

# A INFLUÊNCIA DA EXPORTAÇÃO DE AÇÚCAR NO PORTO DE SANTOS SOBRE O FRETE RODOVIÁRIO DO FERTILIZANTE NO ESTADO DE SÃO PAULO<sup>1</sup>

*João Paulo Gomes Rigueiral e Antonio<sup>2</sup>  
Leandro Bernardino de Carvalho<sup>3</sup>*

**Resumo** - O objetivo deste estudo foi provar como e quanto o volume de açúcar exportado pelo porto de Santos interfere no valor do frete negociado para a distribuição de fertilizante ao cliente final, dentro do Estado de São Paulo. Para as pessoas diretamente ligadas à logística do fertilizante, é de grande importância o conhecimento de como esta variável impacta seu mercado, podendo, dessa forma, planejar e viabilizar estratégias logísticas diferenciadas, a fim de dar mais competitividade ao seu negócio. Com metodologia estatística, pode-se observar e quantificar a influência da principal variável interferente no frete rodoviário da entrega ao consumidor final de adubos. Com base nisso, verifica-se que a ligação logística entre açúcar e fertilizante deverá ser cada vez mais estreitada, devido às suas fortes relações. Entretanto, isso dependerá das duas bases e de seus interesses comerciais.

**Palavras-chave:** logística agroindustrial, regressão linear, correlação de Pearson, distribuição de fertilizantes.

<sup>1</sup> Recebido em: 02/03/2007. Aceito em: 06/06/07.

<sup>2</sup> Pós-graduando em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas.  
E-mail: jprigueiral@hotmail.com

<sup>3</sup> E-mail: leandro@esalq.usp.br

## 1. Introdução

Atualmente, o setor sucroalcooleiro se mostra como uma das principais atividades socioeconômicas do Estado de São Paulo, sendo principalmente alavancado pelo elevado número de novas usinas em implementação, juntamente com um volume denso já existente. Novas áreas estão recebendo grandes investimentos por parte do setor privado, especialmente no oeste do Estado paulista.

A grande preocupação com o biocombustível e os grandes investimentos realizados no setor levaram ao crescimento do mercado sucroalcooleiro do Estado. O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo; em média, 55% de sua produção é transformada em álcool e 45% em açúcar; e o Estado de São Paulo contempla a maior área plantada do País.

Por sua vez, a exportação de açúcar tem crescido no Brasil significativamente. Somente no porto de Santos, nos últimos três anos, o volume cresceu 36% em relação aos anos de 2001 a 2003, como mostra o gráfico a seguir (Figura 1).

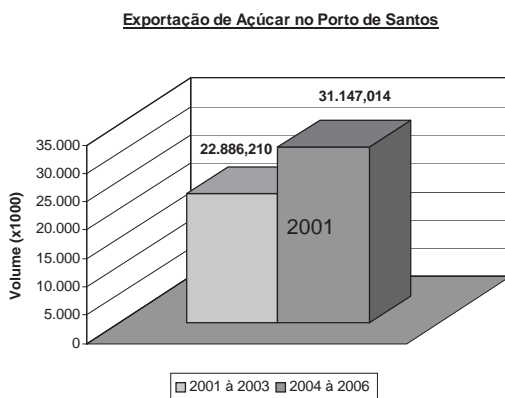


Figura 1 - Volume de exportação de açúcar no porto de Santos.

Fonte: Serviço de estatística do porto de Santos.

Já o mercado de fertilizantes, nos últimos dois anos, não teve desempenho muito bom, devido à situação dos produtores agrícolas. O ano de 2004 foi considerado ótimo para toda a indústria de adubo, porém os anos de 2005 e 2006 foram marcados por crises e dificuldades — fábricas foram fechadas e funcionários dispensados. As empresas têm ficado cada vez mais preocupadas com a qualidade e a diferenciação dos produtos; com isso, ocorreu domínio das grandes multinacionais.

Apesar de um ano difícil, 2006 teve uma entrega recorde de adubo para o consumidor final no Estado de São Paulo, superando em quase 200 mil toneladas o ano de 2003 e tendo o maior volume entregue dos últimos oito anos, como se pode ver a seguir (Figura 2).

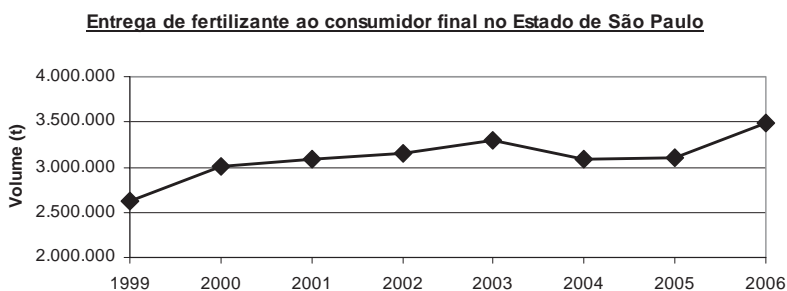


Figura 2 - Volume de fertilizantes entregue ao produtor final no Estado de São Paulo.

Fonte: ANDA- Comitê de Mercado e Estatísticas.

Considerando o porto de Santos como o principal destino para as cargas de açúcar produzidas no Estado de São Paulo e o complexo industrial de Cubatão – próximo ao porto de Santos – como a principal origem dos fertilizantes utilizados pelo Estado de São Paulo, a hipótese da existência de sinergia entre o transporte desses produtos deve ser ponderada. Segundo Botter *et al.* (2006), tecnicamente é possível realizar o transporte de soja (no caso deste estudo, do açúcar) e retornar com o mesmo veículo transportando fertilizante.

Em um mercado de fretes bastante competitivo, o preço destes é definido pela interação de um determinado tipo de demanda, oferta e ambiente, conforme Soares *et al.* Portanto, a disponibilidade de carga ou ausência desta pode ocasionar oscilações no preço do frete para cargas que se utilizam dos mesmos equipamentos de transporte para sua movimentação.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi provar a influência da exportação de açúcar, no porto de Santos, sobre o frete rodoviário para a entrega de fertilizantes ao consumidor final, dentro do Estado de São Paulo.

### *2.1 Volume de exportação de açúcar*

O porto de Santos foi fundado em 2 de fevereiro de 1892, quando a companhia Docas de Santos finalizou os primeiros 260 metros de cais. A partir da sua fundação, o porto não parou de expandir. Seguiu e passou por todas as evoluções econômicas do País, e por ele passam todos os tipos de carga, de açúcar a veículos. Desde sua inauguração, o porto de Santos já movimentou mais de 1 bilhão de toneladas dos mais diversos tipos de carga.

Em 1980, a CODESP (Companhia Docas de São Paulo) assumiu o comando do porto — trata-se de uma empresa de capital majoritário da União. Hoje, o porto de Santos conta com mais de 12 km de cais e um movimento de mais de 60 milhões de toneladas anuais. No gráfico a seguir pode-se ver sua evolução nos últimos anos (Figura 3).

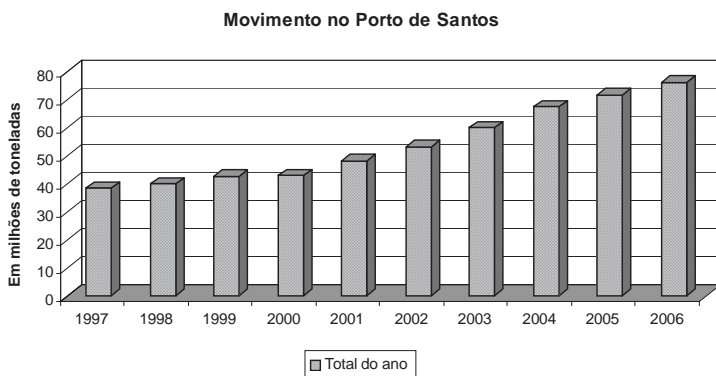


Figura 3 - Evolução do movimento no porto de Santos nos últimos 10 anos.

Fonte: Serviço de estatística do porto de Santos (2007).

Em suas estatísticas, pode-se adquirir os movimentos mensais e anuais de todos os tipos de carga (leva-se em consideração neste estudo apenas o movimento de açúcar para exportação).

## 2.2 Volume de entrega de Fertilizantes

A Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) é responsável por preparar boletins técnicos, estatísticos e outros tipos de publicações e estudos para o desenvolvimento da produção agrícola. Teve sua fundação em 13 de abril de 1967 e, desde então, tem papel fundamental para as produtoras de fertilizantes e suas matérias-primas — 125 dessas empresas são associadas.

Na ANDA foram obtidos todos os números referentes ao mercado de fertilizantes entregues ao cliente final, dentro do Estado de São Paulo, nos anos de 2005 e 2006. Na tabela a seguir encontram-se esses números (Tabela 1), os quais se referem às empresas da indústria de fertilizantes.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Dez
X	524,7	801,47	511,09	640,27	893,09	1083,44	1279,72	873,94	1001,99	954,26
Y	35,55	33,06	33,73	33,12	30,90	31,41	31,53	33,90	36,66	35,89

ANDA - Entregas ao consumidor final - Estado de São Paulo

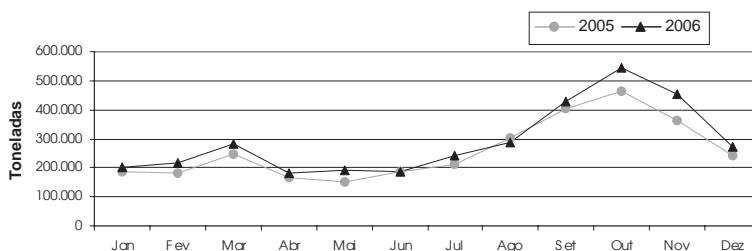


Tabela 1 - Fertilizantes entregues ao consumidor final – Estado de São Paulo.

Fonte: ANDA – Comitê de Mercado e Estatísticas - Boletim Informativo do Setor de Fertilizantes.

### 2.3 Valores de fretes rodoviários

Para consolidação dos fretes rodoviários, pagos aos transportadores de carga pela indústria de fertilizantes, buscou-se uma fonte de dados que pudesse fornecer, com melhor qualidade e segurança, os valores necessários. Procurou-se, para tal fim, uma grande empresa, especialista no ramo: a Mosaic Fertilizantes do Brasil S/A.

A Mosaic começou suas atividades em 25 de outubro de 2004, com a união de duas líderes em seus segmentos: a IMC Global e a Cargill Fertilizantes (A IMC está no mercado há quase 100 anos, tendo iniciado suas atividades no Brasil após se tornar acionista da Mosaic, e a Cargill Fertilizantes, desde 1998 no Brasil, ao adquirir uma unidade industrial em Candeias/BA, estando ligada à Cargill Agrícola S/A, a qual fora fundada em 1865 nos Estados Unidos).

Os fretes foram filtrados por Estado de destino final — neste caso, São Paulo. Todos os fretes pagos para entrega do fertilizante ao produtor agrícola, dentro do Estado, foram inseridos no banco de dados. Foi calculada uma média simples para se trabalhar com valores absolutos mensais, em reais por tonelada transportada (R\$/t).

#### *2.4 O modelo*

Segundo Bussab *et al.* (2004), uma das preocupações da estatística, ao se analisar um conjunto de dados, é criar modelos que explicitem estruturar o fenômeno sob observação, os quais frequentemente estão misturados com variações acidentais ou aleatórias. Portanto, a identificação dessas estruturas permite conhecer melhor o fenômeno, bem como fazer afirmações sobre possíveis comportamentos.

Assim, ao se verificar a influência de uma variável em outra, a análise de uma regressão linear é o método que melhor se encaixa para o caso. Para que se consiga visualizar tal influência e o comportamento da variável principal (frete do fertilizante), é preciso, primeiramente, verificar se há correlação confiável entre elas.

Para se analisar este primeiro ponto, todos os dados são mensurados em um diagrama de dispersão – tal medida facilita a observação de algum tipo de relacionamento. A variável “Y” (frete de fertilizantes) é representada no eixo vertical e a variável “X” (volume de exportação de açúcar), no horizontal. A seguir encontram-se as tabelas dos dados dos dois anos de referência (Tabelas 2 e 3) e, na seqüência, estes dados devidamente inseridos em um diagrama de dispersão (Figuras 4 e 5).

Tabela 2 - Dados das variáveis X e Y para variáveis

Mês	X	Y
Jan	524,71	35,55
Fev	801,473	33,06
Mar	511,086	33,73
Abr	640,268	33,12
Maio	893,091	30,90
Jun	1083,443	31,41
Jul	1279,716	31,53
Ago	873,944	33,90
Set	1001,989	36,66
Out	975,961	44,17
Nov	773,252	42,96
Dez	954,255	35,89

Tabela 3 - Dados das o ano de 2006 X e Y para o ano de 2005

Mês	X	Y
Jan	515,268	32,87
Fev	784,704	30,66
Mar	979,975	32,85
Abr	809,976	31,69
Maio	1116,99	30,50
Jun	1289,598	28,92
Jul	1076,017	31,10
Ago	917,752	30,19
Set	691,954	33,94
Out	637,149	38,16
Nov	579,273	36,85
Dez	655,516	35,65

ISPE

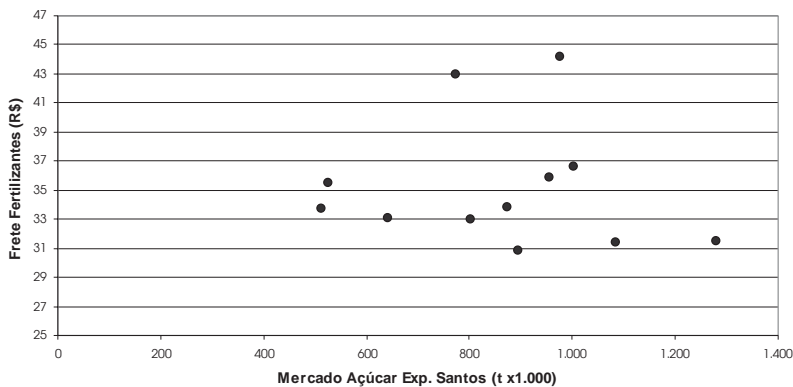


Figura 4 – Diagrama de dispersão referente aos dados da Tabela 2.



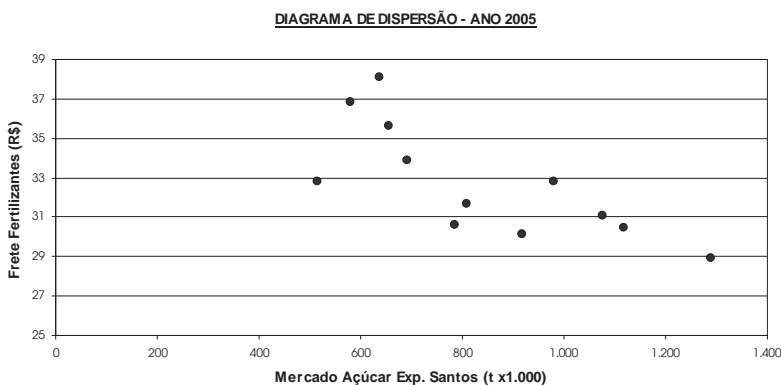


Figura 5 – Diagrama de dispersão referente aos dados da Tabela 3.

Em 2006 observam-se dois pontos saindo da linha normal, porque uma terceira variável teve grande influência no aumento significativo do frete, ou seja, a própria demanda do mercado de adubo. Neste ano a safra ficou muito concentrada nos meses de outubro a novembro, devido a fatores econômicos dos produtores, os quais abdicaram da compra e do recebimento até o último instante, em que a não-aplicação do fertilizante poderia comprometer a produção.

Uma mudança na cultura logística das usinas produtoras de açúcar também é um ponto-chave para essa concentração, pois estão reduzindo ao máximo os armazéns para estoque de insumos e solicitando aos fornecedores entrega “just in time”; dessa forma, requisitam o fertilizante conforme suas necessidades imediatas. Assim, adota-se uma nova tabela de dados para análise (Tabela 4), não contemplando os meses de outubro e novembro do ano de 2006, inserindo-os em um novo diagrama de dispersão (Figura 6).

Tabela 4 - Dados das variáveis X e Y para o ano de 2006 sem os meses de outubro e novembro.

Mês	Jan	Feb	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Dez
X	524,7	801,47	511,09	640,27	893,09	1083,44	1279,72	873,94	1001,99	954,26
Y	35,55	33,06	33,73	33,12	30,90	31,41	31,53	33,90	36,66	35,89

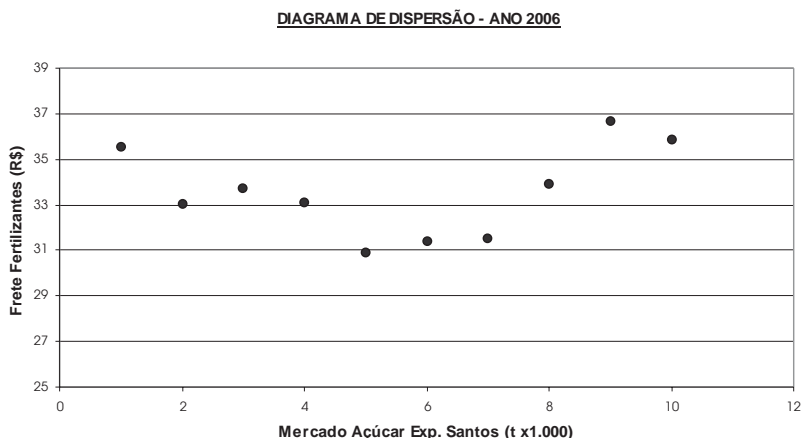


Figura 6 – Diagrama de dispersão referente aos dados da Tabela 4.

Ao observar rapidamente os diagramas, verifica-se que existe relação entre as variáveis, pois, do contrário, os pontos estariam distribuídos ao acaso no gráfico. No entanto, para se quantificar e comprovar matematicamente tal relação, utiliza-se o coeficiente de correlação de Pearson, em que representado pela letra “r”, quantifica a associação linear entre as duas variáveis. O coeficiente é calculado pela equação a seguir:

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{\sum X_i \cdot Y_i - (\sum X_i) \cdot (\sum Y_i)}{\sqrt{\left[ \left( \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \right) \cdot \left( \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \right) \right]}} \quad (1)$$

O resultado de “r” pode variar de -1 (correlação perfeita negativa) a +1 (correlação perfeita positiva). Seu valor negativo indica uma linha de tendência decrescente; para onde o sentido de X variar, Y variará em sentido oposto. Já seu valor positivo, com uma linha crescente, tem sua variável X variando no mesmo sentido da outra variável analisada. Caso o resultado seja igual a 0 (zero), é sinal de que não existe relacionamento linear entre as duas variáveis. Na sequência, após calcular o “r”, é preciso testar se as amostras realmente possuem correlação linear, pois, mesmo com o “r” diferente de zero, pode-se ter as amostras retiradas de uma população com suas variáveis não relacionadas linearmente. Para testar, é preciso saber qual é a distribuição amostral do coeficiente de correlação “r”.

Para a estatística-teste, tem-se a seguinte formulação:

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \quad (2)$$

em que:

t = estatística-teste;

n = número de períodos observados; e

r = coeficiente de correlação de Pearson.

O número de períodos observados (n) - 2 é igual à quantidade do grau de liberdade (GL = n - 2). O grau de liberdade é necessário para se verificar onde o resultado da estatística-teste “t” se encontra dentro da tabela do qui-quadrado, de onde se pode concluir a probabilidade do relacionamento e seu grau de significância.

Com esse valor observado na tabela, avalia-se a possibilidade de se ajustar ou não a uma linha de regressão entre as variáveis estudadas.

### 2.5. A regressão

Consolidando a existência de uma correlação linear entre as variáveis, pode-se ajustá-las a uma linha e, até mesmo, prever o comportamento de uma em função da variação da outra. Como já exposto anteriormente, o objetivo deste estudo não é apresentar um modelo de previsão de frete para o mercado de fertilizantes com base no volume de exportação de açúcar, e sim comprovar suas relações e influências.

Para ajustar as variáveis estudadas a uma linha de regressão, utiliza-se o método dos mínimos quadrados (MMQ). Portanto, é preciso estimar valores de “a” e “b” de tal forma que a soma dos quadrados dos seus desvios em relação à reta que se está procurando ajustar seja mínima. Para isso, utilizam-se as seguintes fórmulas para cálculo:

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} - b \left( \frac{\sum X_i}{n} \right) = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (3)$$

$$b = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} = \frac{\sum X_i \cdot Y_i - \frac{\sum X_i \cdot \sum Y_i}{n}}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}} = \frac{\sum X_i \cdot Y_i - \sum X_i \cdot \sum Y_i / n}{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2 / n} \quad (4)$$

Por fim, analisa-se o erro-padrão amostral da regressão. Para isso, consolida-se uma série de dados em uma tabela (que será utilizada na seção de aplicação e resultados) para calcular as equações a seguir e concluir o valor perseguido.

Para o erro-padrão amostral da regressão, tem-se:

$$s = \sqrt{\frac{SYY - b^2 \cdot SXX}{n - 2}} = \sqrt{\frac{SYY - b \cdot SXY}{n - 2}} \quad (5)$$

E para seus coeficientes:

$$\sum (X - \bar{X})^2 = \sum X^2 - \frac{\sum X^2}{n} = SXX \quad (6)$$

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 = \sum Y^2 - \frac{\sum Y^2}{n} = SYY \quad (7)$$

$$\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y}) = \sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n} = SXY \quad (8)$$

### 3. Resultados

Nesta seção, verificar-se-á a aplicação dos métodos observados sobre os dados analisados neste estudo, assim como seus resultados.

#### 3.1 O Correlacionamento linear

Para dar início aos cálculos, as tabelas a seguir foram adotadas para melhor visualização dos dados.

Para o ano de 2006, obtêm-se os seguintes dados de referência (Tabela 5).

Tabela 5 – Dados para cálculo de fórmulas referente ao ano de 2006

Mês	X	Y	XX	YY	XY
Jan	524,710	35,550	275320,584	1263,803	18653,441
Fev	801,473	33,060	642358,970	1092,964	26496,697
Mar	511,086	33,730	261208,899	1137,713	17238,931
Abr	640,268	33,120	409943,112	1096,934	21205,676
Mai	893,091	30,900	797611,534	954,810	27596,512
Jun	1083,443	31,410	1173848,734	986,588	34030,945
Jul	1279,716	31,530	1637673,041	994,141	40349,445
Ago	873,944	33,900	763778,115	1149,210	29626,702
Set	1001,989	36,660	1003981,956	1343,956	36732,917
Dez	954,255	35,890	910602,605	1288,092	34248,212
Total	8563,975	335,750	7876327,551	11308,210	286179,477
Média	856,398	33,575			

Para 2005, resulta a tabela a seguir (Tabela 6).

Tabela 6 – Dados para cálculo de fórmulas referente ao ano de 2005

Mês	X	Y	XX	YY	XY
Jan	515,268	32,870	265501,112	1080,437	16936,859
Fev	784,704	30,660	615760,368	940,036	24059,025
Mar	979,975	32,850	960351,001	1079,123	32192,179
Abr	809,976	31,690	656061,121	1004,256	25668,139
Mai	1116,990	30,500	1247666,660	930,250	34068,195
Jun	1289,598	28,920	1663063,002	836,366	37295,174
Jul	1076,017	31,100	1157812,584	967,210	33464,129
Ago	917,752	30,190	842268,734	911,436	27706,933
Set	691,954	33,940	478800,338	1151,924	23484,919
Ou	637,149	38,160	405958,848	1456,186	24313,606
Nov	579,273	36,850	335557,209	1357,923	21346,210
Dez	655,516	35,650	429701,226	1270,923	23369,145
Total	10054,172	393,380	9058502,201	12986,068	323904,513
Média	837,848	32,782			

Em 2006, após aplicação do método de Pearson, em que na fórmula 1 equacionada encontra-se o valor de  $r = -0,31$ , poder-se-ia afirmar que os dados têm baixa correlação e uma linha de tendência decrescente, ou seja, à medida que o volume de exportação de açúcar cresce, o frete do fertilizante reduz. Contudo, é preciso verificar sua estatística-teste para maior confiabilidade na afirmação de correlação e influência das variáveis. Em sua estatística- teste (equação 2), tem-se em 2006  $t = -2,744$  (adotado o valor absoluto para a tabela do qui-quadrado), com um grau de liberdade igual a 8 (oito), já que foram considerados para análise apenas 10 meses do ano. Observando a tabela do qui-quadrado (Tabela 7), conclui-se que a relação entre essas variáveis é explicada aproximadamente em 95% dos casos. Isso resulta em uma significância estatística de aproximadamente 5% (tratado como “limite aceitável” de erro).

Tabela 7 – Tabela do qui-quadrado

GL / L	<b>0,990</b>	<b>0,950</b>	<b>0,900</b>
<b>1</b>	0,00020	0,00390	0,00158
<b>2</b>	0,02010	0,10260	0,21070
<b>3</b>	0,11480	0,35180	0,58440
<b>4</b>	0,29710	0,71070	1,06360
<b>5</b>	0,55430	1,14550	1,61030
<b>6</b>	0,87210	1,63540	2,20410
<b>7</b>	1,23900	2,16730	2,83310
<b>8</b>	1,64650	<b>2,73260</b>	3,48950
<b>9</b>	2,08790	3,32510	4,16820
<b>10</b>	2,55820	<b>3,94030</b>	4,86520

Como em 2006 foram excluídos dois valores da população, a análise do ano de 2005 será utilizada para reforçar os resultados obtidos.

Em 2005, encontra-se um valor de “r” relativamente maior que o de 2006, o que identifica a possibilidade de uma relação ainda mais forte. Neste ano, obtém-se o valor de  $r = -0,75$  (que confirma a tendência decrescente entre as variáveis, igualmente vista em 2006). Em resposta ao teste estatístico, tem-se o valor de  $t = -3,586$ , com grau de liberdade

igual a 10 (dez). Com esses resultados, observa-se na Tabela 7 que também é obtida uma significância estatística próxima a 5% no ano de 2005.

Portanto, como há boa correlação entre as variáveis estudadas, admite-se ajustar os valores a uma linha de regressão confiável.

### 3.2 Ajuste linear

Seguindo a metodologia, após a confirmação da existência de correlação confiável, faz-se o ajuste a uma linha linear de regressão, em que também são utilizadas as Tabelas 5 e 6 como base de dados para as equações a serem executadas. Será utilizado o mesmo roteiro de análise da verificação do correlacionamento linear, cujo ano de 2006 fora analisado, e reforçado com o ano de 2005.

Para os valores iniciais a serem encontrados, dando início ao método dos mínimos quadrados, encontram-se os valores de “b” e “a”, em que  $b = -0,003$  e  $a = 35,72$ . Mensurados esses valores, encontra-se a equação da reta estimada de regressão, que será:

$$Y = a + bX$$

em que:

Y = valor de frete rodoviário estimado para entrega de fertilizantes no Estado de SP; e

X = quantidade de açúcar exportado no porto de Santos.

Com isso, tem-se a seguinte reta:

$$Y = 35,72 - 0,003X$$



*João Paulo Gomes Rigueiral e Antonio &  
Leandro Bernardino de Carvalho*

Para análise do erro-padrão da linha, tem-se como base, na Tabela 5, a resolução das equações 6, 7 e 8, com os valores de  $S_{xx} = 542160,77$ ,  $S_{yy} = 35,4$  e  $S_{xy} = -1355,98$ .

Com os coeficientes observados, o erro-padrão amostral da regressão é  $s = 1,10$ .

Já no ano de 2005, obtém-se o valor de  $a = 40,29$  e  $b = -0,009$  e a seguinte equação da reta:

$$Y = 40,29 - 0,009X$$

Na formulação da equação, com os dados-base de 2005, têm-se os valores de  $S_{xx} = 634637,65$ ,  $S_{yy} = 90,42$  e  $S_{xy} = -5688$ . Com os coeficientes consolidados, chega-se ao erro-padrão amostral da regressão no valor de  $s = 1,13$ .

### *3.3 Consolidação final*

Após verificação de todos os resultados estatísticos, observam-se, em um novo diagrama de dispersão, os valores referidos e analisados nas Figuras 5 e 6 juntamente com a linha ajustada da regressão, bem como os desvios de cada valor, como mostram as figuras a seguir (Figuras 7 e 8).

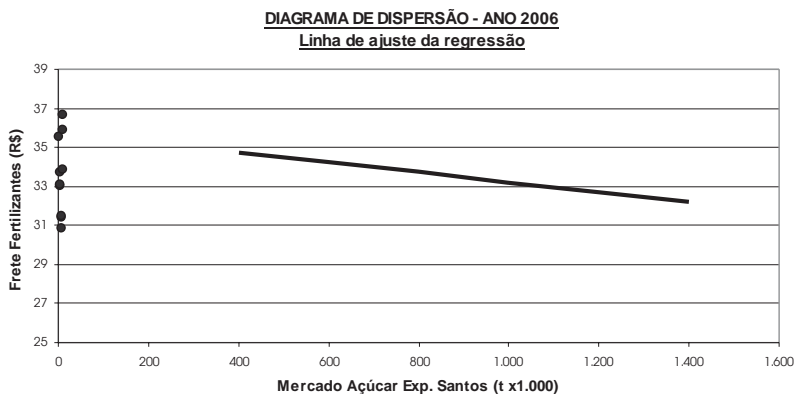


Figura 7 - Diagrama de dispersão com a linha ajustada da regressão referente ao ano de 2006.

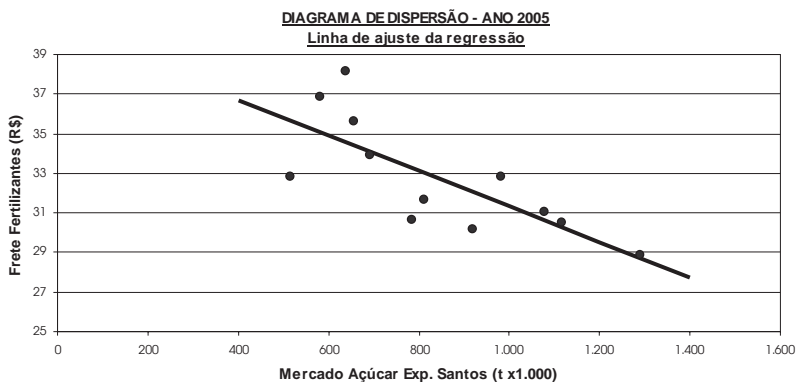


Figura 8 - Diagrama de dispersão com a linha ajustada da regressão referente ao ano de 2005.

Com referência aos dois últimos gráficos, nota-se que os desvios são muito pequenos em relação ao alinhamento linear; portanto, são reforçados todos os resultados obtidos nos cálculos realizados neste estudo na relação entre as variáveis.

#### **4. Conclusão**

Por ser considerada carga de retorno para as empresas de transporte, até pelo valor agregado do produto e pela quantidade e volume do fluxo de cargas do interior para o porto (fluxo inverso do fertilizante), a logística de distribuição do fertilizante torna-se dependente de variáveis externas ao seu negócio. Com isso, o resultado deste estudo tornar-se-á de grande importância para a indústria de tal insumo agrícola.

Com os resultados tão significativos observados neste trabalho, pode-se esperar uma reação de estratégia logística para viabilizar as entregas sem causar transtornos aos clientes (por atrasos na entrega do insumo). Parcerias com esses mesmos clientes (possibilitando, em um processo de melhoria contínua, melhores condições de recebimento e de estoque destes em suas propriedades), assim como pontos de distribuição final para auxiliar nas entregas solicitadas “just in time” (em que até mesmo por fatores climáticos a fertilização do plantio deve ser feita de imediato — caso não haja resposta rápida a essa necessidade, a produtividade da colheita pode ser minimizada e custos operacionais de mão-de-obra podem gerar grandes prejuízos a esses produtores), devem ser viabilizados pelos grandes fornecedores de fertilizantes.

A operacionalização do transporte por ferrovia para a entrega final ainda possui restrições por parte da indústria de fertilizantes — isso devido à dificuldade, por parte das companhias ferroviárias, em possibilitar programações seguras, em razão de deficiências operacionais e de estrutura. O risco de avaria nos produtos ensacados também é um fator influente, porém poderá ser uma saída para melhor atendimento aos clientes, reduzindo o desgaste causado por variáveis externas, e até mesmo possibilitar crescimento nas vendas com o aumento da competitividade, em decorrência do suprimento das necessidades imediatas dos clientes.

Assim, pode-se concluir que, devido a essa influência tão significativa, a integração logística entre “fornecedor x cliente” deverá ser cada vez

maior, para um crescimento competitivo no mercado. O estreitamento das relações logísticas da indústria de fertilizantes com os grandes exportadores de açúcar também deve acontecer para que se tracem metodologias e estratégias logísticas que reduzam os impactos sofridos por ambas as partes.

## Referências

ADUBOS, Associação Nacional para Difusão de. **Perfil da Associação**. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/portug/perfil.aspx>>. Acesso em: 2 março 2007.

BOTTER, R. C.; TACLA, D.; HINO, C. M. Estudo e aplicação de transporte colaborativo de cargas de grande volume. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v.26, n. 1, jan/abr. 2006.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2004. 526p.

CAIXETA FILHO, J. V.; GAMEIRO, A. H. (Org.) **Transporte e logística em sistemas agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 2001.

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, Antonio Carlos P. **Noções de probabilidade e estatística**. 3. ed. São Paulo: Editora USP, 2001.

MEYER, P. L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. 2.ed. Rio de Janeiro: Livros técnicos e Científicos Editora S.A, 1983.

MONTGOMERY, D. C. **Design and analysis of experiments**. New York: John Wiley and Sons, 1976.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to statistical quality control**. New York: John Wiley and Sons, 1985.

*João Paulo Gomes Rigueiral e Antonio &  
Leandro Bernardino de Carvalho*

MOSAIC. *História*. Disponível em: <<http://www.mosaicco.com.br/montatela.aspx?page=inclues/empresa/historia.ascx>>. Acesso em: 5 março 2007.

PARÁ, Universidade federal do. **Qui Quadrado**. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/dicas/biome/bioqui.htm>>. Acesso em: 5 março 2007.

REIS, M. M. Conceitos elementares de estatística. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/~marcelo/intro.html>>. Acesso em: 12 março 2007.

SÃO PAULO, Companhia Docas do Estado. **A longa travessia**. Disponível em: <[http://www.portodesantos.com.br/historia/index\\_p.html](http://www.portodesantos.com.br/historia/index_p.html)>. Acesso em: 2 março 2007.

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

UNICA, Portal. **A alta competitividade canavieira em São Paulo**. Disponível em: <[http://www.unica.com.br/pages/agroindustria\\_alta.asp](http://www.unica.com.br/pages/agroindustria_alta.asp)>. Acesso em: 1 março 2007.

VIALE, L. **Estatística básica**. Texto5: Correlação e regressão.

**Abstract** - This survey has the purpose to prove as and how much the volume of exported sugar by Santos port interferes in the freight value negotiated for fertilizer distribution for the final customer, in São Paulo State. For people who are directly connected to fertilizer logistic, it is very important to have knowledge of how this variable impact in its market and so, it is possible to plan and make feasible differential logistic strategies to can provide more competitiveness for its business. Through statistics methodology, it is possible to observe and quantify the influence of main variable that has interference in the delivery road freight to the final customer. Based on this, it will be able to conclude that the logistic linking between sugar and fertilizer will be closer, due to strong relationships and it will depend on both bases and its commercial interests.

**Keywords:** agro-industrial logistic, linear regression, Pearson's correlation, distribution of fertilizer.

