOUF, A. L. **Previsão de preços da pecuária de corte do Estado de São Paulo**. Piracicaba, 1988. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- KAVUSSANOS, M. G.; ALIZADEH-M, A. H. Seasonality patterns in tanker spot freight rate markets. **Economic Modelling**, Surrey: Butterworth Scientific, n.19, p.742-782, 2002.
- MELLO, J. C. **Transportes e desenvolvimento econômico**. Brasília: EBTU, 1984.
- MERRILL, W. C.; FOX, K. **A estatística econômica: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1980.
- OKAWA, H. **Análise harmônica das variações dos preços e das quantidades de sardinha fresca no mercado atacadista de São Paulo 1981/82**. Piracicaba, 1985. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

ROJAS, J. A. R. **Análise das variações dos preços e quantidades das principais culturas do Peru visando orientar políticas agrícolas.** Piracicaba, 1996. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

SIFRECA – Sistema de Informação de Fretes para Cargas Agrícolas – USP/ESALQ, 1999-03. Disponível em: <http://www.sifreca.esalq.usp.br>. Acesso a partir de jan. de 2000.