

Análise Exploratória da Economia de Custo ao Introduzir o Transporte por Cabotagem em Operações de Longa Distância em comparação com o Rodoviário

Julio Cesar Raymundo (ESAMC) juliocesar@fatecpg.com.br
Denilson Luiz de Carvalho (FATEC BS RUBENS LARA) denilson.carvalho@cpspos.sp.gov.br
Getúlio Kazue Akabane (CEETEPS) getulio@akabane.adm.br
Alvaro Carmargo Prado (FATEC BS RUBENS LARA) alprado@globo.com
Jorge Monteiro Junior (FATEC BS RUBENS LARA) jorgemonteiro@uol.com.br

Resumo

Este estudo tem o objetivo de apresentar a redução do custo de manutenção de via, por quilômetro, em rodovia federal no Estado de São Paulo, ao se introduzir o transporte por cabotagem em operações de transporte de longa distância e apresentar dados da matriz de transporte 2015, seguido da evolução da cabotagem na costa brasileira. O método é bibliográfico de natureza exploratória com abordagem quantitativa na essência, todavia, devido à fundamentação e cálculo, estão norteados na literatura existente. Foi feito um levantamento da quantidade média de caminhões trafegando na Rodovia Régis Bitencourt (BR 116) entre São Paulo (SP) e Curitiba (PR) por dia por meio dos agentes controladores e gestores, principalmente a Polícia Rodoviária e a Concessionária. Com o auxílio da fórmula do número "N" foi definido um algoritmo, o resultado foi escalonado de forma a estimar a economia de custo na manutenção de via com a redução do tráfego de caminhões na proporção de 25%, 50% e 75%, passando essas cargas para o transporte por cabotagem. Nesse sentido, a cabotagem está evidenciada como modal substituto e todas as informações que seguirem deverão comparar a esse modal. A cabotagem promove uma verdadeira integração dos modais buscando economia e eficiência, utilizando caminhões nas pontas de curta distância onde eles são mais eficientes, utilizando a ferrovia onde possível nos transportes de média distância principalmente no eixo oeste-leste, do interior para o litoral e finalmente, os navios no eixo norte-sul, onde a eficiência do transporte marítimo é imbatível.

Palavras chave: Transporte rodoviário, Custo de manutenção de via, Economia de custo.

Exploratory analysis of cost saving by introducing the Cabotage transport in long-distance operations in comparison with road

Abstract

This study aims to introduce a reduction of the maintenance cost, per kilometer, on federal highway in the State of São Paulo, to introduce cabotage transport in long distance transport operations and present data transport matrix 2015, followed by the development of cabotage on the Brazilian coast. This is a bibliographical method of exploratory nature with a quantitative approach in essence, however, due to the grounds and calculation, are guided in the existing literature. There was a survey of the average amount of trucks traveling on Régis Bitencourt (BR 116) between São Paulo and Curitiba (PR) a day by means of controller agents and managers, especially the Road police and the concessionaire. With the aid of the "N" formula was defined an algorithm, the result was staggered in order to estimate the cost savings in the maintenance of via with the reduction of truck traffic at a rate of 25%, 50% and 75%, transferring these loads to the cabotage transport. In this sense, cabotage is evidenced as modal replacement and all information that follow should compare this modal. Cabotage promotes a true integration of economy and efficiency, using trucks in short distance where they are more efficient, using the railroad when possible in medium distance mainly on East-West axis, from the interior to the coast and finally, vessels in the North-South axis, where maritime transport efficiency is unbeatable.

Key words: Road transport, Cost of maintaining the highway, Cost saving.

Introdução

Há vários entraves no tocante à grande utilização do transporte rodoviário no Brasil. Poluição, custo, operacionalização desumana, acidentes, roubos e a degradação das vias de tráfego. A globalização tem grande efeito nas economias, pois induz maior produtividade e competitividade. No Brasil, esse entrelaçamento global desafiou as empresas a um dinamismo jamais visto. Os fluxos (transportes) advindos desse dinamismo impactam uma deterioração mais acentuada das vias de tráfego, pois certamente há mais veículos transportando nas estradas.

Barat (2007) ratifica que “o desequilíbrio na distribuição das cargas, entre os diversos modais no Brasil, gera um custo adicional de frete estimado em aproximadamente US\$ 8 bilhões anuais, o qual só não é ainda maior em razão dos baixos fretes praticados no modal rodoviário”. Esse desequilíbrio, informado pelo autor, acarreta diversos problemas, dentre os quais está o custo de manutenção nas vias de rodagem.

O desbalanceamento do sistema de transporte brasileiro acarreta perda de competitividade a nível global, pois onera a cadeia produtiva (REBELO, 2011; KEEDI, 2007; ROJAS, 2014). Esta inabilidade de planejar uma movimentação com o melhor modo de transporte gera perdas irreparáveis. Dentre as perdas está o custo de manutenção de via, que é parte indireta do custo agregado causado por um sistema de transporte deficiente.

Segundo Silva (2013), é inadmissível que um país com a sétima maior economia do mundo continue com infraestrutura muito mais próxima de países subdesenvolvidos. Um país com dimensões continentais com aproximadamente 7.400 quilômetros de costa marítima, as movimentações deveriam estar baseadas em um sistema de transporte intermodal (rodo-aquaviário e ferroviário).

A manutenção tem efeito direto quando é parcela significativa no custo das operações de transporte, pois está contemplada no planejamento da gestão das rodovias. Ao se definir a vida útil do pavimento (em anos), está também definindo que, de tempos em tempos, haverá o custo para tornar a estrada operacionalizável.

Albano (1998), Schliesser e Bull (1994) dizem que a vida útil do pavimento é descrita em fases, conforme figura 1 abaixo:

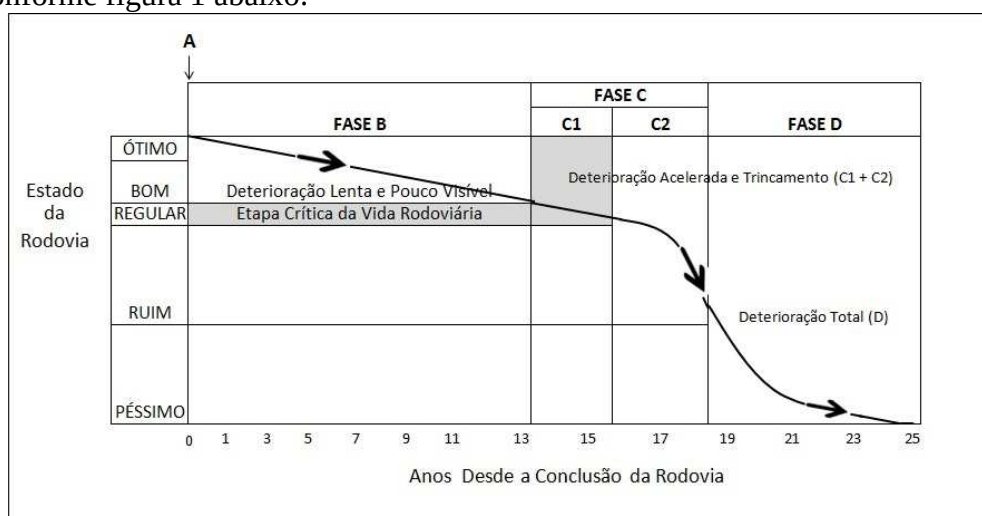


Figura 1 Vida Útil Pavimento - Fonte: Adaptado de Albano (1998); Schliesser e Bull (1994).

Com relação à figura 1 acima, pode-se inferir:

Fase A: imediatamente após a construção e entrega ao tráfego – ótimas condições de tráfego;

Fase B: a rodovia já tem alguns impactos nocivos com o tráfego, pouco visíveis. Sem manutenção, esse período dura de seis a oito anos – deterioração lenta;

Fase C: menor resistência ao tráfego com desgaste evidente na estrutura. A manutenção nessa fase é prioridade – deterioração acelerada;

Fase D: tráfego torna-se muito difícil, pois o pavimento já está em condições precárias. Velocidade média de percurso e capacidade da rodovia ficam reduzidas – deterioração total.

É importante salientar que, quanto maior o peso do veículo transportador maior é o desgaste da via, ou seja, o “rodoviarismo” ao qual estão baseados os deslocamentos de cargas (e pessoas) incita maior desgaste do pavimento aumentando o custo e a periodicidade das manutenções.

Um sistema de transporte multimodal poderia ser a redenção do Brasil em suas movimentações internas. Utilizar a característica principal de cada modal de forma sinérgica impactaria positivamente os fluxos e reduziria o custo de manutenção das vias de tráfego.

Um modal que certamente faria parte de um sistema intermodal é o aquaviário (cabotagem), devido à grande extensão da costa brasileira. A Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ (2006) define a cabotagem como sendo o transporte entre portos de um mesmo país ou entre esses e portos interiores.

Esse estudo visa levantar e apresentar a economia proporcionada pela redução do custo de manutenção das estradas com a redução dos transportes de cargas por rodovias proporções de 25%, 50% e 75%, ao se introduzir a cabotagem como modo alternativo nos deslocamentos de longa distância e demonstraremos a matriz de transporte 2015 no Brasil.

É importante direcionar que esse estudo tomará como referência somente os itens desgastados diretamente com o tráfego dos veículos de carga (que causam atrito), isto é, não estarão contemplados os elementos auxiliares como as sinalizações verticais.

Qual a economia proporcionada pela redução do custo de manutenção da via ao se reduzir a quantidade de veículos transportadores nas estradas através da inserção da cabotagem nas operações de transporte de longa distância?

Quando o foco é a movimentação de carga no Brasil, há tempos se fala que os modais mais eficientes em um país com dimensão continental seriam o ferroviário e / ou o aquaviário. Ou seja, no Brasil, devido à grande parte das movimentações de cargas serem pelo modal rodoviário impacta negativamente a competitividade das organizações bem como a sustentabilidade, pois esse modal é o que mais agride o meio ambiente pela emissão de CO₂.

O Congresso Americano, em uma de suas reuniões, ratificou que sob qualquer ponto de vista ***econômico, político e militar - {o transporte} é, inquestionavelmente, a indústria mais importante do mundo (CONGRESSO AMERICANO apud SANTOS 2010).***

Com o mesmo foco, a Confederação Nacional dos Transportes – CNT (2012) diz que o transporte é fundamental para a economia de um país, pois é um dos principais fatores de produção e agente indutor de riqueza e desenvolvimento.

Colaborando sobre a importância do sistema de transporte, Ballou (2004) diz que o sistema de transporte é indubitavelmente importante para a criação de um alto nível de atividade econômica.

Em termos de movimentações por modal, o Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS (2014), em seu estudo sobre a logística do Brasil definiu que o modal rodoviário foi

responsável por 67% das movimentações em 2012, o ferroviário com 18% e o aquaviário com 11% foram os modais mais utilizados.

A CNT (2014) indica que, quando a infraestrutura rodoviária está em bom estado, favorece e é fundamental para o desenvolvimento econômico, redução de acidentes e também para a sustentabilidade. Em termos gerais, essa instituição identificou a quantidade de rodovias no Brasil, aqui exposto (figura 2 – página 5), com o objetivo de mensurar a grande necessidade de recursos para a manutenção.

Silveira (2010) externam que a evolução econômica brasileira conquistada nos últimos anos provoca aumento no fluxo de produtos transportados pelas rodovias e que o aumento do poder aquisitivo e do emprego beneficia o transporte de passageiros, aumentando, também o número de automóveis e ônibus nas estradas.

O IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - (Apud TCU, 2004) coloca em números os problemas causados por rodovias desgastadas ratificando que o aumento no gasto com combustível é da ordem de 58%, o aumento no gasto operacional dos veículos gira em torno de 38%, eleva o índice de acidentes em 50% e pode aumentar em até 100% o tempo de trânsito.

Entretanto mostraremos a evolução da cabotagem no Brasil e a sua participação entre os modais e os tipos de cargas reduzindo o custo logístico de transporte, frete, otimização e planejamento da cadeia de suprimento, ajuste do estoque e produção entre os atores envolvidos, diminuição do valor do seguro na utilização da cabotagem.

Por sua vez a cabotagem acaba por exigir das empresas um pouco mais de planejamento em sua cadeia ao passo que o caminhão esta algumas horas de distância, em alguns casos, duas vezes por semana, neste sentido a cadeia logística precisa estar preparada para essa frequência e o transit time um pouco mais extenso do que o modal rodoviário, estes fatores são compensados pelo custo mais baixo, além da segurança, integridade, e confiabilidade proporcionada pelo modal marítimo.

Pela Figura 2 no Brasil têm pavimentadas 65.930 Km de rodovias federais, 110.842 Km estaduais e 26.827 Km municipais.

Machline (2011) expõe que o modal rodoviário é uma doença a ser combatida, considerando como grave patologia em termos de deslocamento de cargas e sugere maior utilização das nossas hidrovias por cabotagem.

Azevedo (2012) dizem que geralmente as rodovias que foram cedidas à administração privada têm fluxo intenso de veículos com maior desgaste do pavimento e que, devido a isso, são estradas que necessitam de um grande volume de investimentos em manutenção.

O Tribunal de Contas da União – TCU (2004) e Faruolo (2007) dizem que o excesso de volume de tráfego é um fator que aumenta o desgaste do pavimento, todavia, mais nocivo é o excesso de peso, que deforma o pavimento.

Reis (2011) diz que, para uma sobrecarga de 5% no caminhão, diminui em 19% a vida útil de uma via, isto é, se uma via foi projetada para durar dez anos, com essa sobrecarga, sua vida útil será reduzida para 8,1 anos. Ainda segundo o autor, se o peso exceder 20%, no mesmo exemplo, a durabilidade do pavimento cairia para apenas 4,5 anos. O DNIT (2006) ratifica que um acréscimo de 20% no peso da carga duplica o efeito da carga no pavimento, aumentando o custo de manutenção.

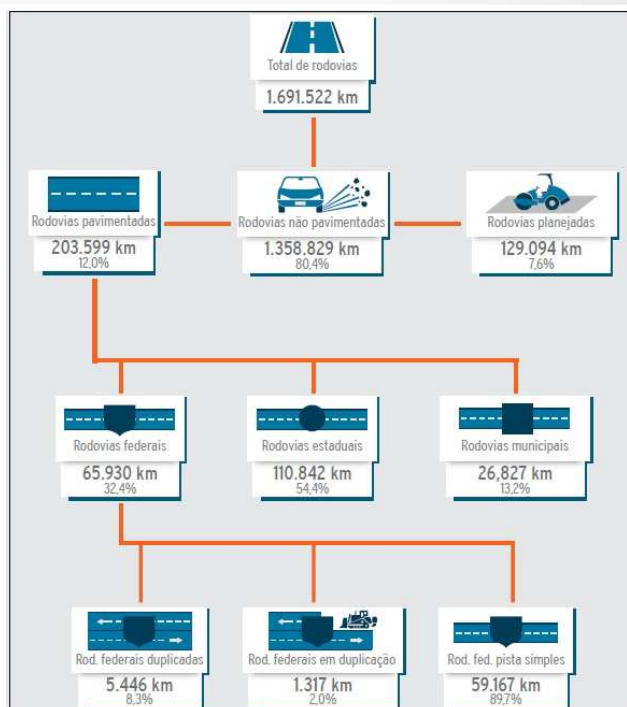


Figura 2 Extensão da Malha Rodoviária Brasileira - Fonte CNT 2014.

O DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – (2005), em termos de desgaste do pavimento e custo, ratificou:

As consequências do mau estado de conservação da rede e as perspectivas de agravamento da situação se traduzem em substanciais reflexos econômicos negativos, a saber:

- Efeito inibidor ao desenvolvimento de atividades econômicas;
- Perda de um dos mais importantes patrimônios do país (avaliado em importância superior a US\$ 200 bilhões), construído ao longo de muitos anos, com recursos e esforços da Nação;
- Acréscimo no consumo de combustíveis – até 58 %;
- Acréscimo no custo operacional dos veículos – até 40 %;
- Elevação do índice de acidentes – até 50 %;
- Acréscimo no tempo de viagem – até 100%;
- Acréscimo, como consequência, no custo dos fretes e das passagens rodoviárias.

Tizzaot (2004) diz que há um aumento no custo operacional dos veículos na ordem de 45% e um aumento no tempo de percurso em rodovias em condições precárias.

A CNT (2014) relaciona o alto índice de acidentes determinando que a situação do sistema rodoviário brasileiro é grave pois as más condições intensificam os riscos de acidentes e aumentam os custos da operação.

Segundo Felipe Junior e Silveira (2007), o melhor aproveitamento da multimodalidade dinamiza as economias local, regional e nacional e gera resultados positivos à sociedade.

O Conselho Regional de Administração do Rio Grande do Sul – CRA/RS (2014) enfatiza que a dinamização das movimentações intermodais é fundamental para melhor utilização da infraestrutura. Ainda segundo esse conselho, a multimodalidade aprimora a eficiência no sistema produtivo e da economia, reduzindo o genérico “custo Brasil”.

Moura e Botter (2011) indicam que a cabotagem pode fazer parte de um transporte intermodal eficiente melhorando o nível de serviço prestado ao mercado.

Fernandes (2012) diz que uma vantagem de se utilizar as hidrovias (marítima → cabotagem; fluvial → rios e lacustre → lagos) é reduzir o custo de manutenção das rodovias. Ainda segundo o autor, pode-se transportar aproximadamente 100 contêineres em uma embarcação diminuindo o tráfego de 100 caminhões nas estradas.

Fernandes (1995) discorrem que há vantagens financeiras decorrentes de tráfego com sobrecarga, todavia causa uma externalidade negativa – acentuada deterioração dos pavimentos, além do aumento do custo de operação.

Corroborando para essa pesquisa, Albano (2005) expõe que em um período de 20 anos, em condições normais de tráfego (peso dos veículos dentro do permitido pela via), são necessárias duas operações de recapeamento, todavia, o custo de manutenção da via pode aumentar em 33% caso não haja fiscalização e os veículos trafeguem com sobrepeso.

Segundo Colares (2011), quando a manutenção é planejada tempestivamente, o custo é minimizado, todavia, ao se realizar a manutenção tardiamente, aumenta o custo em 300%, ou seja, três vezes mais.

Faruolo (2007) enfatiza que o pavimento tem limite de suportabilidade, porém na operacionalidade há um esforço de resistência ao atrito dos pneus causando desgaste na resistência do pavimento.

Método de pesquisa

A metodologia foi exploratória, pois a intenção desse estudo foi conhecer mais detalhadamente a inércia rodoviária e o benefício resultante da operação de cabotagem nas operações de longa distância. O delineamento bibliográfico com abordagem qualitativa e quantitativa, pois foram levantados e analisados dados já existentes do poder público e concessionárias das rodovias no que concerne os gastos atuais com manutenção da via. A pesquisa qualitativa se deu com o resultado final na análise dos dados levantados. Considera-se, também, portanto, que esse estudo teve partes descritivas. Com a ratificação do custo por quilômetro, procurou-se uma relação com o tráfego de veículos pesados (caminhões, carretas, bitrens, etc.). Com o auxílio de um algoritmo ou a dedução de uma fórmula, chegou-se ao resultado escalonado desejado.

Após determinados esses parâmetros faz-se uma dedução do impacto em desgaste da rodovia pelo tráfego de veículos pesados.

Conforme CNT (2014) o custo de manutenção das rodovias federais está estimado em R\$ 893.600,00 / km. Ainda segundo a mesma instituição, a manutenção periódica é imprescindível para ótima condição do pavimento e que, as irregularidades na condição da estrada impactam em maior custo na operacionalidade dos veículos.

A Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) foi definida como parâmetro para a análise no trecho que passa por São Paulo que, conforme as informações da Polícia Rodoviária Federal, trafegam nesse trecho em torno de 26.000 veículos por dia, dos quais 70% são caminhões, ou seja, 18.200 caminhões (POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL Apud SETCEPAR 2013).

É salutar expressar em números essa importante rodovia brasileira. Segundo a concessionária ARTERIS (2014) a Rodovia Régis Bittencourt, também conhecida como BR-116, têm 402,6 quilômetros de extensão entre a capital paulista e a paranaense.

O contrato estipulado entre a concessionária Arteris e a ANTT (Agência Nacional de Transporte Terrestre) define que as intervenções estruturais sejam quinquenais, isto é, **a cada 5 anos a concessionária realiza a manutenção**. A concessionária, segundo um representante

em conversa informal, faz monitoramento anual e os ajustes que se fizerem necessários são realizados. Levando em consideração o valor por quilômetro divulgado pela CNT de R\$ 893.600,00 e que a rodovia estudada tem 402,6 quilômetros entre São Paulo e Curitiba, pode-se deduzir: $\rightarrow R\$ 893.600,00 \times 402,6 = R\$ 359.763.360,00$ quinquenalmente.

No Brasil a movimentação de cargas em portos vem crescendo a cada ano conforme pode observado à evolução dos portos públicos e TUP definidos na Lei 12815/13 com aumento de 56% nos últimos 10 anos conforme Figura 3.

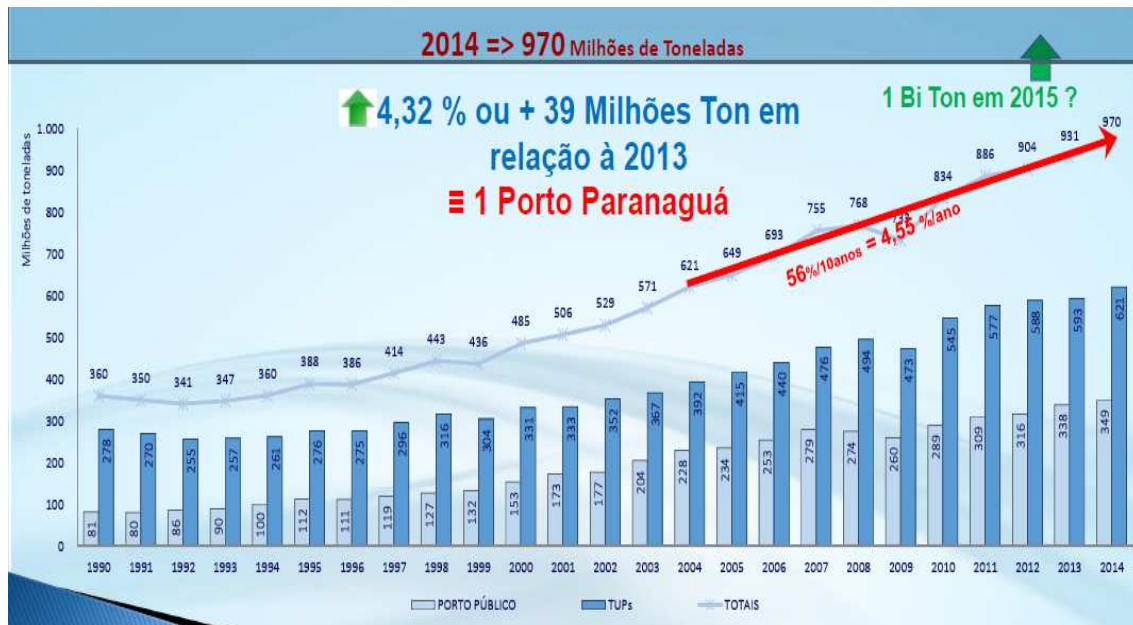


Figura 3 Movimentação de Cargas Portuárias- Fonte: EPL 2016

Segundo EPL (2016) visto na Figura 4 é possível mapear o desempenho por tonelada entre os modais e sua área de atuação.

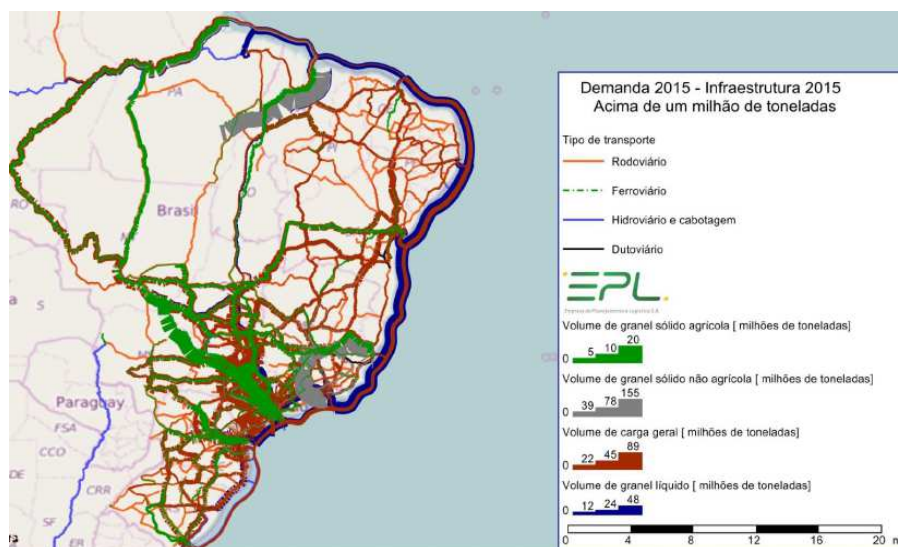


Figura 4 Carregamento de todos os modos de transporte com grupos de mercadorias – Fonte: EPL 2016

Na Figura 5 é possível ver a utilização da cabotagem seguido dos grupos de mercadorias (granel líquido, granel sólido agrícola, granel sólido não agrícola e carga geral).

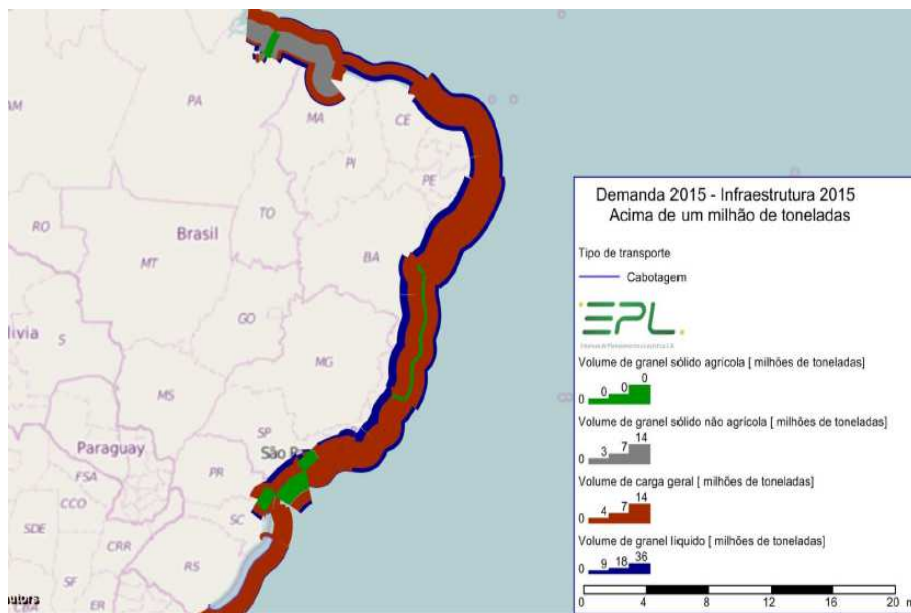


Figura 5 Carregamento cabotagem em todos os grupos de mercadorias

De acordo com estudo da EPL (2016) é possível ver a utilização da cabotagem no granel líquido por toneladas/km percentual de utilização no Brasil até o ano de 2015.

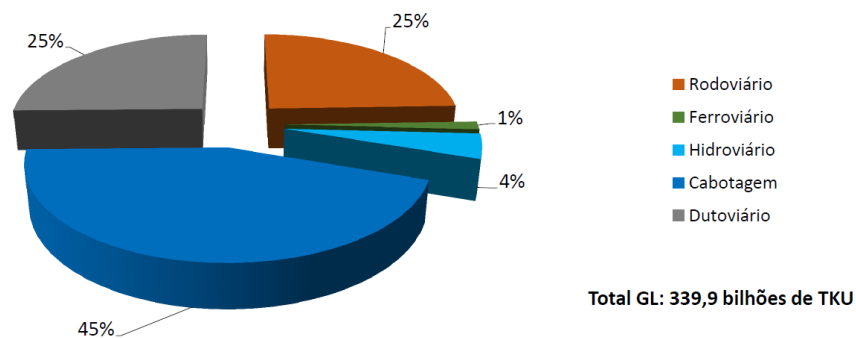


Figura 6 Granel Líquido (GL) por modo de transporte 2015

Ainda segundo EPL (2016) observa-se na Figura 7 como que a carga geral esta distribuida na matriz de transporte até o ano de 2015.

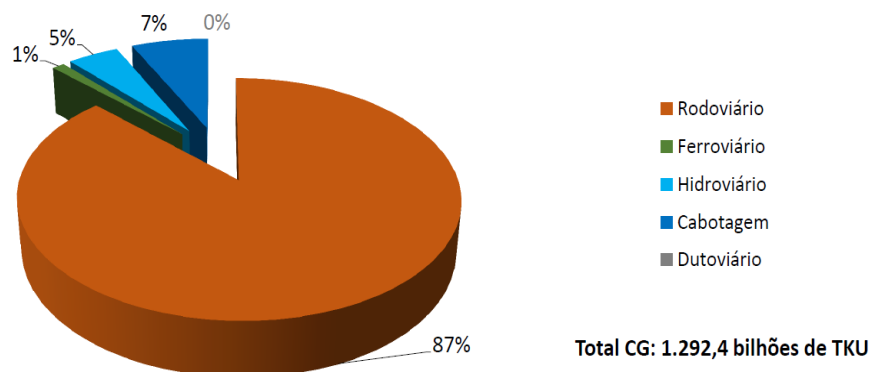


Figura 7 Carga Geral por modo de transporte 2015 – Fonte: EPL 2016

Na Figura 8 observamos as toneladas por quilômetros e o percentual por tipo de carga. Na divisão por grupo de mercadoria em TKU na cabotagem destaque para o granel líquido seguido do granel geral.

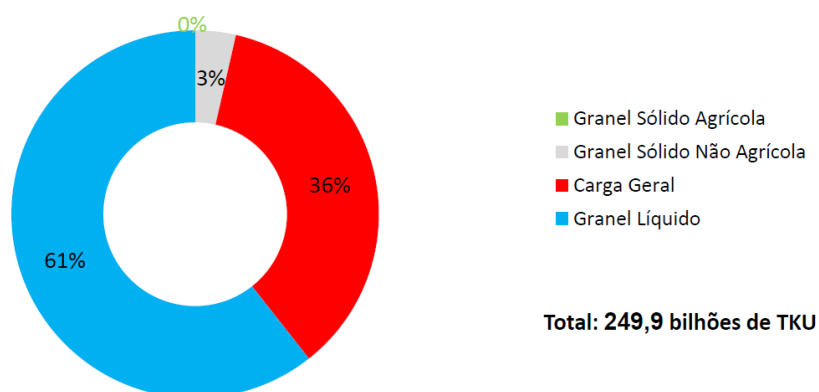


Figura 8 Divisão do carregamento por cabotagem e por grupo de mercadoria 2015

Na Figura 9 apresenta-se o resultado por modal e toneladas por quilômetros maior concentração de cargas no modal rodoviário seguida pelo ferroviário e cabotagem esta com 249,9 bilhões de TKU.

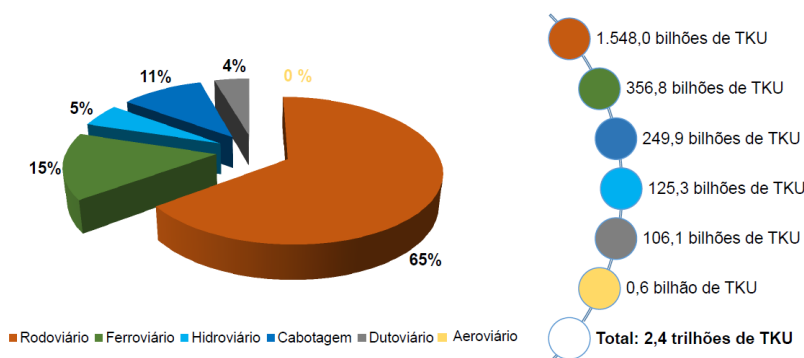


Figura 9 Utilização dos modais por toneladas km/TKU

Considerações Finais

Em um país com dimensões continentais que contempla a 5 maior população do planeta e possui 10 países que fazem fronteira seguido de uma faixa litorânea de quase 7500 km e onde cerca de 80% da população vive a menos de 200km da costa a cabotagem deveria ocupar um papel muito mais importante em nossa matriz de transporte, além do custo mais baixo, o modal também é mais seguro, ecologicamente mais correto e menos sujeito a avaria do que seu principal concorrente o modal rodoviário. De acordo com dados da ANATAQ a cabotagem brasileira sustentou de forma consistente ao longo década uma taxa de crescimento superior a dois dígitos, para cada 4 containers movimentados nos portos brasileiros 1 é de cabotagem o que significa cerca de 2,3 milhões de Teus movimentados em 2015.

A cabotagem no Brasil ainda esta longe de ter atingido todo o potencial desse modal quando comparamos com outros países com características semelhantes ao Brasil (EUA e China) o volume e movimento é muito maior o setor é altamente regulamentado e protegido.

O modal marítimo vem conquistando espaço na cadeia de suprimento (automotivo, duas rodas, higiene, bens de consumo, siderurgia, material de construção, químicos e resinas, siderurgia e mineração, naturalmente cada um destes atores possuem necessidades e

demandas específicas. O porto de Santos oferece hoje 6 rotas semanais junto com o porto de Manaus, atualmente nos portos brasileiros temos um fluxo de 36 rotas de cabotagem semanalmente.

Referências

- ALBANO, J. F. **Efeitos da Variação da Carga por Eixo, Pressão de Inflação e Tipo de Pneu na Resposta Elástica de um Pavimento**. Escola de Engenharia. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Programa Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2209>>. Acessado em 04/12/2014.
- ALBANO, J. F. **Efeitos dos Excessos de Carga Sobre a Durabilidade de Pavimentos**. Tese de Doutorado Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4498/000457228.pdf>>. Acessado em 10/01/2015.
- ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviário. **Lei que define a Cabotagem**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/12-ApresentacaoAnaMaria0.pdf>>. Acessado em 10 mar. 2013.
- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Contrato entre a Concessionária Arteris e a ANTT**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/5299/Autopista_Regis_Bittencourt.htm>. Acessado em 05/03/2015.
- ARTERIS – Concessionária Gestora da Autopista Régis Bittencourt. **Institucional** (site). Sede em Registro – São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.autopistaregis.com.br/?link=institucional>>. Acessado em 05/03/2015.
- AZEVEDO, et al. **Uso de Análise Envoltória de Dados para Mensurar Eficiência Temporal de Rodovias Federais Concessionadas**. Journal of Transport Literature Vol. 6, Nº 1, pp. 37-56, Jan. 2012 Research Directory. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jtl/v6n1/v6n1a03.pdf>>. Acessado em: 04/12/2014.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. Editora Artmed – 5ª edição, Porto Alegre, 2004.
- BARAT, Josef et al. **Logística e Transporte no Processo de Globalização – Oportunidades para o Brasil**, Editora Unesp, São Paulo, 2007.
- CASTRO, B. A. C. de. **O Cálculo do Número “N”**. Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2004. Disponível em: <<http://www.etg.ufmg.br/ensino/transportes/disciplinas/etg033/turmaa/tb10.pdf>>. Acessado em 11/3/2015.
- COLARES, L. G. **Concessão Administrativa: Gerenciando a Manutenção de Rodovias por Parâmetros de Desempenho**. Programa de Pós-Graduação em Controle Externo – PGCE – Curso de Especialização em Controle de Regulação – 2ª Edição. Tribunal de Contas da União – Instituto Serzedello Corrêa, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2491047.PDF>>. Acessado em 11/02/2015.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT. **Pesquisa de Rodovias 2014**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/principaisDados.aspx>>. Acessado em 05/01/2015.
- CONSELHO REGIONAL DE ADMINISTRAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL – CRA-RS. **Os Gargalos da Intermodalidade no Brasil**. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://crars.org.br/artigos_interna/os-gargalos-da-intermodalidade-no-brasil-52.html>. Acessado em 15/12/2014.
- DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE). **Manual de conservação rodoviária**. 2. ed. – Rio de Janeiro, 2005.
- DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE). **Manual de Pavimentação**. 3ª Edição – Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos de Pesquisa. Rio de Janeiro, 2006.

MORAES, C. R. B; SILVA, E. da. **Estudo da Arte do Pavimento Rígido** – “Durabilidade, Economia e Segurança”. Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos. Barretos, 2009. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDkQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.feb.br%2Findex.php%2Fsetor-compras%2Fdoc_download%2F742-carlosreedsontextopdf&ei=59waVfS7E4awyAT-04HgBQ&usg=AFQjCNH3pV7Ci_fUyI8d-TERFO7cxk33Q&sig2=yzliFur9zLjokYSskNV4Pg&bvm=bv.89381419,d.bGg>. Acessado em 13/03/2015.

FARUOLO, Luciano Bruno. **Análise de Confiabilidade da Pesagem Dinâmica de Veículos Rodoviários**. Dissertação de Mestrado do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET / RJ. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://xrepo01s.inmetro.gov.br/bitstream/10926/1774/1/Faruolo_2007.pdf>. Acessado em 03/12/2014.

FELIPE JUNIOR, N. F; SILVEIRA, M. R. **A Intermodalidade na Europa e no Brasil**: O Porto de Pederneiras-SP como Ponto Nodal. Revista Eletrônica Geografia em Atos, Nº 7, Volume 2. Presidente Prudente, 2007. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/viewFile/237/pdf15>>. Acessado em 03/12/2014.

FERNANDES JUNIOR, J. L; SÓRIA, M. H. A; WIDMER, J. A. **Efeitos das Solicitações do Tráfego Sobre os Custos de Construção, Manutenção e Utilização de Rodovias**. In Reunião Anual de Pavimentação (Apud Albano, 2005). Cuiabá, 1995.

FERNANDES, K. dos S. **Logística**: Fundamentos e Processos. Editora IESD Brasil. Curitiba, 2012.

FLEURY, Paulo. **Logística No Brasil**: Situação Atual e Transição para uma Economia Verde. Federação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.fbds.org.br/IMG/pdf/doc-7.pdf>>. Acessado em 01/12/2014.

HIIJAR, Maria Fernanda; LOBO, Alexandre. **Cenário da Infraestrutura Rodoviária no Brasil**. Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS), Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1807&Itemid=74. Acessado em 02/07/2013.

INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN – ILOS. **Panorama ILOS** – Custos Logísticos no Brasil. Rios de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/ilos_2014/wp-content/uploads/PANORAMAS/PANORAMA_brochura_custos.pdf>. Acessado em: 02/12/2014.

KEEDI, Samir. **Logística, Transporte, Comércio Exterior e Economia em Conta-Gotas**. Editora Aduaneiras, São Paulo, 2007.

MACHLINE, Claude. **Potencial do Modal de Cabotagem no Brasil**. Congresso da Fundação Getúlio Vargas – SIMPOI, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.feg.unesp.br/dpd/cegp/2013/LOG/Textos%20gerais/simpoi%2011%20-%20cabotagem.pdf>. Acessado em: 25/06/2014.

MOURA, D. A. de; BOTTER, R. C. **O Transporte por Cabotagem no Brasil** – Potencialidade para a Intermodalidade Visando a Melhoria do Fluxo Logístico. Artigo da Revista Científica Eletrônica de Engenharia da Produção – Produção Online. Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://producaoonline.org.br/rpo/article/view/897/798>>. Acessado em 06/01/2015.

REBELO, Jorge. **Logística de Carga no Brasil**. “Como Reduzir Custos Logísticos e Melhorar Eficiência?”. Departamento de Desenvolvimento Sustentável do Banco Mundial, 2011. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1323121030855/JorgeRebelo.pdf?resourceurlname=JorgeRebelo.pdf>. Acessado em 25/06/2014.

REIS, N.G. **Excesso de peso ganha manual**. Associação Nacional do Transporte de Carga e Logística. São Paulo, 2011. Disponível em <http://www.portalcntc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=612:excesso-de-peso-ganha-manual&catid=38:destaques>. Acessado em 10/12/2014.

ROJAS, Pablo. **Introdução à Logística Portuária e Noções de Comércio Exterior**. Editora Bookman, Porto Alegre, 2014.

SANTOS; Jaqueline Guimarães, et al. **Logística e Gestão da Distribuição**: um estudo de caso em uma empresa transportadora em Campina Grande – PB – VII Simpósio em Gestão e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos10/357_Artigo%20-%20Logistica%20-%20Com%20identificacao.pdf>. Acessado em 25/05/2013.

SCHIESSER, A; BULL, A. **Caminhos: Um Novo Enfoque para a Gestão e Manutenção Rodoviária**. CEPAL – Instituto Panamericano de Carreteras, Brasília, 1994.

SETCEPAR – SINDICATO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGAS NO ESTADO DO PARANÁ. **Informativo / Boletim de Fevereiro**, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://www.setcepar.com.br/arquivos/Arquivo_BoletimPDF12112013111649.pdf>. Acessado em 05/03/2015.

SILVA, Juacy da. **Logística e o Custo Brasil**, Sinop – MT, 2013. Disponível em: <http://www.agronoticiasmt.com.br/artigos/logistica-e-o-custo-brasil.html>. Acessado em 02/07/2013.

SILVEIRA, J. Q., AZEVEDO, G. H. I, SOARES de MELLO, J. C. C. B. **Aplicação da Análise Envoltória de Dados na Avaliação da Eficiência de Rodovias Federais Concessionárias**. In: XXIV ANPET, Congresso de pesquisa e ensino em transporte, Salvador, BA, 2010.

TIZZOT, R. W. **Rodovias sem Conservação, Prejuízos para o Setor**. Financial and Institutional Reform os Road Conservation in Latin America and the Caribbean Technical Cooperation Program os the Federal Republic of Germany. Disponível em: <<http://www.zietlow.com/docs/pordocs.htm>>. Acessado em 05/12/2014.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU. **Auditoria da Qualidade das Obras Rodoviárias Federais**. Secretaria de Fiscalização de Obras e Patrimônio da União, Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CD8QFjAE&url=http%3A%2F%2Fportal2.tcu.gov.br%2Fportal%2Fpls%2Fportal%2Fdocs%2F2056106.PDF&ei=XUx_VNrsKcGrNoLPg5AG&usg=AFQjCNGSqF-jNVTLGuq2AkbMuZUBmCazoA&sig2=J8Ae4rY-bD0PMVfSbPI8eA&bvm=bv.80642063,d.eXY>. Acessado em 03/12/2014.

VICENTINI, D. **Carga do tráfego: Cálculo do número N (para pavimentos flexíveis)**. Universidade Federal do Paraná. Setor de Tecnologia. Departamento de Transportes. Curitiba, 2013. Disponível em: <[http://www.dtt.ufpr.br/Pavimentacao/Notas/Numero_N_\(Daniane\).pdf](http://www.dtt.ufpr.br/Pavimentacao/Notas/Numero_N_(Daniane).pdf)>. Acessado em 03/03/2015.