

Os efeitos da cadeia produtiva do enxofre com foco nas importações pelo Porto de Santos

Alexandre da Silva Campos (Fatec Rubens Lara- Gestão Portuária) e-mail: alexandresilvacampos@gmail.com

Fabbian Cheilla da Silva (Fatec Rubens Lara- Gestão Portuária) e-mail: fabbiancheilla3@gmail.com

Renato Marcio dos Santos (Fatec Rubens Lara- Gestão Portuária) e-mail: renato@dnadosaber.com.br

Resumo

O presente trabalho busca apresentar os efeitos da cadeia produtiva do enxofre no abastecimento do mercado interno. Tendo como foco principal do estudo o Porto de Santos, localizado na cidade de Santos no litoral de São Paulo. Sendo assim, acredita-se que, toda vez que temos um navio fazendo descarga de enxofre no porto de Santos, afeta não só os trabalhadores envolvidos na operação, como também as comunidades instaladas próximas ao porto. O objetivo principal é identificar os efeitos nocivos gerados a população e trabalhadores envolvidos desde a extração, armazenamento, transporte, manuseio de embarque e descarga nos modais e no processo de industrialização, mais especificamente, o que pode ser feito para minimizar os efeitos nocivos causados as pessoas envolvidas direta e indiretamente na cadeia produtiva do enxofre.

Palavras – Chave: Enxofre, Cadeia produtiva, Porto de Santos.

The effect of sulfur production chain in the supply of the domestic market with focus on the port of santos

Abstract

This study aims to present the effects of the productive chain of the sulfur in the supply of the domestic market. With the main focus of the study the Port of Santos, located in the city of Santos in São Paulo. Thus, it is believed that every time we have a ship making discharge of sulfur in the port of Santos, affects not only the workers involved in the operation, as well as the communities installed near the port. The main objective is to identify the harmful effects generated population and workers involved from the extraction, storage, transportation, shipment handling and unloading the modal and industrialization process, more specifically, what can be done to minimize the harmful effects of the people directly and indirectly involved in the production of sulfur chain.

Keywords: Sulfur, production chain, Port of Santos.

1 Introdução

O Porto de Santos foi inaugurado em 2 de fevereiro de 1892, quando a então Companhia Docas de Santos - (CDS), entregou à navegação mundial os primeiros 260 m de cais, na área, até hoje denominada, do Valongo. Com a inauguração, iniciou-se, também, uma nova fase para a vida da cidade, pois os velhos trapiches e pontes fincados em terrenos lodosos foram sendo substituídos por aterros e muralhas de pedra. Uma via férrea e novos armazéns para guarda de mercadorias, compunham as obras do porto organizado nascente.

Por mais de três séculos e meio, o Porto de Santos, embora tivesse crescido, manteve-se em padrões estáveis, com o mínimo de mecanização e muita exigência de trabalho físico. Em 1980, com o término do período legal de concessão da exploração do porto pela Companhia Docas de Santos, o Governo Federal criou a Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), empresa de economia mista, de capital majoritário da União.

Com o passar dos anos o porto não parou de se expandir, atravessando todos os ciclos de crescimento econômico do país, aparecimento e desaparecimento de tipos de carga, até chegar ao período atual de amplo uso dos contêineres.

“No balanço divulgado pela CODESP, percebe-se que houve crescimento considerável no desempenho da carga containerizada, com um crescimento de 10,3% no primeiro trimestre de 2015. Foram movimentados 898,2 mil. TEUs (unidade equivalente a um contêiner de 20 pés), com crescimento de 10,3% em relação ao mesmo período de 2014 (814,1 mil.). TEUs.”

Açúcar, café, laranja, algodão, adubo, carvão, trigo, sucos cítricos, soja, veículos, grãos líquidos diversos, em milhões de quilos, têm feito o porto superar suas metas em relação à movimentação de cargas.

Segundo (Medeiros, Miguel A.; 2015), o enxofre é conhecido desde a antiguidade e é citado até na Bíblia: Gênesis 19,24: “O Senhor fez então cair sobre Sodoma e Gomorra uma chuva de enxofre e fogo, vindo do Senhor do céu“. Diante do cenário apresentado, levantou-se a seguinte questão de pesquisa: Como a cadeia produtiva do enxofre afeta as operações no porto de Santos? E consequentemente a produtividade da indústria brasileira?

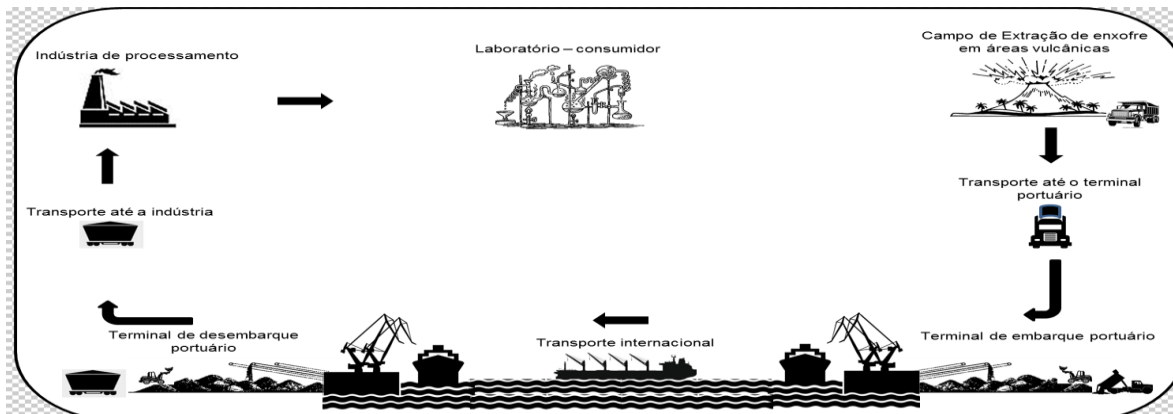
O seu nome deriva do latim sulphurium, Enxofre, que é utilizado na fabricação de pólvora, fungicidas, fertilizantes, ácido sulfúrico e na vulcanização de borracha. Ele é também usado na indústria de fármacos (alguns sulfatos e antibióticos, pomadas, etc.), na indústria do papel e na constituição de sabão em pó. O enxofre também é utilizado na composição de sabonetes de enxofre, que possuem a capacidade de tratar problemas de pele como acne (cravos e espinhas) e manchas. Na tabela a seguir encontram-se alguns dos principais fertilizantes que contêm enxofre na sua formulação e as respectivas percentagens.

2 Método

O método de pesquisa a ser utilizado é a descritiva discursiva e o quantitativo com utilização de software de análise de mercado do governo federal relacionado ao Ministério Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Em posse dos resultados quantitativos e discursivos será verificado se atende à disposição contida nas Normas Regulamentadoras (NR 29, NR 20, NR 35), e no site do Governo Federal Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet, denominado Alice Web, foi desenvolvido pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

3 Cadeia produtiva do enxofre

Cadeia produtiva é entendida como síntese da atividade econômica, cadeias produtivas correspondem ao conjunto de distribuição de “insumos”, processos, produtos e comercialização de produtos, conforme registra figura a seguir.



Fonte: O autor

Figura 1 - Esquema demonstrativo da Cadeia Produtiva do Enxofre

4 Definição de Terminal de uso Privado e Terminal Porto organizado

Segundo a Lei 12815/13 no seu Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

- Porto organizado: bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária.
- Terminal de uso privado: instalação portuária explorada mediante autorização e localizada fora da área do porto organizado.

5 Logística da cadeia produtiva do Enxofre

De acordo com (Moura, Benjamim; 2006) a logística é a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos, da fonte ao consumidor. Inclui o fluxo de materiais, desde a aquisição da matéria-prima até à entrega dos produtos comerciais aos consumidores finais.

5.1 Manuseio do Enxofre

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio. Precauções para manuseio seguro: Evitar contato com materiais incompatíveis como agentes oxidantes fortes (cloratos, nitratos), halogênios, carbetos, zinco, metais alcalinos, fósforo, amônia, nitrato de amônia, carvão etc. Evitar a geração de poeiras do produto para o ambiente de trabalho. Utilizar material resistente à corrosão na contenção deste produto. Esvaziar recipientes somente em área inerte ou em atmosfera não inflamável. Operações de soldagem, cortes ou outras operações que gerem calor não devem ser efetuadas em recipientes com resíduos da substância. Nunca retornar material contaminado a sua embalagem original. Medidas de higiene: Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

5.2 Armazenagem do Enxofre

No que diz respeito a condições de armazenagem seguro, precisa-se manter as embalagens bem fechadas quando não estiverem em uso. Evitar a formação de poeiras na presença de uma fonte de ignição. Controlar as fontes de ignição. Não usar o produto juntamente com materiais incompatíveis como agentes oxidantes (cloratos, nitratos). Para maiores informações ver item Estabilidade e Reatividade - materiais ou substâncias incompatíveis. Manter bem acessíveis os equipamentos de combate a incêndio, derramamento e vazamento.

Condições adequadas de armazenagem: manter o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento, armazenar em local bem ventilado, distante de oxidantes, à temperatura ambiente e sob pressão atmosférica.

5.3 Equipamento para carga, descarga, armazenamento e transporte

Garras, grabs, funis, caminhões, esteiras e pontos de transferência devem estar limpos e secos. Esvazie os funis e as esteiras antes das pausas. Limpe se necessário, esteiras pneumáticas, esteiras de corrente (*Redler*), transportadores de parafuso não são recomendados.

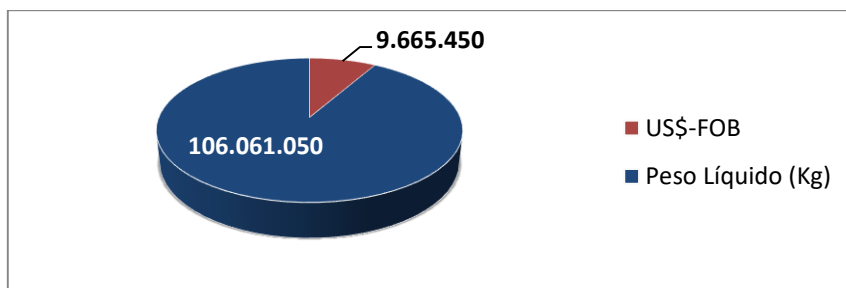
5.4 Descarregamento e Carregamento

- São recomendados os guindastes portuários e os guindastes de navio equipados com garras;
- Inspeção a carga antes de dar início ao descarregamento, verifique as braçolas das escotilhas e a superfície da carga. Se o produto estiver danificado (contaminação/entrada de água), chame um supervisor;
- Tire fotos de quaisquer produtos danificados e envie-as para a unidade de atendimento ao consumidor local mais próxima;
- Se a danificação tiver resultado de um derramamento do produto, isto deverá ser resolvido de acordo com as orientações que constam na **ficha de segurança** do produto;
- Não retire a cobertura de plástico até que o descarregamento tenha começado;
- Não descarregue durante neblina forte. Feche as escotilhas;
- Não misture material derramado ou úmido na doca ou no deque da embarcação junto com o produto intacto;
- Ao limpar os porões, coloque a pá carregadeira no porão assim que uma área significativa do tanque for alcançada;
- Cuidado ao dirigir sobre o produto a fim de diminuir a formação de poeira e partículas finas;
- Tenha cuidado ao manusear o produto para evitar esmagamento;
- Mantenha o equipamento de descarga limpo e seco;
- Uma operação de descarregamento rápida é importante para reduzir a absorção de água;
- Retire o derramamento da garra com frequência.

6 Importação

A importação de Enxofre a Granel (NCM 250300) principal item da pauta de importação, tem se mantido constante nos anos de 2011, 2012 e 2013, atingindo o montante de 2 milhões de toneladas. Entretanto, em 2013, o dispêndio diminuiu consideravelmente, já que em 2012 foram gastos 410 milhões de dólares e, em 2013, foram gastos 284 milhões de dólares na importação de enxofre.

As importações foram originárias dos Estados Unidos (33%), da Rússia (22%), do Cazaquistão (16%), dos Emirados Árabes (8%), da Arábia Saudita (6%), entre outros países. Outro item que possui volume considerável na pauta de importação é o Ácido Sulfúrico (NCM 28070010) cuja quantidade importada em 2013 foi menor que em 2012 (474 mil toneladas comparado a 624 mil toneladas), assim como o dispêndio de 13 milhões de dólares em 2013 comparado a 35 milhões de dólares em 2012. As importações foram originárias da Alemanha (19%), da Espanha (19%), da Polônia (11%), da Suécia (8%), da Coreia do Sul (8%), entre outros países.



Fonte: Alice Web (2017)

Figura 2 - Importação de Enxofre de 01/2017 até 08/2017

7 Definição de Normas regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras – NR tratam-se do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.

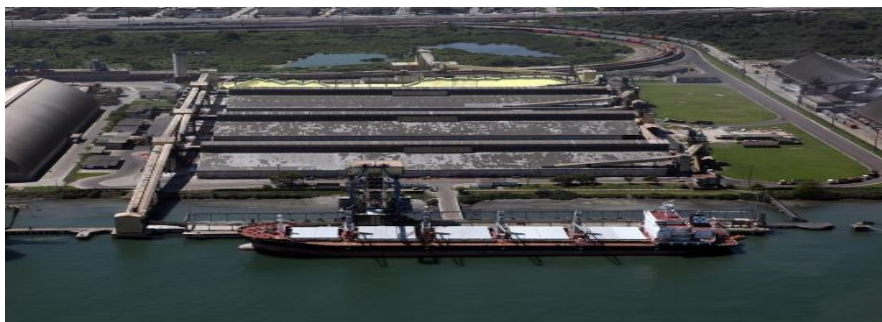
- Algumas normas regulamentadoras que fazem parte da logística brasileira do enxofre segundo o site (<http://www.mtps.gov.br/>; acessado em: 28 de setembro de 2017) são as NR 20, que estabelece requisitos mínimos para a gestão da segurança e saúde no trabalho contra os fatores de risco de acidentes provenientes das atividades de extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis e líquidos combustíveis. Esta norma se aplica em tais situações, extração, produção, armazenamento, transferência, manuseio e manipulação de inflamáveis, nas etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção, inspeção e desativação da instalação.
- A NR 29 que regulamenta a parte de segurança e saúde no trabalho portuário. Tem como objetivo principal, regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários, esta NR aplica-se aos trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações

portuárias de uso privativo e retro portuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado.

- A NR 35 estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade

7.1 Terminal Marítimo do Guarujá (TERMAG)

O Terminal Marítimo do Guarujá S/A - TERMAG é um Terminal Portuário Alfandegado de uso público especial, localizado em Guarujá, na margem esquerda do Porto de Santos, estado de São Paulo, Brasil, especializado na descarga de granel sólido importado de origem mineral: fertilizantes e enxofre.



Fonte: Termag (2017)

Figura 3 Terminal de Fertilizantes no Porto de Santos

O TERMAG conta com:

- Descarregador de Navios com taxa média de 12.000 a 15.000 ton./dia.
- Operação de Navios de 75.000 ton. e 225 m.
- Calado 43,6 pés (13,3 m).
- Pátio de Enxofre com capacidade estática de 85.000 ton.
- Armazéns de Fertilizantes totalizando a capacidade de armazenagem de 180.000 ton. (3 x 60.000 ton. cada).
- Fluxo operacional de 800 caminhões e 120 vagões por dia.
- Pera ferroviária interna que otimiza a performance na movimentação de vagões.
- Centro de Controle Operacional e Rede de Automação.
- Foco na Segurança, Sustentabilidade e Produtividade.

8 Ultrafertil/Vale Fertilizantes

De acordo com o Terminal Marítimo da Vale Fertilizantes, localizado em Santos (SP), é um dos maiores do mundo para descargas de enxofre e fertilizantes, o que permite agilidade no desembarque de insumos e produtos. Sua capacidade de movimentação de produtos – amônia e grânéis sólidos – é de 2,3 milhões de toneladas por ano. Seu descarregador permite

receber, por hora, 1.200 toneladas de granéis sólidos. O equipamento, fabricado na Alemanha e montado no próprio terminal, é único em toda a América do Sul.

Em granéis sólidos, o TUF descarrega, em média, 12 mil toneladas/dia de enxofre e 10 mil toneladas/dia de fertilizante; também descarrega amônia direto para um tanque com capacidade para 20 mil toneladas, a uma temperatura negativa de 33° C. É composto por um píer de 177 metros de comprimento e 10,36 metros de profundidade, que permite a ancoragem de navios com peso total de até 67 mil toneladas. Também conta com um modal ferroviário, com bitola mista, que liga o terminal à malha ferroviária externa, permitindo o acesso direto às demais unidades e aos clientes da empresa. O local opera com um sistema de carregamento descarregador até os funis, por onde é colocado no trem.

8.1 Ampliação

A Ultrafertil tem previsões de ampliação do terminal em um novo píer com um berço para embarque de açúcar, um berço para embarque de grãos e um berço para descarga de fertilizantes; um novo pátio de enxofre com capacidade estática de 66 mil tons; um novo armazém de fertilizantes com capacidade estática de 75 mil tons, dois novos armazéns para grãos, um novo armazém para açúcar e um novo armazém flex.

RESTRIÇÕES PARA ATRACAÇÃO		CAP DE DESCARGA	
Calado	34 pés (10,36)	Enxofre	12.000 t/dia
Comprimento máximo do navio	225 m	Fertilizantes	10.000 t/dia
Dwcc	48.000 t	Amônia	400 t/dia
Deslocamento	67.000 t		

Fonte: Vale Fertil (2016)

Figura 1 – Dados do Terminal Ultrafertil

1 píer de atracação com 225 metros de comprimento;

1 pátio de enxofre com capacidade estática de 60 mil toneladas;

1 armazém de fertilizantes com capacidade estática de 60 mil toneladas;

1 tanque de amônia com capacidade estática de 20 mil toneladas;

Estrutura para carregamento ferroviário e rodoviário de granéis sólidos.

9 Comparativo entre as empresas que movimentam enxofre no Porto de Santos



Fonte: Internet

Figura 4 Vale Fertilizantes depois da ampliação concluída

9 Definição de Prancha Média e Consignação Média

9.1 Consignação Média

Segundo o (SIG) Acesso Publico Manual do Usuario contido em (<http://web.antaq.gov.br/Portal> acessado em 26 de setembro de 2017), Consignação Média é um indicador que determina a tonelagem média de carga-granel solido,granel liquido e carga geral solta transportadas pelas embarcações.Indica o perfil dos navios que frequentam o porto na movimentação de cada tipo de carga ou produto,em cada terminal ou conjunto de berço de atracação.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{SOMATÓRIO DA TONELAGEM MOVIMENTADA}}{\text{Nº DE ATRACAÇÕES}}$$

Unidade de medida: tonelagem bruta/navio(s).

9.1.2 Prancha Média

Segundo o (SIG) Acesso Publico Manual do Usuario contido em (<http://web.antaq.gov.br/Portal> acessado em 26 de setembro de 2017), é um indicador que se refere à quantidade de toneladas movimentadas por cada hora em que o navio esteve atracado. É um indicador de produtividade relevante dentro da logística portuária ao mensurar a produtividade média de cada terminal o um conjunto de berços, medida em relação ao tempo de operação dos navios, tomado como tempo de atendimento.

Fórmula de cálculo:

$$\frac{\text{SOMOTORIO DAS QUANTIDADES MOVIMENTADAS*24}}{\text{TEMPO ATRACADO POR HORA}}$$

Unidade de medida: tonelagem/hora.

10 Comparativo entre as empresas que importam enxofre no Porto de Santos

Escolha a Escala dos Dados:

Carga: ☒ Em Toneladas (t) ☐ Em Mil x t. ☐ Em Milhões x t.

GR8.1 - Ranking Movimentação Instalações Portuárias. (2017)



Porto Público e Privado

Terminal Integrador Portuário Luiz Antonio ...

700.379

Santos

231.227

Consignação Média

Fonte:Antaq/anuário(2017)

Figura 5 Comparativo entre as empresas no Porto de Santos

GR8.3 - Consignação Média Granel Sólido em tonelada, (2017)

Porto Público e Privado

Santos

38.538

Terminal Integrador Portuário Luiz Antonio M.

71.035

GR8.4 - Prancha Média Operacional Granel Sólido em tonhora, (2017)

Porto Público e Privado

Santos

641

Terminal Integrador Portuário Luiz Antonio M.

900

Tempos Médios:

Para Atracação Para Início da Operação Operação Para Desatracação Alvarado Estadia

Fonte: Antaq/anuário(2017)

Figura 6 Comparação entre as empresas de Tempo médio atracado

GR8.6 - Tempo Médio para Atracação em horas (2017)

Porto Público e Privado

Santos

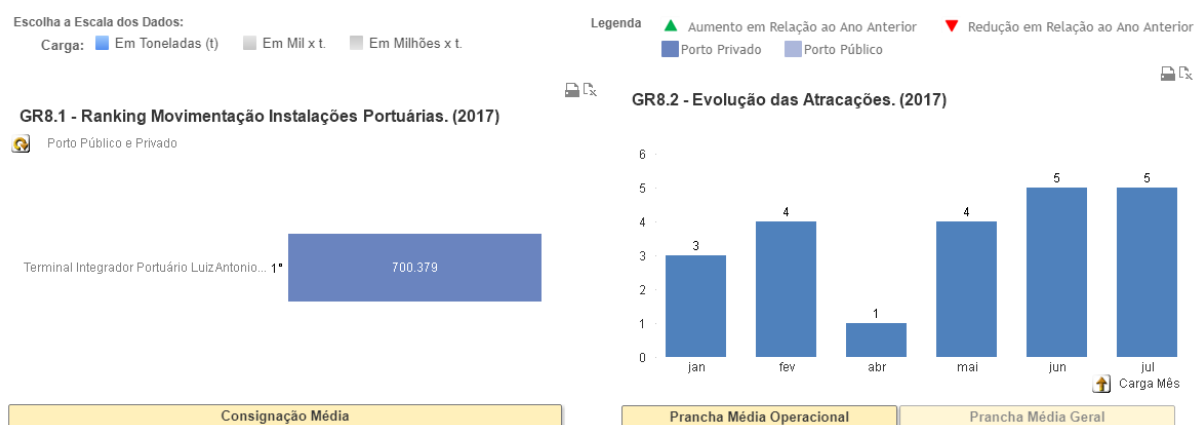
30,7

Terminal Integrador Portuário Luiz Antonio M.

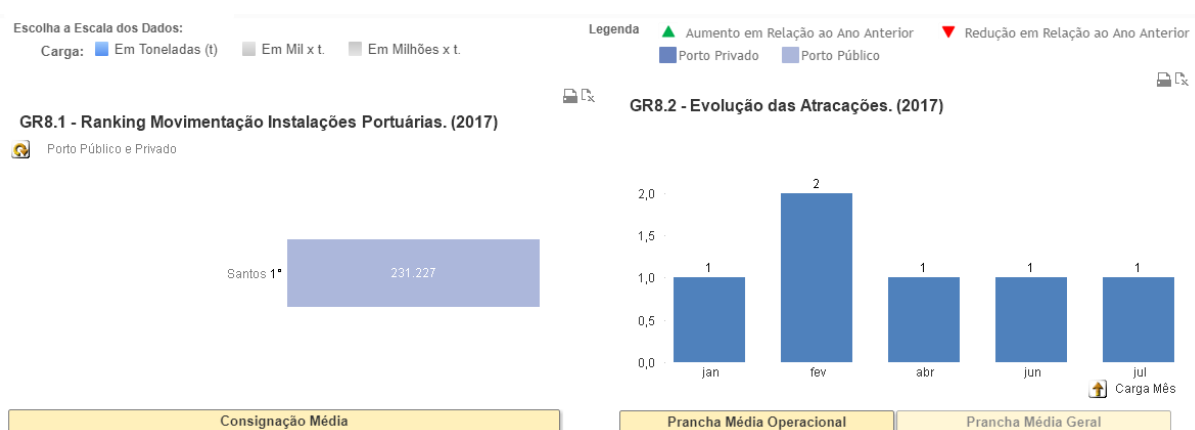
30,5

Fonte:Antaq/anuário(2017)

Figura 7 Comparação entre as empresas de Tempo médio de atracação em horas



Fonte:Antaq/anuário(2017)
Figura 8 Comparação entre as empresas de navio por mês(TIPLAM)



Fonte:Antar/anuário(2017)
Figura 9 Comparação entre as empresas de navio por mês(TERMAG)

11 Considerações Finais

A cadeia produtiva do enxofre demonstrou possuir processos altamente complexos, partindo desde a extração nos campos vulcânicos até a sua distribuição no mercado consumidor. Com a pesquisa foi possível evidenciar que a hipótese destacada no início desse trabalho foi confirmada, uma vez que foram identificados os fatores que comprometem a segurança e saúde tanto dos trabalhadores ao longo da cadeia, como da população no entorno das operações. Vale ressaltar que a extensão dos efeitos nocivos no meio ambiente, e as ações mitigadoras impostas pelos órgãos fiscalizadores como a CETESB e a ANVISA criam padrões operacionais que promovem a redução dos impactos em toda a cadeia produtiva do enxofre.

Eventuais padrões deram origem a um conjunto de regras que hoje são conhecidas como as NR's (Normas Regulamentadoras), que sustentam as condutas operacionais em várias etapas da movimentação do produto.

Este artigo buscou demonstrar os aspectos relevantes desde a origem até o destino da importação do enxofre pelo Porto de Santos com terminais que nele operam. Diante da amplitude da cadeia produtiva do enxofre merece deixar aqui a sugestão do tema em tela para motivar novas pesquisas.

Referências

ABDEL-AAL, R.E.; AL-GARNI, Z. *Forecasting Monthly Electric Energy Consumption in eastern Saudi Arabia using Univariate Time-Series Analysis*. Energy Vol. 22, n.11, p.1059-1069, 1997.

ABRAHAM, B.; LEDOLTER, J. *Statistical Methods for Forecasting*. New York: John Wiley & Sons, 1983.

LIM, C.; McALEER, M. *Time Series Forecasts of International Travel Demand for Australia*. Tourism Management, artigo aceito em 2001 para publicação, aguarda impressão.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.; HYNDMAN, R.J. *Forecasting Methods and Applications*.. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

PELLEGRINI, F.R.; FOGLIATTO, F. *Estudo comparativo entre modelos de Winters e de Box-Jenkins para a previsão de demanda sazonal*. Revista Produto & Produção. Vol. 4, número especial, p.72-85, 2000.

<http://www.vli-logistica.com.br/pt-br/node/582>

<http://www.braslog.com.br/projetos/expansao-do-terminal-integrador-portuario-luiz-antonio-mesquita-tiplam/>

<http://www.vli-logistica.com.br/pt-br/node/582>

Análise do Movimento Físico do Porto de Santos. Disponível em:

<http://189.50.187.200/docpublico/amf_cpt/2017/amf-2017-07.pdf>. Acesso em 26 set 2017.

MENSÁRIO ESTATÍSTICO DO PORTO DE SANTOS. Disponível em: <

http://189.50.187.200/docpublico/estmen_cpt/2017/estmen-2017-07.pdf> .Acesso em 27 Set 2017.

Ministério Dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Disponível em:<

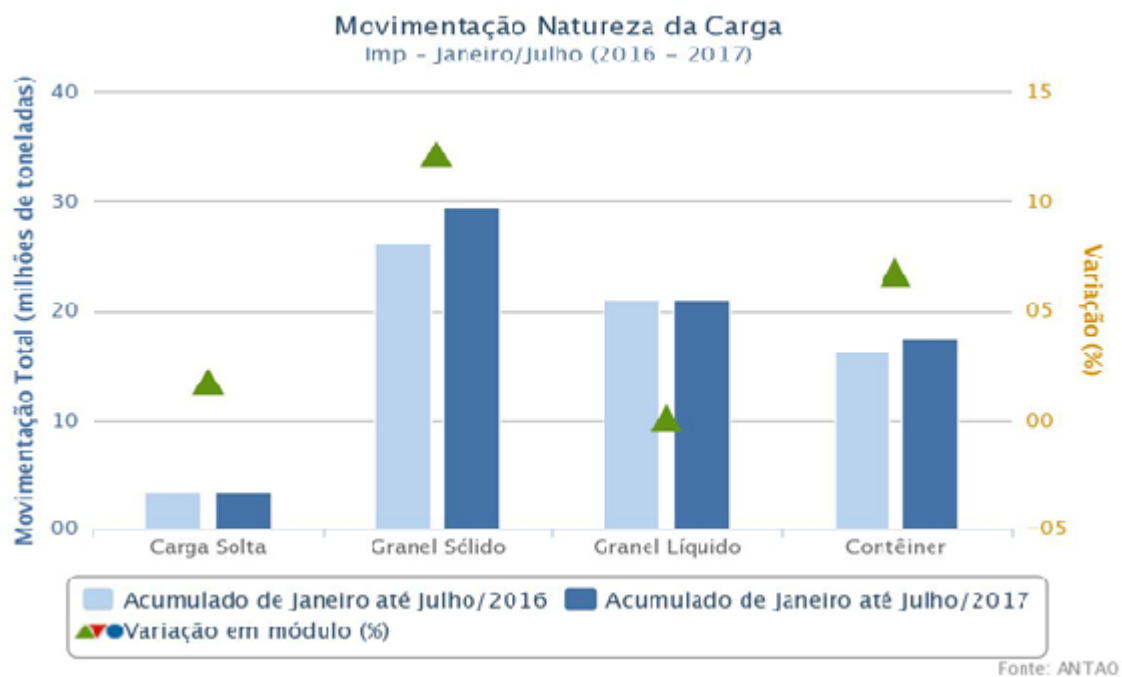
<https://webportos.labtrans.ufsc.br/Brasil/Movimentacao>>. Acesso em 27 Set 2017.

ANEXO

Os anexos devem vir ao final do trabalho. Vale salientar que o trabalho completo, incluindo as referências bibliográficas e os anexos, não deve exceder 12 páginas e 1 Mb.

Fonte:AntaqAnuario(2017)

Figura 10 Comparativo entre empresas Terminal Público e Privado e Porto Organizado



Fonte:Antaq(2017)

Figura 11 Movimentação Total (milhões de toneladas)