

Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Estimativa da carga de retorno agroindustrial nos principais portos  
brasileiros entre 2008 e 2010.

Murilo José Rosa

Monografia apresentada para  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Econômicas.

Piracicaba  
2011



Murilo José Rosa

Estimativa da carga de retorno agroindustrial nos principais portos  
brasileiros entre 2008 e 2010.

Orientador: Prof. Dr. José Vicente Caixeta Filho

Monografia apresentada para  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Econômicas

Piracicaba  
2011

## Sumário

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	8
1.1 Objetivos .....	9
1.2 Estrutura do trabalho .....	9
2. AGRONEGÓCIO BRASILEIRO .....	11
2.1 Produção e exportação de commodities agrícolas.....	12
2.2 Importação e utilização de insumos agrícolas .....	16
3. LOGÍSTICA DE PRODUTOS AGRÍCOLAS.....	18
3.1 Funções da armazenagem de produtos agrícolas .....	22
3.3 Infraestrutura portuária.....	23
3.4 Prática do frete de retorno .....	24
4. METODOLOGIA .....	26
4.1 Definição do cálculo de comparação.....	26
4.2 Definição dos portos e dos dados .....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
5.2 Resultados globais.....	29
5.3 Porto de Paranaguá (PR) .....	31
5.4 Porto de Santos (SP).....	33
5.5 Porto de Rio Grande (RS) .....	35
5.6 Porto de Vitória (ES).....	37
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES .....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41

## *Lista de Figuras*

	Página
Figura 1. Evolução da participação do agronegócio no PIB brasileiro. ....	11
Figura 2. Calendário genérico do plantio e colheita das safras de soja, milho e cana-de-açúcar no Brasil. ....	14
Figura 3. Organograma do modelo de opções e composição de matriz de transporte. ....	21
Figura 4. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações nos portos de Paranaguá, Santos, Rio Grande e Vitória (média).....	29
Figura 5. Carga de retorno agroindustrial efetiva nos portos de Paranaguá, Santos, Rio Grande e Vitória (média). ....	30
Figura 6. Potencial de captação de fertilizantes ou adubos no ambiente portuário brasileiro.....	31
Figura 7. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Paranaguá (média). ....	32
Figura 8. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Paranaguá (média). ....	33
Figura 9. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Santos (média). ....	34
Figura 10. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Santos (média). ....	35
Figura 11. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Rio Grande (média).....	36
Figura 12. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Rio Grande (média).....	37
Figura 13. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Vitória (média). ....	38
Figura 14. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Vitória (média).....	39

## *Lista de Tabelas*

	Página
<i>Tabela 1. Principais commodities exportadas pelo Brasil em 2010. ....</i>	13
<i>Tabela 2. Principais estados brasileiros produtores de soja na safra 2010/2011. ....</i>	15
<i>Tabela 3. Principais estados brasileiros produtores de milho na safra 2010/2011. ....</i>	15
<i>Tabela 4. Principais estados brasileiros produtores de cana-de-açúcar na safra 2010/2011. ..</i>	16
<i>Tabela 5. Diferentes comparativos entre modais de transporte de cargas. ....</i>	20
<i>Tabela 6. Caraterísticas dos diferentes modais em relação as suas necessidades operacionais. .....</i>	22
<i>Tabela 7. Comércio internacional de produtos do agronegócio nos portos nacionais entre janeiro de 2008 e dezembro de 2010. (em toneladas). ....</i>	28

## *Lista de Equações*

Página

(1)  $CR_i = \left(\frac{IFA_i}{EAG_i}\right) \cdot 100$  .....26

(2)  $SV_i = \frac{\sum F_t^i}{\sum V_1^i}$  .....26

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro tem apresentado continuamente resultados positivos para a balança comercial brasileira, sendo um dos setores mais dinâmicos da economia nacional. Em razão da forte vocação na agropecuária, o Brasil apresenta vantagens na produção de commodities agrícolas. Entretanto, consensualmente a produtividade da logística agroindustrial necessita melhorar para que todo o sistema agroindustrial — que depende de transporte e armazenagem — possa efetivamente gozar dessas vantagens e adquirir ainda mais competitividade.

No ramo logístico há uma preocupação essencial em integrar processos e reduzir gastos aumentando assim o grau de utilização (e eficiência) dos fatores de capital e de mão-de-obra empregados, haja vista que a todo o momento os agentes desse meio procuram diminuir a participação dessas atividades logísticas na composição do preço final dos produtos que chegam ao consumidor e ou cliente final.

O presente estudo tem por justificativa que o entendimento do comportamento dos fluxos de exportação e importação de cargas agroindustriais pode ser determinante no planejamento dos agentes que trabalham tanto no setor logístico como na produção e comercialização.

Nesse sentido, as práticas de frete de retorno bem como a identificação de cargas de retorno no sistema agroindustrial mostram-se como alternativa para o uso eficiente da plataforma logística em sua plenitude de operação.

A análise feita nesse trabalho parte de uma metodologia apresentada na obra de OLIVEIRA et al. (2011) em que fora estudado o comportamento e a disponibilidade de cargas em como forma de estimativa entre os anos de 2005 e 2009. Portanto, a análise de outros portos (Paranaguá, Rio Grande e Vitória) e outro período (2008 a 2010) caracteriza-se como um aprofundamento e uma diferente contribuição para o setor logístico.

Espera-se também que os resultados desse trabalho possam auxiliar a melhor utilização dos equipamentos e instalações logísticas, bem como a comercialização e utilização de insumos em momentos economicamente oportunos, isto é, em que se tenham mitigações nos custos de transação quando considerados os fatores que cabem à logística agroindustrial.

## 1.1 Objetivos

O principal objetivo desse estudo é identificar em quais meses do ano há oferta de fertilizantes ou adubos como carga de retorno nos principais portos nacionais.

Para tal objetivo realizou-se uma revisão sobre temas que norteiam o assunto carga de retorno.

Com o entendimento da funcionalidade da atual logística brasileira e de sua matriz de transportes pretendeu-se apresentar qual o comportamento da movimentação nos principais terminais portuários que usualmente servem de entreposto para cargas agroindustriais. Aspectos inerentes da infraestrutura e sistema logístico foram abordados com o intuito de situar as limitações e potenciais existentes.

Por fim, tem-se também o objetivo de propor algumas estratégias que visam a melhor utilização (de forma mais econômica) de cargas de retorno nessas mesmas regiões.

## 1.2 Estrutura do trabalho

Tal estudo está estruturado em seis capítulos.

Após o capítulo introdutório, o capítulo 2 apresenta algumas informações do agronegócio brasileiro e direcionadamente retrata alguns pontos da matriz de produção e exportação de commodities e também da importação e utilização dos insumos, aqui representados pelos fertilizantes ou adubos.

O terceiro capítulo diz respeito a informações da logística agroindustrial. Nesse será abordado além de assuntos tipicamente tratados pelo tema, a praticada do frete de retorno no ambiente agroindustrial.

O capítulo de número quatro trata da metodologia do estudo, com importantes definições a cerca do modelo de cálculo, da origem dos dados e da justificativa dos portos utilizados.

Parte-se da proposta de apresentar um cálculo que quantifica a oferta de cargas de retorno na região portuária. Por trás desse cálculo pode haver vários objetivos que serão devidamente delimitados pela metodologia proposta.

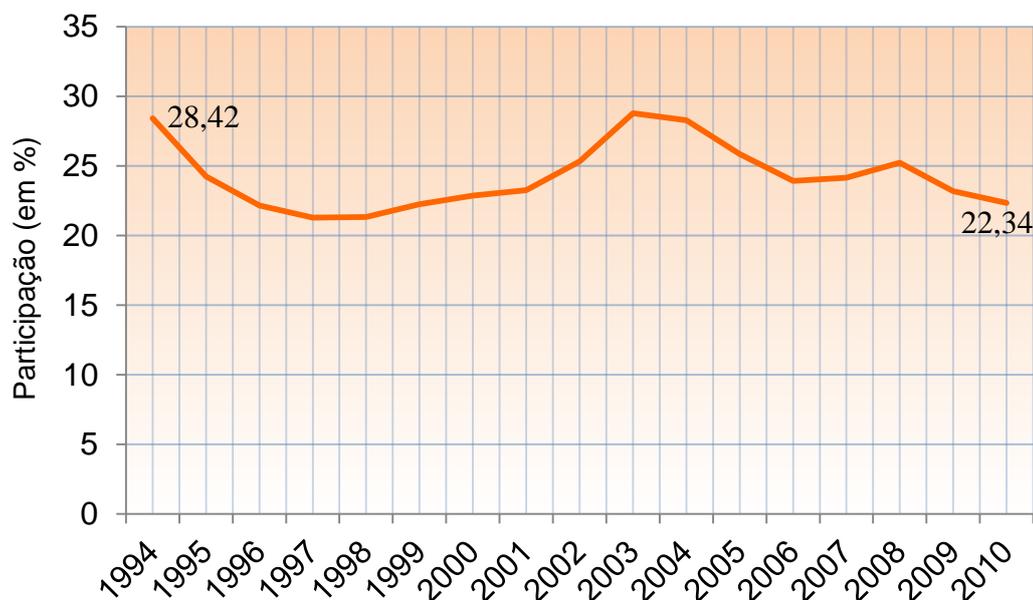
Opta-se aqui, em apresentar um enfoque nas cargas agroindustriais definidas como granéis sólidos e que apresentaram movimentação mais expressiva nos portos nacionais entre os anos de 2008 e 2010.

Por fim, o quinto e o sexto capítulo correspondem aos resultados encontrados e conclusões, respectivamente.

## 2. AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Com claras vantagens comparativas na produção de inúmeras culturas agrícolas, o Brasil obtém destaque por sua matriz produtiva na agricultura, que juntamente com a pecuária, formam um conjunto chamado agropecuária, caracterizado por BACHA (2003) como o conjunto estritamente de produções vegetal e animal. Esse conceito difere-se daquele aplicado ao agronegócio, que segundo o mesmo autor referem-se ao conjunto de atividades e principalmente negócios vinculados com o setor agropecuário.

As atividades do agronegócio brasileiro são responsáveis pela manutenção de quase um quarto do produto interno bruto segundo dados do CEPEA (2011) — que chegou a aproximados 28% em 1994 e esteve em torno de 22% no ano de 2010, (Figura 1)— sendo, portanto, imprescindíveis para o atual desenvolvimento e evolução da renda agregada nacional.



**Figura 1. Evolução da participação do agronegócio no PIB brasileiro.**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPEA (2011)

Boa parte dos recursos gerados pelo agronegócio é referente a processos de exportação dos excedentes produzidos nacionalmente. Com isso, a taxa de câmbio atua incisivamente nas decisões estratégicas do setor na medida em que os valores monetários de moeda estrangeira são convertidos para o real (R\$) ao entrar no país.

Se o real (R\$) se aprecia, o produtor — que pode também atuar como exportador — diminui sua receita total, deixando de arrecadar com a venda de seu produto, assim como o raciocínio contrário é válido.

Em contrapartida, nesse cenário de comércio internacional alguns insumos, necessários para o plantio, cultivo ou manejo, são essencialmente importados, como os fertilizantes, caracterizados por ANDRADE et al (1993) como qualquer tipo de material, seja orgânico ou inorgânico, natural ou sintético, que forneça a planta um ou mais nutrientes necessários ao seu desenvolvimento.

Fruto dessa dinâmica na qual os produtos agropecuários se estão inseridos e se consolidaram ao longo da evolução da economia nacional, nota-se que os mesmos são estratégicos para a manutenção, do superávit do comércio internacional, como destaca CAMARGO (2005).

Pelo fato da matriz brasileira de produção se encontrar distante dos entrepostos de comercialização internacional, tem-se o infortuno acréscimo nos preços do produto nacional vendido no exterior, haja vista que os custos provenientes dos processos logísticos são, em grande parte<sup>1</sup>, repassados para o elo final da cadeia, ou seja, o consumidor final. Fazendo assim, com que o país como um todo perca em competitividade no mercado mundial. Em face às questões estruturais, perde-se potencial na produção e comercialização, assim como se criam demandas e ofertas reprimidas além de restrições a novos investimentos no setor.

## 2.1 Produção e exportação de commodities agrícolas

A agricultura brasileira evoluiu rapidamente nos últimos anos com o crescimento da produção em diversas culturas. Tal crescimento está condicionado a peculiaridades do sistema agroindustrial, apresentados didaticamente por BATALHA (2007), e é estimulado principalmente pela exportação em detrimento da produção voltada ao mercado interno como afirma NUNES (2007).

Embora a produção agrícola apresente grande importância na economia brasileira, autores, tais como CAIXETA-FILHO et al (2001) e MAKIY et al (2010) questionam a posição geográfica das regiões produtoras frente aos interesses de comercialização que são, em grande parte, voltados a exportação pelos portos, ou seja, no Brasil há grandes complexos de produção agrícolas em porções afastadas do litoral e em contrapartida uma forte motivação e incentivos na exportação da produção em navios.

---

<sup>1</sup> Depende-se das elasticidades de oferta e demanda do bem em questão.

A dificuldade em conciliar o escoamento da produção, principalmente em épocas de safra, com os interesses dos produtores agrícolas suscita questões que fazem jus à disponibilidade dos serviços e custos logísticos, abordados em tópico posterior.

Dentre os produtos da agricultura brasileira, existem aqueles considerados commodities, que conforme define o MDIC (2011) é um termo usado como referência aos produtos de base em estado bruto — matérias-primas — ou com pequeno grau de industrialização, de qualidade praticamente uniforme, produzidos normalmente em grandes quantidades e por inúmeros produtores. Tais produtos possuem cotação e negociabilidade globais, utilizando-se de bolsas de mercadorias para tanto.

A Tabela 1 mostra quais os principais tipos de commodities negociadas pelo Brasil no acumulado do ano de 2010 em termos de volume, assim como a participação de cada no total.

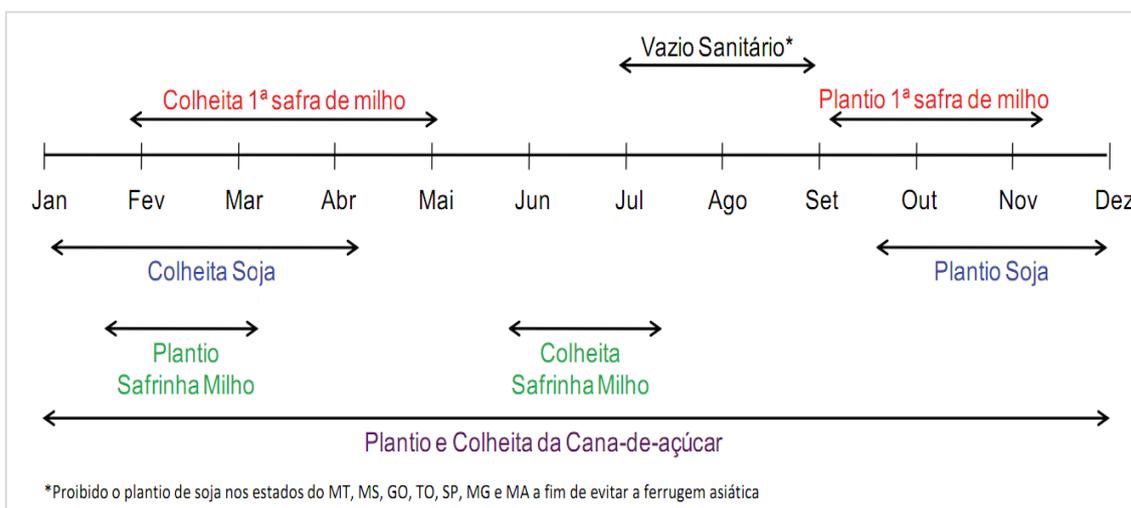
*Tabela 1. Principais commodities exportadas pelo Brasil em 2010.*

Ranking	Commodity	Mil toneladas	Participação no total
1º	Minério de ferro	310.930,91	63,52%
2º	Petróleo em bruto	32.602,37	6,66%
3º	Café em grão	29.849,45	6,10%
4º	Soja em grão	29.073,41	5,94%
5º	Açúcar bruto	20.938,67	4,28%
6º	Farelo de soja	13.668,60	2,79%
7º	Milho	10.818,90	2,21%
8º	Celulose	8.803,05	1,80%
9º	Açúcar refinado	7.061,39	1,44%
10º	Óleos combustíveis	5.575,18	1,14%
11º	Semimanufaturados em ferro/aço	5.256,41	1,07%
12º	Carne de frango "in natura"	3.460,76	0,71%
13º	Laminados planos	2.352,70	0,48%
14º	Suco de laranja	1.977,65	0,40%
15º	Etanol	1.870,44	0,38%
16º	Óleo de soja em bruto	1.399,62	0,29%
17º	Carne bovina "in natura"	951,26	0,19%
18º	Gasolina	572,96	0,12%
19º	Algodão	512,51	0,10%
20º	Fumo em folhas	493,01	0,10%
21º	Alumínio	492,77	0,10%
22º	Carne suína "in natura"	463,70	0,09%
23º	Couro	356,26	0,07%
-	TOTAL	489.481,96	100%

Fonte: Elaborado pelo autor com base em MDIC (2011).

A soja, o açúcar (bruto) e o milho, produtos foco desse estudo, somam pouco mais de 12% do total de commodities exportadas pelo Brasil em 2010, classificadas em termos didáticos para comercialização como commodities agrícolas.

O calendário de produção e colheita das safras —dos produtos supracitados — nas principais regiões produtoras pode ser visualizado na Figura 2.



**Figura 2. Calendário genérico do plantio e colheita das safras de soja, milho e cana-de-açúcar no Brasil.**

Fonte: CEGN (2011).

Evidentemente, pode haver diferenciações nos períodos (de plantio ou colheita) sinalizados, em função das condições edafoclimáticas, tecnológicas e mercadológicas de cada região produtora.

No caso da soja, a produção brasileira é concentrada em alguns estados que se utilizam das boas condições climáticas e tecnológicas para plantio e colheita em grandes escalas. Os estados do Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul, todos situados na grande região Centro-Sul, respondem pela produção de 85% do total brasileiro na safra 2010/2011 (Tabela 2).

**Tabela 2. Principais estados brasileiros produtores de soja na safra 2010/2011.**

UF	Safra								
	2008/2009	2010/2011*	Var.	2008/2009	2010/2011*	Var.	2008/2009	2010/2011*	Var.
	Área (em mil hectares)	Produtividade (em kg/ha)			Produção (em mil t)				
MT	5.828	6.399	10%	3.082	3.190	4%	17.963	20.412	14%
PR	4.069	4.591	13%	2.337	3.360	44%	9.510	15.424	62%
RS	3.823	4.085	7%	2.070	2.845	37%	7.913	11.621	47%
GO	2.307	2.606	13%	2.963	3.140	6%	6.836	8.182	20%
MS	1.716	1.760	3%	2.436	2.937	21%	4.180	5.169	24%
BA	948	1.044	10%	2.552	3.360	32%	2.418	3.508	45%
MG	929	1.024	10%	2.961	2.845	-4%	2.751	2.914	6%
SP	531	613	15%	2.459	2.788	13%	1.307	1.709	31%
MA	387	518	34%	2.517	3.087	23%	975	1.600	64%
SC	385	458	19%	2.530	3.250	28%	975	1.489	53%
OUTROS	820	1.084	32%	-	-	-	2.339	3.297	41%
TOTAL	21.743	24.181	11%	-	-	-	57.166	75.324	32%

\* Dados estimados pela CONAB.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CONAB (2011).

Levando em consideração o milho, sua produção é mais distribuída entre os estados em relação à soja. Os estados sulistas entram com considerável participação na lista dos maiores produtores, Tabela 3, em razão da tradição destes no cultivo e manejo dessa cultura.

**Tabela 3. Principais estados brasileiros produtores de milho na safra 2010/2011.**

UF	Safra (1ª e 2ª)								
	2008/2009	2010/2011*	Var.	2008/2009	2010/2011*	Var.	2008/2009	2010/2011*	Var.
	Área (em mil hectares)	Produtividade (em kg/ha)			Produção (em mil t)				
PR	2.783	2.486	-11%	3.989	4.927	24%	11.101	12.248	10%
MT	1.641	1.898	16%	4.926	4.014	-19%	8.082	7.620	-6%
MG	1.290	1.205	-7%	5.071	5.415	7%	6.544	6.527	0%
GO	910	934	3%	5.383	6.435	20%	4.899	6.010	23%
RS	1.389	1.099	-21%	3.060	5.255	72%	4.249	5.776	36%
SP	917	899	-2%	4.659	4.813	3%	4.274	4.327	1%
SC	667	548	-18%	4.895	6.515	33%	3.265	3.572	9%
MS	939	1.025	9%	2.463	3.443	40%	2.312	3.530	53%
BA	819	790	-4%	2.449	2.883	18%	2.005	2.277	14%
CE	689	723	5%	805	1.313	63%	555	949	71%
OUTROS	2.130	2.231	5%	-	-	-	3.718	4.679	26%
TOTAL	14.172	13.839	-2%	-	-	-	51.004	57.514	13%

\* Dados estimados pela CONAB.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CONAB (2011).

No caso do açúcar, torna-se importante a análise da sua matéria prima principal, a cana-de-açúcar. Nesse caso, alguns estados da porção norte do país aparecem entre os principais produtores de cana-de-açúcar e conseqüentemente açúcar e etanol (principais produtos derivados da cana-de-açúcar). Entretanto, grande parcela de produção de açúcar concentra-se em São Paulo, que sozinho acumulou na safra 2010/2011 em torno de 65% da produção nacional (Tabela 4).

**Tabela 4. Principais estados brasileiros produtores de cana-de-açúcar na safra 2010/2011.**

UF	Safra								
	2008/2009 <sup>1</sup>	2010/2011 <sup>2</sup>	Var.	2008/2009 <sup>1</sup>	2010/2011 <sup>2</sup>	Var.	2008/2009 <sup>1</sup>	2010/2011 <sup>2</sup>	Var.
	Moagem (t)			Açúcar (t)			Etanol (m <sup>3</sup> )		
SP	346.292.969	287.599.782	-17%	19.662.436	18.848.568	-4%	16.722.478	12.288.953	-27%
MG	42.480.968	39.670.075	-7%	2.207.621	2.721.349	23%	2.167.616	1.878.243	-13%
AL	27.309.285	25.111.619	-8%	2.200.862	2.150.100	-2%	845.363	659.576	-22%
GO	29.486.508	41.455.857	41%	958.419	1.683.611	76%	1.726.080	2.766.061	60%
MS	18.090.388	30.347.126	68%	657.078	1.228.265	87%	1.076.161	1.666.599	55%
PE	18.949.518	10.992.556	-42%	1.521.275	861.590	-43%	530.467	250.792	-53%
PR	44.829.652	13.959.129	-69%	2.459.512	617.480	-75%	2.048.752	659.361	-68%
MT	15.283.134	13.657.204	-11%	478.424	445.898	-7%	952.171	858.154	-10%
RN	3.186.768	2.529.057	-21%	197.914	169.004	-15%	114.909	68.031	-41%
PB	5.885.978	3.322.294	-44%	133.883	118.544	-11%	390.695	185.983	-52%
OUTROS	17.267.461	12.400.462	-28%	571.782	401.186	-30%	938.270	642.642	-32%
TOTAL	569.062.629	481.045.164	-15%	31.049.206	29.245.594	-6%	27.512.962	21.924.394	-20%

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ÚNICA<sup>1</sup> (2011) e Anuário da Cana<sup>2</sup> (2011)

## 2.2 Importação e utilização de insumos agrícolas

Em contrapartida às exportações de commodities agrícolas, as regiões produtoras demandam grandes volumes de insumos para a manutenção da atividade rural em um determinado nível tecnológico estabelecido. Os insumos podem ser máquinas, equipamentos, fertilizantes, adubos ou qualquer outro bem que seja utilizado na obtenção do produto agrícola (FERNANDES, 2009).

Grande parte desses insumos é importada, principalmente aqueles caracterizados como fertilizantes ou adubos, que além de necessários são, em muitos casos, produto de recursos naturais inexistentes ou ainda inexplorados (em quantidades comerciais) pelo Brasil (CARVALHO, 2008).

Essa necessidade latente de fertilizantes e adubos sugere um *trade-off* claro no ambiente agroindustrial que recai sobre o nível ótimo da taxa de câmbio em decorrência das operações de exportação de commodities e importação de insumos.

De acordo com dados do SECEX (2011) as importações tendem a aumentar nos períodos em que o real se aprecia, enquanto as exportações mostram-se relativamente mais inelásticas em função de comercializações antecipadas e de abastecimentos programados de demanda interna e externa.

Em períodos em que há perspectivas de oscilação na variável taxa de câmbio, torna-se perceptível a compra (importação) e as movimentações de forma adiantada em muitas regiões produtoras. Esse fenômeno, porém fica condicionado a infraestrutura de armazenagem.

### 3. LOGÍSTICA DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

O desenvolvimento da logística é parte integrante do processo de evolução de uma economia. No mundo globalizado observa-se que as relações de comércio tornam-se cada vez mais intensas, impessoais e competitivas, gerando oportunidades e incentivos aos agentes que se aventuram nas diversas etapas subsequentes ao próprio (comércio), como no caso da logística.

Cabe ressaltar que esse trabalho tem como objetivo focar os negócios logísticos envolvendo produtos agroindustriais, que usualmente recebem pouco (ou nenhum) beneficiamento após o processo de colheita, sendo considerados em muitos casos commodities, por possuírem características para tanto.

Os processos que envolvem a logística não se restringem somente ao transporte de determinada mercadoria. Como mostra MOURA (2006) a gestão de armazenagem e de estocagem também fazem parte do complexo de operações logístico que conforme DORNIER et. al (2000) deve ser observado e trabalhado de modo integrado, isto é, considerando o ambiente global e suas características inerentes, para que se obtenha a maior eficiência e eficácia de todo o processo.

A cerca do conceito do termo logística, encontram-se várias definições complementares ou alternativas. CHRISTOPHER (1997) a resume como um processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, a movimentação e a armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através das organizações e dos seus canais de *marketing*, de modo a poder maximizar as lucratividades presentes e futuras, por meio do atendimento dos pedidos a baixo custo. Na mesma linha BOWERSOX, CLOSS e HELFERICH (1986) definem o termo como um esforço integrado com o objetivo de ajudar a criar valor para o cliente ao menor custo total possível. E por fim BALLOU (1993) faz uma divisão didática da logística em duas categorias complementares: atividades primárias, que são compostas pelo transporte, manutenção de estoque e processamento de pedidos; atividades secundárias: armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, obtenção (fluxo de entrada), programação do produto (fluxo de saída) <sup>2</sup> e manutenção de informação. Este último autor também considera a logística um estudo de como a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e aos

---

<sup>2</sup> Processos também conhecidos como logística *inbound* e *outbound*. FARIA (2005).

consumidores através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visem facilitar o fluxo de produtos.

Já NOVAES (2004) apresenta definição consensual a aquela adotada no *Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)*<sup>3</sup>:

*“Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor”*

Não obstante, a evolução dos processos de gestão logísticos é relativamente recente em face de sua utilização, isto é, conforme afirmam FLEURY, WANKE e FIGUEIREDO (2000), as práticas de armazenagem e transporte praticamente sempre existiram na sociedade organizada, sendo que os instrumentos de sua análise datam de épocas contemporâneas.

Com a evolução recente dos estudos nessa área, tem-se a acertada percepção de que a logística apresenta papel fundamental na evolução estrutural das economias, à medida que molda parte das relações presentes — e mútuas — entre as mesmas.

Esses conceitos amplos desmistificam as ideias restritivas que impedem o completo entendimento de uma logística globalizada.

Com efeito, percebe-se que a logística apresenta também certa característica de operação custosa, principalmente para os embarcadores<sup>4</sup>, apresentando assim uma intensa demanda por informações inerentes a gestão de seus processos, como resposta aos incentivos econômicos presentes na tangível redução dos custos.

Em face aos diferentes processos que abrangem o conceito de logística, cabe ressaltar um dos principais e mais conhecidos, o transporte. Esse ganha relevância por ser amplamente observado em funcionamento e por reunir justamente uma composição de custos bastante elevada em relação aos outros processos, assim como afirma CAIXETA-FILHO et al (2001).

A movimentação de determinado produto que apresente origem e destinos diferentes caracteriza-se como transporte. Segundo MOURA et al. (2003), em sua etimologia, o transporte é uma derivação das palavras latinas “trans” e “portare” que conjuntamente formam o sentido de “levar para”. NOVAES (2004) acrescenta que o

---

<sup>3</sup> Organização fundada em 1963 nos EUA e que se propõe a estudar o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

<sup>4</sup> Agentes responsáveis pelo envio da carga.

conceito básico de transporte é simplesmente deslocar matérias-primas e produtos acabados entre pontos geográficas distintos.

Percebe-se, portanto que o transporte está ligado à distribuição física de determinado bem, ou seja, entende-se que o mesmo atua no fluxo de materiais.

Os custos transporte podem ser classificados de acordo com o modal utilizado, qualificando-os ainda em subgrupos correspondentes a fixos e variáveis. Nessa linha, BALLOU (1998) analisa as diferentes características para os modais rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aeroviário, rotulando em graus de intensidade distintos cada um em particular (Tabela 5).

*Tabela 5. Diferentes comparativos entre modais de transporte de cargas.*

Modal de transporte	Custo <sup>1</sup> 1 = Mais Caro	Média do tempo de entrega <sup>2</sup> 1 = Mais Rápido	Variabilidade no Tempo de Entrega		Perdas e Danos 1 = Menor
			Valor Absoluto 1 = Menor	Valor Relativo <sup>3</sup> 1 = Menor	
Ferrovário	3	3	4	3	5
Rodoviário	2	2	3	2	4
Aquaviário	5	5	5	4	2
Dutoviário	4	4	2	1	1
Aéreo	1	1	1	5	3

<sup>1</sup> = Custo por tonelada/quilômetro

<sup>2</sup> = Velocidade porta a porta.

<sup>3</sup> = Razão entre o valor absoluto de variação do tempo de entrega e o tempo médio de entrega.

Fonte: BALLOU (1998).

No Brasil, como o próprio WANKE (2010) expõe, há uma distorção na matriz de transporte, já que em função da extensão territorial há uma maior utilização do modal rodoviário quando o ideal seria optar por trens (ferrovias) e barcaças(hidroviias).

O segmento de transporte das cargas agroindustriais no Brasil exemplifica essa escolha pelo modal rodoviário, com equipamentos de baixa especificidade que operam com o carregamento de vários produtos, aproveitando inúmeras safras de acordo com a sazonalidade das culturas.

Entretanto, a escolha da utilização de rodovias pelos embarcadores e ou operadores logísticos está sujeita a fatores exógenos ou de pouca determinação desses agentes, como por exemplo: baixos investimentos das esferas governamentais na infraestrutura da malha ferroviária e na adequação dos canais hidroviários. WILKINSON (1995)

advoga que através de uma melhoria radical na infraestrutura de transporte será possível aumentar a competitividade da agroindústria brasileira frente ao comércio mundial, reduzindo o custo dos bens produzidos no país e comercializados internacionalmente.

Por fim, cabe salientar que de acordo com MOURA et al (2003) existem dois tipos diferentes de se tratar a utilização da logística pelas organizações, de forma convergente (empurrada) e divergente (puxada). A primeira se aplica melhor ao ambiente agroindustrial, pois se aplica a bens com sazonalidade, necessitando, em vários casos, de armazenagem durante a cadeia. Já a segunda, tem maior aderência para sistemas de produção enxutos, apresentando custos de operação diferenciados.

No transporte agroindustrial de cargas várias combinações de modais podem ser possíveis e em muitos casos economicamente viáveis. Como mostra a Figura 3, a matriz de transportes para a agroindústria pode ser composta basicamente por modais que apresentam opção de multimodalidade através de pontos de transbordo.



**Figura 3. Organograma do modelo de opções e composição de matriz de transporte.**

Fonte: Adaptado de VENCOVSKY (2011).

De acordo com NUNES (2010) existem restrições e condições que necessitam de cumprimento para a utilização adequado do transporte intermodal de cargas, dentre elas capacidade de carga e necessidade de estruturas de armazenagem. Como se pode constatar na Tabela 6, a simples conscientização dos benefícios de se utilizar diferentes vias na movimentação de cargas não é suficiente, caso investimentos não sejam realizados para que se respeitem as características desse processo.

*Tabela 6. Características dos diferentes modais em relação as suas necessidades operacionais.*

Modal	Volume	Necessidade de Formação de Estoque	Número mínimo de Pontos de Transbordo
Rodoviário	Baixo	Não	0
Ferroviário	Alto	Sim	1
Hidroviário	Alto	Sim	2

Fonte: Adaptado de NUNES (2010).

CAIXETA-FILHO et al (2001) apresentam algumas funções básicas do transporte dentro da logística. Dentre elas destacam-se: o fato de se permitir elevação na disponibilidade de bens ao proporcionar o acesso a produtos que de outra maneira não seriam disponibilizados para o consumidor ou estariam a um preço elevado; expandir mercados atingindo consumidores em potencial; possibilitar a especialização regional fazendo com que determinada localidade concentre seus esforços naquele na produção daquele bem que produzem com menor custo ou de forma econômica e adquirir fora aqueles nos quais seja menos eficiente.

### 3.1 Funções da armazenagem de produtos agrícolas

O processo de armazenagem pode cumprir vários papéis no meio agroindustrial, divididos didaticamente em duas categorias distintas, características intrínsecas e extrínsecas.

A primeira (intrínseca) tem fundamento em uma ideia original de acondicionamento de determinado produto, satisfazendo características físicas de conservação, já a segunda retrata aspectos de origens estritamente mercadológicos e de interesse maior dos agentes privados. Ambas são tratadas integradamente e exercem impactos no gerenciamento logístico, bem como merecem destaque a seguir.

Em se tratando das características intrínsecas, tem-se a formação de estoques, que além de acomodar os produtos agrícolas preservando suas características de qualidade, apresentam externalidades positivas quando atuam regulando a oferta de bens no mercado na busca por estabilidade de preços ao longo do ano-safra, beneficiando os produtores e consumidores, com garantia de planejamento e sustentabilidade da atividade para o primeiro e previsibilidade de preços para o segundo (BALLOU, 1995).

Outra característica intrinsecamente marcante da armazenagem diz respeito à possibilidade do auxílio desse processo nas políticas governamentais, como aquelas de preços mínimos e de garantia de abastecimento PUZZI (1986).

Já a primeira característica extrínseca refere-se à racionalização do transporte. Principalmente durante épocas de safras, é preciso que haja armazéns que comportem os excedentes de produção para que não ocorram sobrecargas e conseqüentemente colapsos no sistema de transporte (CARLOS LOURENÇO, 2010).

Enquanto a segunda, dá conta do suporte de comercialização, que se caracteriza como a opção que o armazém oferece ao produtor/embarcador, para que esse agente possa acomodar o produto no aguardo de melhores oportunidades, em termos de preço, no mercado (GALLARDO et al, 2008).

No caso dos grãos sólidos, é comum o uso de duas estruturas de armazenagens nas propriedades rurais e nas agroindústrias: silos e armazéns graneleiros. Guardadas as diferenças técnicas, apresentadas por d'ARCE (2008), ambas as estruturas atendem as especificidades dos grãos e, portanto são utilizadas para estoque físico desse tipo de produto.

### 3.3 Infraestrutura portuária

Com base na escolha brasileira em exportação de commodities agrícolas, percebe-se que a eficiência das operações portuárias figura-se de forma inerente ao desenvolvimento econômico do país (TOVAR, 2006).

Conforme afirma o mesmo autor, viabilizar o crescimento e evolução sustentada da infraestrutura aquaviária e terrestre, que permeiam os portos nacionais, produzirá um efeito fortalecedor no comércio exterior do Brasil.

Questões referentes ao modo de concessão de operações, tarifas praticadas pelos serviços e formas de concorrências intraportos e interportos são consideradas por TOVAR (2006) na avaliação da eficiência dos portos brasileiros.

O fator infraestrutural nas regiões portuárias pode representar um diferencial competitivo em vários sistemas agroindustriais já que os bens produzidos por esse são, em grande parte, de baixo valor agregado. Isto é, boas condições de acesso, capacidade de armazenagem, máquinas e equipamentos eficientes, entre outros atributos podem ser considerados estratégicos na comercialização dos produtos produzidos pelas cadeias agroindustriais nacionais.

Segundo trabalho produzido por CAMPOS NETO et al (2009), a falta de investimentos nos portos faz com que o potencial econômico desses não seja explorado. De acordo com esse autor, em 2008 dos investimentos públicos federais em transporte, apenas 17% foram direcionados ao setor hidroviário, e destes, aproximadamente 80% (equivalente a R\$327 milhões) efetivamente destinados aos portos.

Assim como em TOVAR (2006) o trabalho de CAMPOS NETO, et al (2009) ressalta que as disputas entre os portos organizados estão cada vez mais perceptíveis através de: calados que atendam a navios de grande porte; berços maiores e especializados no tratamento de cargas; mecanização e automação no manuseio da carga; e sistemas eficientes de controle e principalmente de informação.

### 3.4 Prática do frete de retorno

Segundo OLIVEIRA et al (2010), após o transporte e descarregamento da carga de ida, o veículo pode ser carregado com uma segunda carga, compatível com sua estrutura física, que apresente destinação em terminal diferente. Essa prática é denominada na área da logística como frete de retorno. Ainda segundo os autores, a formação dos preços de frete da ida e da volta, é feita de forma dinâmica, ou seja, com a influência de inúmeros fatores, e o mais importante, tais fatores apresentam interdependência.

Não obstante, a preocupação com formas de mitigar os custos se faz presente também no momento da roteirização. WU (2007) afirma que a roteirização de veículos pode ser definida como o atendimento de nós de demanda geograficamente dispersos, sendo que, para cada ligação entre um par de nós, há distâncias e custos associados.

Na roteirização, há um grande custo de oportunidade com a não realização do frete de retorno, ou seja, a possibilidade de retornar para determinado terminal descarregado pode encarecer o transporte de ida e no limite pode inviabilizá-lo como expõe CAIXETA-FILHO (2001).

Justamente nessa linha cabem estudos que demonstrem as características intrínsecas dessa modalidade de transporte em que se aproveitam as oportunidades e incentivos da utilização intensiva dos veículos, isto é, baixa capacidade ociosa nas operações e, portanto menores custos.

Para a realização dos fretes de retorno é necessário que os transportadores tenham informações exatas sobre as oportunidades de transporte, o que nem sempre é tarefa trivial. Com um mercado constituído, em muitos casos, por uma elevada gama de

embarcadores e transportadoras, tornam-se muitas vezes difícil o acesso as informações completas sobre disponibilidades de cargas de retornos.

As organizações conhecidas como centrais de cargas em grande parte assumem o papel de coordenar e gerenciar tais informações, intermediando e arbitrando as informações e negociações, respectivamente, que tangem o contrato do frete de retorno. Cabe ressaltar que a atuação das centrais de cargas é importante no sentido de reduzir as incertezas, inerentes a atividade da prestação do serviço logístico.

Particularmente no transporte agroindustrial, existem exemplificações claras de produtos que são usualmente vistos como carga de retorno, como é o caso dos fertilizantes nas regiões portuárias OLIVEIRA et al (2010). Dado que o Brasil tem grande representatividade nas exportações de commodities agrícolas — principalmente nos casos de grãos— e relativa baixa oferta de insumos que tornam o solo fértil para produção vegetal em geral, observa-se uma grande oportunidade para redução custos com a integração dos transportes nos fluxos e influxos de cargas desse tipo para portos.

Outro caso comum, no sistema logístico nacional, é aquele do transporte de etanol e gasolina/diesel, tendo como agentes as usinas e distribuidoras. Segundo DOLNIKOFF (2008) veículos que atendem a demanda de usinas produtoras de etanol, localizadas relativamente longe de centros distribuidores de combustíveis procuram realizar um “frete casado” com o transporte de gasolina ou diesel para destinações desejadas.

Por fim BOTTER (2006) traz um estudo que exemplifica, com o uso de pesquisa operacional e do arcabouço teórico da logística colaborativa, as vantagens e a redução de custos no transporte de soja na carga de ida e fertilizantes no influxo quando o frete de retorno é efetivo.

Cabe ressaltar que todos os exemplos são viáveis em função do veículo que transporta tais produtos ser classificado como ativo de baixa especificidade, segundo teoria de WILLIAMSON (1996).

A utilização desses procedimentos certamente harmoniza os fluxos, porém são fruto de um esforço na programação, planejamento e integração dos agentes interessados.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Definição do cálculo de comparação

A metodologia que será fundamental para que os objetivos, propostos nesse estudo, sejam de fato alcançados, diz respeito ao cálculo da razão entre as quantidades exportadas — considerando um “Aglomerado de Granéis Sólidos” formado pela soja, milho e açúcar — e importadas, de fertilizantes ou adubos, em cada mês do ano (equação 1).

$$CR_i = \left( \frac{IFA_i}{EAG_i} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

Onde:

$CR_i$  = Carga de retorno no período  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3... 12$ . (em porcentagem);

$IFA_i$  = Importação de Fertilizantes e Adubos no período  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3... 12$ . (em toneladas);

$EAG_i$  = Exportação de produtos do Aglomerado de Granéis Sólidos no período  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3... 12$ . (em toneladas).

Será considerado o período entre janeiro de 2008 e dezembro de 2010, sendo que os resultados são representados por uma média dos três anos que compõe tal período. Foram considerados 3 anos de movimentação para que os efeitos da sazonalidade não sejam enviesados em decorrência de possíveis ocorrências atípicas em determinado período.

Não obstante, será utilizado um modelo de número-índice (ou simplesmente “índice”) para expressar a evolução média das exportações e importações de granéis e possivelmente identificar efeitos sazonais. A equação (2) apresenta o modelo do índice proposto.

$$SVi = \frac{\sum F_t^i}{\sum V_1^i} \quad (2)$$

Onde:

$SV_i$  = Sazonalidade do volume no *i*-ésimo período (em número índice);

$F_t^i$  = Volume do *i*-ésimo período (em t);

$V_1^i$  = Volume da *i*-ésima movimentação no primeiro período (em t).

## 4.2 Definição dos portos e dos dados

Os dados utilizados nesse trabalho foram coletados junto ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior através do sistema de dados da Secretaria de Comércio Exterior na plataforma Alice WEB.

Uma forma alternativa de coleta de dados secundários considerada fora a consulta das estatísticas e dos relatórios divulgados diretamente pela administração dos portos. Entretanto, dificuldades operacionais, falta de informações e principalmente diferenças metodológicas inviabilizaram tal processo. Esse tipo de documento foi utilizando somente para validação de informações referentes aos portos pesquisados.

A Tabela 7 mostra os volumes (absolutos) movimentados no período entre 2008 e 2010 para todos os produtos utilizados, bem como algumas informações inerentes as especificidades de consulta de dados no sistema aliceWEB. Tal tabela está estruturada em ordem decrescente por porto em função do volume de fertilizantes importado.

*Tabela 7. Comércio internacional de produtos do agronegócio nos portos nacionais entre janeiro de 2008 e dezembro de 2010. (em toneladas).*

Portos	Fertilizantes ou Adubos	Açúcar	Soja	Milho	Aglomerado de G.S.*
-	(A)	(B)	(C)	(D)	∑ (B, C, D)
Código NCM**	31	1701.11.00	1201.00.90	1005.90.10	-
Paranaguá	16.805.839	10.198.550	14.335.469	6.864.551	31.398.570
Santos	7.427.291	35.637.927	24.049.904	11.220.353	70.908.184
Rio Grande	7.220.041	-	12.570.893	645.928	13.216.821
Vitória	3.520.794	55.741	7.599.240	2.994.723	10.649.705
São Luís	1.515.291	-	5.572.721	-	5.572.721
Aratu	1.271.484	-	-	-	-
Porto Alegre	1.007.400	-	-	-	-
São Francisco do Sul	730.859	-	7.441.908	1.601.047	9.042.955
Recife	679.415	1.454.275	-	-	1.454.275
Imbituba	426.575	9.950	-	-	9.950
Maceió	379.051	4.977.466	-	-	4.977.466
Aracajú	282.108	-	-	-	-
Antonina	208.656	9.500	-	-	9.500
Rio de Janeiro	154.019	45	144	33	222
Salvador	151.423	-	3.052.491	-	3.052.491
Outros	309.275	68.111	4.291.311	1.132.428	5.491.851
Todos	42.089.522	52.411.565	78.914.081	24.459.064	155.784.710

\* Aglomerado de Granéis Sólidos.

\*\* Nomenclatura Comum do MERCOSUL.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Através dos dados apresentados, percebe-se coincidentemente que aqueles portos que mais importam fertilizantes ou adubos são os mesmos que mais exportam as commodities selecionadas no estudo. Em razão disso, os quatro portos que seguem: Paranaguá (PR); Santos (SP); Rio Grande (RS); Vitória (ES); serão aqueles analisados separadamente, após uma análise global do ambiente portuário nacional, no tópico abaixo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

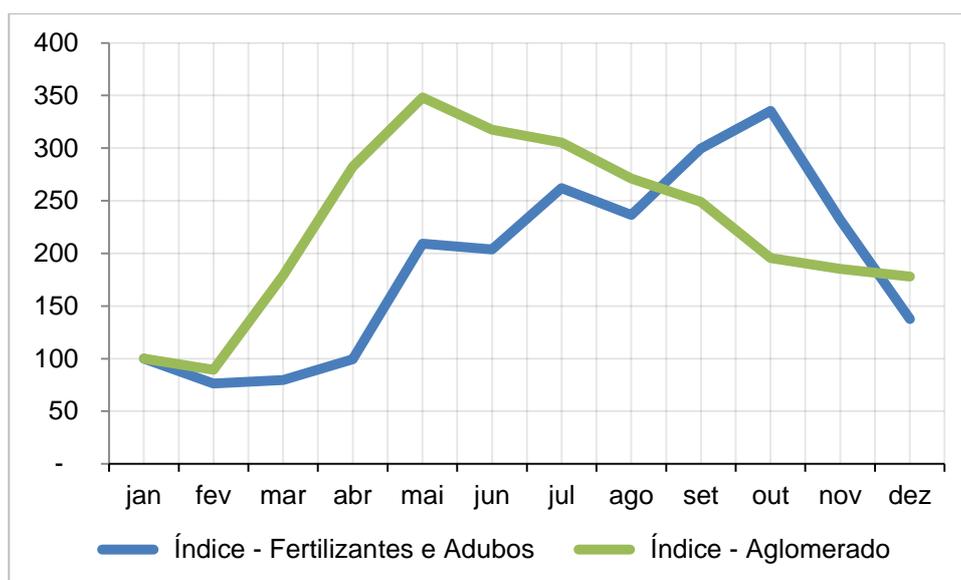
Este tópico está disposto e estruturado de forma que sejam apresentados primeiramente os resultados globais da pesquisa — que englobam as médias dos portos pesquisados — e em seguida seja feita uma análise em separado para cada entreposto de comercialização.

Fora feita uma análise das motivações dos fluxos e influxos de mercadorias até a região portuária, bem como se discorreu sobre as condições logísticas dos portos presentes no trabalho.

### 5.2 Resultados globais

As movimentações (importações) de fertilizantes ou adubos não são necessariamente realizadas nos mesmos períodos em que os agentes exportadores escoam as commodities agrícolas (nesse caso representada pelo aglomerado de grânéis sólidos). Isso ocorre por diversos fatores, como por exemplo, a necessidade de ter/entregar os produtos em questão no porto em épocas diferentes ao longo do ano ou até mesmo em razão da descapitalização de parte dos produtores que necessitam de renda advinda da comercialização das commodities para a posterior aquisição dos insumos.

O comportamento ao longo do ano entre as movimentações desses dois tipos de produtos pode ser visualizado na Figura 4.



**Figura 4. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações nos portos de Paranaguá, Santos, Rio Grande e Vitória (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

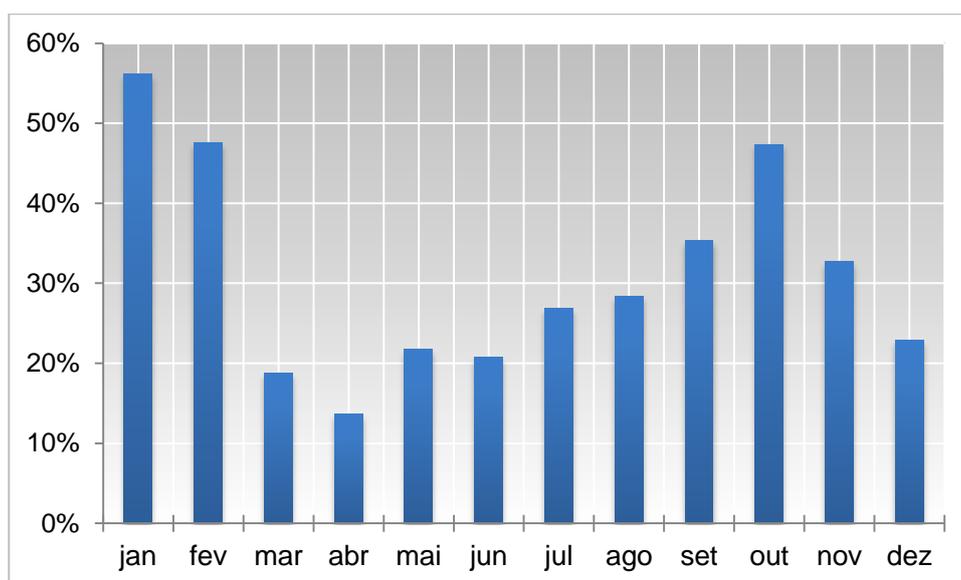
As movimentações de ambas as categorias apresentam períodos de crescimento e queda ao longo do ano, seguindo características intrínsecas do ambiente agrícola e agroindustrial brasileiro.

No fim do primeiro trimestre e começo do segundo, as safras de soja e cana-de-açúcar já se apresentam em fase desenvolvida do processo de colheita nas principais regiões produtoras. Com isso, a demanda pelo serviço de transporte e armazenagem começa a se intensificar.

Como a capacidade estática de armazenagem brasileira apresenta pontos de estrangulamento, nos quais a produção não consegue ser totalmente alocada em armazéns, é necessária a comercialização e o escoamento dos excedentes logo nos primeiros momentos de safra, explicando o salto no crescimento do índice que apresenta o aglomerado de granéis sólidos.

Já no caso dos fertilizantes, a dinâmica é outra. A maior parte das importações ocorre durante os períodos em que há a necessidade de preparação do solo para o plantio, principalmente da safra de verão. Portanto, essa movimentação é esperada, com maior intensidade, durante o último semestre do ano.

Com base nessas informações, os portos pesquisados apresentam diferentes configurações no que tange a oferta de carga de retorno agroindustrial (Figura 5).

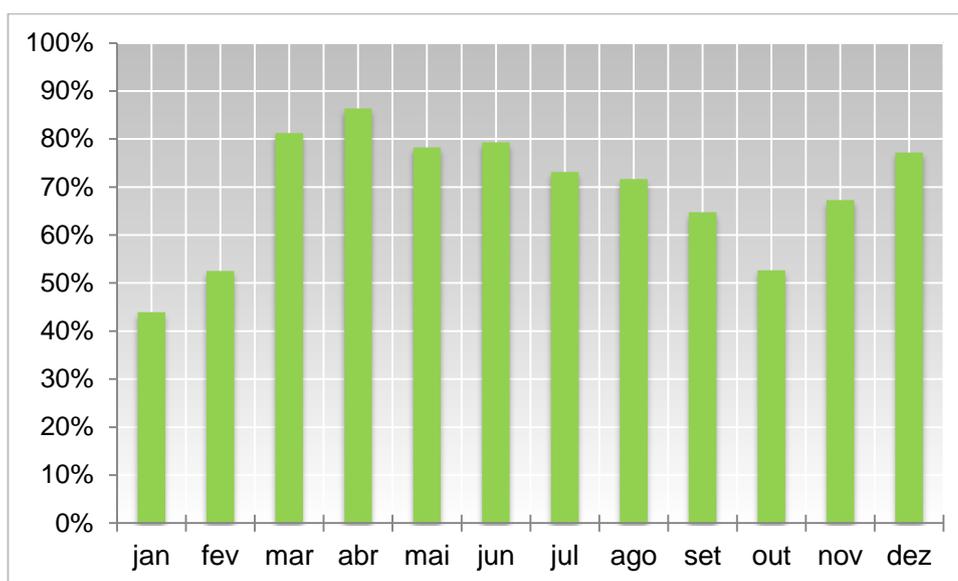


**Figura 5. Carga de retorno agroindustrial efetiva nos portos de Paranaguá, Santos, Rio Grande e Vitória (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Durante o primeiro bimestre e depois no segundo semestre do ano, a probabilidade de que o agente que exportou algum dos produtos presentes no aglomerado de granéis sólidos consiga captar uma carga de retorno no porto é maior. Isso ocorre, pois nesses períodos do ano as movimentações de commodities arrefecem e em contrapartida aquelas de fertilizantes ou adubos aumentam.

Mesmo com o descompasso entre as movimentações dos dois tipos de produtos, há oportunidades potenciais claras para a utilização de fertilizantes como carga de retorno (Figura 6Figura ).



**Figura 6. Potencial de captação de fertilizantes ou adubos no ambiente portuário brasileiro.**

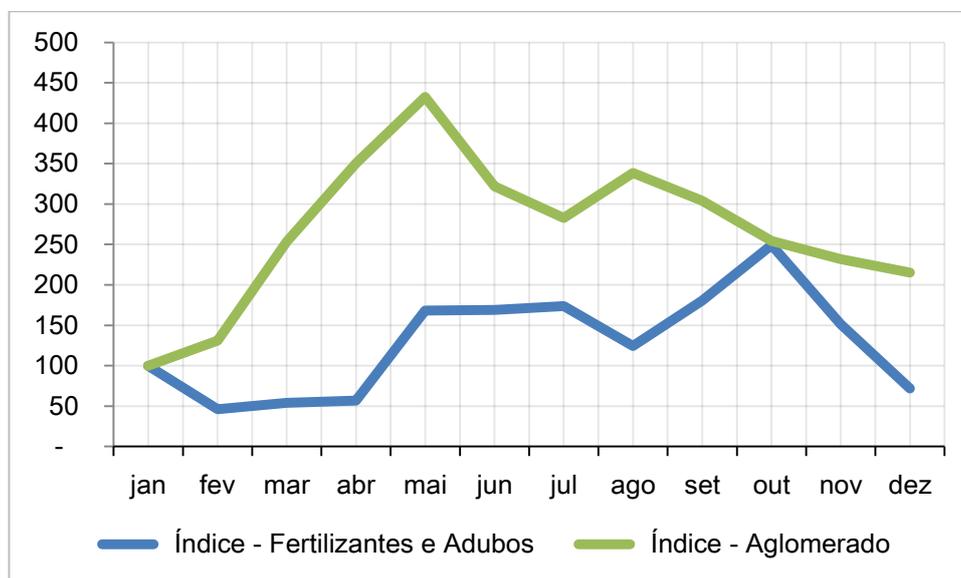
Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Durante o segundo e terceiro bimestres do ano existem incentivos para que sejam importadas maiores quantidades de fertilizantes e adubos, aproveitando assim a capacidade de transporte dos veículos (independentemente do modal) que chegam aos terminais portuários com produtos destinados a exportação.

### 5.3 Porto de Paranaguá (PR)

Considerado o maior porto “graneleiro” da América Latina, o porto de Paranaguá, consolidou sua importância no agronegócio frente aos outros entrepostos justamente por sua especialização na exportação de granéis sólidos. Fatores como localização e gerenciamento eficiente propiciam a este porto uma grande demanda e fluxo de cargas.

Como é possível observar na Figura 7, o comportamento da movimentação dos aglomerados em Paranaguá segue, em linhas gerais, um efeito sazonal relativamente típico de safras das regiões produtoras, principalmente do Paraná.



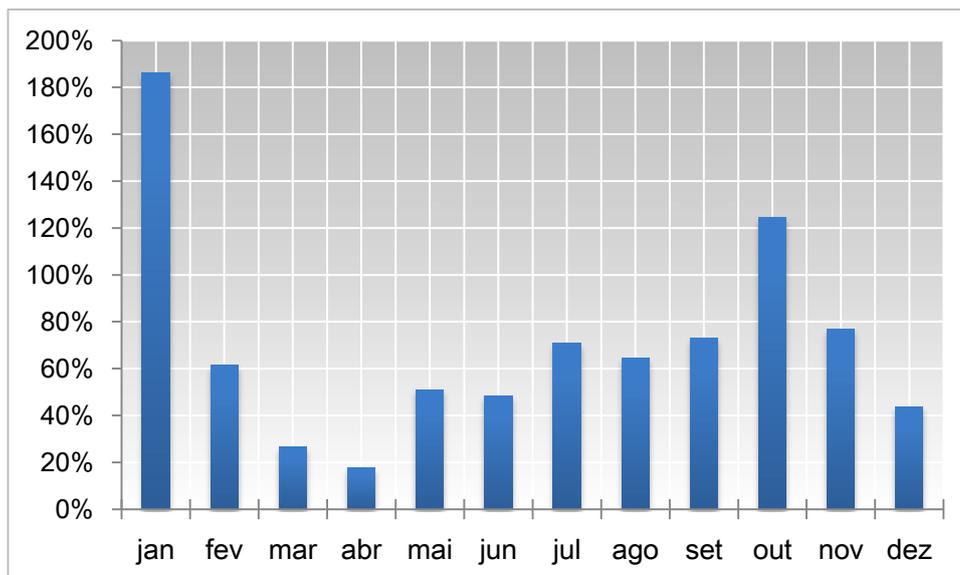
**Figura 7. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Paranaguá (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Pelo fato do estado paranaense contar com períodos de safra de grãos (soja e milho) e cana-de-açúcar bem definidos, pouco se alteram os picos de movimentação dos granéis sólidos, que normalmente acontecem durante o segundo e terceiro trimestres do ano.

No caso dos fertilizantes e adubos, mesmo sem apresentar qualquer tendência clara, ainda é perceptível que o pico das importações ocorre durante os últimos dois trimestres do ano, período no qual o produto é de fato necessário para preparação do solo nas regiões produtoras de grãos.

As estimativas de oferta de carga de retorno para o porto de Paranaguá, Figura 8, revelam que justamente nesses períodos em que o processo de safra ocorre, a captação de fertilizantes ou adubos nos terminais é relativamente limitada, não alcançando mais que 80%.



**Figura 8. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Paranaguá (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Já nos outros períodos, tidos como entressafra de grãos, a disponibilidade desse tipo de carga de retorno é maior. Nos últimos meses do ano, com o arrefecimento das exportações somado as demandas pelos insumos a oferta de fertilizantes permanece, na média, em patamares elevados. Cabe ressaltar que janeiro é um período atípico no porto de Paranaguá, pois nesse mês as exportações normalmente são pontuais já que ocorre o processo de manutenção e preparação dos terminais para a nova safra.

Justamente no mês de janeiro fica evidente que ocorre uma troca de papéis entre as exportações e importações no que tange o conceito de carga de retorno. Durante esse período, a oferta de fertilizantes e adubos registra-se maior que a quantidade dos produtos do aglomerado de granéis sólidos disponíveis nos terminais portuários, ou seja, necessita-se de mais veículos de transporte para o envio de fertilizantes e adubos em relação às regiões que normalmente embarcam cargas agrícolas. Nesse caso a carga de retorno como açúcar, soja e milho nas regiões produtoras é considerada, assim como o frete de retorno disponível.

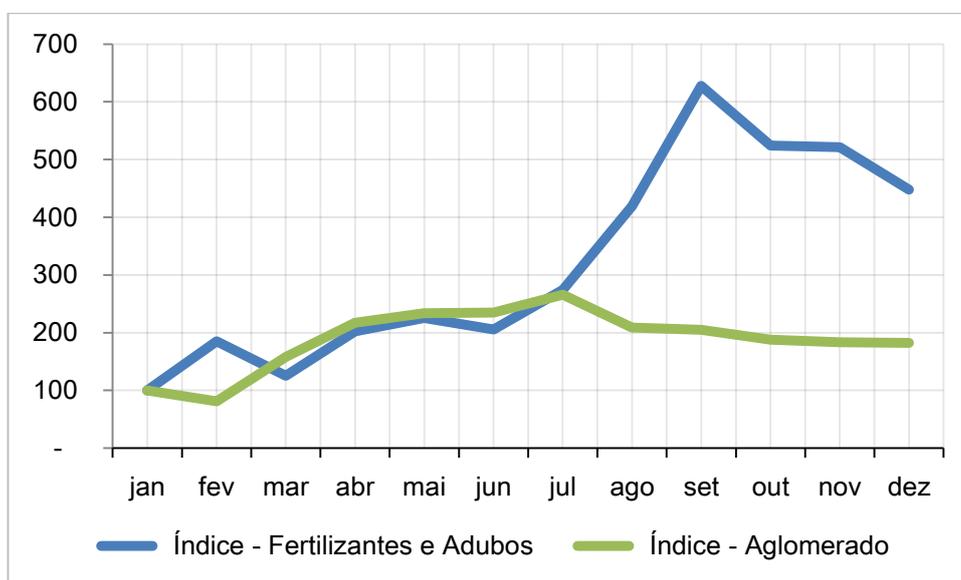
#### 5.4 Porto de Santos (SP)

O porto de Santos caracteriza-se pela grande diversidade de mercadorias que passam por seus terminais, bem como pela variedade e grande valor agregado de

algumas. Com isso, o porto santista figura-se como o maior porto brasileiro em termos de valores monetários movimentados.

Em se tratando de produtos agroindustriais, vale ressaltar as grandes movimentações de granéis, dentre esses principalmente o açúcar. Segundo dados do SECEX (2011) cerca de 70% do açúcar exportado pelo Brasil entre 2008 e 2010 teve o porto de Santos como origem da carga.

Como a safra de cana-de-açúcar no estado de São Paulo — principal estado produtor da cultura — é relativamente mais constante em comparação com as safras de soja e milho, o comportamento do aglomerado de granéis, Figura 9, apresenta uma oscilação mais contida.



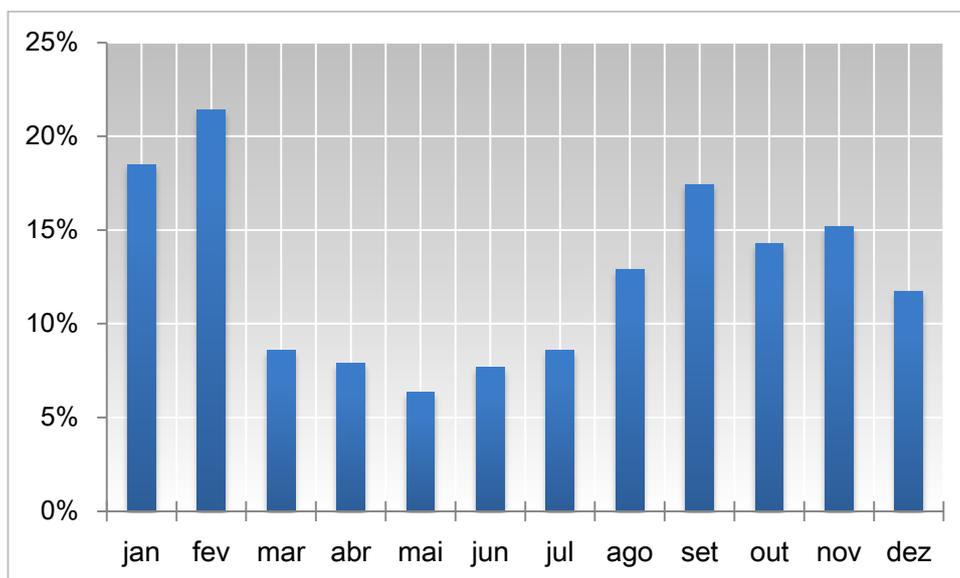
**Figura 9. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Santos (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Entretanto, os fertilizantes e adubos apresentam tendência de aumento nas movimentações durante o segundo semestre do ano. Da mesma forma que ocorre em Paranaguá, no porto de Santos as importações desse tipo de insumo também visam atender as demandas que se formam pela safra de verão.

Cabe salientar que o porto de Santos ainda conta uma linha logística multimodal que consegue atender alguns estados do centro-oeste brasileiro, o que justifica a importação dos agentes produtores dessas regiões por Santos.

Em relação à oferta de cargas de retorno, observam-se números absolutos menores em relação aos outros portos analisados, Figura 10. Durante todo o ano, a média dos meses no ano não chega a ultrapassar 25%. Isso ocorre, pois a demanda de cargas para exportação além de mais constante é consideravelmente volumosa e não é acompanhada por uma importação de fertilizantes ou adubos de mesma magnitude.



**Figura 10. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Santos (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Mesmo com essas condições, os meses entre agosto e fevereiro são aqueles em que a disponibilidade de cargas de retorno é maior, ultrapassando 10% daquilo que é exportado.

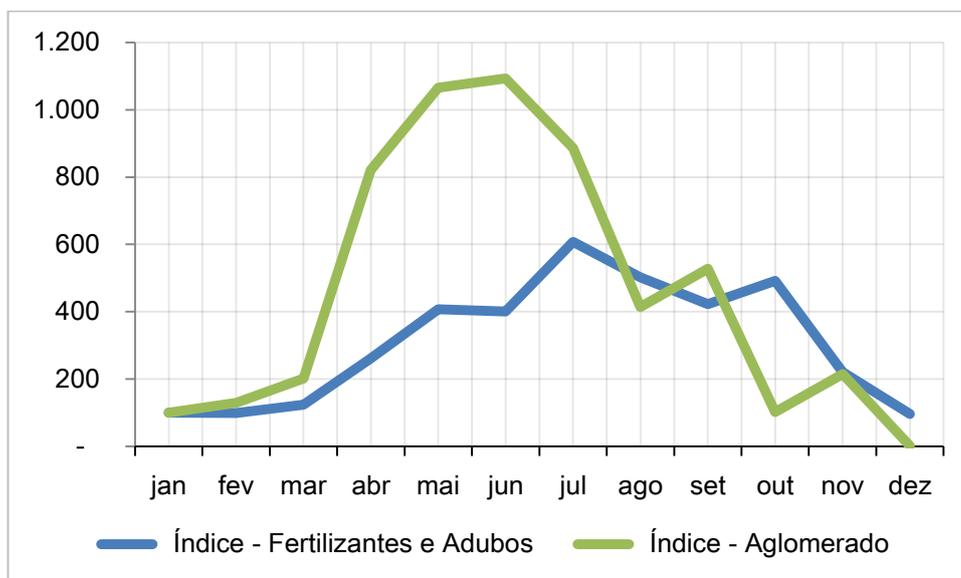
## 5.5 Porto de Rio Grande (RS)

Com forte atuação no extremo sul do país, o porto de Rio Grande apresenta hoje uma importante opção para o comércio internacional brasileiro, haja vista sua infraestrutura e suas vias de acesso, que assim como outros importantes portos nacionais conta com opções multimodais de transporte.

Em relação aos produtos agroindustriais, esse porto vem se apresentando como uma alternativa viável para produtores, em especial do Rio Grande do Sul, exportarem suas safras de grãos. É importante nesse caso, dizer que a movimentação de soja representa quase a totalidade dos granéis estudados e que são escoados pelo porto,

mostrando a importância que os produtores dessa oleaginosa na região, depositam na funcionalidade e eficiência das operações nesse entreposto.

Com base na importância da soja no aglomerado de grãos sólidos, o comportamento das movimentações em Rio Grande ao longo do ano, Figura 11, fica condicionado, em grande parte, as características sazonais dessa cultura.

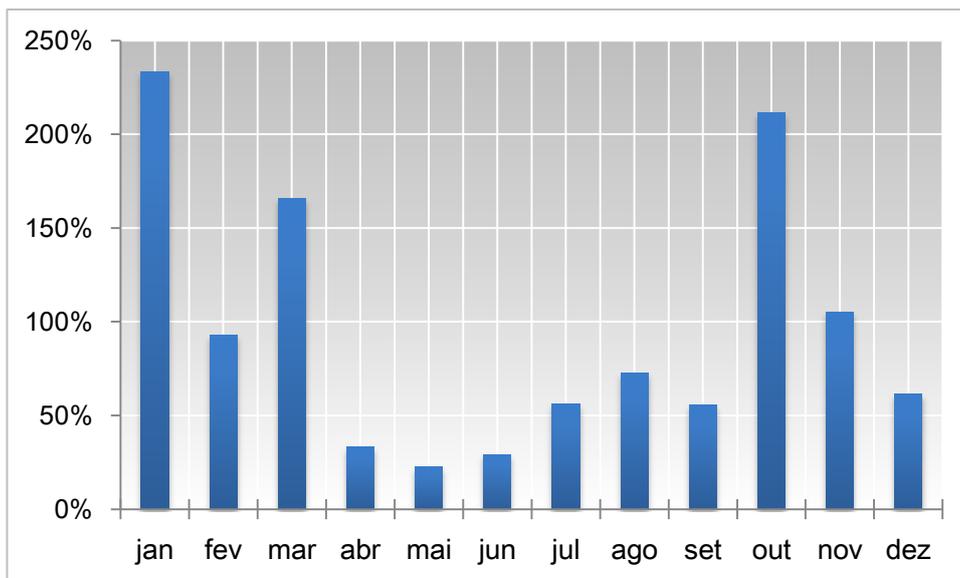


**Figura 11. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Rio Grande (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Quanto aos fertilizantes, às importações e conseqüentemente as movimentações apresentam patamares mais elevados após o início do processo de colheita da safra, se mantendo (estendendo) até o final do penúltimo bimestre do ano.

A oferta de fertilizantes ou adubos enquanto carga de retorno no porto de Rio Grande apresenta certa sazonalidade em decorrência da safra de soja no extremo sul, entretanto nos períodos de entressafra não há qualquer indício de tendência nos valores, conforme pode ser visto na Figura 12.



**Figura 12. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Rio Grande (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

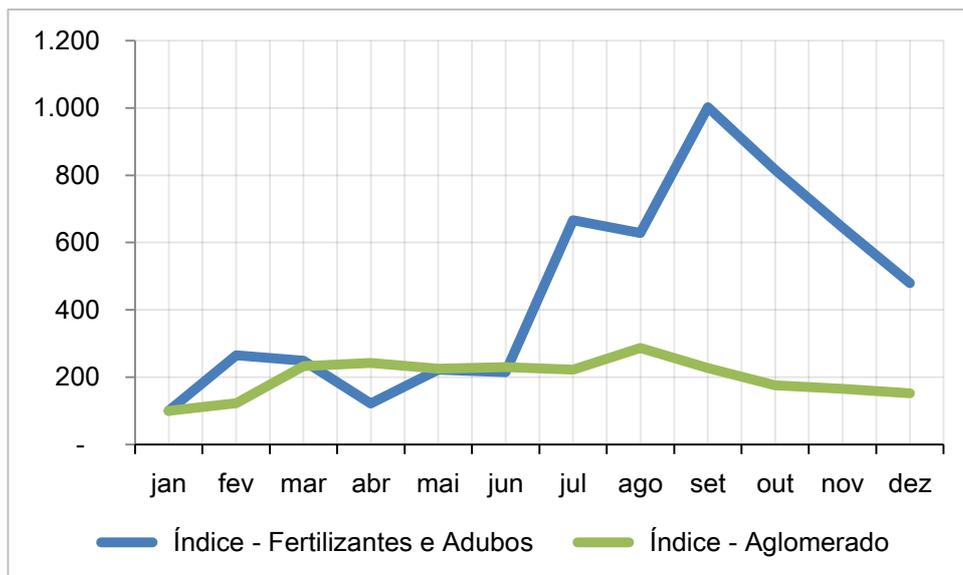
Durante o período de safra, assim como nos outros portos que movimentam os produtos do aglomerado de granéis sólidos, a disponibilidade de carga de retorno em Rio Grande é reduzida. Entretanto durante a entressafra esse valor pode ultrapassar 200% (meses de janeiro e outubro) ou até mesmo estacionar em cerca de 50% (setembro e dezembro), evidenciando a grande variabilidade desse indicador.

## 5.6 Porto de Vitória (ES)

O porto de Vitória caracteriza-se pela forte movimentação de commodities, tanto agrícolas quanto minerais, sendo um entreposto que atende as regiões sudeste, centro-oeste e também o nordeste do Brasil.

Justamente por possuir uma vasta região de atuação, o porto de Vitória consegue atender regiões de produção agrícolas já estabelecidas, localizados no sudeste e centro-oeste, além de porções no nordeste tidas como novas fronteiras agrícolas, em especial no estado da Bahia.

Embora o comportamento dos fertilizantes seja mais volátil durante o período, percebe-se que há também no porto de Vitória uma tendência de movimentações mais elevadas durante os períodos de pico da safra de soja, entre março e agosto, Figura 13.

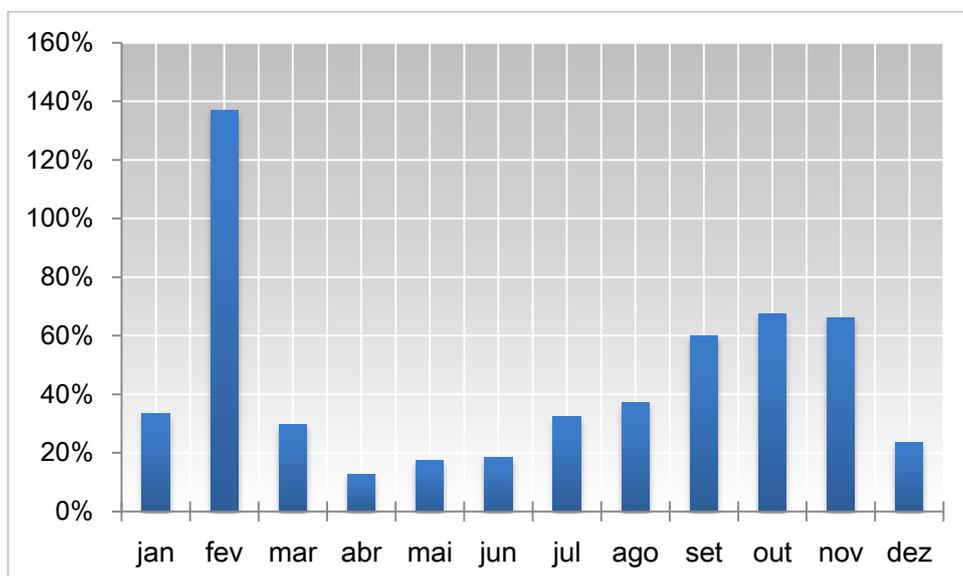


**Figura 13. Índice comparativo entre o comportamento das movimentações no porto de Vitória (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011)

No caso dos fertilizantes, o comportamento dos insumos apresenta grande oscilação nos valores, principalmente no segundo semestre do ano. Esse aumento apresenta justificativa similar aos outros entrepostos, porém sua magnitude pode apenas ser explicada em função das exportações que ocorreram em 2008. Durante o primeiro semestre desse ano, as exportações de commodities permaneceram em patamares relativamente baixos em consideração aos outros anos da série.

A oferta de cargas de retorno no porto de Vitória mostra-se parecida com aquela nos casos de Paranaguá e Santos, Figura 14.



**Figura 14. Carga de retorno agroindustrial efetiva no porto de Vitória (média).**

Fonte: Elaborado pelo autor com base em SECEX (2011).

Com exceção do mês de fevereiro, em que a média da série é enviesada pelo grande descompasso entre importações e exportações em 2008, o porto de Vitória apresenta maior disponibilidade para prática de frete de retorno nos meses após o primeiro semestre do ano, durante os quais as exportações de commodities agrícolas, com origem nas regiões produtoras dos estados em que atua o porto, arrefecem.

## 6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Com base nos resultados, percebe-se que existem alguns períodos no ano em que há incentivos para a prática de frete de retorno, considerando fertilizantes e adubos como carga de retorno e açúcar, soja e milho como cargas iniciais do processo. Principalmente durante épocas em que a exportação dos aglomerados de granéis sólidos diminui e a importação de insumos aumenta, evidenciam-se oportunidades para a mitigação de custos logísticos através da obtenção de receitas de frete no fluxo e influxo de cargas.

Além disso, faz-se importante o aproveitamento do potencial de cargas de retorno gerado pelo fluxo de exportações com a realização de contratos que assegurem a captação de fertilizantes ou adubos e conseqüentemente o frete de retorno.

É importante ressaltar que os fertilizantes ou adubos são uma espécie comum de carga de retorno agroindustrial, porém, podem existir outros produtos que também se encaixem como tal a fim de aumentar a disponibilidade nas regiões portuárias. Afinal, a baixa especificidade dos veículos de transporte propicia certa liberdade na escolha dos produtos a serem embarcados pelos agentes.

Os portos apresentados nesse trabalho apresentaram, em linhas gerais condicionantes importantes nos processos de exportação e importação gerados pela sazonalidade das culturas e produtos pesquisados, bem como em função de sua infraestrutura. Notou-se que durante os períodos de safra, o comportamento dos aglomerados de granéis sólidos registrou aumento nas movimentações. Tal efeito pode ser explicado por inúmeros fatores, tais como: falta de infraestrutura para armazenagem nas regiões produtoras; cumprimento de contratos entre agentes; necessidade de geração de fluxo de caixa; entre outros.

Conclui-se também que com base nos dados levantados pelos portos pesquisados, na média, os agentes que atualmente conseguirem captar cerca de 60% — utilizando janeiro como *benchmarking* da série (período) — de fertilizantes ou adubos como carga de retorno, na movimentação de açúcar ou soja ou milho estarão realizando uma logística eficiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE et al. **A indústria de fertilizantes**. 1993. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set102.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set102.pdf)>; Acesso em: jun. 2011.

BACHA, C. J. C.. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. São Paulo: ATLAS, 2003.

BALLOU, R. H; **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 1ª ed. São Paulo: ATLAS, 1993.

\_\_\_\_\_ ; **Business Logistics Management**. New Jersey, 1998.

BATALHA, M. O; **Gestão Agroindustrial** (organizador) – Vol. I, São Paulo: Atlas, 2007

BOTTER, R. C. et al. **Estudo e Aplicação de Transporte Colaborativo para Cargas de Grande Volume**. Pesquisa Operacional, v.26, n.1, pág.25-49, Janeiro a Abril de 2006.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J; HELFERICH, O. K. **Logistical Management: A Systems Integration of Physical Distribution, Manufacturing, Support and Materials Procurement**. 3º ed. Nova Iorque, Estados Unidos da América: Macmillan, 1986.

CAIXETA-FILHO, J. V; MARTINS, R. S. (organizadores). **Gestão logística do transporte de cargas**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMARGO, T. H; **Contabilidade o fator de desenvolvimento do agronegócio**. 2005. Disponível em: <<http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2010/04/15/outros/75cd81ff9b33e849ea40f671ed1cfcf6.pdf>> ; Acesso em: jun. 2011.

CAMPOS NETO, C. A. da S. et al. **Gargalos e Demandas da Infraestrutura Portuária e os Investimentos do PAC: Mapeamento Ipea De Obras Portuárias**. Texto para Discussão nº 1423, outubro 2009.

CARLOS LOURENÇO, J. **Logística agroindustrial: desafios para o Brasil na primeira década do século XXI**, 2010. Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros/2010d/794/Resultados%20da%20Investigacao.htm>>; Acesso em: jun. 2011.

CARVALHO, L. B. **Localização de Fábricas Misturadoras de Adubo na Região Centro-Oeste Brasileira: Uma Aplicação De Programação Linear**. Anais do 46º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. Rio Branco (AC), 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/917.pdf>> Acesso em: nov. 2011.

CENTRO DE ESTUDOS EM GESTÃO NAVAL. (CEGN). **Período de safra da soja, milho e cana-de-açúcar no Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.gestaonaval.org.br/arquivos/documentos/Log%C3%ADstica/CEGN%20-%20Per%C3%ADodo%20de%20safra%20da%20soja%20milho%20e%20cana-de-a%C3%A7%C3%ACar%20no%20Brasil.pdf>> Acesso em: nov. 2011.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – ESALQ/USP (CEPEA). 2011. **PIB do agronegócio**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: jun. 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 1ª ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

D'ARCE, M. A. B. R. **Pós-colheita e armazenamento de grãos**. Texto compilado para a disciplina LAN. Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição ESALQ/ USP. 2008. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Armazenamentodegraos.pdf>> Acesso em: nov. 2011.

DOLNIKOFF, F. **Contratos de etanol carburante e a racionalidade econômica da relação entre usinas e distribuidoras de combustíveis no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2008.

DORNIER, P. et. al. **Logística e operações globais: textos e casos**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FARIA, A. C. de et al. **Gestão de Custos Logísticos**. Atlas, 2005.

FLEURY, P. F.; WANKE, P; FIGUEIREDO, K. F. (organizadores). **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GALLARDO et al. **Avaliação da capacidade da infraestrutura de armazenagem para os grãos agrícolas produzidos no Centro-Oeste brasileiro**. 2008. Disponível em: <[http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/166\\_P\\_Gallardo\\_Alfonso.pdf](http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/166_P_Gallardo_Alfonso.pdf)>; Acesso em: jun. 2011.

MAKIY, I. D. et al. **Abordagem dos sistemas de distribuição e armazenagem dos principais centros produtores de soja no Brasil**. Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão (2010). Disponível em: <[http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg6/anais/T10\\_0248\\_1297.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg6/anais/T10_0248_1297.pdf)> Acesso em: nov. 2011.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). 2011. **Exportações de commodities**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1955&refr=608>> Acesso em: nov. 2011.

MOURA R.A. et al. **Atualidades na Logística**. São Paulo: Imam, 2003. 402 p.

MOURA, B. **Logística: Conceitos e Tendências**. 1ª ed. Lisboa, Portugal: Centro Atlântico, 2006.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

NUNES, P. B. **Caracterização logística do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar no centro-sul do Brasil**. Piracicaba: ESALQ/USP. 2010. 252 p.

NUNES, S. P. **O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia de Desenvolvimento Rural**. Boletim Eletrônico DESER. nº 157, mar/2007. Disponível

em: < <http://www.deser.org.br/documentos/doc/DesenvolvimentoRural.pdf>>. Acesso em: nov. 2011.

OLIVEIRA, C. de F; ROSA, M. J; CAIXETA-FILHO, J. V. **Estimativa Da Oferta De Fertilizantes Como Carga De Retorno No Ambiente Portuário Brasileiro Entre 2005 E 2009**. Informações Econômicas, v.40, n.9, p. 45-53. 2010.

SECRETÁRIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. (SECEX). 2011. Sistema AliceWEB. Disponível em: < <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>> Acesso em: out. 2011.

TOVAR, A. C. de A. A Infra-Estrutura **Portuária Brasileira: O Modelo Atual e Perspectivas para seu Desenvolvimento Sustentado**. Revista Do BNDES, Rio De Janeiro, V. 13, N. 25, P. 209-230, Jun. 2006.

VENCOVSKY, V. P. **5º Curso de gestão da logística agroindustrial**, ESALQ-LOG, 2011.

WANKE, P.. **Logística e Transporte de Cargas no Brasil: Produtividade e Eficiência no Século XXI**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WILKINSON, J.. **Competitividade da agroindústria brasileira**. Agricultura em São Paulo, v.42, n.1, p.27-57, 1995.

WILLIAMSON, O. E. **The Mechanisms of Governance**. Oxford, 429 pág. 1996.

WU, L. **O Problema de Roteirização Periódica de Veículos**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade São Paulo, SP, 109p.