UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

DANIEL PELLEGRINI BAIO

ESTUDO DA LOGÍSTICA URBANA DE PRODUTOS PERIGOSOS NA CIDADE DE SANTOS

CAMPINAS
2013

DANIEL PELLEGRINI BAIO

ESTUDO DA LOGÍSTICA URBANA DE PRODUTOS PERIGOSOS NA CIDADE DE SANTOS

Relatório Final do Projeto Integrado de Graduação apresentado à Universidade Estadual de Campinas como requisito à obtenção do título em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Jr.

CAMPINAS
2011

RESUMO

BAIO, Daniel Pellegrini. **Estudo da logística urbana de produtos perigosos na cidade de Santos**. Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes. Departamento de Geotecnia e Transportes. Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2011. 49 p. Trabalho de Final de Curso (graduação).

O presente estudo tem como objetivo avaliar o impacto da distribuição de cargas perigosas em terminais de granéis líquidos para a logística urbana na cidade de Santos, sob a ótica do operador logístico. A análise dos pontos relevantes ao transporte rodoviário de produtos classificados como perigosos ocorreu nos terminais de embarque no bairro da Alemoa na cidade de Santos, São Paulo. A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica para o levantamento dos pontos pertinentes a legislação, as movimentações de combustíveis no Brasil além de características da região portuária e do bairro estudado de forma a oferecer material para o correto entendimento do tema. A coleta de dados ocorreu em bases secundárias em artigos, livros e publicações em sites específicos, e em base primária com visita em campo para abordar os pontos pertinentes a operação e estudar, através de observação direta, a realidade dos moradores do local. A partir da comparação entre teoria e prática foi verificado que a operação dos produtos perigosos no sistema portuário da Alemoa se mostra um desafio tanto para o poder público quanto aos operadores logísticos que têm de lidar com os problemas provindos da falta de infraestrutura para suporte da operação.

Palavras-Chave: Alemoa, Produtos Perigosos, Etanol

ABSTRACT

BAIO, Daniel Pellegrini. **Estudo da logística urbana de produtos perigosos na cidade de Santos**. Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes. Departamento de Geotecnia e Transportes. Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2011. 49 p. Trabalho de Final de Curso (graduação).

The purpose of this research is to analyse the relevant aspects regarding the rail transport of dangerous goods at the loading terminal of Santos city, São Paulo. The first phase of the project was a bibliographic review to stablish: the relevant aspects underlined by the legislation; the movement flux of fuel in Brazil and the features of the port region and the neighborhood studied, in order to offer material enough to obtain a complete understanding of the subject. With the purpose of including as much data as possible, a visit to the area was made to study the relevant aspects of the operation and to analyse through observation the reality of the inhabitants. The comparisson made between theory and performance at the portuary system of Alemoa shows that, the management of dangerous goods in the area is a challenge not only for the public authorities, but also for the logistic operators who have to face the problems derived from the weak infrastructure to support the operation.

Key-words: Alemoa, Dangerous goods, Ethanol

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO **09**

1.1. Contextualização 09

1.2. Formulação do Problema 10

1.3. Objetivo Geral 11

1.4. Objetivos Específicos 11

1.5. Justificativa 11

1.6. Plano de Trabalho 12

1.7. Estrutura da dissertação 12

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **14**

2.1. Cargas Perigosas no Estado de São Paulo 14

2.2. Comercialização de Produtos Petroquímicos 16

2.2.1. Regiões Produtoras de Etanol 18

2.2.2. Regiões Distribuidoras de Combustíveis Fósseis 20

2.2.3. Comercialização 24

2.3. Transporte Rodoviário 27

2.3.1. Apresentação 27

2.3.2. Regulamentação da ANTT 29

2.3.3. Participação nos modais 32

2.4. Riscos Potenciais 33

2.4.1. Ao Meio Ambiente 34

2.4.2. A População 35

3. CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE DE SANTOS **37**

3.1. Caracterização da Cidade de Santos 37

3.1.1. Informações da Região Portuária 37

3.1.2. Futuras Obras de Melhoria 38

3.2. Caracterização do Bairro da Alemoa 40

3.2.1. Infraestrutura 40

3.2.2. População e Comércio 42

4. METODOLOGIA **44**
4.1. Caracterização da Pesquisa 44
4.2. População 45
4.3. Coleta e Análise de Dados 45

5. OPERAÇÃO DE PRODUTOS PERIGOSOS **47**
5.1. Caracterização da operação com produtos perigosos 47
5.1.1. Recebimento e estocagem 47
5.1.2. Embarque nos Navios 50
5.2. Análise dos problemas causados a cidade 50
5.2.1. Visão sob a ótica dos moradores 50
5.2.2. Visão sob a ótica do operador logístico 51
5.2.3. Visão sob a ótica do poder público 53

6. CONCLUSÕES **54**

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **56**

ANEXOS **59**

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização do bairro da Alemoa. 10
FIGURA 2 – Entidades envolvidas na legislação sobre os produtos perigosos. 15
FIGURA 3 – Comparação da venda de veículos com tecnologia FFV. 17
FIGURA 4 – Evolução da produção de Etanol no Brasil. 18
FIGURA 5 – Áreas passíveis de produção de Etanol no Brasil. 19
FIGURA 6 – Distribuição das bases primárias e secundárias no Brasil 21
FIGURA 7 – Produção das principais refinarias brasileiras por produto. 22
FIGURA 8 – Produção das refinarias brasileira. 23
FIGURA 9 – Volume de petróleo nacional e importado no Brasil 23
FIGURA 10 – Comparação de vendas entre o etanol e gasolina A. 25
FIGURA 11 – Distribuição dos preços do etanol por região. 27
FIGURA 12 – Modelo de painel de segurança para produtos perigosos 29
FIGURA 13 – Acidentes ambientais por categoria de produto. 34
FIGURA 14 – Vista aérea do Bairro da Alemoa em Santos - SP. 40
FIGURA 15 – Buraco alagado no acesso a Avenida Augusto Barata. 41
FIGURA 16 – Estudo de caso único com as etapas de coleta. 44
FIGURA 17 - Etapas para a descarga de etanol nas empresas de armazenamento no Bairro da Alemoa, Santos – SP 49

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

TABELA 01 – Divisão das classes de classificação dos produtos perigosos. 28
TABELA 02 - Relação dos instrumentos legais no transporte rodoviário de produtos perigosos. 31
TABELA 03 - Fatores contribuintes por classe de acidentes. 35

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Questionário moradores e comerciantes 58
ANEXO B – Questionário motoristas.dos caminhões tanques 59

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

A Resolução 420/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) entende como carga perigosa àquela substância encontrada na natureza ou produzida por qualquer processo que, por sua característica físico químicas, represente risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. Segundo esse ponto de vista, os combustíveis refinados a partir do petróleo (Gasolina, Diesel, QAV etc.) e também o Etanol produzido a partir da cana de açúcar são considerados produtos perigosos e devem respeitar atualmente a lei n° 10.233/01, que regulariza o seu transporte em vias públicas nacionais (ANTT, 2001).

No sistema portuário de Santos, somente no primeiro bimestre de 2013, as operações de granéis líquidos somaram 1,10 milhão de toneladas. A expectativa é chegar a um total de 15,80 milhões de toneladas até dezembro deste ano. As cargas com maiores movimentações devem ser o óleo combustível que tende a chegar a 2,5 milhões de toneladas e o etanol com uma estimativa de 2,1 milhões de toneladas. Os dois últimos são produtos de destaque no complexo portuário, uma vez que o Porto de Santos é líder nacional na exportação de etanol e suco de laranja (PORTO DE SANTOS, 2013).

Na cidade de Santos (SP), grande parte dos terminais de armazenamento para granéis líquidos localizam-se em duas regiões distintas do sistema portuário: a primeira localiza-se na margem direita, de maior porte, no bairro da Alemoa (conhecido popularmente como Tequimar); a segunda é a Ilha do Barnabé, localizada na margem esquerda do canal. Devido ao tamanho e a maior variedade de empresas e produtos recebidos, este trabalho tem como foco os terminais do bairro da Alemoa.

Atualmente o bairro da Alemoa possui cerca de 1.029 habitantes distribuídos em 292 domicílios (IBGE, 2010), os moradores vivem nas proximidades da Via Anchieta

(SP150) e Avenida Nossa Senhora de Fátima, em ambas o tráfego de caminhões é intenso tanto para o transporte de cargas perigosas para o terminais de granéis líquidos quanto para os pátios de granéis sólidos e containeres, ocasionando assim grandes transtornos para os moradores locais. A localização deste bairro está ilustrada na figura 01.

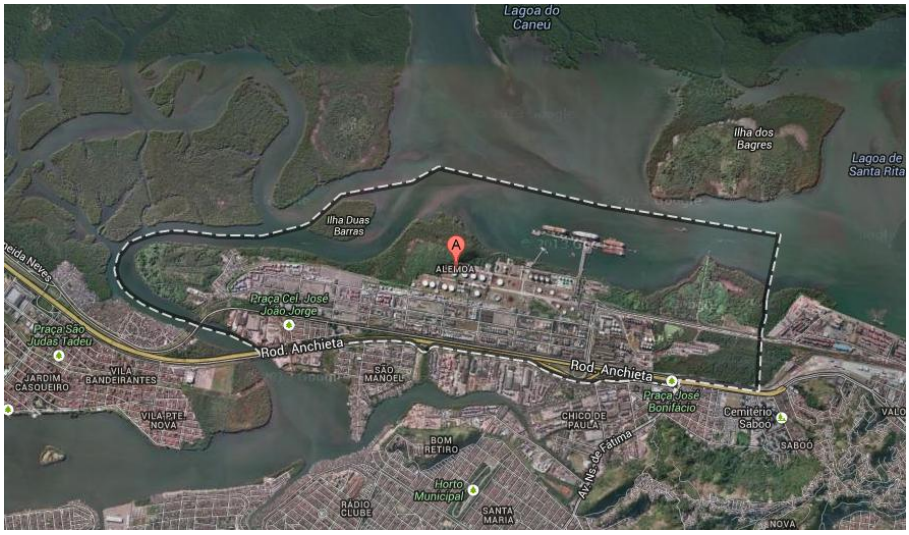


Figura 1: Localização do bairro da Alemoa.
Fonte: Google Earth (2013).

1.2. Formulação do Problema

Atualmente, um dos principais problemas causados aos habitantes do bairro da Alemoa, em Santos, é causado pelo transporte de cargas por caminhões e carretas dos mais diversos tamanhos (JORNAL O GLOBO, 2013), que pode ser agravado quando se trata de produtos perigosos devido aos riscos inerentes ao seu transporte.

Em visita no local, foram detectados vários problemas relacionados com as vias públicas, em especial a presença de buracos, valetas e sarjetas mal dimensionadas. Segundo moradores, esses problemas são agravados quando há chuva, ocasionando ainda mais transtornos tanto para os motoristas de caminhões quanto para a população local que sofre com a precária infraestrutura atual.

Em especial para as operações de carga e descarga, a baixa capacidade de armazenamento em conjunto com a alta demanda de exportação, causa lentidão e

sobrecarrega a operação, de modo que o reflexo de qualquer problema nos terminais causa grandes impactos aos motoristas que têm de permanecer nas filas ou nos pátios de espera, com casos de mais de 16 horas para a entrega da carga.

Essa situação pode ser amenizada através de ações do poder público, como por exemplo: criação de infraestrutura nos pátios de espera, melhoria do sistema viário, entre outras obras. Porém, um dos pontos a ser avaliado é a atual eficiência do operador logístico nesse cenário, onde variáveis como tempo, segurança e custos se fazem necessárias.

1.3. Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é avaliar o impacto da distribuição de cargas perigosas em terminais de granéis líquidos para a logística urbana na cidade de Santos, sob a ótica do operador logístico.

1.4. Objetivos Específicos

- Analisar a logística urbana de cargas perigosas em Santos (SP);
- Analisar a operação de carregamento nas unidades produtoras até a descarga nos terminais de granéis líquidos localizados no Bairro da Alemoa, na região portuária de Santos;
- Identificar os gargalos existentes nas operações de carregamento;

1.5. Justificativa

Levando em consideração que a influência do transporte de cargas em uma cidade pode ser analisada segundo a ótica do operador logístico, do morador local e também do poder público (FONTES, 2005), o presente trabalho se justifica em somar conhecimento prático e teórico, sob o ponto de vista do operador logístico no transporte de cargas perigosas por modal rodoviário. Dessa forma pode-se criar um material útil para futuras consultas tanto ao poder público, ao morador local e aos estudiosos do assunto.

1.6. Plano de trabalho

Etapa 1 – Definição e gerenciamento do projeto de pesquisa: abrange os principais tópicos relacionados ao desenvolvimento do TFC, composto por reunião para definição do tema junto ao orientador e coleta de material disponível sobre o assunto.

Etapa 2 – Revisão bibliográfica: diz respeito à reunião e discussão de material focado no transporte de cargas perigosas na região da baixada santista, mais especificamente nos terminais de granéis líquidos. Nessa etapa será feita a discussão do material junto ao orientador de forma a elaborar a base teórica sobre o estudo.

Etapa 3 – Levantamento e análise de dados: essa etapa consiste no levantamento e análise de dados em campo para a análise da eficiência da operação nos referidos terminais.

Etapa 5 – Conclusões: compreende o estudo das informações levantadas junto à pesquisa de campo e pesquisa bibliográfica, de forma a realizar a avaliação proposta pelo estudo.

1.7. Estrutura da dissertação

O Capítulo 1 apresenta a introdução e formulação do tema a ser desenvolvido, com sua localização no tempo e espaço de forma a garantir ao futuro leitor a correta contextualização ao assunto. Também se faz necessário abordamos a metodologia de pesquisa, o plano de trabalho e a estrutura da dissertação.

O Capítulo 2 faz referência à revisão bibliográfica sobre o transporte de cargas perigosas no estado de São Paulo identificando os principais produtos comercializados e produzidos no estado de forma geral. Para o correto desenvolvimento do projeto apresentaremos alguns conceitos sobre biocombustíveis e combustíveis refinados do petróleo.

O Capítulo 3 diz respeito à caracterização da cidade de Santos, abordando alguns pontos relevantes para o estudo do tema proposto. Vale ressaltar que também, através de visita, será feita a caracterização do bairro da Alemoa de forma a permitir uma

interpretação mais realista dos problemas causados pelo intenso tráfego de caminhões no local.

O capítulo 4 pretende descrever a operação com produtos perigosos realizada nos terminais de granéis líquidos no bairro, de forma a auxiliar no entendimento da cadeia desde a produção e distribuição desses combustíveis até o embarque em navios para a distribuição em mercado interno ou externo.

O capítulo 5 contém as conclusões finais sobre o estudo, sendo assim possível determinar suas limitações, sua relevância na área e também recomendações para futuros trabalhos na área.

O capítulo 6 contém a referência bibliográfica, listando todo o material consultado para elaboração do trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cargas Perigosas no Estado de São Paulo

O presente capítulo tem como intuito contextualizar o transporte de cargas perigosas no Estado de São Paulo visando informar os leitores sobre os conceitos básicos do assunto. Para esse objetivo serão descritos tópicos importantes desde a conceituação dos produtos perigosos segundo legislação vigente até o seu transporte para os principais pontos de consumo.

Conforme explanado anteriormente, os produtos perigosos são regulamentos pela ANTT através da resolução ANTT n° 420/04 e segundo essa resolução tem-se como principais produtos considerados perigosos:

- Líquidos inflamáveis;
- Produtos transportados a altas temperaturas;
- Explosivos;
- Gases;
- Sólidos inflamáveis;
- Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos;
- Substâncias tóxicas e substâncias infectantes;
- Substâncias radioativas;
- Corrosivos;
- Substâncias perigosas diversas.

Esse conjunto de leis e normas foi elaborado a partir da participação de vários ministérios e entidades filiadas ao governo, de forma a abranger todos os tópicos pertinentes a cada um dos produtos listados acima. A figura 2 apresenta de forma consolidada os envolvidos na elaboração das regras vigentes:

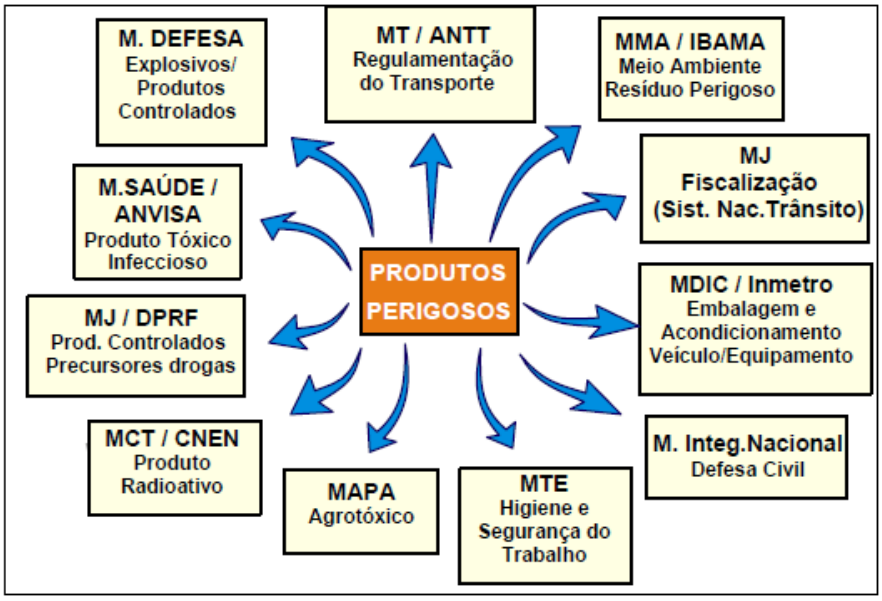


Figura 2: Entidades envolvidas na legislação sobre os produtos perigosos.

Fonte: ANTT (2008).

Devido aos riscos envolvidos na saúde da população e também para o meio ambiente, o transporte de produtos perigosos só deve ser feito por motoristas especializados. Dessa forma se faz necessária uma autorização do Departamento de Transportes – DETRAN para o transporte do mesmo em território nacional, onde essa autorização pode ser obtida através de curso específico oferecido aos motoristas pelo próprio DETRAN. É importante destacar que transportar cargas perigosas sem capacitação é crime ambiental, com pena prevista no artigo 56 da Lei 9605/98 é de reclusão de um a quatro anos e multa.

Os produtos classificados como perigosos são usados em diversos setores da indústria brasileira, desde a produção de alimentos até as petroquímicas. De acordo com ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) o setor é responsável por 12,2% do PIB da indústria de transformação, e em cenário nacional corresponde a 3,1% de todas as riquezas produzidas no país (ABIQUIM, 2006). Esses dados refletem a magnitude de seu uso, e justificam a crescente preocupação com o seu transporte dos produtores para os consumidores.

Dentre as indústrias químicas citadas existem aquelas responsáveis pela produção de petroquímicos básicos e a de produtos orgânicos básicos e intermediários.

É nessa classificação que, segundo a ABQUIM (2013), se enquadram respectivamente a produção de derivados de petróleo e também os diversos tipos de etanol comercializados atualmente no Brasil.

2.2. Comercialização de Produtos Petroquímicos

Desde o início da década de 1980 e devido às características favoráveis como o clima tropical, o regime de chuvas, a disponibilidade de terras e a grande quantidade de força de trabalho, toda a produção de etanol no Brasil passou a ser baseada na cana de açúcar. Vale ressaltar que essa situação é favorecida pela experiência de longo prazo com produção de cana de açúcar na época do Brasil colonial.

A experiência com o etanol misturado à gasolina automotiva data da década de 1930, mas foi somente em 1975, com o decreto n° 76.593/75, que o Programa Brasileiro de Álcool (PROALCOOL) foi criado com o objetivo de substituir uma parte da gasolina por etanol anidro para os automóveis. Naquela época, o país estava fortemente dependente do petróleo importado, sendo assim diminuir a demanda por gasolina era algo lógico a se fazer (OHASHI, 2008).

O PROALCOOL, como inicialmente concebido pelos engenheiros Lamartine Navarro Júnior e Cícero Junqueira Franco começou a ruir, principalmente devido à alta no preço do açúcar no mercado externo e à queda do preço da importação do petróleo. Esses fatos deixavam o etanol pouco competitivo, tanto para os automóveis quanto para a indústria sucroalcooleira, responsável pela sua produção, sendo assim com a falta de incentivos do governo o programa terminou durante a década de 1990 (OHASHI, 2008).

Entretanto, no início de 1990 as principais mudanças ocorreram primeiro com a crescente saída do governo no controle sobre o preço dos combustíveis para os consumidores e, em segundo, no final da década de 1990, com a desregulamentação completa da indústria sucroalcooleira iniciada no governo Collor (WATANABE, 2001). Os resultados positivos começaram a ser observados em 2001 após significativas evoluções nos motores a etanol e também ao bom preço do combustível frente à gasolina.

Após 5 anos, em 1995, o uso de etanol como combustível no Brasil atingiu mais de 12,0 milhões de m³ (EPE, 2008). Cerca de 80% da produção brasileira de etanol tem como destino o uso carburante, 5% são destinados ao uso alimentar, a perfumaria e alcoolquímica e 15% para exportação (ÚNICA, 2006). Este último corresponde a um volume de 1,96 milhões de m³ o que evidência a necessidade do estudo da logística desse produto para o completo portuário responsável pelo seu transporte ao mercado externo.

Vale ressaltar que desde 2003 o volume comercializado vem crescendo significativamente, em especial no mercado interno, devido ao aumento nas vendas de veículos com a tecnologia dos motores Flex Fuel Veichules (FFV), conhecida no Brasil como motores Flex. A figura 3 abaixo mostra a evolução das vendas desses veículos.

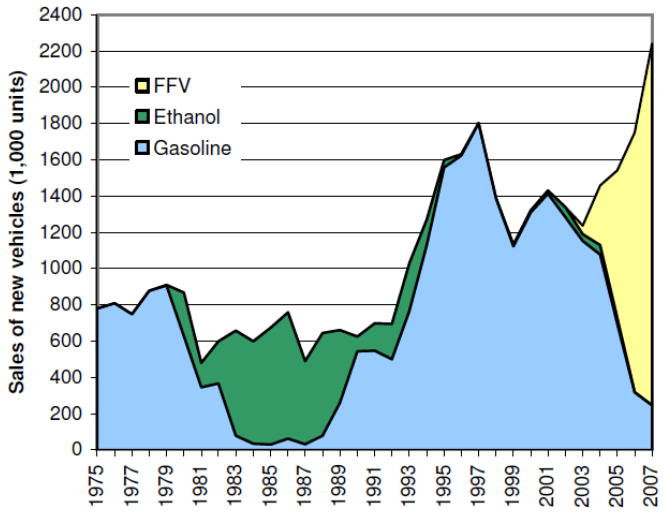


Figura 3: Comparação da venda de veículos com tecnologia FFV.

Fonte: UNICA 2008.

Devido ao sucesso de FFV estima-se que nesse mercado o etanol pode chegar a quase 35 bilhões de litros em 2015 e, mantendo-se a mesma previsão, a 50 bilhões de litros até 2020. Atualmente, como combustível, abrange quase 35% do consumo de energia dos veículos leves no Brasil. A tendência é que essa participação cresça nos próximos anos atingindo cerca de 50% em cerca de 10 anos (ÚNICA, 2008).

Na produção do etanol é necessário diferenciar o etanol anidro (ou álcool etílico anidro) do etanol hidratado (ou álcool etílico hidratado), além das diferenças de especificação da ANP (Agência Nacional do Petróleo) é necessário diferenciar o uso final desses 2 produtos. O primeiro é destinado à mistura com a Gasolina A, compondo assim a Gasolina C comercializada nos postos de combustíveis em todo o Brasil, já o segundo faz referência ao etanol usado diretamente nos motores automotivos.

Na figura abaixo é possível verificar a evolução na produção de etanol no Brasil de 1970 a 2007 e as estimativas para 2008. A produção em 2007 foi de 21,6 bilhões de litros, enquanto o consumo interno cresceu de cerca de 14 bilhões de litros em 2006 para cerca de 18 bilhões de litros em 2007.

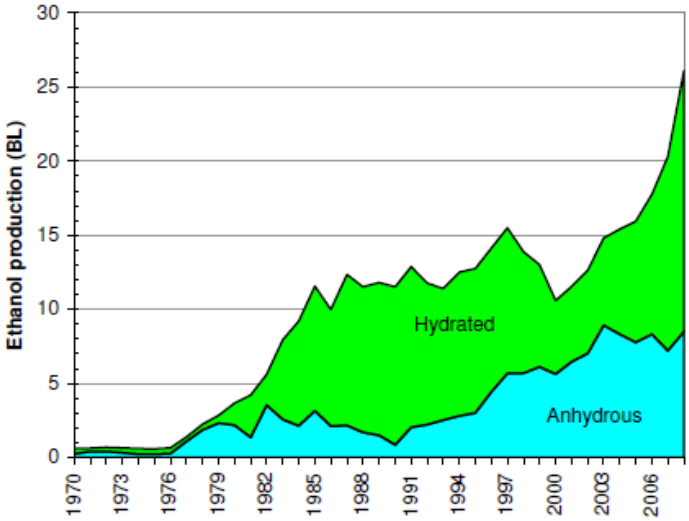


Figura 4: Evolução da produção de Etanol no Brasil.
Fonte: UNICA 2008.

Fica claro que, desde 2003, após o advento dos motores FFV, a produção de etanol hidratado tem aumentado continuamente enquanto a produção de etanol anidro passa por uma estabilização, especialmente devido à exportação do volume excedente ao mercado interno.

2.2.1. Regiões produtoras de Etanol

Assim como dito anteriormente, o Brasil possui um enorme potencial para o plantio de cana de açúcar em especial pelo seu clima tropical. O Núcleo de Planejamento Energético (NIPE), relacionado à UNICAMP identificou através de um estudo as áreas passíveis para a produção de cana de açúcar voltadas para a indústria sucroalcooleira, o resultado foi mapeado segundo a figura 5 abaixo.

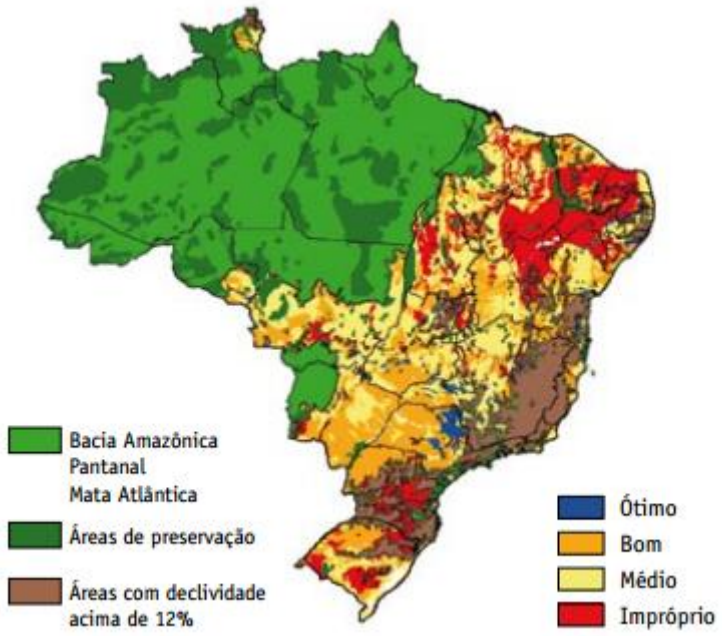


Figura 5: Áreas passíveis de produção de Etanol no Brasil.
Fonte: NIPE, 2009.

A Região Sudeste é a maior produtora de etanol do Brasil, com destaque especial para o estado de São Paulo, responsável por cerca de 60% da produção nacional de etanol hidratado em 2012 (UNICA, 2012). Essa produção se deve especialmente ao tipo de solo, com a baixa declividade do terreno que permite a colheita mecânica e também e ao clima quente e seco durante boa parte do ano.

Com mais de 20 milhões de habitantes (IBGE, 2010) e sendo a região mais desenvolvida do país, o Sudeste também é o maior centro consumidor do produto tanto para fins industriais quanto automotivo. Em outros termos, a produção se dá no mesmo espaço do consumidor, reflexo que pode ser notado na grande infraestrutura responsável pela logística dos diversos tipos de etanol produzidos pela indústria paulista.

Responsável por menos que 8% da produção no país (ÚNICA, 2012), a situação mais desfavorável ao etanol ocorre no norte, onde devido ao clima e a grande área de proteção ambiental, quase não há espaço para a produção de cana-de-açúcar. Pode-se notar que nenhum estado da região fica perto de um grande centro produtor o que encarece o preço final, fazendo com que o produto deixe de ser atrativo principalmente frente à gasolina C e ao diesel.

Cabe salientar que devido à grande presença da indústria sucroalcooleira em São Paulo, o plantio de cana-de-açúcar está se interiorizando, com destaque para Minas Gerais e para a Região Centro-Oeste que também apresentam bom potencial para o cultivo. Entre 2010 e 2012, cerca de 80% do financiamento do BNDES para a produção de etanol ocorrerá nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Mato Grosso (BNDES, 2012).

Atualmente, segundo dados da ÚNICA (ÚNICA, 2013) o Brasil possui 339 usinas de produção de etanol hidratado e anidro distribuídas em 16 estados brasileiros, sendo que algumas unidades podem produzir até 3,3 milhões de litros por dia e outras apenas 1.000 litros. A maior empresa brasileira produtora, segundo reportagem da revista Nova Cana (2013) de etanol é a Raízen, com um volume anual de mais de 2 bilhões de litros.

2.2.2. Regiões distribuidoras de combustíveis fósseis

De acordo com Xavier (2009), as bases de distribuição representam os centros distribuidores de combustíveis comercializados a partir de uma refinaria ou de outra base, elas assumem o papel da armazenagem e futura venda ao consumidor final. Além disso, essas instalações contam com estrutura necessária ao recebimento de combustíveis, ao armazenamento, à mistura e à distribuição em uma dada área de mercado.

Também, segundo a resolução CNP nº 1, DE 11.2.1969 as bases de distribuição são classificadas de acordo com sua posição na cadeia de suprimentos dos combustíveis. As bases que recebem produtos de uma refinaria ou terminal são denominadas bases

primárias e as bases que recebem produtos das bases primárias são chamadas de bases secundárias.

No Brasil existem 223 bases de distribuição, sendo elas divididas em bases primárias e secundárias assim como dito anteriormente, entretanto atualmente somente 180 delas estão operando (SINDICOM, 2013). A maior quantidade de bases se localiza na região sudeste, refletindo assim a alta demanda de combustíveis na região mais populosa do país, a figura 6 ilustra a distribuição das bases no território brasileiro e o principal modo de ligação entre elas:

Figura 6: Distribuição das bases primárias e secundárias no Brasil

Fonte: SINDICOM 2013.

No Brasil, segundo dados da ANP (ANP, 2013) existem 16 refinarias de petróleo em operação, sendo 12 controladas pela Petrobras, sendo as de: Manguinhos (RJ), Riograndense (RS), Univen (SP) e Dax Oil (BA) operadas por empresas privadas. Tomando como base o estado de São Paulo, podemos observar a 5 das 16 refinarias de petróleo em operação, quantidade equivalente a 31% das refinarias do país. Elas são responsáveis, principalmente, pelo refino de: Gasolina A, Diesel, Óleos combustíveis,

Querosene e o Querosene de Aviação. A figura 7 compara a produção das principais refinarias por produto.

DERIVADOS DE PETRÓLEO	PRODUÇÃO (M³)							
	REPLAN (SP)	REVAP (SP)	RLAM (BA)[1]	RPBC (SP)	RPCC (RN)	UNIVEN (SP)	DAX OIL (BA)	TOTAL
TOTAL	**23.403.708**	**15.205.584**	**15.418.366**	**10.201.663**	**1.172.550**	**69.808**	**89.151**	**117.327.805**
Energéticos	**20.101.114**	**13.625.997**	**13.426.632**	**9.060.392**	**1.172.550**	**61.939**	**5.344**	**99.656.897**
Gasolina A	5.132.480	3.822.336	2.903.415	2.725.459	389.201	61.325	-	26.230.820
Gasolina de aviação	-	-	-	77.606	-	-	-	77.606
GLP[2]	1.668.851	1.137.687	1.261.550	338.203	-	-	-	8.320.384
Óleo combustível[3,4]	991.274	2.332.870	4.282.225	551.813	13.891		4.526	13.691.084
Óleo diesel[4]	11.593.786	4.343.389	4.778.506	5.358.756	649.116	-	818	45.504.004
QAV	712.606	1.989.409	200.936		120.342	-	-	5.422.769
Querosene iluminante	2.117	306	-	-	-	614	-	23.885
Outros[5]	-	-	-	8.555	-	-	-	386.345
Não energéticos	**3.302.594**	**1.579.587**	**1.991.734**	**1.141.270**	**-**	**7.869**	**83.807**	**17.670.909**
Asfalto	431.124	349.466	104.557	-	-	-	-	2.569.635
Coque[6]	1.647.262	579.312	-	705.468	-	-	-	4.452.350
Nafta[7]	631.227	408.289	1.345.937	196.141	-	-	34.266	6.440.115
Óleo lubrificante	-	-	101.121	-	-	-	-	607.979
Parafina	-	-	114.353	-	-	-	-	123.445
Solvente	-	1.844	2.798	57.041	320	7.869	49.541	285.547
Outros[8]	592.981	240.675	322.969	182.620	-	-	-	3.191.837

FONTE: ANP, conforme Resolução ANP nº 17/2004.
NOTAS: 1. Não inclui o consumo próprio de derivados das refinarias.
2. Não inclui a produção de gás combustível.
3. Quando houver, os números negativos indicam que o volume produzido foi inferior ao volume do produto transferido para a composição de outros derivados.
[1]O GLP e o C_5^+ produzidos nas UPGNs de Catu, Candeias e Bahia são contabilizados na RLAM; os produzidos nas UPGNs, Reduc I e Reduc II são contabilizados na Reduc; os produzidos na UPGN da Lubnor são contabilizados na Lubnor. O GLP e o C_5^+, etano e propano produzidos nas UFL da Reduc são contabilizados na produção desta refinaria. [2]Refere-se à mistura propano/butano para usos doméstico e industrial. [3]Não inclui o óleo combustível de refinaria. [4]Inclui componentes destinados à produção de óleo combustível marítimo em alguns terminais aquaviários. [5]Inclui óleo leve para turbina elétrica. [6]Inclui coque comercializado para uso energético. [7]Inclui a nafta produzida a partir da industrialização de xisto e enviada para a Repar, onde é incorporada à produção de derivados da refinaria. [8]Inclui diluentes, GLP não energético e outros produtos não energéticos.

Figura 7: Produção das principais refinarias brasileiras por produto.

Fonte: ANP 2012.

Vale ressaltar que o Diesel pode ser divido, principalmente, segundo a resolução n° 42 de 2009 da ANP, em três categorias baseadas na quantidade de Enxofre (S), medida em parte por milhão (PPM) liberada na queima, sendo elas o S1800, S500 e S50. Sendo este último substituído pelo diesel S10 desde janeiro de 2013 (ANP, 2013).

No estado de São Paulo também se encontra a principal refinaria do país. Localizada na cidade de Paulínia, temos a REPLAN, com suas operações iniciadas em fevereiro de 1972 é a maior refinaria de petróleo da Petrobras em termos de produção, responsável pelo refino de mais de 415 mil barris/dia, cerca de 19,7% do volume total. A figura 8 mostra a comparação de produção entre as refinarias nacionais.

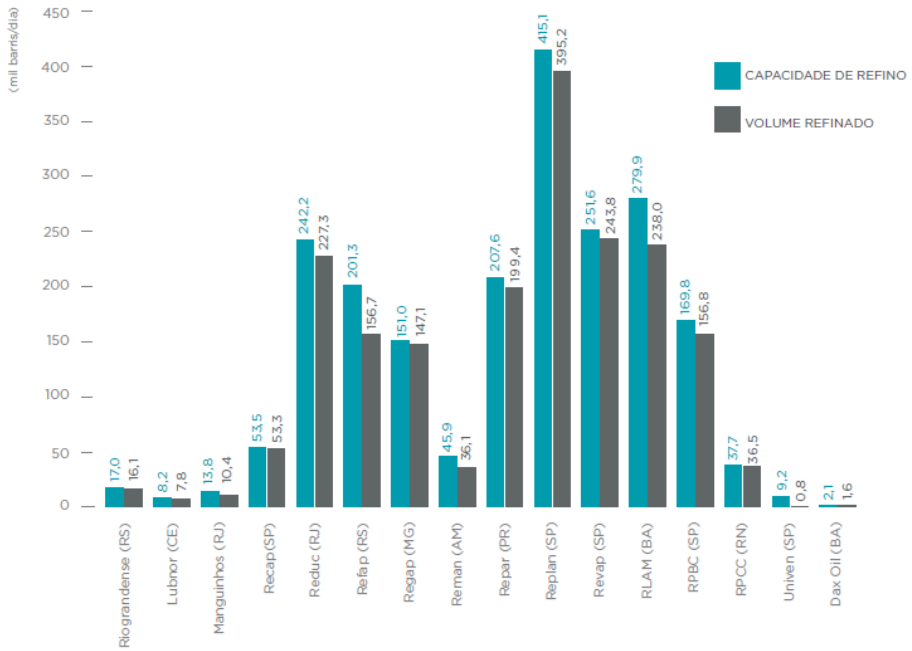


Figura 8: Produção das refinarias brasileiras

Fonte: ANP 2012.

Segundo a ANP, em 2006, apesar de não acabar com as importações, o Brasil atingiu a autossuficiência no refino de petróleo com uma demanda de 1.850 mil barris/dia. Porém, entre 2007 e 2012 com um aumento da demanda não acompanhada pela capacidade de refino o país logo perdeu essa conquista. Segundo especialistas, espera-se atingir novamente esse ponto em 2014 (JORNAL O GLOBO, 2013). Atualmente o país importa 18,9% do petróleo refinado (ANP, 2012). A figura 9 mostra a evolução da quantidade de petróleo refinada proveniente de fonte nacional e de importação.

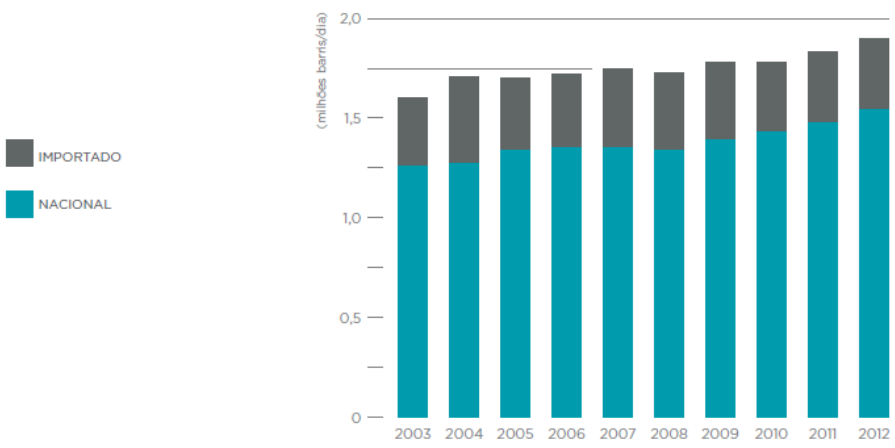


Figura 9: Volume de petróleo nacional e importado no Brasil

Fonte: ANP 2012.

Outro dado interessante é que a REPLAN, segundo dados da ANP (ANP, 2013) é responsável pela maior quantidade de petróleo refinado de fonte nacional, cerca de 301,2 mil barris/dia, 19,6% do total nacional. Também em termos de refino, essa refinaria é a maior em produção de Gasolina A (19,6%), GLP (20,1%), Diesel (25,5%) e Coque (37%). Segue figura comparativa com as outras duas maiores refinarias do país a RLAM (BA) e REVAP (SP).

Segundo Maugeri (Maugeri, 2011) com a descoberta do pré-sal, em 2020, estima-se que o Brasil assumirá em 2020 o 5° lugar entre os maiores produtores de petróleo do mundo atrás somente da Arábia Saudita, Estados Unidos, Rússia e Iraque. Para atingir essa posição a Petrobras espera investir cerca de US$ 15 bilhões com a encomenda de 29 sondas de perfuração e 28 plataformas de produção. Extrapolando os investimentos para 2030, a empresa espera criar mais de 39.200 mil empregos diretos e 117.600 empregos indiretos (SETE BRASIL, 2013), beneficiando a indústria nacional como um todo.

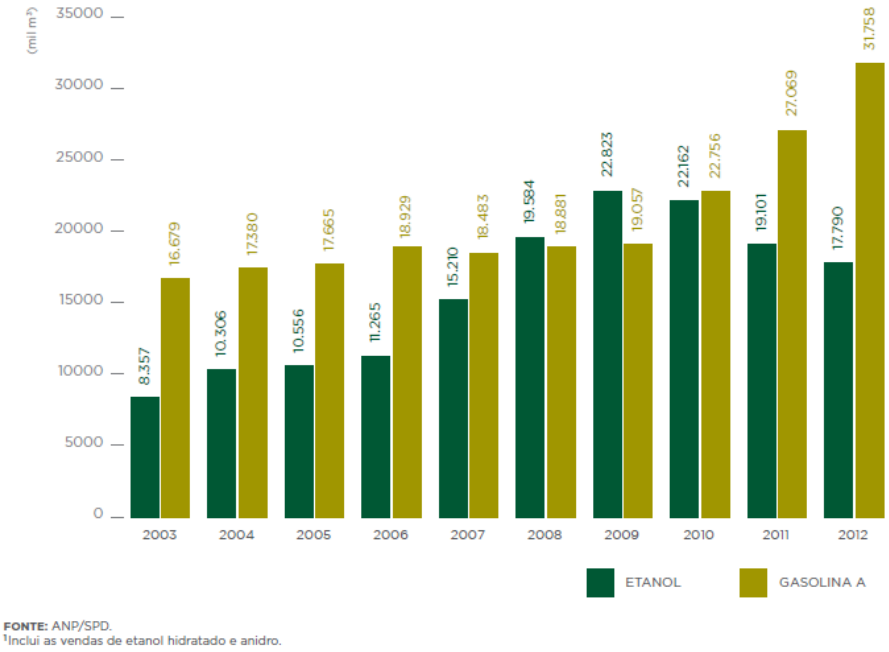
2.2.3. Comercialização

No final de 2012, segundo a ANP (ANP, 2013) 39.450 postos revendedores de combustíveis operavam no País. Desses, 41% se localizavam no Sudeste; 22,7% no Nordeste; 20,5% na Região Sul; 8,6% no Centro-Oeste; e 7,2% na Região Norte. Os estados com maior concentração de postos eram: São Paulo (23%), Minas Gerais (10,8%), Rio Grande do Sul (7,9%), Paraná (7,2%), Bahia (5,9%) e Rio de Janeiro (5,7%) (ANP, 2013). Juntos esses postos comercializaram, somente nesse ano, mais de 6 bilhões de litros de combustível abastecendo uma frota estimada em mais de 64 milhões de veículos em 2010 (DENATRAN, 2010).

A partir do volume de vendas desta última e do percentual de 20% de adição de etanol anidro vigente em 2012, estima-se que o volume de vendas de etanol anidro tenha sido de 7,9 milhões de m³ (ANP, 2013) somente para os postos de abastecimento

no Brasil. Por ser adicionado à gasolina A, a participação do etanol anidro no mercado de distribuição é proporcional à da gasolina C vendida, em sua maioria, nos postos do estado de São Paulo.

As vendas de etanol hidratado pelas distribuidoras, por sua vez, totalizaram 9,9 milhões de m³, volume 9,6% inferior ao de 2011. Nesse ano todas as regiões do Brasil apresentaram queda em suas vendas. Especificamente, na cidade de São Paulo foi registrada uma queda de 10,1% nas vendas de etanol hidratado, que totalizaram 5,8 milhões m³ (ANP, 2013). A figura 10 mostra a evolução das vendas de etanol no mercado interno em 2012.



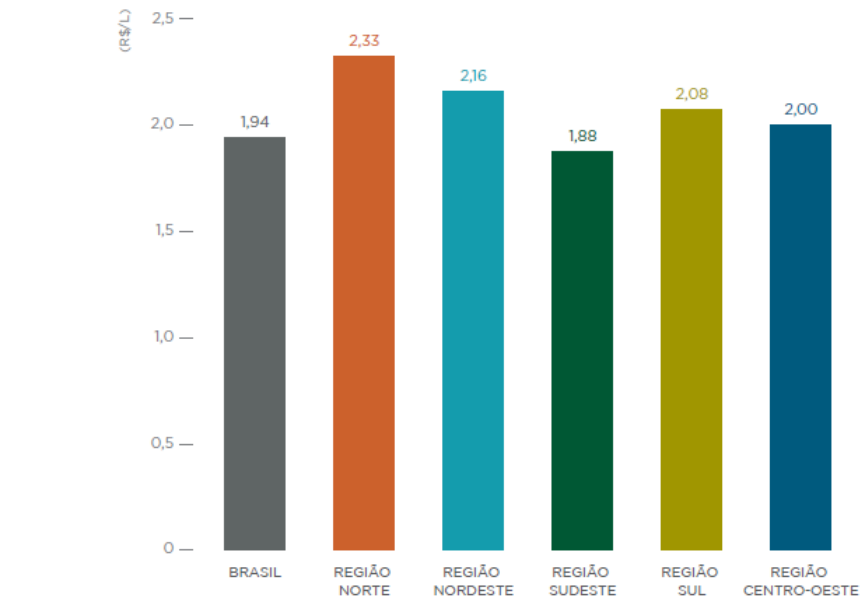
FONTE: ANP/SPD.
[1]Inclui as vendas de etanol hidratado e anidro.

Figura 10: Comparação de vendas entre o etanol e gasolina A.

Fonte: ANP 2012.

De acordo com a UNICA (2013), a queda na produção e comercialização do etanol se dá principalmente ao baixo preço da gasolina e também aos preços do açúcar que se mantém estável nos últimos anos. Vale ainda ressaltar, que depois da descoberta do pré-sal em 2007, o governo voltou os incentivos federais para o desenvolvimento da indústria do biodiesel (ÚNICA apud CBIE, 2013), indo contra o interesse de produtores

o que acarretou em diminuição da produção. A figura 11 mostra a distribuição dos preços do etanol por região



FONTE: ANP/CDC; Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis (Tabela 4.8).
NOTA: Preços em valores correntes.

Figura 11: Distribuição dos preços do etanol por região.
Fonte: ANP 2012.

Segundo ANP (2012) o reflexo dessa política, em 2012, foi o preço médio do etanol hidratado ao consumidor de R$ 1,94/litro, valor 2,7% inferior ao registrado no ano anterior, mantendo o preço praticamente estável. Os mais baixos foram observados no Sudeste (R$ 1,88/litro), com destaque para o estado de São Paulo (R$ 1,81/litro). Há 10 anos, em 2003, o preço médio do combustível nessa mesma região era de R$ 1,24/litro.

Sendo a região mais desfavorável à produção, na Região Norte foram observados os preços mais altos, cuja média foi de R$ 2,325/litro, alavancada pelos estados de Roraima (R$ 2,55/litro), Acre (R$ 2,52/litro) e Rondônia (R$ 2,41/litro), tornando assim o combustível pouco competitivo frente à Gasolina C e ao GLP.

Em 2012, devido à recuperação da produção nacional, o Brasil importou 553,9 mil m³ de etanol, uma redução de 51,3% em relação ao ano anterior. Quase a totalidade

desse volume veio dos Estados Unidos. Em 2011, durante a quebra da safra da cana de açúcar causada por adversidades climáticas no centro-sul do Brasil, o volume importado havia chegado a 1,1 milhão de m³ (ÚNICA, 2012).

Por outro lado, as exportações de etanol atingiram 3,1 milhões de m3, após alta de 55,3%. Seu principal destino é os Estados Unidos, que importaram do Brasil pouco mais de 2 milhões de m³, um acréscimo de 206,6% em relação a 2011, representando 66,7% do total exportado pelo País. Este aumento foi impulsionado, desde 2011, pelos prêmios pagos pelos Estados Unidos para o etanol de 1° geração, categoria em que o etanol de cana-de-açúcar está incluído por ter emissões reduzidas (ÚNICA, 2012).

2.3. Transporte rodoviário

2.3.1. Apresentação

As regulamentações para transporte de "Produtos Perigosos" no Brasil são recentes se comparadas ao restante do mundo, onde, em especial após a II Guerra Mundial, se iniciaram as discussões sobre o assunto. Aqui, as iniciativas começaram na década de 60, quando surge através do CONTRAN, as orientações para o Transporte Rodoviário de Produtos Inflamáveis. Futuramente, em 1988, através do Decreto 96.044/88 que se encontra em vigor até a presente data, este regulamento foi revisto e ampliado.

A regulamentação brasileira, assim como outras, é baseada nas recomendações do Subcomitê de Transporte de Produtos Perigosos da ONU que em conjunto com OIT, OECD e UNCETDG elaboraram o Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos - GHS, conhecido também como “Purple Book” ou “Orange Book” (ONU, 2007).

Dessa forma, foram estabelecidos os critérios para a identificação e classificação desses produtos, que de acordo com os danos causados à saúde, ao meio ambiente e suas características químicas foram divididos em classes e subclasses, de forma a abranger uma gama de produtos. A tabela 01 apresenta a divisão.

Classes		Subclasses	
Classe 1:	Explosivo	Subclasse 1.1:	substâncias e artigos com risco de explosão em massa
		Subclasse 1.2:	substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa
		Subclasse 1.3:	substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa
		Subclasse 1.4:	substâncias e artigos que não apresentam risco significativo
		Subclasse 1.5:	substância muito insensíveis com risco de explosão em massa
		Subclasse 1.6:	artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa
Classe 2:	Gases	Subclasse 2.1:	gases inflamáveis
		Subclasse 2.2:	gases não-inflamáveis
		Subclasse 2.3:	gases tóxicos
Classe 3:	líquidos inflamáveis		
Classe 4:	sólidos inflamáveis; substância sujeitas à combustão espontânea; substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis	Subclasse 4.1:	sólidos inflamáveis, substância auto-ragentes e explosivos sólidos insensibilizados
		Subclasse 4.2:	substâncias sujeitas a combustão espontânea
		Subclasse 4.3:	substâncias que, em contato com a água, emitem gases inflamáveis
Classe 5:	substâncias e oxidantes e peróxidos orgânicos	Subclasse 5.1:	Substâncias oxidantes
		Subclasse 5.2:	peróxidos orgânicos
Classe 7:	material radioativo		
Classe 8:	substâncias corrosivas		
Classe 9:	substâncias e artigos perigosos diversos		

Tabela 01: Divisão das classes de classificação dos produtos perigosos.

Fonte: ONU 2007.

É importante ressaltar que devido à diversidade das substâncias apresentadas e também a possibilidade de misturas, soluções e transporte de mais de um produto em um mesmo veículo, a classificação sempre é feita de acordo com o produto que apresenta o maior risco.

Visando facilitar a identificação, a regulamentação também prevê o um painel de segurança que deve ser elaborado, no Brasil, segundo a NBR 7500 e a NBR 8626, que dispõe das instruções para uniformizar o comércio e também aumentar a segurança no transporte. As placas devem seguir o modelo e são obrigatórias para os produtos listados acima.

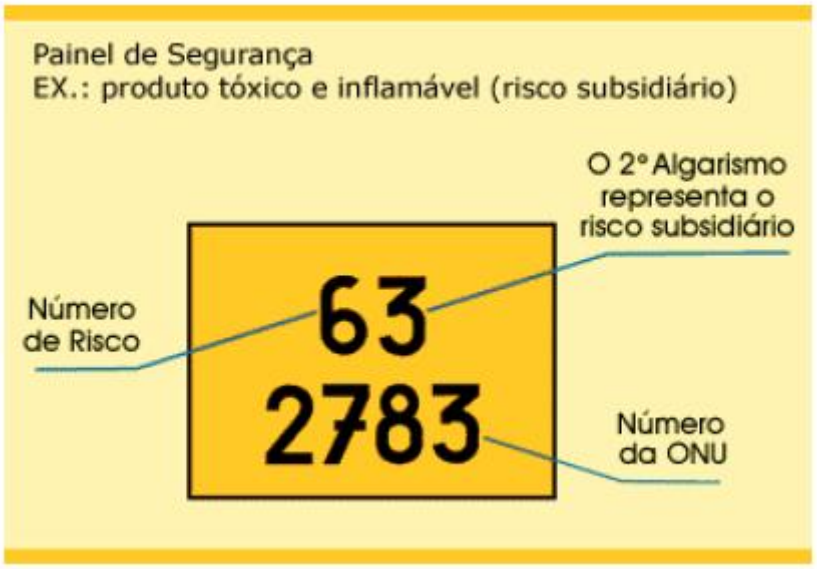


Figura 12: Modelo de painel de segurança para produtos perigosos

Fonte: ONU 2007.

2.3.2. Regulamentação da ANTT

Com a lei federal de n° 10.233/01, aprovada no governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso, que dispõe sobre a regulamentação da movimentação de produtos perigosos nos modais aquaviário, ferroviário e rodoviário, agora passa a ser da esfera de atuação da ANTT (art. 22, inc. VII e art 24, inc. XIV).

No transporte rodoviário, o decreto n° 96044/88 dispõe do regulamento para o transporte de produtos perigosos, auxiliado posteriormente pelas resoluções da ANTT nº 420/04 somadas as suas alterações ANTT nº 701/04 e ANTT nº 1644/06, mantendo os mesmos responsáveis nomeados em 2001 através da lei n° 10.233/01. Atualmente, temos como base legal os instrumentos mostrados na tabela 02.

Instrumento legal	Descrição
Resolução nº 3924 - de 08/11/2012	Altera o anexo à Resolução ANTT nº 3.880, de 22 de agosto de 2012, que estabelece os códigos e os desdobramentos para as infrações aplicáveis devido à inobservância do Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
RESOLUÇÃO Nº 3887 - de 06/09/2012	Altera o anexo da Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
RESOLUÇÃO Nº 3886 - de 06/09/2012	Altera a Resolução ANTT nº 3.665, de 4 de maio de 2011, que atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
RESOLUÇÃO Nº 3880 - de 22/08/2012	Estabelece os Códigos para as Infrações aplicáveis devido à inobservância do Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
Resolução 3763 - de 26/01/2012	Altera o Anexo da Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Resolução 3762 - de 26/01/2012	Altera e revoga dispositivos da Resolução ANTT nº 3.665, de 4 de maio de 2011, que "Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos".
Resolução 3671 - de 17/05/2011	Suspende a vigência da Resolução n° 3.665, de 4 de maio de 2011, publicada no Diário Oficial da União de 13 de maio de 2011.
Resolução 3665 - de 04/05/2011	Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
Resolução 3648 - de 16/03/2011	Altera a Resolução n° 3632, de 9 de fevereiro de 2011, que altera o anexo da Resolução n° 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Resolução 3632 - de 09/02/2011	Altera o Anexo da Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Resolução 3383 - de 20/01/2010	Altera o Anexo à Resolução n° 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Reg. do Transp Terrestre de Produtos Perigosos.
Resolução 2975 - de 18/12/2008	Altera o Anexo à Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Resolução 2657 - de 15/04/2008	Altera o Anexo à Resolução n° 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do TransporteTerrestre de Produtos Perigosos.
Resolução 1644 - de 26/09/2006	Altera o Anexo à Resolução n° 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do TransporteTerrestre de Produtos Perigosos.
Resolução 701 - de 25/08/2004	Altera a Resolução n° 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre deProdutos Perigosos e seu anexo.
Resolução 420 - de 12/02/2004	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Decreto Nº 4.097 - de 23/01/2002	Altera a redação dos arts. 7º e 19 dos Regulamentos para os transportes rodoviário e ferroviário de produtos perigosos, aprovados pelos Decretos nº 96.044, de 18 de maio de 1988, e 98.973, de 21 de fevereiro de 1990, respectivamente.
Decreto Nº 96.044 - de 18/05/1988	Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.
Decreto-Lei nº 2.063 - de 06/10/1983	Dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução dos serviços de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos e dá outras providências.

Tabela 02: Relação dos instrumentos legais no transporte rodoviário de produtos perigosos.

Fonte: ANTT 2013.

A ABIQUIM em 1989 desenvolveu um sistema de informações e comunicações, denominado Pró-Química, ativo até os dias atuais, que está capacitado a fornecer via telefone, qualquer orientação de natureza técnica aos usuários numa emergência com produtos químicos. Isso faz parte do referido sistema de informações o Manual de Emergência que contém, através das FISPQs, todas as informações necessárias aos envolvidos para se enfrentar as fases iniciais de um incidente (ABIQUIM, 2013).

Vale lembrar que devido aos riscos envolvidos a terceiros e ao meio ambiente, , o transporte de cargas perigosas sem a devida capacitação oferecida pelo DENATRAN é crime ambiental, sem direito a fiança, com pena prevista no artigo 56 da Lei 9605/98 de reclusão de um a quatro anos e multa.

2.3.3. Participação nos modais

A priorização de investimentos públicos nas rodovias não é só uma característica brasileira. De modo que na Europa, segundo dados da IRU (International Road Transport Union) em 2013, apesar do incentivo à intermodalidade, em especial nas ferrovias, as rodovias avançam e ganham cada vez mais espaço no transporte de cargas.

Assim, a exemplo de outros países, no Brasil os produtos perigosos também são transportados em diversos modais, ou seja, rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial e através de dutos, no entanto, a grande maioria é transportada por rodovias, em função do modelo de transporte adotado no país.

Em 2008, segundo dados do anuário da ANTT (2009) existem 165 empresas legais de transporte rodoviário do Brasil e desse total, 85 atuam no transporte de produtos perigosos. Devido ao grande número de empresas produtoras e consumidoras de produtos classificados como perigosos e também da região ser a mais populosa do país, 90% das empresas listadas na ANP atuam dentro da Região Sudeste.

Fazendo essa mesma análise para região norte e nordeste do país, observa-se que os números se invertem, de modo que a movimentação de cargas perigosas para a região se faz com uma quantidade menor de empresas do que na região sudeste. Somente 52% delas atuam no Nordeste brasileiro e 39% no Norte, vale ressaltar que as longas distâncias e a carência das estradas encarecem o frete, dificultando assim a movimentação de mercadorias.

Levando em consideração o transporte ferroviário, de acordo com a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF, 2008), boa parte da malha ferroviária do país concentra-se na região sudeste. Entretanto, com as principais concessionárias (ALL, EFC, EFVM, FCA, FERROESTE, FTC, FNS, MRS e TNL),

observou-se que apesar da operação com produtos perigosos, o foco é voltado para a produção de grãos, em especial a soja na Região Centro Oeste e a mineração na Região Norte - Nordeste.

Entre as 107 empresas de transporte aquaviário operando no transporte de cargas interiores em território nacional (ANTAQ, 2013). Observou-se que 88 das empresas atuam na Bacia Amazônica, no Norte do país, fato diretamente ligado à grande disponibilidade de rios navegáveis. Já na região Sudeste, tem-se cinco empresas operando na bacia do Tiête-Paraná, onde dessas, quatro se fazem presentes no rio Tiête. Para a categoria de "Combustíveis e Óleos Minerais e Produtos" e "Bauxita", obteve-se uma participação de 10% em 2012, levando em consideração que a maior parte dessa parcela é uma contribuição da bauxita, o transporte de combustíveis nesse modal não é representativo.

Temos hoje, 42 empresas autorizadas a transportar carga por cabotagem. Esse modal transportou 138,6 milhões de toneladas de mercadorias em 2012, ou seja, 4% a mais que no ano anterior. Os granéis representaram aproximadamente 91% de toda tonelagem desembarcada, sendo 79% de granel líquido e 12% de granel sólido (ANTAQ, 2012). Os grupos de mercadoria mais representativos foram "Combustíveis e Óleos Minerais e Produtos" e "Bauxita" que juntos somaram 87% da tonelagem movimentada entre portos brasileiros.

Atualmente as distribuidoras fazem uso de operações casadas entre os modais rodoviários, ferroviários e de cabotagem de forma a utilizar os terminais de cargas de granéis líquidos para carregamento de trens e navios, especialmente focando na distribuição de derivados de petróleo para o interior do país, com destaque para o diesel usado no maquinário agrícola, e a distribuição de etanol através da cabotagem.

Segundo pesquisa da CNT (Confederação Nacional do Transporte) cerca de 2% dos veículos pesados que transitaram pelas rodovias federais no ano 2000 transportaram mercadorias consideradas perigosas, sendo os principais destinos as regiões litorâneas que concentram a maior parte da população brasileira (IBGE, 2010).

2.4. Riscos potenciais

2.4.1. Ao meio ambiente

Considerando os investimentos em rodovias é natural que a movimentação dos produtos perigosos no Brasil seja feita majoritariamente através do modal rodoviário. A figura 12 apresenta um panorama geral dos acidentes em 2010.

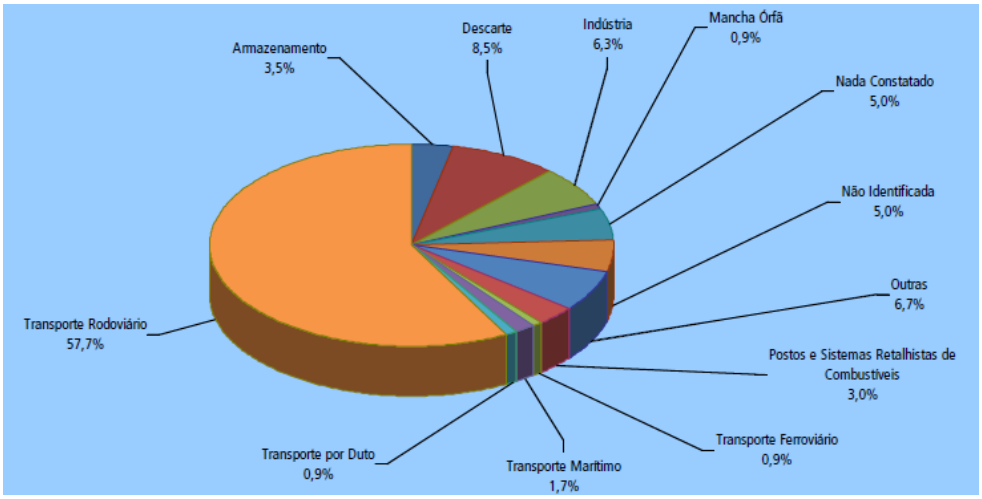


FIGURA 13: Acidentes ambientais por categoria de produto.

Fonte: CETESB 2010

Durante as operações com esses produtos, podem ocorrer diversos fatos que ocasionam acidentes, como por exemplo, os vazamentos, derrames, choques, emissão de gases, vapores e, em situações extremas, incêndios e explosões. Em 2010, foram 420 acidentes envolvendo produtos perigosos em São Paulo, sendo que 154 desses envolveram líquidos inflamáveis (CETESB, 2010).

Atualmente, entre 70% das emergências químicas atendidas pela CETESB ocorrem com empresas não cadastradas para o transporte de produtos perigosos, ou seja, elas não têm as licenças necessárias para atuar nesse ramo. Esse fato pode na verdade fazer com que as ocorrências sejam maiores do que as estimadas pelo órgão, levando em conta que algumas delas não sejam detectadas ou denunciadas a CETESB.

Como as rodovias concedem acesso tanto a zona rural como a urbana, o palco para esses acidentes é vasto de forma que os danos podem ser causados tanto no ar, solo, água, fauna, flora e as pessoas. Em 2010, somente nos 33.000 mil Km de rodovias pavimentas do estado (ANTT, 2010), houve a ocorrência de 178 acidentes causando dano ao solo, em especial devido ao derrame e vazamento de produto, sua maior parte em estradas do interior (CETESB, 2010).

Independente do tipo de acidente, os danos causados ao meio ambiente são apurados e julgados como crime ambiental, sem fiança, segundo a legislação atual. Multas podem ser aplicadas com valores variados, que podem ir de R$ 5 mil a R$ 50 milhões, e são estipuladas de acordo com as medidas tomadas no caso de acidentes. A principal lei que rege esse tipo de violão é a Lei n° 9605 de 12 de fevereiro de 1998 (CASA CIVIL, 2008).

2.4.2. A população

No que diz respeito a acidentes de trânsito, a Polícia Rodoviária Federal aborda que a maioria dos acidentes está relacionada aos componentes humanos da condução de veículos, de forma que estes representam 58,3% dos acidentes estudados em 2006 por um estudo conduzido pelo IPEA, DENATRAN e ANTP. Segue tabela 03 com os dados obtidos.

Fatores Contribuintes	Número de Acidentes	Porcentagem
Componentes humanos/comportamentais	**65.608**	**58%**
Falta de atenção	31.736	28%
Velocidade Incompatível	12.439	11%
Distância de segmento	9.774	9%
Desobediência a sinalização	4.971	4%
Ultrapassagem indevida	3.862	3%
Adormecimento	1.923	2%
Ingestão de álcool	903	1%
Veículo	**3.756**	**3%**
Defeito mecânico em veículo	3.756	3%
Via	**3.879**	**3%**
Buraco na via	2.313	2%
Defeito na via	1.566	1%

Outras causas	**39.214**	**35%**
Total	**112.457**	**100%**

Tabela 03: Fatores contribuintes por classe de acidentes.
Fonte: DENATRAN 2006.

De forma a apontar os riscos à população é preciso montar uma correlação destes dados com o transporte de produtos perigosos no Brasil, onde dependendo da categoria do produto transportado as conseqüências podem ser ainda maiores do que aquela causa simplesmente pelo choque entre os veículos envolvidos.

Os principais danos ao ser humano em acidentes envolvendo produtos químicos variam de acordo com a classificação dos mesmos segundo critério adotado pela ONU em 2007. Esses riscos são descritos nas FISPQ, documento obrigatório para os produtos classificados como perigosos. As lesões podem ir de pequena desidratação da pele, irritações até lesões mais graves como cegueira, queimaduras e em casos extremos a morte.

3. Caracterização da Cidade de Santos

3.1. Caracterização da Cidade de Santos

A cidade de Santos está localizada no litoral do Estado de São Paulo e se estende por uma área de 280,9 km², sendo 39,4 km² na parte insular e 241,5 km² na parte continental. Está limitada ao norte por Santo André e Mogi da Cruzes, ao sul pelo Oceano Atlântico e ilha de Santa Amaro (Guarujá), a leste por Bertioga e a oeste por Cubatão e São Vicente.

A cidade de Santos destaca-se como pólo da Região Metropolitana da baixada Santista, que foi criada em 1996 pela Lei Complementar n° 815, sendo formada por mais oito municípios: Bertioga, Cubatão, Guaruja, Itanhaem, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande e São Vicente (EMPLASA, 2005). Além de contar com o parque industrial de Cubatão e o complexo portuário de Santos, a região tem grande desenvolvimento do turismo e também das atividades de suporte ao comércio de exportação e importação devido à presença dos portos de Santos e São Vicente.

Atualmente a região tem 1.664.136 habitantes, onde mais de 50% vivem nas cidades de: Santos com 419.400 habitantes; São Vicente com 332.445 habitantes; Praia Grande com 262.051 habitantes (IBGE, 2010). Fazendo um paralelo em função das atividades portuárias, turísticas e da forte indústria desta região, esta localidade apresenta problemas comuns aos grandes centros urbanos brasileiros, com carência em infraestrutura, transporte público e saneamento (EMPLASA, 2005).

3.2. Caracterização do Porto de Santos

3.2.1. Informações da Região Portuária

Segundo a CODESP as operações organizadas no porto de Santos datam de 02 de fevereiro de 1892, atualmente, com mais de 7,8 milhões de m² de área e mais de

1.498 empregados diretos. O porto movimenta, por ano, mais de 96 milhões de toneladas de cargas diversas e 2.697 milhões de containeres (TEU), número inimaginável no ano de sua inauguração (CODESP, 2010).

As operações com granéis líquidos no Porto somaram até o 1° semestre de 2013, a quantia de 7.686.981 de toneladas, sendo 1.448.882 de toneladas movimentas em junho, marcando assim a maior movimentação do ano. Os principais granéis líquidos responsáveis por esses números são: Óleo Combustível (16,4%), Óleo Diesel (13,5%) e o Etanol (12,1%) (CODESP, 2013). Vale ressaltar que esses produtos são classificados como perigosos, de forma que seu transporte e operação requerem cuidados especiais.

3.2.2. Futuras Obras de melhoria na região portuária

Após a aprovação da medida provisória 595/2012, conhecida popularmente por PEC dos Portos, em 16 de maio de 2013 que foi sancionada em 5 de junho de 2013 pela então presidente Dilma Rousseff através da Lei n° 12.815/13 (JORNAL O GLOBO, 2013), os portos de todo o país passaram a ter a possibilidade de investimento de capital privado baseado na eficiência da operação e também no menor custo da tarifa por carga movimentada.

Para o porto de Santos esperam-se investimentos públicos e privados de mais de R$ 7 bilhões para atender a demanda de carga até 2024, quando o porto segundo projeções otimistas pode atingir um montante de 230 milhões de toneladas em movimentação até esse ano (CODESP, 2013). Eles contemplam melhorias desde a estrutura portuária até aos acessos e também aos modais rodoviários, ferroviários e hidroviários que hoje operam no porto.

Também são esperados investimentos da ordem de R$ 4,8 bilhões na chamada Ilha do Barnabé, localizada no lado esquerdo do canal portuário. Esses investimentos serão destinados principalmente a construção de estrutura para escoamento de granéis líquidos como etanol, diesel e corrosivos (CODESP, 2013).

Segundo a CODESP, as principais obras no modal rodoviário giram em torno dos acessos viários ao porto, com investimentos de mais de R$ 1,1 bilhões de reais até

2014, distribuídos em duas obras, com investimentos públicos de R$ 730,8 milhões e R$ 386 milhões respectivamente.

A primeira, com previsão de conclusão em 2014, faz referência a construção da Avenida Perimetral da Margem Direita, nos trechos Alemoa, Soboó e Valongo. Esse projeto prevê uma ponte sobre o rio Saboó (151,5 km), a criação de uma passagem inferior do Valongo (400,0 km), construção de Avenida Perimetral ligando o centro e o Canal 4 (71,3 km) e também construção da Ponte da Praia no trecho do Macuco (110 km), algumas dessas obras já estão concluídas.

De modo a atender a futura demanda de carga prevista para o porto o governo federal, através do PAC, também prevê obras de acesso para região portuária, em especial com ampliações e adequações de estrutura rodoviária já existente. São previstas adequações e ampliação de capacidade na SP 150 e SP 055, aplicação de sistema de tráfego binário entre os Km 59 e 67 da rodovia Anchieta, construção de viadutos e também a ligação seca entre Santos e Guarujá, com um investimento de R$ 1,3 bilhões. Vale, novamente, ressaltar que algumas dessas obras já estão concluídas.

Em 2012, com uma movimentação de 23.899 mil toneladas o modal ferroviário foi responsável por mais de 20% do total de cargas movimentadas pelo porto. Atualmente o governo federal quer retirar o transporte de cargas pesadas do centro de São Paulo, de modo que são previstos R$ 2 bilhões para a construção do ferroanel, ligando os futuros terminais multimodais de Cubatão, São Paulo, Campinas, Jundiaí, Grande ABC e Vale do Paraíba a atual malha da MRS Logística SA. Com essa obra é previsto um potencial de movimentação de 45 milhões de toneladas por ano entre os terminais citados (CODESP, 2013).

Atualmente, também são estudas as possibilidades de criação de cinco plataformas logísticas, são elas: Plataforma Nava Planalto, Plataforma Marine 1 e 2, Base Atlantis Supply Boats (operação de suporte a exploração do pré sal) e Ilha Portal no Guarujá. A idéia é interligar os modais já operantes na baixada santista e que passam atualmente por um grande investimento, dando melhores condições de eficiência e segurança para a operação de granéis e containeres melhorando assim a condição de todos os envolvidos.

3.3. Caracterização do Bairro da Alemoa

3.3.1. Infraestrutura

O bairro da Alemoa está localizado nas margens da SP 150, também conhecida como rodovia Anchieta logo na divisa do limite urbano entre Cubatão e Santos. O bairro fica limitado ao sul pela própria rodovia e ao norte pela Lagoa do Caneú, sendo que a leste, seguindo pela Anchieta chega-se ao centro da cidade de Santos e ao oeste por um dos braços do estuário de Santos.

FIGURA 15: Vista aérea do Bairro da Alemoa em Santos - SP.
Fonte: Stolthaven, 2013

Assim como dito anteriormente, o bairro responde por grande parte do espaço físico disponível para a armazenagem de granéis líquidos do complexo portuário de Santos, de modo que a maior parte de sua área acaba sendo ocupada para esta função. Esse fato acaba por restringir o espaço disponível para os serviços públicos, lazer e comércio, que acabam dessa forma sendo prejudicados.

Atualmente, apesar de investimentos recentes e também das boas condições da rodovia Anchieta que se constitui como acesso principal ao bairro, as vias interiores sofrem com o intenso tráfego de caminhões, que vão desde os menores pesando 16

toneladas até os rodotrens com 9 eixos e comprimento de até 30 metros, somando assim um peso de 74 toneladas (CONTRAN, 2007).

Toda essa demanda acaba por forçar o pavimento de forma excessiva e consequentemente, devido a possíveis problemas no dimensionamento e execução, o surgimento de trincas e rachaduras que futuramente devido à falta de manutenção se tornam buracos. Hoje, esse é um dos principais problemas apontados pelos moradores locais e às ruas e avenidas utilizadas.

FIGURA 15: Buraco alagado no acesso a Avenida Augusto Barata.
Fonte: Jornal a Tribuna, 2013

Na parte destinada às residências, ao sul da Rua Edgar Ferras de Navarro paralela à Avenida dos Bandeirantes, é possível encontrar as casas de melhor infraestrutura da Alemoa, dispondo de boa quantidade pontos de ônibus, praças com área de lazer, uma escola municipal de ensino básico e também um espaço para a associação de moradores locais. Entretanto, vale ressaltar, que apesar de menos intensa essa região também sofre com o tráfego de caminhões que visam acesso ao comércio local.

No ponto mais a oeste dos terminais próximo a ponte de ligação ferroviária, está localizado o segundo conjunto de residências, conhecida como favela da Alemoa.

Apesar de sua área ser semelhante à do primeiro bairro descrito, sua infraestrutura viária, de drenagem e transporte é muito mais precária com locais que ainda apresentam ruas de terra e péssima pavimentação.

De forma geral, a favela da Alemoa é carente em serviços básicos oferecidos pelo poder público fazendo com que a população local seja obrigada a procurar serviços de saúde, educação e até lazer em outros bairros da cidade de Santos, situação que pode gerar conseqüências graves em situações de emergência, em especial devido à falta de um corpo de bombeiros no local.

Vale ainda lembrar que o constante risco de acidentes com os granéis líquidos se faz presente no cotidiano dos moradores. Os piores problemas advêm dos líquidos e gases inflamáveis que podem causar grandes incêndios, assim como o ocorrido em dezembro de 2006 que destruiu a favela da Alemoa deixando mais de 167 famílias desabrigadas (JORNAL O GLOBO, 2006).

3.3.2. População e Comércio

Assim como dito anteriormente, segundo dados do IBGE (IBGE, 2010), o bairro da Alemoa tem 292 domicílios contando com 1.092 moradores, distribuídos em sua maior parte nas residências próximas a escola José Costa Silva Sobrinho. Entretanto, esse número pode ser maior devido à expansão da favela da Alemoa que, mesmo após o incêndio de 2006, ainda conta com vários moradores.

A população, em sua maioria, vive em função da grande quantidade de motoristas e caminhões presentes no bairro e também das vagas de trabalho disponíveis nos terminais de containeres e granéis líquidos instalados no local. Devido a pouca infraestrutura, em especial da má qualidade das vias, existe um comércio especializado em reparos de peças ligadas ao sistema de suspensão e também de rodas e pneus que sofrem diretamente as conseqüências dos buracos.

O comércio local também, excluindo-se os terminais, reflete a necessidade dos moradores do acesso a itens básicos como roupas, alimentos, itens de higiene etc. É possível notar que no bairro existem vários estabelecimentos de pequeno porque

vendendo os produtos mais básicos de consumo, de forma que os moradores conseguem encontrar grande parte do que precisam sem sair do bairro.

Existe também no local uma grande quantidade de ambulantes, vendendo comidas e bebidas principalmente aos motoristas que aguardam nos pátios ou mesmo na rua a sua vez de descarregar. É interessante destacar que apesar da sazonalidade das exportações e a diversidade das mercadorias esses vendedores não precisam se deslocar muito porque os pátios de espera sempre estão cheios.

4. Metodologia

4.1. Caracterização da Pesquisa

A pesquisa é caracterizada como pesquisa bibliográfica por meio de literatura existente sobre o transporte de cargas perigosas no Brasil. Para a fundamentação teórica foram levantadas informações de publicações já existentes, de anuários das agências controladoras do comércio nacional e internacional de petroquímicos e biocombustíveis, além de consulta à mídia especializada. Segundo Robert Yin (Yin, 2001) estudo de caso o trata-se de uma metodologia aplicada para avaliar ou descrever situações dinâmicas em que o elemento humano está presente e pode ser abordado de quatro formas diferentes.

Nesse estudo foi aplicado o modelo proposto para o estudo de caso único, que pode ser descrito na figura 16 abaixo, modificado de forma a apresentar as etapas de coleta e análise dos dados obtidos em campo.

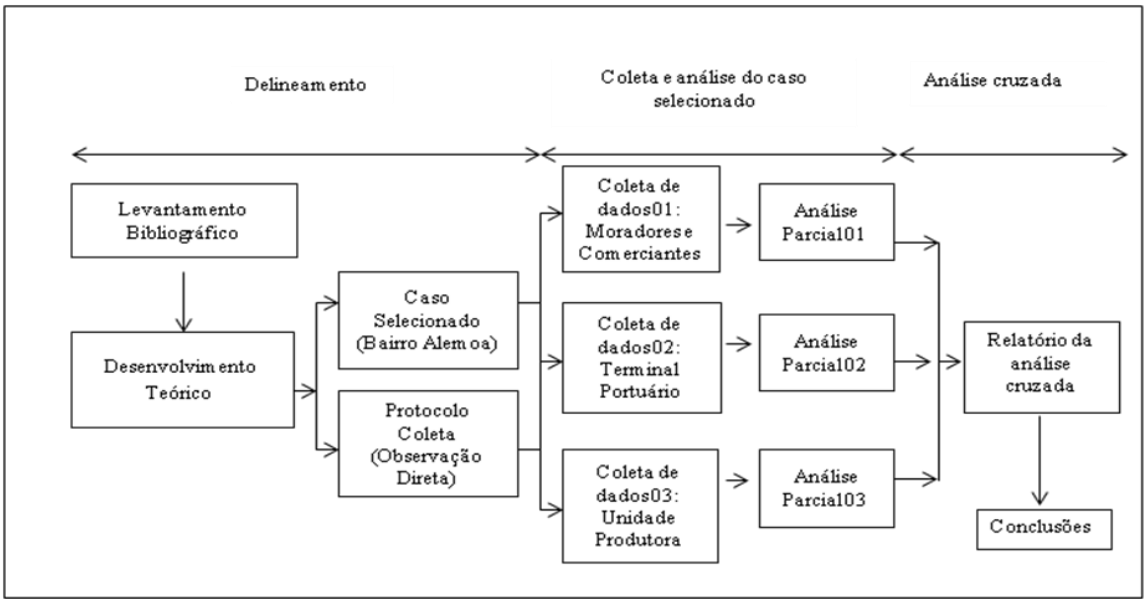


Figura 16: Estudo de caso único com as etapas de coleta

Fonte: Robert Yin (2010)

Dessa forma, através de análise do material coletado, foi possível conceituar a produção, o volume e as movimentações desses produtos no Brasil, criando assim uma base teórica para o estudo da estrutura e eficiência da operação nos terminais de granéis líquidos no bairro da Alemoa em Santos, caracterizada através da pesquisa em campo.

4.2. População

Em termo de transportadora, foram observadas em visita no local principalmente a atuação da IC Transportes, Gafor, Transjordano, Jaloto, V&B Transportes e Rodoviário Morada do Sol. Vale ressaltar, que existem mais empresas atuantes no transportes de bicombustíveis e petroquímicos, porém os resultados observados levantados nessa pesquisa foram obtidos com base nessas transportadoras.

Frente à atuação do operador logístico foram levantados dados de dois grupos, representados pelos motoristas dos caminhões tanques e, o segundo, representado pelos planejadores que distribuem os fretes de modo a transportar o volume contratado. Dessa forma, foi possível observar o planejamento e execução das viagens desde a unidade produtora até a descarga em uma das empresas de armazenamento do bairro.

De modo complementar, de modo a caracterizar o ponto de vista dos moradores, foram coletados dados dos moradores residentes no local, dos comerciantes que possuem estabelecimentos de variedades, mecânica e alimentação, além dos ambulantes que têm grande presença no dia a dia do bairro.

4.3. Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados do operador logístico foi feita a partir de entrevistas in loco e pode ser divida em duas partes, sendo a primeira correspondente aos motoristas e operadores envolvidos na operação de carregamento, feita no decorrer de outubro, em uma das várias unidades produtoras de etanol do estado de São Paulo e, a segunda, envolve novamente os motoristas, feitas em ambiente portuário no final de semana do dia 10 de novembro, vale atentar-se que também foi entrevistado, por telefone, representante de uma das transportadoras citadas no dia seguinte.

De forma similar também foi levantado no mesmo final de semana o ponto de vista dos moradores e comerciantes do bairro, discutindo pontos pertinentes a análise da situação. Tanto para o operador logístico quanto para a população local, as entrevistas foram feitas com base nos questionários A e B em anexo

Os dados foram analisados comparando-se os resultados obtidos in loco com a revisão bibliográfica, em conjunto com a experiência de trabalho em uma unidade produtora de etanol. Dessa forma, os resultados foram apresentados sob o ponto de vista do operador logístico, dos moradores do local e também do poder público. Este último, teve como base as informações coletadas pela revisão bibliográfica.

5. Operação com produtos perigosos

5.1. Caracterização da Operação com Produtos Perigosos

5.1.1. Recebimento e Estocagem

Segundo a CODESP (2013) existem 10 terminais autorizados a operar granéis líquidos em Santos responsáveis pela armazenagem e embarque em 2012 de 15,7 milhões de toneladas, sendo o etanol o principal produto movimentado com 2,4 milhões de toneladas, seguido pelo diesel com 1,8 milhões de tonelada. Esses produtos podem chegar até esses terminais por modal ferroviário, rodoviário e dutoviário.

Neste estudo será focado o recebimento por modal rodoviário, ou seja, pelos caminhões tanques que transportam produtos perigosos como óleo diesel, etanol, óleo combustível e outros. Atualmente, devido à maior movimentação, a maior atenção será dada aos procedimentos de recebimento do etanol.

O recebimento do produto pode ser dividido basicamente em quatro grandes partes, sendo que cada uma delas apresenta um responsável pela execução além de um papel importante para garantir a segurança e qualidade do produto transportado.

A primeira tarefa a ser realizada após o auto tanque ser carregado em uma unidade produtora, é o agendamento do horário para descarga feito pela transportadora. Esse agendamento, atualmente, é feito em conjunto com a autoridade portuária por meio de portal eletrônico onde é agendado um intervalo para o caminhão tanque chegar até o terminal portuário, o nome do navio que receberá o produto e também os dados do motorista que transportará esse produto.

O agendamento visa não sobrecarregar a capacidade operacional de recebimento dos terminais devido a picos no número de caminhões para descarregar, evitando assim

as filas e perda de eficiência. Caso um motorista chegue ao terminal fora do seu horário, não é possível realizar a entrega do produto.

Como segunda etapa, tem-se a triagem, que constitui a checagem do agendamento e o encaminhamento do motorista ao correto terminal para realizar a descarga. Atualmente ela feita no Lote 11 que contém a estrutura de suporte da autoridade portuária responsável pela checagem do agendamento e também da documentação necessária.

Para realizar a descarga em um dos terminais é necessário apresentar a nota fiscal do produto transportado, a autorização de transporte emitida pela transportadora e também a CNH (Carteira Nacional de Habilitação) do motorista com a qual é feita a checagem se ele tem autorização para transportar produtos classificados como perigosos.

Após essa triagem a autoridade portuária consegue selecionar somente os caminhões tanques que atendem aos quesitos legais de exportação para realizar a descarga e futuro embarque. Dessa forma, através do agendamento, o motorista é encaminhado ao correto terminal onde deve permanecer até ter sua entrada autorizada, dando início assim a terceira etapa do procedimento.

Assim como levantando, existem 10 terminais de embarque de granéis líquidos no sistema portuário da Alemoa. Entretanto, para o armazenamento dos produtos a serem embarcados as empresas necessitam de estrutura própria para o recebimento do produto, de forma que os motoristas estão sujeitos às diferentes condições de cada um desses locais.

Uma vez que o motorista obtém a autorização para entrar em uma das empresas para realizar a descarga, o volume do produto carregado tem de ser apurado para a correta formação do lote a ser embarcado. Atualmente essa apuração é feita via balança após liberação do inspetor de qualidade que analisa se o produto não sofreu alterações durante o transporte e ainda se encontra dentro das especificações da ANP. Apurado o volume carregado, o motorista segue para a última etapa da entrega.

O recebimento do produto é feito através do time de operadores da empresa que realizou a venda, sendo que a última responsabilidade do motorista é dirigir o caminhão tanque até uma das plataformas onde os operadores, através de procedimento local, recebem o produto enquanto o motorista aguarda em uma sala de espera.

Por último, após a entrega do produto, o motorista pega a documentação necessária com o volume entregue e os dados de análise de qualidade e já pode seguir de volta para a garagem da transportadora. De forma a facilitar a visualização do processo, segue a figura 17 abaixo.

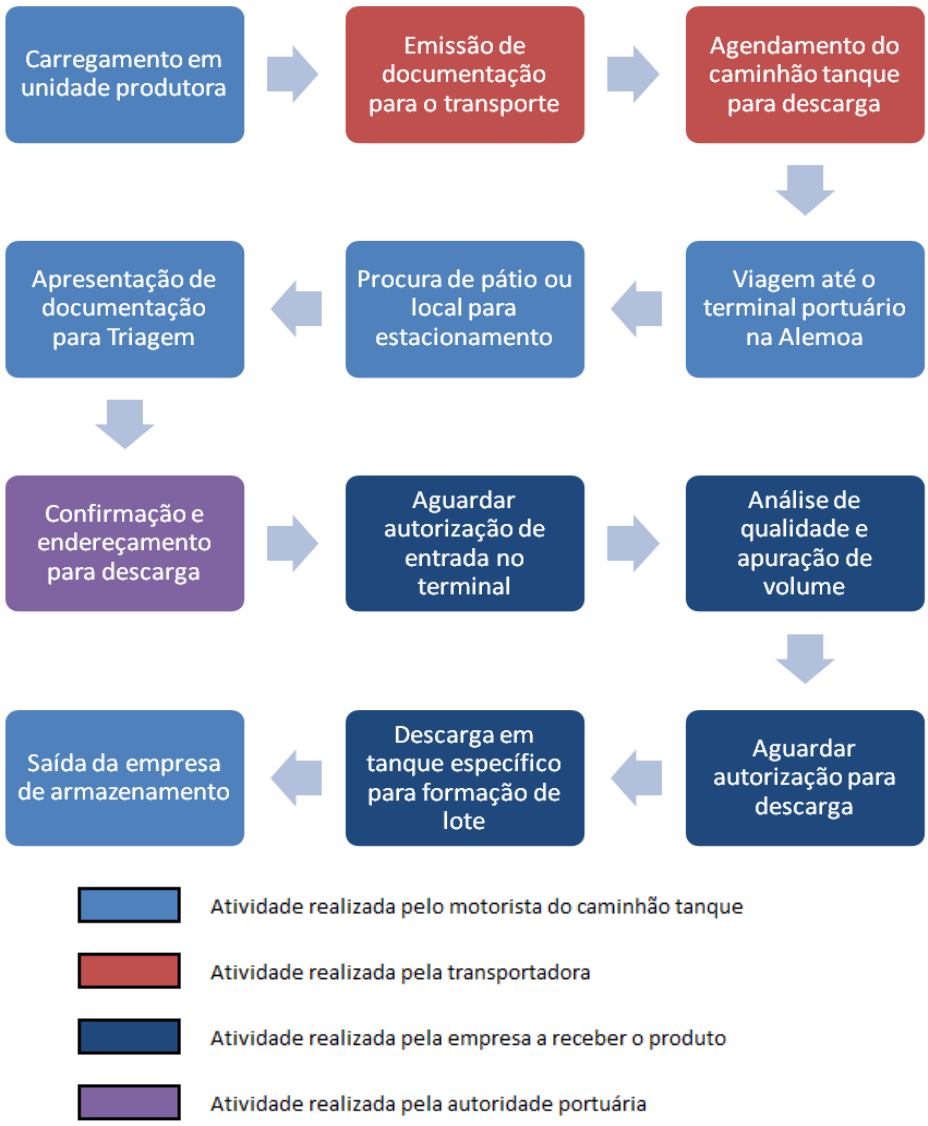


FIGURA 17: Etapas para a descarga de etanol nas empresas de armazenamento no Bairro da Alemoa, Santos - SP.
Fonte: Elaboração própria.

5.1.2. Embarque nos Navios

As empresas que realizam a exportação de granéis líquidos, neste caso o etanol, vendem lotes de produto que variam de acordo com a capacidade do navio que irá atracar em um dos terminais do bairro da Alemoa. Para melhorar a eficiência do porto como um todo, o embarque dos granéis líquidos é feito em um único bombeio onde o lote todo é enviado ao navio.

Dessa forma, o recebimento do produto é feito em tanque específico visando à formação de um lote para embarque. Assim, os operadores têm de garantir o correto recebimento dos caminhões tanques para garantir a qualidade do produto e, para os motoristas, essa informação também é importante para evitar filas desnecessárias, já que as plataformas de descarga são operadas de forma a receber um determinado lote a ser exportado em um único tanque. Quando há mais de uma exportação em curso, as plataformas recebem dois lotes e, por isso, necessitam de dois tanques, ocasionando a surgimento de duas filas dentro de uma mesma empresa.

Formado o lote, o bombeio é realizado de forma conjunta com a autoridade portuária que coordena a interface da operação com o navio. Devido aos rigorosos controles de qualidade nos produtos exportados, assim que formado um lote o tanque em questão não recebe mais produto de nenhum outro caminhão tanque até o referido lote ser embarcado.

5.2. Análise dos problemas causados a cidade

5.2.1. Visão sob a ótica dos moradores

Atualmente, o principal problema que atinge os moradores é a carência de serviços básicos oferecidas pelo poder público, de forma que o acesso a hospitais, creches, escola de ensino fundamental e médio é prejudicado devido à ausência desses serviços no bairro. Vale ressaltar que a localização do bairro da Alemoa, a péssima qualidade das vias e o alto tráfego de caminhões dificultam ainda mais o acesso ao bairro por ônibus, ambulâncias, caminhões de coleta de lixo e outros.

O sistema de drenagem ineficiente do bairro é mais um dos pontos que atrapalha o cotidiano dos moradores que sofrem com as inundações das vias, que podem prejudicar ainda mais o tráfego no local, causando lentidão, danos a veículos devido aos buracos e também as propriedades do local. Apesar das obras e intervenções realizadas pela prefeitura de Santos em outubro (Jornal a Tribuna, 2013) o problema persiste.

Os acidentes envolvendo os produtos perigosos, em especial os inflamáveis, geram grandes preocupações aos moradores, em especial depois do acidente ocorrido em 2006 na favela de Alemoa, além de que podem causar grandes perdas tanto às empresas de armazenamento quanto às pessoas envolvidas na operação. Hoje, segundo relator, algumas delas realizam junto à comunidade simulações de incêndio e explosões visando assim diminuir os danos causados em caso de emergência.

Em especial para os ambulantes, as constantes filas e pátios lotados representam uma boa oportunidade de vender os mais variados produtos, desde alimentos como salgados, balas e doces até acessórios para caminhões como adesivos, quebra-sol, capas para banco, etc. Levando em consideração que a maioria das empresas opera 24 horas por dia, sua movimentação é intensa frente a esse movimento.

Dessa forma, mesmo com os pontos citados, a logística de produtos perigosos no bairro é benéfica na geração de empregos e na movimentação do comércio local, portanto, na visão dos moradores, o principal ponto de deficiência é ausência do poder público na resolução de problemas mais imediatos como os buracos, drenagem de vias públicas e expansão dos acessos existentes ao bairro.

5.2.2. Visão sob a ótica do operador logístico

Para o operador logístico, a logística de produtos perigosos na cidade de Santos é um desafio, de forma que a sazonalidade nas exportações, o movimento das rodovias de acesso e também o grande turismo realizado na região, tornando assim as previsões e programações de frota complicadas devido à variação dos tempos de ciclo que são afetadas pelos fatores apontados.

O tempo dos caminhões tanques desde o carregamento na unidade produtora até o futuro retorno à garagem da transportadora é principalmente afetado pela presença das filas nos terminais, tanto no acesso pela rodovia Anchieta, quanto na triagem e na espera pela autorização para entrada para descarga. Ocasionalmente, quando a quantidade de mercadoria exportada é baixa e o sistema funciona de forma adequada, segundo analista entrevistado, pode-se realizar todo o processo descrito na Ilustração 01 em menos de 4 horas, o que é considerado ideal para as transportadoras.

Entretanto, quando a situação se inverte, os pátios de espera ficam lotados forçando os motoristas a aguardar a autorização de entrada nas ruas e avenidas do bairro, colocando assim em risco a sua própria segurança e também a da carga. Vale ressaltar que somente os pátios possuem funcionários destinados a autorizar a entrada nos terminais, sendo que nas ruas essa autorização é feita através de telefone celular.

Devido à falta de segurança pública no local e o alto valor agregado da carga, os roubos e pequenos furtos são freqüentes. Devido à carga ser lacrada, uma simples violação impede o caminhão tanque de descarregar fazendo com a viagem seja perdida. Vale lembrar que a má qualidade das vias causa danos principalmente ao sistema de suspensão, rodas e pneus que gera custos desnecessários ao transporte.

Sendo assim, para evitar atrasos na entrega de produtos e não correr o risco de pagar multas contratuais com as empresas que contratam o frete, normalmente as frotas são superdimensionadas de modo a garantir que, apesar de algum imprevisto como problemas mecânicos, congestionamentos e até roubos, o volume contratado seja entregue a tempo. Vale ressaltar que a autoridade portuária cobra multa da empresa exportadora, que pode ser repassada a transportadora, caso o navio não saia do cais em horário programado.

Naturalmente somando todos esses custos com a possibilidade dos caminhões tanques ficarem parados nas filas, o a ação dos operadores logísticos é aumentar o preço do frete que pode atingir valores ainda maiores quando as exportações estão em em alta nos terminais do bairro (Jornal Estado de São Paulo, 2010).

5.2.3. Visão sob a ótica do poder público

O poder público é cobrado principalmente na realização de melhorias na estrutura geral do sistema portuário de Santos, tanto pelos moradores quanto pelas empresas (JORNAL A TRIBUNA, 2013). Entretanto, devido à grande quantidade de movimentação por modal rodoviário, melhorias nos acessos também são necessárias para atender com qualidade e segurança os usuários do sistema portuário. É importante destacar que as melhorias feitas nos acessos ao porto afetam diretamente os moradores do bairro da Alemoa e também os usuários das vias de acesso a cidade.

Atualmente, após o anúncio de mais de R$ 7 bilhões até 2024 (CODESP, 2013) prevê-se que o poder público vai conseguir grande melhora no sistema portuário de Santos, de modo que o governo espera atender as expectativas das empresas envolvidas nas operações do porto.

6. Conclusões

O presente estudo teve como objetivo caracterizar os pontos importantes ao entendimento do transporte de cargas perigosas na cidade de Santos como um todo, abordando os principais aspectos da legislação e também sua evolução até os dias atuais. Especificamente, na cidade de Santos, esses produtos são constituídos em sua maioria por combustíveis como o etanol e diesel.

Um ponto importante a se destacar é o conhecimento, através de visita, ao bairro da Alemoa onde se encontra atualmente a maior parte das empresas de armazenamento de granéis líquidos do sistema portuário. Levando em consideração a análise sob a ótica dos envolvidos, o estudo apresenta um diferencial para o entendimento do problema por meio da análise de pontos de vista distintos sob o mesmo assunto.

Do ponto de vista dos gargalos da operação, nota-se que são principalmente ligados às filas presentes no durante as etapas para recebimento de produtos perigosos nas empresas de armazenagem no bairro da Alemoa. Em especial, durante a espera de autorização para entrada principalmente quando os caminhões se localizam nas ruas e também na esperava até a realização da descarga em uma das plataformas.

Também se faz necessário observar que a atual estrutura de suporte não é adequada à quantidade de caminhões que trafegam no lugar. É fácil notar que os pátios de espera não estão adaptados ao número de veículos e também ao seu tamanho, causando transtornos para os motoristas de veículos maiores que os tradicionais caminhões de 6 eixos, popularmente conhecidos como “Vanderléias”.

De forma geral, conclui-se que a operação nos terminais em Santos não tem uma eficiência adequada ao desejo dos operadores logísticos, que visam cada vez mais evitar os caminhões ociosos em filas e pátios de espera. Além de que, é importante ressaltar, que as condições dos motoristas é precária, o que influência diretamente na segurança da operação.

Para estudos futuros, o uso da caracterização do procedimento para a entrega de produtos perigosos no sistema portuário de Santos e a análise dos envolvidos na

operação sob diferentes óticas, ajudará os interessados a ter uma visão mais ampla da dinâmica das partes envolvidas, criando assim um material de base para a realização de estudos aprofundados nessa mesma área pelo poder público, pesquisadores e interessados.

7. Referências Bibliográficas

ABIQUIM 2013 – *A indústria química*. Disponível em: http://www.abiquim.org.br/a-industria-quimica/conceito-conjuntura-estatistica-pergunta-resposta Acesso 01 out. 2013.

ANP, 2013 – *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Bioconvustíveis* Disponível em: http://www.anp.gov.br/?pg=68646&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1385001748890. Acesso 27 set. 2013.

ANTAQ, 2013 – *Anuário estatístico aquaviário, 2013*. Disponível em: http://www.antaq.gov.br/PORTAL/Anuarios/Anuario2012/index.htm. Acesso em 10 out. 2013.

ANTT, 2013 – *Produtos perigosos.* Disponível em http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4961/Produtos_Perigosos.html. Acesso em 27 set. 2013.

ANTT, **2013** – *Legislação para o transporte de produtos perigosos 2013*. Disponível em: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/12630/Nacional.html. Acesso em 27 set. 2013.

ATF, 2013 – *Mapa do transporte ferroviário brasileiro*. Disponível em: http://www.antf.org.br/index.php/mapa-ferroviario-brasileiro. Acesso em 27 out. 2013.

CASA CIVIL, 1998 - *LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998*. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em 27 set. 2013.

CASA CIVIL, 2001 - *LEI No 10.233, DE 05 DE JUNHO DE 2001*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm. Acesso em 27 set. 2013.

CETESB, 2010 – *Emergências Químicas Atendidas pela CETESB em 2010*, 2010. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/emergencias-quimicas/266-relatorios-de-atendimento. Acesso em 27 out. 2013.

CNP, 1969 – *Resolução CNP Nº1, de 11.2.1969 - 1454ª sessão ordinária- DOU 19.3.1969*. Disponível em> http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/folder_resolucoes/resolucoes_cnp/1969/rcnp%201%20-%201969.xml Acesso 07 nov. 2013

CNT, 2006 – *Atlas do Transporte*, 2006. Disponível em: http://www.cnt.org.br/Paginas/Atlas-do-Transporte.aspx. Acesso em 17 out. 2013.

CODESP, 2013 – Os Problemas Logísticos do Porto de Santos e Soluções a Curto, Médio e Longo Prazo. Disponível em: http://www.portodesantos.com.br/apresentacoes.php. Acesso em: 05 out. 2013

CONTRAN, 2007 – Resolução nº 211 de 13 de novembro de 2006. Disponível em: www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/resolucao_**211**.rtf. Acesso em 27 set. 2013.

DENATRAN, 2013 – *Frota de veículos em 2010*. Disponível em: http://www.denatran.gov.br/frota.htm. Acesso 07 nov. 2013.

EMPLASA, 2013 – *Região Metropolitana da Baixada Santista*. Disponível em: http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/BaixadaSantista/baixada.asp. Acesso em 27 set. 2013.

GLOBO, 2007 – *ANP atesta que Brasil atingiu auto-suficiência em petróleo já em 2006*. Disponível em: http://oglobo.globo.com/economia/anp-atesta-que-brasil-atingiu-auto-suficiencia-em-petroleo-ja-em-2006-4216023 Acesso 07 nov. 2013

GLOBO, 2013 - *Investimentos no pré-sal para os próximos 30 anos movimentarão US $ 1,7 trilhão*. Disponível em: http://oglobo.globo.com/economia/investimentos-no-pre-sal-para-os-proximos-30-anos-movimentarao-us-17-trilhao-10440618 Acesso 30 out. 2013.

GLOBO, 2013 - *Caminhoneiros reclamam de trânsito na Alemoa, em Santos*. Disponível em: http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2012/09/caminhoneiros-reclamam-de-transito-na-alemoa-em-santos.html. Acesso em 30 set. 2013.

GLOBO TV, 2013 – *Ruas esburacadas dificultam trafego de caminhões na Alemoa*. Disponível em: http://globotv.globo.com/tv-tribuna/jornal-tribuna-1a-edicao/v/ruas-esburacadas-dificultam-trafego-de-caminhoes-na-alemoa/2335131/. Acesso em 10 out. 2013.

IBGE, 2013 – *Resultados do Censo demográfico 2010*. Disponível em http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados Acesso 07 nov. 2013

JORNAL A TRIBUNA, 2013 - *Alagamentos fazem terminais da Alemoa pedirem socorro*. Disponível em: http://www.atribuna.com.br/porto-mar/alagamentos-fazem-terminais-da-alemoa-pedirem-socorro-1.348284. Acesso em 10 out. 2013.

LALT, 2013 – *A Carga nas Cidades Hoje e Amanhã*, 2005. Disponível em: http://www.lalt.fec.unicamp.br/index.php/publicacoes/artigos/80-a-carga-na-cidade-hoje-e-amanha. Acesso 27 sett. 2013

MAUGERI, Leonardo. *Oil: The Next Revolution.* Discussion Paper 2012-10, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, June 2012.

NOVACANA, 2013 – *Os 10 maiores grupos produtores de etanol*. Disponível em: http://www.novacana.com/n/industria/usinas/os-10-maiores-grupos-produtores-etanol-120913/# Acesso 30 set. 2013

OHASHI, F. H. *O Advento, Crescimento e Abandono do Proálcool*. 2008. 46f. Intituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

ONU, 2007 - *The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*. Disponível em: https://www.osha.gov/dsg/hazcom/ghs.html. Acesso em 27 set. 2013.

PORTO DE SANTOS, 2013 – *Os Granéis Líquidos no Porto*. Disponível em: http://www.portodesantos.com.br/clipping.php?idClipping=23960. Acesso em: 10 out. 2013.

RAIZEN, 2013 – *Produção de etanol*. Disponível em: http://www.raizen.com.br/pt-br/segmentos-de-atuacao/producao-de-etanol Acesso em: 10 nov. 2013.

SINDICOM, 2013 – *Anuário estatístico Combustíveis, Lubrificantes e Lojas de Conveniência, 2013*. SINDICOM, 2013.

SANTOS MODAL, 2013 – *À hora dos líquidos a granel, 2006*. Disponível em: http://www.santosmodal.com.br/pdf09/arq/mat-liquidos.pdf. Acesso em 10 nov. 2013.

SETE BRASIL, 2013 – *Investimento para o pré sal nos próximos 30 anos, 2013*. Disponível em: http://oglobo.globo.com/economia/investimentos-no-pre-sal-para-os-proximos-30-anos-movimentarao-us-17-trilhao-10440618. Acesso em 10 out. 2013.

UNICA, 2013 – *Produção e Uso do Etanol Combustível no Brasil, 2007*. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/category/publicacoes/ Acesso 17 out. 2013

ÚNICA, 2013 – *Relatório anual de atividades da ÚNICA, 2012*. Disponível em: http://www.unica.com.br/documentos/publicacoes/. Acesso em 17 out. 2013.

XAVIER. C. E. O. *Localização de tanques de armazenagem de álcool combustível no Brasil:* Aplicação de um modelo matemático de otimização. Piracicaba, 2008, 175p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura ―Luiz de Queiroz‖, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

WALTER, A., DOLZAN, P., QUILODRÁN, O., GARCIA, J., SILVA, C., PIACENTE, F., SEGERSTEDT, A. *Biocombustível Brasileiro:* Uma análise de sustentabilidade. Estudos realizados por UNICAMP e ESALQ, com apoio da Embaixada Britânica, Núcleo de Planejamento Energético – NIPE, 2009.

WATANABE, Melisa. A desregulamentação do setor sucroalcooleiro e seu impacto na estratégia de produção das usinas do estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

YIN, Robert K. *Estudo de caso* – planejamento e métodos. (4Ed.). Porto Alegre: Bookman.2010.

Anexo A

Questionário – Moradores e Comerciantes

Pontos levantados

Serviços públicos:

- Hospitalares
- Ensino fundamente e médio
- Policial
- Combate a incêndio
- Transporte

Influência dos caminhões

- Congestionamentos
- Dano as vias públicas
- Relacionamento com os motoristas

Influência dos terminais

- Geração de empregos
- Situações de emergência
- Preparação para emergências

Ponto válido para comerciantes

- Oportunidade de negócios
- Produto principal comercializado

Observações:

Anexo B

Questionário – Motoristas dos caminhões tanques

Pontos levantados

Acessos ao bairro da Alemoa

- Rodovia Anchieta
- Entrada no bairro da Alemoa
- Qualidade das vias internas
- Trânsito
- Influência do trafégo local

Estrutura de suporte

- Alimentação
- Serviços mecânicos
- Hiegiene
- Pátios de espera

Atividades

- Primeiro destino no bairro
- Autorização de entrada nas empresas
- Pesagem e análise de qualidade
- Descarga
- Filas

Unidade produtora

- Processo de carregamento e liberação
- Opinião sobre o tempo de carregamento

Observações: