



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Economia, Administração e Sociologia
Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG)



**Solução logística para importação de fertilizantes
Estudo de caso para o Mato Grosso.**

João Victor Schiavon Ribeiro
Mariane Moro Barreto Leite

Piracicaba – SP
2017

Índice

1. Introdução.....	3
2. Revisão Bibliográfica.....	4
2.1 Mercado interno de fertilizantes	4
2.2 Importância da importação de fertilizantes no mercado brasileiro	7
2.3 Solução logística	8
2.4 Caracterização dos portos estudados	9
3. Metodologia	14
4. Resultados e discussões.....	15
4.1 Relevância dos portos em estudo.....	15
4.2 Análises do momento.....	16
4.3 Soluções Logísticas: estudo de caso	18
5. Conclusão	20
6. Anexos.....	21
7. Referências bibliográficas	22

1. Introdução

Em 2016, o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro totalizou R\$ 6.266,9 bilhões, sendo o segundo ano consecutivo com variação negativa. A variação acumulada no ano de 2016 foi de -3,6%. A agropecuária apresentou recuo de 6,6%, a indústria -3,8% e os serviços -2,7% no ano. O fator principal para esta crise foi a instabilidade econômica e política do país. A agropecuária apresentou uma recessão maior devido à instabilidade climática (IBGE, 2016). Durante o desenvolvimento das culturas da segunda safra, principalmente do milho, faltaram chuvas e prejudicaram a colheita do grão na região centro-oeste do Brasil (INPE, 2016). Porém, de acordo com o 6º levantamento da safra de grãos 2016/2017 da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017) a previsão é de safra recorde, com produção total de 222,91 milhões de toneladas. Em relação à safra anterior houve aumento de 19,4%. Este incremento é influenciado pela produtividade média das culturas que, nesta safra, recupera-se da influência negativa das condições climáticas da safra passada, enquanto o aumento da área reflete numa produção superior aos anos anteriores (CONAB, 2017). Tal sucesso do agronegócio não poderia ser alcançado sem o emprego de mão de obra qualificada e tecnologias ligadas à agricultura de precisão como aplicação de insumos, máquinas agrícolas com piloto automático, semeadura precisa e sistematização das áreas.

A agricultura em solos tropicais, com destaque aos solos do cerrado brasileiro, somente é possível corrigindo a acidez do solo com o uso de calcário e o gesso como condicionador de subsuperfície. Além disso, é indispensável o uso de fertilizantes para construir a fertilidade do solo ou reposição dos nutrientes exportados pelas culturas. O Brasil o 4º maior consumidor de fertilizantes no mundo, mas produz apenas 2% da produção mundial. Portanto, a maior parte dos fertilizantes é oriunda de outros países. As rochas fosfatadas são importadas da Rússia, Marrocos, China, Estados Unidos, Tunísia e Israel. O cloreto de potássio é importado do Canadá, Rússia, Bielorrússia e Alemanha. O nitrogênio provém da Rússia, Ucrânia, Estados Unidos, Argentina, Alemanha e China (ANDA, 2007).

De acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), em 2015, foram importados aproximadamente 21 milhões de toneladas de fertilizantes. Tanta quantidade de produto enfrenta diversos entraves até chegar ao consumidor final, dentre eles destacam-se os gargalos logísticos do país e a sazonalidade da oferta de veículos nos portos. Em consequência deste desequilíbrio entre oferta e demanda, o

frete apresenta oscilações no valor ao longo do ano e conseqüentemente impacto no preço do produto final.

Com a finalidade de propor soluções logísticas eficientes e que visam à redução dos custos logísticos, através da diminuição da oscilação dos preços de frete e redução das filas de espera nos terminais portuários, entre outros entraves, esse trabalho busca caracterizar os principais portos do Sul (Paranaguá - PR), Sudeste (Santos – SP) e Nordeste (Aratu-Candeias e São Luís – MA) que possuem relevância nas movimentações de fertilizantes e calcular os valores das soluções logísticas envolvidas nessas movimentações de importação de matéria prima para a produção de fertilizantes.

2. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica deste trabalho irá descrever a indústria de fertilizantes no Brasil, através do histórico dessa indústria no país, abordando as empresas inseridas nesse mercado, os processos envolvidos na obtenção desses produtos, a relevância das importações para o setor e do cálculo dos custos de soluções logísticas. Também será destacada a importância dos portos envolvidos no estudo, assim como a caracterização destes.

2.1 Mercado interno de fertilizantes

Os processos de abertura, desregulamentação e privatização do mercado de fertilizantes geraram uma grande alteração produtiva na economia brasileira. Tal ação liberalizante propiciou mudanças estruturais em vários segmentos, incluindo o de fertilizantes. Nesse contexto observa-se que a reestruturação industrial estimulou uma elevação no grau de concentração, devido a necessidade de viabilizar uma escala mínima ótima, com o intuito de incrementar a produtividade (CADE, 1997).

As privatizações no setor de fertilizantes tiveram início no ano de 1992, com o leilão da Indag S/A, de modo que a IAP S/A, unidade de produção de fertilizantes básicos, se tornou a maior acionista dessa empresa. Além disso, a Fosfértil, unidade de mineração e concentração de rocha fosfática, foi privatizada e adquirida por um consórcio de empresas produtoras de fertilizantes simples e de misturas denominado Fertifós. Tal consórcio envolvia as empresas Solorrigo, Manah, IAP, Fertiza, Fertibrás, Takenaka, caracterizadas pela grande importância no setor, assim como empresas com menor participação no capital social, como a Fertipar e a Heringer, por exemplo. Nesse mesmo ano, a Goiasfértil, uma unidade de mineração e concentração de rocha fosfática

localizada em Catalão (GO), teve 90% de seu capital assumido pelo consórcio Fertifós. No ano seguinte, a Fosfértil comprou a Ultrafértil em um leilão público, como parte do Programa Nacional de Desestatização (PND) e em 1994 Arafértil foi adquirida pela empresa Serrana. Já a Nitrofértil ficou fora do processo de privatização, visto que foi incorporada à Petrobras (CADE, 1997).

Observa-se então, que a desestatização das empresas ocorreu através de dois modos: da venda de participações minoritárias (Indag e Arafértil) e da venda de controle acionário (Fosfertil, Goiásfértil e Ultrafértil) (TEIXEIRA, 2010).

A partir do fim da década de 90, em sequência aos processos de privatização, ocorreu uma intensificação nas fusões e aquisições no setor, além de uma participação mais expressiva de grupos estrangeiros nesse seguimento. No ano 2000, por exemplo, a Yara, líder mundial no setor de fertilizantes, adquiriu a Adubos Trevo e posteriormente comprou a Fertibrás, maior empresa de capital nacional de fertilizantes. Essa empresa fazia parte da Fertifós, consórcio que originou o holding denominado Fosfértil. Desse modo, a aquisição da Yara permitiu que ela tivesse controle sobre a Fosfértil (TEIXEIRA, 2010).

A Cargill Fertilizantes, atual Mosaic, assumiu o controle sobre outras duas empresas que eram integrantes da Fertifós, a Solorrigo e a Fertiza, respectivamente. Ademais, instalou uma fábrica de fertilizantes líquidos no município de Monte Alto (SP) e adquiriu uma unidade industrial em Candeias (BA). Já a Bunge, que através da Serrana participava do setor de fertilizantes no Brasil, tornou-se a maior empresa do país nesse seguimento com a aquisição da IAP, da Fertilizantes Ouro Verde e da Manah. Entretanto, em 2010, a Vale se tornou a maior fabricante de fertilizantes do país, visto que adquiriu todos os ativos da Bunge Fertilizantes no Brasil: as minas de rocha fosfática, as plantas de processamento de fosfatados e a participação de 42,3% no capital da Fosfértil. Assim, a Vale atua no setor de produção de matéria primas de fertilizantes e a Bunge atua como misturadora de matérias-primas para a produção de fertilizantes com as suas marcas (TEIXEIRA, 2010).

Dessa forma, o mercado brasileiro de fertilizantes possui uma estrutura muito concentrada, principalmente no segmento de extração de matérias primas, visto que estão sob o controle de grandes grupos internacionais ligados ao agronegócio. E, ainda que tenha um registro de um grande número de empresas misturadoras no país, estima-se que cerca de 70% do total das vendas de fertilizantes formulados aos consumidores

finalis é realizada por apenas quatro empresas, que são: Bunge, Yara, Mosaic e Heringer (VALOR 2008).

A indústria de fertilizantes pode ser dividida em três atividades distintas: produção de matérias primas básicas e intermediárias, de fertilizantes básicos e de misturas (CARVALHO, 2009; TAGLIALEGNA, 2001). A Figura 1 traz as três cadeias de produção dos três macronutrientes mais usados na adubação química. Logo, a base dessa cadeia de produção envolve a extração mineral das matérias primas, tal como o beneficiamento destas, procedimentos que são realizados pelas mineradoras (DAMINATO; BENITIZ, 2015). Após essa etapa, ocorre a produção dos fertilizantes básicos, que possuem diferentes processos e origens, de acordo com o tipo de fertilizante a ser produzido.

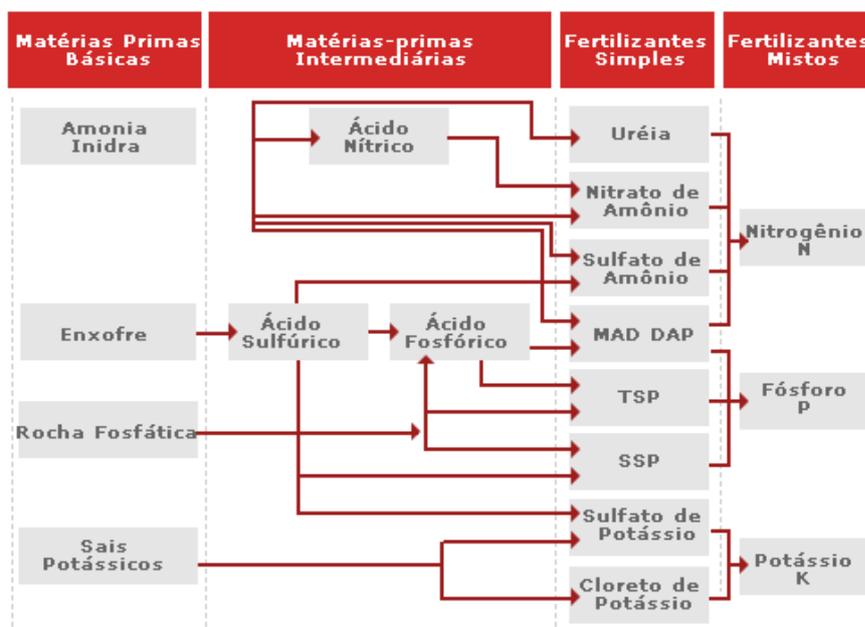


Figura 1: Classificação de fertilizantes.

Fonte: Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 2013).

Os fertilizantes nitrogenados se originam da fabricação da amônia anidra (NH_3), que envolve a reação de hidrogênio com o nitrogênio atmosférico. Para isso, são utilizadas fontes energéticas como gás natural, nafta e resíduo asfáltico. Dessas fontes de hidrogênio, o gás natural é a mais usada e também a mais indicada, o que gera uma maior concentração das unidades produtoras de fertilizantes nitrogenados perto de refinarias petroquímicas. No Brasil há quatro empresas relevantes na fabricação de matérias primas para adubos nitrogenados: a Petrobrás em Laranjeiras (SE) e Camaçari (BA); a Fosfertil, através dos complexos industriais de Piaçaguera (SP) e Araucária

(PR); a Braskem em Camaçari (BA); e a Proquigel em Candeias (BA) (TEIXEIRA, 2010).

Já a produção de fertilizantes fosfatados tem como principais matérias primas a própria rocha fosfática e o ácido sulfúrico. O Brasil possui reservas que são avaliadas em 370 milhões de toneladas de concentrado de rocha fosfática e é classificado como sétimo maior produtor de fosfato. As rochas fosfáticas podem ser tanto de origem metamórfica como de origem sedimentar e são extraídas a partir de jazidas, que estão localizadas em diversas regiões do país, mas as principais se encontram em Catalão (GO), Patos de Minas (MG), Araxá (MG). Já o enxofre usado na produção de ácido sulfúrico é importado, visto que o Brasil possui poucas de reservas desse mineral (TEIXEIRA, 2010).

A produção de fertilizantes potássicos tem como matérias primas os de sais de potássio provenientes de minerais de Silvinita e Carnalita, encontrados em jazidas profundas. A produção no país se restringe apenas a exploração da Vale na mina de Taquari-Vassouras em Rosário do Catete (SE) e a principal forma de fertilizante potássico utilizado na agricultura brasileira é o cloreto de potássio extraído a partir das rochas. Assim, a produção do país é muito baixa e supre cerca de 10% de sua demanda (FERNANDES, 2009).

A última fase da cadeia de produção é a mistura dos fertilizantes básicos, essencialmente nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), em unidades misturadoras. Para que o uso do produto seja eficaz, a formulação é feita com base nas exigências do solo e do tipo de cultura e, caso necessário, podem conter micronutrientes (HERINGER, 2015). Essas unidades estão usualmente em locais de importância agroindustrial como mineradoras, portos e consumidores finais.

Observa-se uma sazonalidade no mercado brasileiro de fertilizantes, visto que o maior volume de fertilizantes é movimentado no segundo semestre do ano, com destino a safra das águas. As movimentações entre os elos da produção de fertilizantes são realizadas por transportadoras, empresas essenciais para a cadeia logística desses produtos (SUÉLLIM. et al. 2007).

2.2 Importância da importação de fertilizantes no mercado brasileiro

O processo de industrialização do Brasil na década de 1940 deu início as atividades de fábricas de fertilizantes. Nesse período, a produção interna era bem reduzida e consistia na exploração de uma jazida de fósforo em Cajati (SP). Assim, as

fábricas atuavam basicamente na mistura de fertilizante simples, cuja importação era favorecida através de políticas cambiais (DIAS, 2006). Posteriormente, houve incentivos do governo tanto para a implantação de complexos industriais destinados à produção interna de matérias primas e fertilizantes, quanto à ampliação da capacidade produtiva, principalmente de rocha fosfática. Além disso, ocorreu uma reestruturação nessa indústria devido à adoção do plano nacional de desestatização, que possibilitou participação de grandes grupos estrangeiros ligados ao agronegócio no segmento (TEIXEIRA, 2010).

Atualmente, o Brasil responde apenas por 2% da produção e 6% do consumo mundial, apresentando um perfil importador. Mais de 70% da matéria-prima para produção de fertilizantes consumida no país vem do mercado externo, o que torna os preços praticados no país dependentes da oferta mundial desse tipo de produto (FERNANDES, 2009).

O panorama do mercado indica que 75% do consumo interno de fertilizantes nitrogenados é importado, assim como 51% do consumo de fertilizantes fosfatados e 92% do consumo fertilizantes potássicos (SEAE, 2010).

As importações de nitrogênio têm origem na Rússia, que detém 45% desse mercado, na China, na Tunísia e nos Estados Unidos da América. Do mesmo modo, as importações de fertilizantes fosfatados dependem principalmente da Rússia, que detém 20% desse mercado, de Marrocos e da China, com 19% e 14%, respectivamente. As principais origens dos fertilizantes potássicos são o Canadá, a Rússia e a Tunísia, que correspondem a 32%, 18% e 16% do volume importado, respectivamente.

Além disso, o Brasil não é um produtor de enxofre, logo, seu suprimento é altamente dependente da importação (CZYCZA et al 2008). O enxofre é um elemento essencial para um processo de produção de fertilizantes fosfatados. O Canadá fornece mais da metade do volume necessário de enxofre, seguido pelos EUA e pela Arábia Saudita (DNPM, 2016).

2.3 Solução logística

A intermodalidade do processo logístico é a saída para obtenção de custos menores no transporte de cargas. A intermodalidade é obtida a partir de uma sucessão de fases, caracterizadas pelo uso de mais de um modal para o transporte de cargas. A primeira fase é a de movimentação caracterizada apenas pelo uso de mais de um modal. Na segunda há uma melhoria na eficiência de integração entre os modais, com

utilização de contêineres e instrumentos para transferência de carga entre um modal e outro (este é definido como o momento da multimodalidade, que é a atual fase do cenário brasileiro) (NETO, 2014).

Portanto a solução logística é caracterizada pela integração dos modais disponíveis para o transporte de fertilizantes até o destino final. Devido a tamanha expressividade das importações no setor, o primeiro modal utilizado é o hidroviário marítimo. Os navios provenientes de países exportadores de fertilizantes, tais como: Rússia, China, Estados Unidos da América, Canadá, Alemanha e outros chegam aos portos brasileiros para a descarga e a matéria prima pode ser diretamente transportada para as unidades de beneficiamento pelo modal rodoviário, o qual representa 60% de todas as cargas movimentadas no Brasil. Desse modo, a solução logística desse seguimento é baseada na soma dos fretes marítimo e rodoviário (SANTOS, 2014).

O frete rodoviário é a variável que determina a que preço o fertilizante importado chegará ao produtor nas diversas regiões do país. Pode-se dizer que, juntamente com os custos portuários do porto de desembarque dos produtos, estas são as duas principais variáveis na formação do preço do produto final dentro do território nacional (MARCONATO, 2012).

O frete rodoviário tem como principal determinante de custo a distância que deve ser percorrida, mas também depende de outras variáveis, tais como preço do óleo diesel e trafegabilidade. De acordo com a Antaq (Agência Nacional de Transportes Aquaviários) (2013), o baixo custo do modal hidroviário em relação a outros modais – calcula-se que pode ser três vezes menor que o ferroviário e oito vezes inferior ao rodoviário – o torna adequado para o transporte de longas distâncias e grandes volumes de cargas (NETO, 2014).

2.4 Caracterização dos portos estudados

2.4.1 Porto do Itaqui, São Luís – MA

O Porto de Itaqui está situado na cidade de São Luís no Estado do Maranhão, na baía de São Marcos e a 11 km do centro da cidade. O Porto de Itaqui, como demonstrado na Figura 2 logo abaixo, tem uma posição estratégica dentro da região nordeste, pois está localizado próximo aos mercados da Europa, América do Norte e Canal do Panamá.



Figura 2: Porto de Itaqui, São Luís - MA.

Fonte: Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP, 2016).

O porto de Itaqui juntamente com os terminais privados da Vale e Alumar compreendem o segundo maior complexo portuário em movimentação de carga do Brasil. A integração direta com as ferrovias e rodovias apresenta vantagens econômicas exclusivas para produtores do eixo Central-Norte, englobando a região centro-oeste, principalmente a região do médio-norte do estado do Mato Grosso que é a maior produtor de grãos do país, usando o porto de Itaqui como corredor de escoamento. O acesso ao porto pode ser realizado através das rodovias BR-135 e BR-222 que se conectam com as rodovias federais BR-316, BR-230, BR-226 e BR-010, além da estadual MA-230. O acesso pelo modal ferroviário pode ser feito através do sistema ferroviário do Maranhão, composto por 892 km da Estrada de Ferro Carajás (EFC), 215 km da Ferrovia Norte-Sul (FNS) e a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN). (Porto do Itaqui, 2015).

Os fertilizantes, por sua vez, são movimentados principalmente no berço 103. Porém, quantidades menores são descarregadas nos berços 102 e 101. A descarga de fertilizantes é direta, sendo feita por guindaste MHC (do inglês “*Mobile Harbor Crane*”) ou guindaste de bordo para moegas e caminhões. Estes vão entregar a carga diretamente nos terminais dos 23 importadores, que se localizam entre 5 km (o mais próximo) e 35 km (o mais distante) do porto. De acordo com a projeção do Plano Mestre do Porto do Itaqui, a demanda em 2030 de fertilizantes será de 3,5 milhões de t. Portanto, são necessários investimentos para otimização nas movimentações de fertilizantes no porto, caso contrário, não será possível atender a demanda com as atuais instalações. A prioridade é aumentar a produtividade através da mecanização das operações. A produtividade atual é de 180 t/h. Com os investimentos a produtividade

poderá ser de 300 t/h, assim como ocorre na Fospar em Paranaguá – PR (SEP/PR, 2015).

2.4.2 Porto de Aratu, Candeias - BA

O porto de Aratu fica localizado na Baía de Todos os Santos, próximo à entrada do Canal de Cotegipe, em frente à costa leste da Ilha da Maré como mostra a Figura 3 logo abaixo. Inaugurado em 1975, e tem como principal papel o desenvolvimento industrial da Bahia. Localizado estrategicamente para viabilizar os dois principais polos do Estado: o Centro Industrial de Aratu (CIA) e o Polo Industrial de Camaçari (SEP/PR, 2015).



Figura 3: Porto de Aratu, Candeias - BA.

Fonte: Companhia das Docas do Estado da Bahia (CODEBA, 2015).

As movimentações de fertilizantes foi a segunda maior no ano de 2013, foram movimentados 648.217 t e representaram 11,13% das cargas movimentadas no porto, ficando atrás apenas da nafta. Em 2030, a previsão de demanda de fertilizantes é de aproximadamente 1,33 milhões de t. A capacidade atual de armazenamento de fertilizantes é de apenas 40 mil toneladas. Este valor é muito baixo, pois se considerarmos uma estadia média de 15 dias para o produto, a movimentação anual máxima é de 960 mil t., ou seja, de acordo com as projeções, esta capacidade será atingida no ano de 2019. Se nenhum investimento for consolidado em infraestrutura de armazenagem, os fertilizantes deverão ser armazenados no pátio de granéis sólidos,

porém não seria recomendado por ser descoberto. No curto prazo, o armazém da Magnesita deverá ser adaptado para estocagem de fertilizantes (SEP/PR, 2015).

2.4.3 Porto de Paranaguá, Paranaguá - PR

O porto está localizado na cidade de Paranaguá, no Estado do Paraná, na margem sul da baía de Paranaguá, localização esta que se caracteriza em um abrigo natural para as embarcações, devido a tranquilidade das águas da baía, o que torna o porto seguro. De acordo com os dados do AliceWeb (2016) o porto de Paranaguá – PR foi o que movimentou maior volume de fertilizantes. A Figura 4 mostra os terminais portuários que movimentam fertilizantes.



Figura 4: Porto de Paranaguá, Paranaguá - PR.

Fonte: Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA, 2007).

Conforme dito anteriormente, os fertilizantes são um dos principais produtos movimentados no porto de Paranaguá – PR, anualmente representam aproximadamente 20% do volume total da movimentação. A capacidade portuária para movimentação de fertilizantes é insuficiente para atender a demanda se considerarmos índices de ocupação do cais entre 65% e 70%. Só é possível atender a demanda, pois a ocupação é bem maior, conseqüentemente o padrão de serviço é baixo. É necessário um aumento de produtividade nos berços mais antigos para melhor qualidade do serviço prestado. O terminal da Fospar possui o melhor índice de produtividade do país na operação de fertilizantes, atingindo o índice de descarga de 300 t/h de operação. Há perspectivas de

aumento significativo na demanda de fertilizantes, as projeções para 2030 estimam que a demanda seja de aproximadamente 9 milhões de toneladas (SEP/PR, 2013).

2.4.4 Porto de Santos, Santos – SP

O porto de Santos é o principal porto brasileiro e está localizado nos municípios de Santos e Guarujá, no estado de São Paulo conforme a Figura 5 mostra o canal que divide os dois municípios.



Figura 5: Porto de Santos, Santos - SP.

Fonte: Diário do Litoral (2016).

A área de influência econômica do porto é tamanha que concentra mais de 50% do PIB do país e abrange principalmente os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os principais produtos movimentados no porto são: açúcar, soja, contêineres, café, milho, trigo, sal, polpa cítrica, suco de laranja, papel, automóveis, álcool e outros granéis líquidos que juntos correspondem por mais de 25% da balança comercial brasileira.

Os fertilizantes não são tão representativos nas movimentações portuária, porém é o quinto produto com maior volume movimentado, que por sua vez possui participação anual entre 3% e 5%. Estima-se que em 2030 o volume importado de fertilizantes pelo porto será de 5,5 a 6 milhões de toneladas. Todo este volume visa atender boa parte da demanda da região centro-oeste e as lavouras do estado de São Paulo. Além do crescimento em volume, a tendência é de aumento no tamanho dos

navios também. Para isso, são necessárias alterações em infraestrutura para recebimento destes nos berços.

Assim como em Paranaguá – PR, o porto de Santos opera com índices de ocupação dos berços acima de 85% para atender a demanda de descarga de fertilizantes em todos os terminais portuários. Enquanto que este índice deveria estar entre 65% e 70%. Conseqüentemente, a qualidade do serviço prestado aos navios é inferior. Caso não ocorra investimentos em aumento desta capacidade, num futuro próximo, o cenário é de déficits de capacidade (SEP/PR, 2016).

3. Metodologia

A elaboração do trabalho envolveu o levantamento de dados primários através da aplicação de questionário (vide Anexo 1) com agentes do setor de fertilizantes e afretadores de navios. Além disso, também foram analisados os valores de fretes das rotas em estudo através da consulta ao Sistema de Informação de Fretes (SIFRECA) de 2011 a 2015.

O levantamento de dados secundários foi feito através da consulta à sites relacionados ao assunto: site da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) – via consulta da base de dados AliceWeb. Além disso, livros, notícias e artigos disponibilizados na internet também foram utilizados como fontes de informação devidamente referenciados na bibliografia.

Os valores dos fretes rodoviários foram determinados a partir de regressões mensais dentre todos os fretes de fertilizantes coletados pelo grupo ESALQ-LOG com origem nos portos de estudo e com destino aos municípios do estado de Mato Grosso (MT). Posteriormente, a partir das equações geradas foram estimados os valores de fretes para os municípios de Rondonópolis (MT) e Sorriso (MT).

Com a finalidade de comparar os portos estudados e os respectivos valores de fretes das rotas foi realizado o cálculo do frete momento (FM), conforme equação (1):

$$FM = \frac{\text{valor do frete (R\$)}}{\text{distância (km)}} \quad (1)$$

Deste modo, é possível fazer uma análise de rotas com distâncias diferentes.

A solução logística (SL) foi composta por três fatores, conforme equação (2). O primeiro deles era o frete marítimo, no qual a origem era os portos de Vancouver – CA ou Saint Petersburg – RUS com destino aos portos brasileiros em estudo. Posteriormente, o segundo fator era o custo portuário envolvido para realizar o transbordo da carga, armazenamento da mesma e posterior carregamento nos caminhões. Por fim, o valor do frete rodoviário do porto de origem até os municípios do Mato Grosso.

$$SL = \text{Frete marítimo} + \text{Custo operacional portuário} + \text{Frete rodoviário} \quad (2)$$

4. Resultados e discussões

4.1 Relevância dos portos em estudo

A partir da análise da Figura 6 é evidente a magnitude em que os portos em destaque das regiões sul e sudeste, Paranaguá – PR e Santos – SP, respectivamente, participam do mercado de fertilizantes do país. O ano de 2014 foi recorde para importação de matérias-primas para fabricação de fertilizantes. Isso porque, diversos agentes do setor anteciparam as compras devido a uma relação de troca entre produtos agrícolas e fertilizantes em um momento mais favorável, e também, devido aos menores preços dos nutrientes NPK no mercado internacional, que são utilizados na formulação de fertilizantes. Nesses locais, assim como em Aratu – BA, a importação no ano de 2015 teve uma retração, em consequência da maior dificuldade na obtenção de crédito pelos produtores, comprometendo a aquisição de insumos agrícolas.

Além disso, o porto de São Luís – MA apresentou uma participação crescente nesse mercado ao longo dos últimos cinco anos em decorrência de maiores investimentos na região, provenientes de grandes empresas que têm utilizado o Arco Norte para a exportação de milho e soja, principalmente. Desse modo, a oferta de frete retorno na região favoreceu o transporte de fertilizantes.

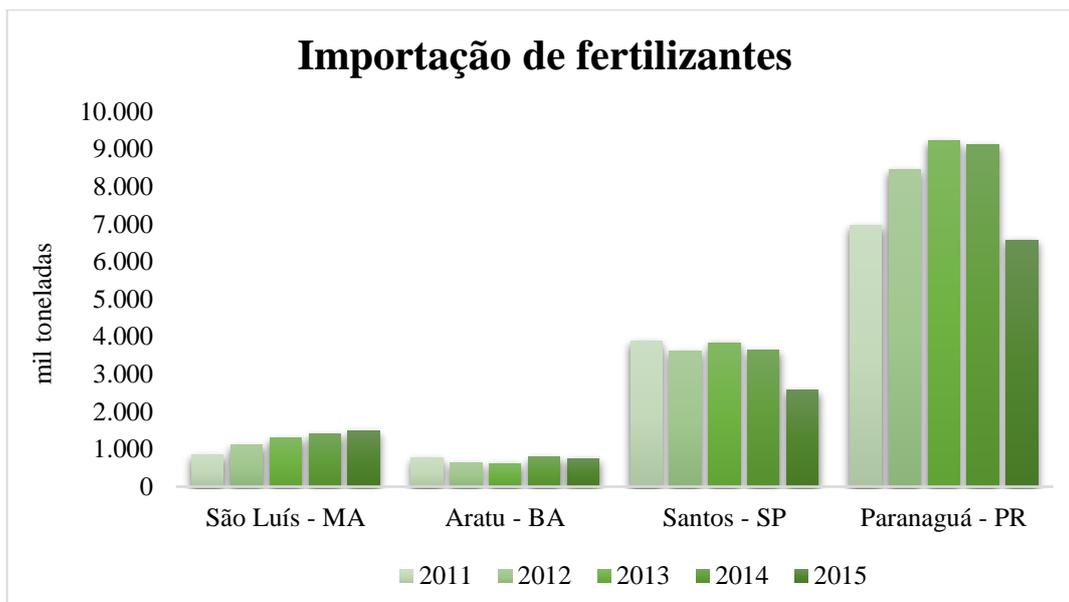


Figura 6: Comparativo do volume importado de fertilizantes dos portos em estudo, ao longo dos últimos cinco anos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da SECEX (2016).

4.2 Análises do momento

Considerando o destaque no estado do Mato Grosso na produção de grãos, há uma demanda intensa de fertilizantes para a região, o que justifica a escolha dos municípios de Rondonópolis – MT e de Sorriso – MT como destinos do estudo.

Usualmente as rotas mais curtas possuem momentos maiores visto que o custo fixo fica diluído em uma distância menor. Entretanto, a origem mais próxima de ambos os destinos é o porto de Santos – SP. A Figura 7 junto com a Figura 8 apontam o porto de São Luís – MA como a rota cujo momento foi mais elevado a partir do ano de 2012. Alguns fatores justificam esse cenário, como: *i*) o destaque do modal ferroviário para o escoamento grãos para São Luís – MA, de modo que ocorre o transporte através do modal rodoviário do estado do Mato Grosso até terminais de transbordo como o de Colinas - TO e de Porto Nacional – TO, e então a carga segue até o porto, prejudicando a realização do frete retorno; *ii*) pouca disponibilidade de veículos para operar nessa região e, em consequência, elevação nos valores de fretes rodoviários; *iii*) a produção regional de milho é majoritariamente destinada ao mercado interno; *iv*) condições precárias das vias da região, ao considerar a representatividade da falta de pavimentação e da degradação destas.

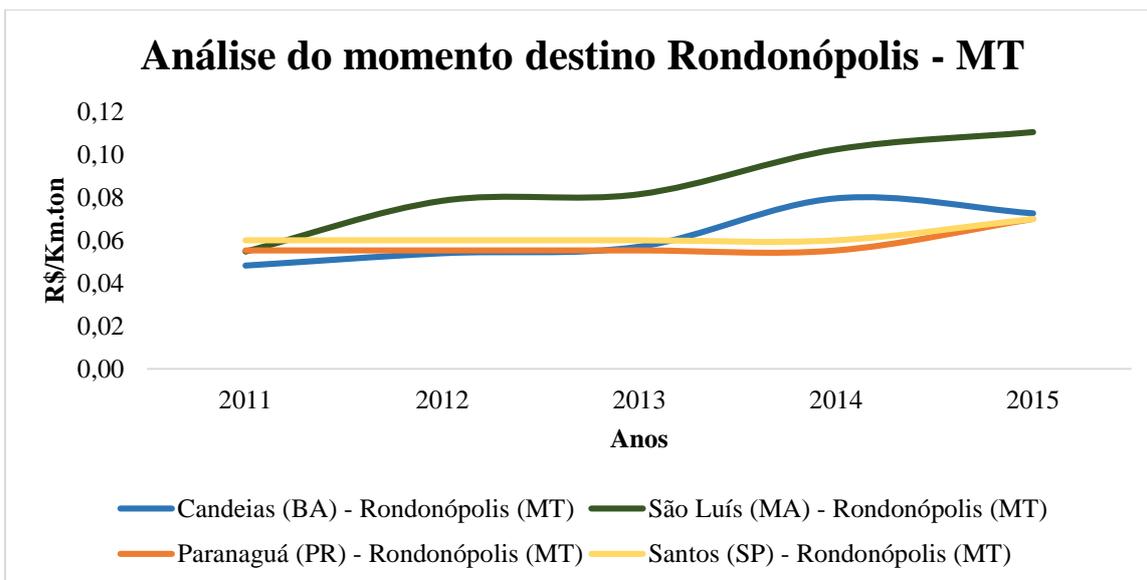


Figura 7: Comparativo do momento das rotas com destino ao município de Rondonópolis - MT.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da consulta de dados à base do grupo ESALQ-LOG.

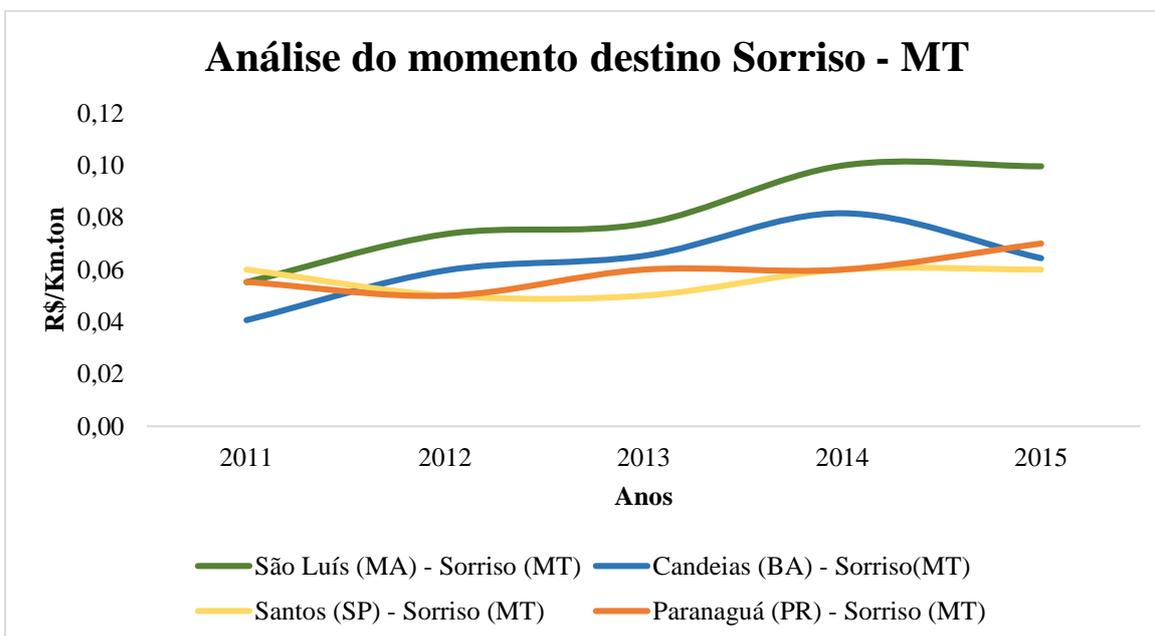


Figura 8: Comparativo do momento das rotas com destino ao município de Sorriso - MT.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da consulta de dados à base do grupo ESALQ-LOG.

Ademais, o porto de Santos – SP é o maior exportador de soja e milho do país, seguido por Paranaguá – PR, logo, a oferta de retorno é mais elevada nessas regiões, o que favorece a redução do custo dos valores praticados. Por outro lado, uma vez que a expectativa é de elevar o escoamento de grãos por ferrovias, espera-se que ocorram alterações nesse cenário. Também há a tendência de crescimento da participação dos portos do Arco Norte em decorrência da saturação dos portos das regiões sudeste e sul.

4.3 Soluções Logísticas

Para o estudo foram adotados dois portos de destaque no fornecimento de matéria prima para o Brasil, Vancouver – CA e Saint Petersburg – RUS, respectivamente. O cálculo envolveu a soma dos valores de fretes marítimos e dos custos portuários, obtidos através da aplicação de questionários, e também do frete rodoviário baseado no informativo Sifreca do Grupo ESALQ – LOG. Os produtos analisados foram cloreto de potássio e ureia, cujos valores de frete marítimo foram semelhantes.

O fluxo de matéria prima a partir da importação do Canadá, representado na Figura 9, demonstrou ser significativamente mais vantajoso através do porto de Aratu, em Candeias – BA para o município de Rondonópolis – MT, em virtude do custo portuário mais reduzido em conjunto com o valor de frete marítimo inferior ao praticado para os portos das regiões sul e sudeste. Além disso, se comparado ao porto de Itaquí – MA a distância até o local de consumo de fertilizantes é menor, logo o custo do transporte rodoviário também é inferior. Quanto ao município de Sorriso – MT o cenário indicou que o porto de Santos – SP é o mais econômico, mesmo apresentando um alto custo portuário, assim como um valor de frete marítimo mais elevado. Depreende-se que o resultado se deve as boas condições das vias do estado de São Paulo, ainda que o resto do percurso não apresente tamanha vantagem, associada a grande oferta de retorno devido ao amplo escoamento de grãos.

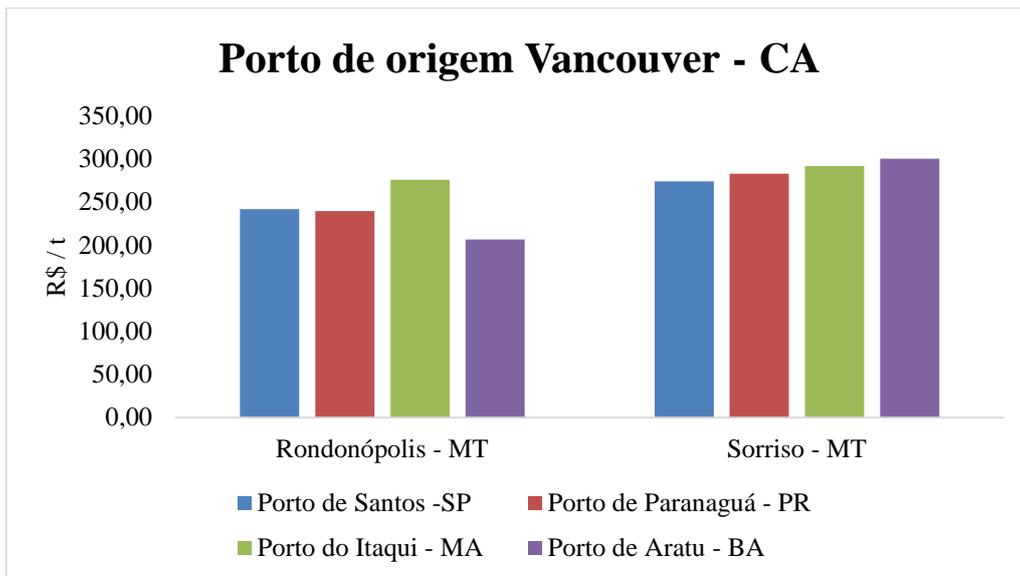


Figura 9: Solução logística com origem no porto de Vancouver - CA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já no fluxo de matéria prima proveniente da Rússia, representado na Figura 10, o menor custo logístico envolveu a importação através do porto de Paranaguá – PR para o transporte até Rondonópolis – MT e através de Santos – SP para Sorriso – MT. As alterações no cenário se iniciam nos valores de fretes marítimos, uma vez que a distância percorrida até os portos importadores é maior. Dessa forma, entende-se que a grande oportunidade de retorno dos portos que apresentaram menor custo, reduzindo o valor do frete rodoviário foi decisiva, assim como as despesas com as operações portuárias. O município de Rondonópolis – MT é mais próximo das regiões sul e sudeste do país e então essas rotas apresentaram soluções com gastos mais reduzidos, e o menor custo para realizar operações em Paranaguá – PR tornou o porto mais viável economicamente. Já Sorriso – MT, por ser mais distante desses locais, apresentou valores mais altos de um modo geral e a menor distância é a de Santos – SP em relação ao complexo portuário de Paranaguá – PR, por isso o porto paulista foi mais vantajoso.

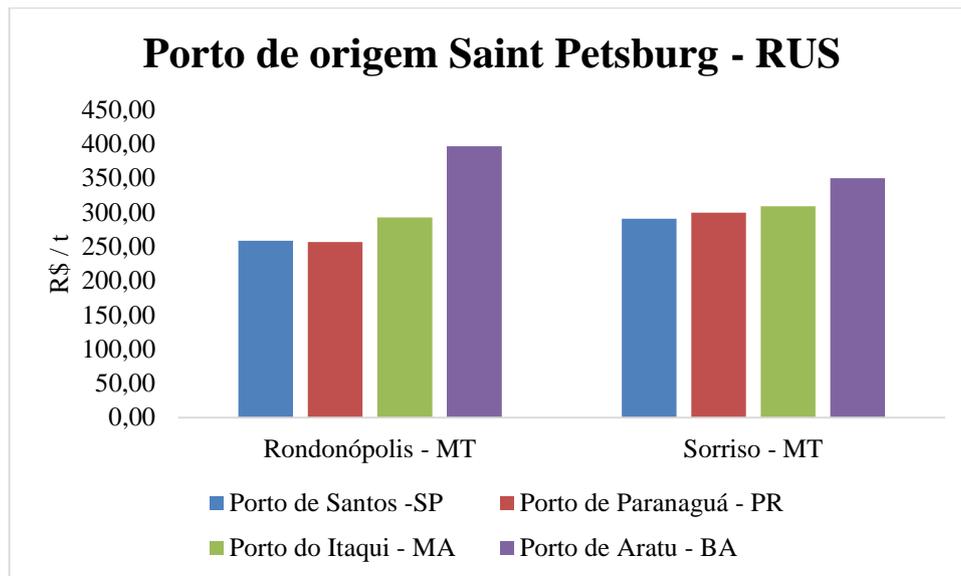


Figura 10: Solução logística a partir do porto de Saint Petersburg - RUS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Considerações Finais

Os portos da região norte podem apresentar viabilidade econômica para a importação de fertilizantes. Porém, as condições das vias precisam de melhorias, assim como as infraestruturas portuárias. As principais vantagens dos portos do norte e nordeste em relação aos portos das regiões sul e sudeste são: menor distância em relação aos países exportadores, menor custo portuário e menor volume de cargas movimentados. A medida que a exportação de grãos é consolidada por estes portos nordestinos a tendência é aumentar os investimentos e fluxo de veículos nas regiões portuárias.

Além dos portos estudados pelo trabalho, os portos de Santarém – PA, Barcarena – PA e Itaituba – PA apresentam potencial maior para movimentação de fertilizantes com destino ao Mato Grosso devido a menor distância. Porém, estes portos ainda não realizam operação de importação de fertilizantes. A tendência é que no futuro eles tenham relevância no setor.

Deste modo, a logística colaborativa (“frete retorno”) para movimentações de fertilizantes dos portos das regiões norte e nordeste com destino aos produtores da região centro-oeste do Brasil será uma realidade em um futuro próximo.

6. Anexos

Anexo 1 – Questionário aplicado à afretadores de navios e agentes do mercado, validado por empresas importadoras de fertilizantes.



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Economia, Administração e Sociologia
Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG)

- 1) “Baltic Index”, em US\$/ton:
 - a. Tempo de viagem, em dias:
 - i. São Petersburgo – Paranaguá - PR:
 - ii. São Petersburgo – Santos - SP:
 - iii. São Petersburgo – Itaqui – MA:
 - iv. São Petersburgo – Cotegipe – BA:
 - v. Vancouver - Paranaguá - PR:
 - vi. Vancouver – Santos - SP:
 - vii. Vancouver – Itaqui – MA:
 - viii. Vancouver - Cotegipe – BA:
 - b. Tipo de navio - ex: Panamax etc.:
 - c. Capacidade do navio (volume), em ton:
 - d. Custo diário do navio (US\$/dia):
 - e. Carregamento, em dias por porto:
 - i. Paranaguá – PR:
 - ii. Santos – SP:
 - iii. Itaqui – MA:
 - iv. Cotegipe – BA:
 - f. Descarregamento, em dias por porto:
 - i. Paranaguá – PR:
 - ii. Santos – SP:
 - iii. Itaqui – MA:
 - iv. Cotegipe – BA:
- 2) Custos portuários específicos de cada porto – total – em US\$:
 - a. Taxas (Polícia Federal, Farol, Prático, Infracais e outras).
 - b. Operacionais (descarga do navio e armazenamento da carga), em US\$/ton.

7. Referências bibliográficas

Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Portos/2012/Paranagua.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/Itaqui.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/Aratu.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2016.

Associação Nacional para Difusão de Adubos. Disponível em: <http://anda.org.br/index.php?mpg=03.00.00&ver=por>>. Acesso em: 08 de setembro de 2016.

CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica). 35 Anos em Defesa da Concorrência. p. 140, 1997. Acesso em: Agosto de 2016. Disponível em: <http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/auditorias-1/auditorias-anexos/antes_2003/rel_1996.pdf>.

CARVALHO, L. B. Estudo de localização de fábricas misturadoras de adubo na região Centro-Oeste brasileira utilizando um modelo de programação linear. 2009. 106 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_12_09_00_46_boletim_graos_janeiro_2016.pdf>. Acesso em: 06 de setembro de 2016.

CURY A.; CAOLI C. PIB do Brasil cai 3,8% em 2015 e tem pior resultado em 25 anos. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/03/pib-do-brasil-cai-38-em-2015.html>>. Acesso em: 06 de setembro de 2016.

CZYCZA, R.V.1; FONTANIVA, S.2; LANA, M.C.3; FRANDOLOSO, J.F.3; VALE, F.4. Eficiência agrônômica de diferentes fertilizantes contendo enxofre para a cultura do milho, 2008.

DAMINATO, B.; BENITIZ, L. Caracterização das movimentações de fertilizantes no Brasil. p. 28, 2015.

DIAS, V. P.; FERNANDES, E. Fertilizantes: uma visão global sintética. BNDES Setorial, v. 24, p. 97–138, 2006.

FERNANDES, E. et al. Principais empresas e grupos brasileiros do setor de fertilizantes. n. 29, p. 203-228, 2009.

HERINGER. Acesso em: Agosto de 2016. Disponível em <http://www.heringer.com.br/heringer/index_pt.htm>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3384&busca=1&t=pib-recua-3-6-2016-fecha-ano-r-trilhoes>>. Acesso em: 26 de abril de 2017.

NETO, S. DA S., Delimitação do potencial da área de influência dos terminais de transbordo de açúcar do estado de São Paulo. Piracicaba, 2014. 77p.

Porto de Santos. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/down/imprensa/panorama_porto.pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

Porto do Itaqui. Disponível em: <<http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/porto-do-itaqui/historico>>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

Secretária de portos. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-sumarios-executivos/se22.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

SEAE (Secretaria de Acompanhamento Econômico). Panorama do mercado de fertilizantes. Acesso em: Agosto de 2016. Disponível em: <<http://seae.fazenda.gov.br/central-de-documentos/panoramas-setoriais/Fertilizantes.pdf>>.

SUÉLLIM, P. Vantagens competitivas com a terceirização logística: o caso da macrofertilizantes, 2007.

TAGLIALEGNA, G.H.F.; PAES LEME, M.F.; SOUZA, E.L.L. Concentration of the brazilian fertilizer industry and companies strategies. IAMA Congress, Sidney 2001.

TEIXEIRA, P. P. C. Mapeamento das unidades misturadoras de fertilizantes no estado no estado de Minas Gerais, 2010.

VALOR 2008. Análise setorial, Indústria de Fertilizantes. São Paulo. Agosto de 2008.