



ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS ENTRE OS MEIOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO.

Área temática: Logística

Cesar Eduardo Leite
cesarl@ucb.br

Luiz Romário de Souza Pereira
luizrk10@gmail.com

Christiane de Jesus Mendes Marinho
tianemarinho2008@gmail.com

Jairo Alano de Bittencourt
jairo@ucb.br

Resumo: *Este trabalho de pesquisa consiste na análise dos custos e outras características entre os modais rodoviário e ferroviário e como estes influenciam a decisão de escolha ao meio capaz de oferecer uma logística de transporte eficiente, tanto através da diminuição de custos, quanto à elevação dos lucros. Com isso, a utilização dos modais terrestres pode oferecer diferenciais ao processo e elevar a competitividade empresarial. O objetivo do trabalho, portanto, visa apresentar as principais características do modal ferroviário e rodoviário, bem como os custos de cada um, responsáveis por influenciar decisões empresariais. A metodologia escolhida para a realização deste estudo refere-se a uma pesquisa bibliográfica e documental, de caráter descritivo e qualitativo, a fim de levantar dados e informações teóricas, por meio de autores, teses e artigos científicos para que o tema seja apresentado de modo simples, ao mesmo tempo em que atenda aos objetivos propostos.*

Palavras Chaves: *Ferrovário, Rodoviário e Logística.*



1. INTRODUÇÃO

Este estudo consiste na análise entre os modais rodoviário e ferroviário e como estes influenciam a decisão de escolha ao meio capaz de oferecer uma logística de transporte eficiente, tanto através da diminuição de custos, quanto à elevação dos lucros, para quaisquer contratantes deste serviço. Tais modais estão inseridos no estudo da logística de transportes, uma vez que representam o desenvolvimento de todo o país.

O modal ferroviário sugere-se a um grande meio de transporte, sendo muito visado às empresas que pretendem se desenvolver, porém que necessitam de muitos recursos para se tornar mais viável. Assim, é mais aplicado no transporte de mercadorias de baixos valores, porém transportados em elevadas quantidades. Mas o modal ferroviário não se refere ao único tipo de transporte utilizado no país, e o mesmo perde lugar, muitas vezes, ao modal rodoviário, visto que em muitos locais não há integrações de ferrovias, dificultando a utilização do ferroviário.

Quanto ao modal rodoviário, aparentemente este possibilita grande disponibilidade e frequência em sua utilização, além da velocidade para as entregas comerciais e domiciliares; e não necessita de outros tipos de modais para completá-lo; fato que ocorre com os demais modais, inclusive o ferroviário.

Dentro de um contexto onde pode-se verificar que as empresas hoje buscam cada vez mais encontrar estratégias capazes de promover melhores resultados, produtividade, qualidade e diferenciais competitivos, além da redução de custos, para que a empresa possa se destacar e permanecer ativamente no mercado, porém muito delas não tem consciência de que outro modal de transporte além daquele já utilizado pode agregar mais valor a sua logística gerando menos custos. Assim, a logística empresarial deve ser muito bem estruturada, pois abrange grande parte dos custos empresariais, e a escolha do modal de transporte influencia sobre o resultado final. A utilização do modal que melhor atenda as necessidades e ofereça baixos custos, neste sentido, apresenta grandes vantagens à empresa, por oferecer vantagens e diferenciais ao processo e, conseqüentemente, elevar significativamente os lucros.

O objetivo do trabalho, portanto, visa apresentar as principais características do modal ferroviário e rodoviário, bem como os custos, capacidade, tempo e disponibilidade de cada um, responsáveis por influenciar decisões empresariais e através de uma análise ponderada desses dados juntamente com as características que o contratante julga ser importante para o seu transporte, indicar qual modal é mais viável.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Logística de Transportes

Ballou (1993, p.24) refere-se ao conceito de logística da seguinte forma:

A logística empresarial trata de todas atividades de movimentação, armazenamento, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como os fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequado aos clientes a um custo variável. (BALLOU 1993, p.24)

Portanto a logística de transportes deve estar presente em todas as organizações, pois constitui a função básica ao transporte de produtos e bens, produzidos pela empresa em atendimento às necessidades de seus clientes, especialmente quando os mesmos estão localizados a longas distâncias. Entre as principais vantagens à utilização da logística de transportes podem ser citados a estabilidade dos preços, maior competitividade entre empresas, e ofertas mais estáveis e acessíveis aos consumidores, além de tentar equilibrar a divisão geográfica do trabalho e a entrada a novos mercados.

De acordo com Itani (1995) o elemento mais essencial à globalização e sua expansão refere-se ao transporte, e diante dos novos mercados, há a necessidade de se planejar as alterações necessárias, uma vez que toda mudança influencia o preço final do produto e, conseqüentemente, o equilíbrio entre demanda e oferta. Assim, os transportes se classificam segundo a modalidade, conforme Alvarenga (2000): a) modal ou unimodal: caracterizado por apenas uma modalidade de transporte; b) intermodal: engloba mais de um tipo de modalidade, onde em cada trecho é utilizado um tipo de transporte e realizado um contrato específico; c) multimodal: engloba mais de um tipo de modalidade, mas com um único contrato durante todo o período de transporte; d) segmentado: são estabelecidos diferentes contratos para diversos modais utilizados no percurso; e) sucessivos: em um único contrato, são utilizados veículos da mesma modalidade para assegurar que a mercadoria alcance o destino final.

Todos estes meios de transporte regem grande função social, pois possibilitam a mobilidade de mercados, a disseminação de informações e o inter-relacionamento de recursos, favorecendo o desenvolvimento de todo o comércio e do país. Deste modo, a logística de transporte requer planejamento e mecanismos voltados à solução de problemas relacionados à gestão, e partir disto consegue traçar objetivos e promover a escolha dos melhores tipos de transportes para concretizar os resultados desejados.

2.2. Características gerais sobre modais de transporte

O transporte consiste no processo de movimentação de mercadorias, entre o local de origem com o destino final, podendo ocorrer de modo marítimo, aéreo, terrestre, ou por combinações entre eles. Os modais referem-se a todos os modos de transportes utilizados para transportar cargas, sendo escolhido o tipo que melhor atenda as necessidades da carga e os custos relativos ao transporte, pois cada um possui especificidades, e tais fatores influenciam os processos de logística em todas as empresas, afetando, conseqüentemente, o sucesso e os lucros. (FARIA, 2001)

No Brasil, os modais de transporte são regulamentados pela Constituição Federal de 1988, através de seu art.178, em que a lei disporá sobre a ordenação dos transportes aéreo, aquático e terrestre, devendo, quanto a ordenação do transporte internacional, observar os acordos firmados pela União, atendido o princípio da reciprocidade. (XAVIER FILHO, 2006, p.19)

Todos os modais de transporte possuem pontos positivos e negativos, os quais devem ser considerados no momento da escolha para que tanto os recursos disponíveis quanto as necessidades possam ser satisfeitas de modo eficaz. E por isso, torna-se fundamental o conhecimento acerca das particularidades de cada modal no momento da escolha para que se possa encontrar a melhor relação custo-benefício.

Segundo Xavier Filho (2006, p.18):

O transporte é considerado um elemento importante nas atividades logísticas, as empresas não devem escolher somente a matriz de transporte que melhor corresponda aos seus custos, mas também que resulte em desenvolvimento para a empresa e um melhor nível de serviço. Desta forma, a escolha da matriz de transporte facilita a entrada dos produtos em novos mercados, fazendo com que as empresas aumentem seu poder de penetração. (XAVIER FILHO, 2006, p.18).

Com isso, tornam-se necessárias realizações de planejamentos quanto à segurança, prazo de entrega, armazenagem, limpeza, embalagem, rapidez, volume, forma de pagamento e, principalmente, os custos, para que assim se estabeleça a melhor forma de distribuição. (VIEIRA, 2003)

O conhecimento dos vários modais de transportes, bem como o tipo de veículos, assim como as cargas adequadas a cada um deles, é

fundamental para a criação e desenvolvimento da logística adequada. Pode-se considerar o transporte, como sendo, à atividade mais importante da logística, pois esta é responsável pela maior parte dos custos e conduz na possibilidade para agregar valor ao produto. (KEEDI, 2001, p.29)

Sendo assim, desde o preparo da mercadoria para o transporte e escolha do modal, deve-se verificar a trajetória, e qual veículo mais apropriado no modal estabelecido, para gerar ações econômicas e seguras na identificação da logística de transporte. Não obstante, é imprescindível a realização das documentações ou contratos à escolha do modal, pois estes atuam como instrumentos destinados em regulamentar, como contratos de compra e vendas, notas fiscais, faturas comerciais, contrato do transporte, documentos para alfândegas, entre outros. (SILVA; PORTO, 2003)

De acordo com Rodrigues (2007), os elementos mais impactantes aos custos logísticos são o tempo e a distância, e por isso, os serviços de transporte contratados devem promover qualidade e eficiência no processo, além de estar embasado em relações de parcerias, pois estes elementos se relacionam diretamente e determinam a formação de estoques e elevação dos custos. Este estudo tem por objetivo analisar os modais rodoviários e ferroviários, estabelecendo uma comparação entre os mesmos, conforme abordado a seguir, com a apresentação das características de cada um.

2.3. Noções gerais sobre o modal rodoviário

O modal rodoviário diz respeito ao transporte por meio de rodovias, ruas e estradas, pavimentadas ou não, destinadas ao transporte de mercadorias em geral, sendo o modal mais utilizado no país, pois a única necessidade consiste na presença de rodovias; indicado pela distribuição urbana, além do mesmo poder ser utilizado com outros modais. Segundo Rodrigues (2004) o início do transporte rodoviário no Brasil deu-se a com a construção da Rodovia Rio-São Paulo, no ano de 1926, sendo a única rodovia pavimentada até o ano de 1940, quando na década de 1950 o cenário começou a ganhar novas características.

O modo rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, e atinge praticamente todos os pontos do território nacional. Com a implantação da indústria automobilística na década de 1950, com a pavimentação das principais rodovias, o modo rodoviário se expandiu de tal forma que hoje domina amplamente o transporte de mercadorias no país. Os problemas relacionados ao modal rodoviário ainda são encontrados no Brasil. (ALVARENGA; NOVAES, 2000, p. 82)

O transporte está presente em territórios nacional e internacional, e destina-se ao transporte de mercadorias que apresentem alto valor ou que sejam perecíveis. Porém, perde espaço ao transporte de produtos agrícolas transportados à granel, em decorrência do valor das mercadorias ser baixo e o custo final do transporte ser muito alto.

Os contratos podem ser realizados de modo total, denominado de carga completa, ou por frações sobre o total, definido como carga fracionada, situação em que é permitida a diversificação de mercadorias transportadas em um mesmo embarque, e deste modo os custos podem ser divididos entre os clientes segundo a fração utilizada no transporte final. Por ser um modal muito utilizado, pode atuar em parceria com outros modais, adequando as necessidades dos clientes com as condições geográficas, podendo, por exemplo, apresentar um transporte realizado em parte pelo modo rodoviário e posteriormente, aquaviário ou ferroviário.

De acordo com Lima Neto (2001) o crescimento quanto à construção de rodovias no país contribui para o aumento do emprego deste modal, e entre as principais vantagens podem ser citadas: A rapidez da entrega; entrega direta ao consumidor; favorecimento de pequenos lotes; adequado para médias e curtas distâncias; simplicidade; complementa os demais modais; comodidade e segurança. Em contrapartida, ainda segundo Lima Neto (2001), as desvantagens referem-se: maior custo operacional; menor capacidade de carga; congestionamentos; greves; degradação das rodovias; altos fretes em alguns casos; menos competitivo para longas distâncias.

Keedi (2003) salienta a possibilidade de transporte por rodovias nacionais e internacionais, com o emprego de veículos rodoviários como carretas, caminhões e treminhões; sendo o marco principal a simplicidade do funcionamento do modal, pois após a mercadoria ser embarcada na porta do exportador, somente desembarca da porta do importador. O autor ainda salienta que este tipo de modal não se limita a trajetórias fixas, podendo transitar em qualquer sentido, e por isso possui uma flexibilidade singular, destacando sua utilização com relação aos demais modais. Isto se deve ao fato da logística visar o alcance de diversas alternativas ao atendimento das necessidades dos clientes, sempre com o foco sobre a agilidade, controle operacional e desempenho com qualidade, por não exigir estruturas complexas quanto aos demais tipos de transporte.

Segundo Maluf (2000, p. 115), “este tipo de transporte é o mais usado nas viagens de curtas e médias distâncias, tanto para importação quanto para exportação. É também o mais

flexível e o mais ágil no acesso às cargas, e permite integrar regiões, mesmo as mais afastadas, bem como o interior dos países”.

Contudo, o modal possui elevados consumos de combustíveis, sendo assim indicado para distribuições urbanas a curtas distâncias; mas suas vantagens superam os pontos negativos. “A sua importância futura será dada mais em termos de qualidade de transporte, fazendo parte da cadeia logística como o mais importante elo de transporte, já que é o único modal que pode unir todos os demais, bem como os pontos de origem e entrega da carga”. (KEEDI, 2001, p.33)

Assim, para que o modal rodoviário ofereça vantagens, necessita de atenções especiais em seu planejamento, com a escolha do porte, capacidade de veículos e cargas para que o custo benefício seja favorável à realização do transporte.

2.4. Considerações sobre o modal ferroviário

Por sua vez, o modal ferroviário diz respeito ao meio de transporte realizado por meio de vagões, fechados ou não, plataformas, ferrovias e afins (DIAS, 1993). De acordo com Rodrigues (2004) as ferrovias no Brasil tiveram início no ano de 1854, com o objetivo de atender e expandir as ferrovias e possibilitar a entrada de investimentos estrangeiros ao país, o que contribuiu, significativamente com o crescimento de toda a economia de exportação.

Para Keedi (2004) este modal tem como principal benefício a capacidade de transportar cargas elevadas, além do baixo consumo de energia; contudo, apresenta entre as principais desvantagens a baixa flexibilidade de rotas, longos períodos de viagem e a exposição a roubos de cargas.

Segundo Rodrigues (2004) o modal ferroviário entre os anos de 1870 a 1930 foi de extrema relevância ao escoamento de produtos agrícolas, com olhar especial ao café, uma vez que era considerado como o melhor meio de transporte de cargas via terrestre, em substituição aos transportes por trações animais, e com isso, possibilitava o transporte de maiores quantidades de mercadorias.

A partir da década de 1970, contudo, ao invés de ampliar sua expansão e participação nos transportes do país, isto não ocorreu na prática, devido a crise fiscal ocorrida no país durante os anos de 1980, em que todo o setor produtivo do Estado estagnou o crescimento e iniciou um processo de contenção de despesas, tornando escasso a utilização do modal ferroviário. (MARTINS; CAIXETA FILHO, 2001)



Posteriormente, o transporte ferroviário não possuía mais condições de manutenção, e diante do desgaste natural das vias permanentes, bem como dos trens, e a perda de funcionários e salários, o modal acabou perdendo a confiança e a qualidade do serviço, conseqüentemente, perdendo transportes significativos, atuando apenas para alguns clientes cativos, como produtores de bens com baixo valor de agregação, tais como cimentos, grãos, minérios e derivados do petróleo.

O método utilizado pelo governo para promover o desenvolvimento de ferrovias no país foi o subsídio ao capital privado, na forma de garantia de retorno sobre o capital investido. A malha ferroviária paulista foi a única que realmente foi financiada por produtores – os cafeicultores – que possuíam interesse direto na ferrovia, pois necessitavam dela para escoar sua produção de café. (MARTINS; CAIXETA FILHO, 2001, p.26)

O modal ferroviário atende as necessidades quanto ao transporte de produtos agronômicos, como milho, algodão, soja, entre outros, bem como o transporte de minérios, produtos siderúrgicos, derivados de petróleo; sempre em elevadas quantidades, a fim de minimizar custos com fretes. Do mesmo modo, é muito empregado em viagens de longa distância, sendo evitado para curtas viagens por acarretar custos maiores. (RIBEIRO; FERREIRA, 2002)

Portanto, o modal ferroviário atende muito bem as necessidades dos empresários, ainda que apresente algumas desvantagens, mas pode ser muito bem aplicado à minimização de custos maiores quando comparados a outros modais, o que influencia sobre o lucro final da empresa. (RODRIGUES, 2004)

Assim, segundo Faria (2001) a baixa velocidade dos processos, como o carregamento, descarga e tempo de locomoção, no modal ferroviário diminui sua força competitiva com relação ao modal rodoviário; ainda que a distâncias mais longas seria o melhor a ser empregado; além do fato de haver pouca disponibilidade de terminais ferroviários no país. O modal ferroviário encontra-se equiparado na Consolidação das Leis Trabalhistas, em seu art. 236 como:

Transporte em estradas de ferro abertas ao tráfego público, compreendendo a administração, construção, conservação e remoção das vias ferras e seus edifícios, material rodante, instalações complementares e acessórios, bem como o serviço de tráfego,

telefonia e funcionamento de todas as instalações ferroviárias.
(FERNANDES, 2012, p.15)

Posteriormente, o transporte ferroviário não possuía mais condições de manutenção, e diante do desgaste natural das vias permanentes, bem como dos trens, e a perda de funcionários e salários, o modal acabou perdendo a confiança e a qualidade do serviço, conseqüentemente, perdendo transportes significativos, atuando apenas para alguns clientes cativos, como produtores de bens com baixo valor de agregação, tais como cimentos, grãos, minérios e derivados do petróleo.

O método utilizado pelo governo para promover o desenvolvimento de ferrovias no país foi o subsídio ao capital privado, na forma de garantia de retorno sobre o capital investido. A malha ferroviária paulista foi à única que realmente foi financiada por produtores – os cafeicultores – que possuíam interesse direto na ferrovia, pois necessitavam dela para escoar sua produção de café.
(MARTINS; CAIXETA FILHO, 2001, p.26)

Os principais elementos capazes de influenciar a viabilidade quanto à utilização do modal ferroviário referem-se à densidade do tráfego e a distância a ser percorrida, sendo melhor empregar o modal ferroviário em trajetórias cuja distância ultrapasse 500km, ou para grandes volumes de cargas. Vale ressaltar, no entanto, que o tempo também é um elemento de grande influência, pois se apresenta irregular, ao longo das viagens, proveniente do atraso de outros processos, como o embarque, as paradas no percurso, congestionamento nas linhas, entre outros fatores que, quando somados, acabam por desmotivar a utilização deste modal.
(RIBEIRO; FERREIRA, 2002)

Fernandes (2012, p. 15) apresenta:

O Brasil hoje possui 30.000 km de ferrovias para tráfego, o que representa uma densidade ferroviária de 3,1 metros por km²; extremamente pequena, se comparado aos EUA (150m/km²) e Argentina (15m/km²). Além disso, a malha apresenta-se muito mal distribuída e situada, já que a Região Sudeste concentra quase metade (47%) das ferrovias do país enquanto as Regiões Norte e Centro-oeste, juntas, concentram apenas 8%. (FERNANDES, 2012, p.15)

Para Rodrigues (2004) as principais vantagens às operações de utilização do modal ferroviário constituem: Transporte de grandes lotes de mercadorias; Fretes baixos, segundo o volume transportado; Baixo consumo energético; Adaptação ferro-rodoviária; Provimento de



estoques em trânsito; Custo operacional baixo com relação ao peso total transportado; Baixa poluição.

Com relação às desvantagens, o autor enumera: Grande tempo de viagem e pouca flexibilidade de horários; Custo elevado nos casos em que há necessidade de transbordos; Dependência da disponibilidade de material rodante e de tração; Baixa flexibilidade de rotas; Exposição à roubo de cargas; Elevados investimentos em infraestrutura, em decorrência da necessidade de qualidade e resistência das vias permanentes, principalmente, devido ao peso dos trens; Instalações fixas; Pouca disponibilidade de malhas ferroviárias. Portanto, o modal ferroviário atende muito bem as necessidades dos empresários, ainda que apresente algumas desvantagens, mas pode ser muito bem aplicado à minimização de custos maiores quando comparados a outros modais, o que influencia sobre o lucro final da empresa.

2.5. Modal rodoviário X Modal ferroviário

Cada modal possui suas especificidades, vantagens e desvantagens, e no país, os mais utilizados consistem nos modais rodoviário e ferroviário. Onde, o modal rodoviário é encontrado com maior predominância nos meios de transporte do país, abrangendo a maior parte do volume de cargas, em decorrência da facilidade em se encontrar rodovias e muitas cargas serem transportadas a curtas distâncias, favorecendo o modal. (RODRIGUES, 2004)

Conforme Bowersox e Closs (2001) o sistema rodoviário requer investimentos fixos mais baixos, além de operar em rodovias cuja manutenção é de responsabilidade pública, mas, muitas vezes, encontra-se em situações precárias, e veículos antigos em rodagem; ainda que haja cobranças de taxas e impostos aos usuários, através de empresas contratadas para a manutenção das rodovias; além de apresentar custo variável elevado, caracterizado por quilômetro rodado, sendo inviável para longas distâncias, podendo esta situação ser definida como custo fixo baixo e custo variável alto, sendo indicado, exclusivamente, para curtas distâncias, quando comparado ao ferroviário.

“As características das transportadoras rodoviárias favorecem as atividades de produção e distribuição, e transporte a curta distância de produtos de alto valor. Estas transportadoras têm feito ligações significativas com o tráfego ferroviário, para transporte de produtos industriais leves”. (BOWESOX; CLOSS, 2001, p.286)

Com o crescimento exagerado da utilização do modal rodoviário, este acabou invadindo o espaço dos outros modais, ou seja, ao invés de acelerar o desenvolvimento de modais como o ferroviário, o rodoviário acabou adquirindo a função de transportar

cargas em longas distâncias, sendo que a melhor utilização seria a do ferroviário; e isto acarreta uma série de desvantagens, tais como custo elevado do transporte rodoviário para cargas em longas distâncias e a deteriorização da malha rodoviária, pela utilização de manutenção adequada, o que eleva o custo operacional do transporte de mercadorias. Tais distorções repercutem sobre o desenvolvimento, contribuindo, muitas vezes, para a perpetuação dos desequilíbrios regionais. É importante entender que, se de um lado, o transporte rodoviário proporcionou maior acessibilidade e integração ao mercado, de outro, as ineficiências e os custos elevam a longo prazo, o surgimento de obstáculos ao desenvolvimento. (BARAT, 2007, p.50)

No que se referem aos custos e perdas relacionadas ao transporte rodoviário, grande parte está relacionada às más condições de conservações das rodovias e dos veículos em tráfego bem como o elevado número de roubos de cargas, fraudes no processo de pesagem, balanças desreguladas, descarregamento inadequado, etc.

De acordo com Novais (2001) com o modal rodoviário há uma estrutura mais respeitável e responsável pelo escoamento, pois abrange desde simples encomendas até o transporte de safras inteiras, e por isso, acaba sendo mais utilizado pelo ferroviário, o qual necessita de uma reestruturação no país para que possa efetivamente oferecer as vantagens com eficiência. Já o emprego do modal ferroviário está relacionado à uma diversidade de serviços, podendo transportar desde mercadorias a granel, até produtos refrigerados, automóveis, e ainda pessoas. De acordo com Faria (2001, p.18):

A ferrovia representa uma importante alternativa para o transporte de carga e de passageiros, sobretudo em países cujas dimensões continentais demandam um grande esforço para a integração regional. Sua principal característica é o baixo consumo de energia por tonelada movimentada, reflexo da extraordinária capacidade de carga do veículo de transporte ferroviário, permitindo considerável economia de escala na movimentação de grandes lotes. Entretanto, a necessidade de investimentos em maiores proporções, exigindo períodos de maturação mais prolongados, recomenda-se que a opção ferroviária seja empregada de forma muito criteriosa, visando maximizar a sua capacidade de transporte. (FARIA, 2001, p.18)

Com isso, sendo o transporte ferroviário mais lento, destina-se, muitas vezes, ao transporte de manufaturas e matérias primas de baixo valor, enviadas a longas distâncias, perdendo espaço para o rodoviário, o qual é mais utilizado para transportar produtos semiacabados e industrializados; além do transporte de grãos a ser enviado com rapidez aos

portos e assim exportado para se beneficiar dos preços internacionais, o que não seria possível com o transporte ferroviário. (RIBEIRO, 2002)

O grande atrativo à utilização do transporte ferroviário se caracteriza pelos preços praticados, além dos investimentos aos processos de qualidade do serviço. Todavia, Bowersox e Closs (2001, p.285) salientam:

A capacidade de transportar de maneira eficiente uma grande tonelagem por longas distâncias é a principal razão para que as ferrovias continuem ocupando um lugar de destaque na receita bruta e na tonelagem intermunicipal. As operações ferroviárias incorrem em altos custos fixos em virtude do equipamento caro, do acesso (as ferrovias devem manter sua própria via), dos pátios de manobra e dos terminais. (BOWERSOX; CLOSS, 2001, p.285)

Isto ocorre por grande parte das desvantagens ao uso do modal ferroviário se relacionar com a má conservação dos meios de transporte, onde os vagões, em sua maioria pelo país, encontram-se com uma idade média alta e em más conservações, e com isso, os produtos são perdidos, ao longo das viagens, em decorrência de pequenas batidas e desgastes, que ocasionam aberturas em compartimentos dos vagões; bem como perdas por acidentes, mau acondicionamento dos produtos, em virtude do tempo gasto na viagem, e até mesmo, perdas por roubos de cargas.

Assim, segundo Faria (2001) a baixa velocidade dos processos no modal ferroviário diminui sua força competitiva com relação ao modal rodoviário; ainda que a distâncias mais longas fosse o melhor a ser empregado; além do fato de haver pouca disponibilidade de terminais ferroviários no país. Cabe salientar, no entanto, que ambos os modais podem ser utilizados como modo de complemento entre si, contudo, devido a baixa estrutura entre estes modais, o custo final acaba se elevando ainda mais, diminuindo esta utilização. Do mesmo modo que são necessários altos investimentos para a manutenção de vagões e equipamentos relacionados, o que dificulta ainda mais a utilização do transporte ferroviário.

Com isso, Caixeta Filho (2001) salienta que a predominância quanto a utilização do modal rodoviário no país se caracteriza pelos desafios encontrados pelos demais modais quanto ao cumprimento das necessidades de demandas mais afastadas, e assim, aumentam-se as utilizações de transportes intermodais. A integração de modais vem crescendo ao longo dos anos, e mostra-se como uma forte tendência futura, principalmente entre ferrovias e rodovias, como medida importante ao desenvolvimento do país, na competitividade com os transportes



de exportações. Por meio da união dos modais, as malhas se tornam maiores, flexíveis e completas, tornando o fluxo de mercadorias mais distribuído, diminuindo transtornos em ambas as modalidades.

O principal benefício à integração refere-se à minimização de custos de capitais, aplicando os esforços característicos de cada modal de modo mais concentrado e eficiente, e assim, diminuindo os ativos e custos como um todo, e, principalmente, reduzindo os custos ao cliente, e com isso, conquistando novos clientes e mercados.

Neste sentido, Nazário (2000, p.149) expõe:

Uma das técnicas fundamentais utilizadas na intermodalidade está vinculada ao acoplamento entre modais. Uma das principais combinações intermodais é a rodoviário-ferroviária, que alia a flexibilidade do veículo rodoviário para percorrer curtas distâncias ao baixo custo do serviço regular, e o transporte ferroviário para longas distâncias. (NAZÁRIO, 2000, p.149)

Para Bertaglia (2005) muitas são as vantagens em relacionar modais para diminuir os custos finais, tanto aos clientes quanto às empresas de transportes, pois os esforços e vantagens de cada modal se tornam mais eficazes; porém, esta técnica ainda não é aplicada com muita frequência no país, devido às diferenças de cobranças de impostos entre os estados brasileiros, os quais implicam ônus significativos, tornando a intermodalidade, muitas vezes, mais elevada que a utilização de um único modal.

3. METODOLOGIA

Para fins de comparação foi escolhido o trecho de Brasília - DF ao porto de Angra dos Reis – RJ, tal trecho possui uma extensão de aproximadamente 1182 km de vias rodoviárias de acordo com o Google Maps, enquanto o mesmo trecho possui uma extensão de aproximadamente 1475 km de vias férreas administrados pela concessionária/Empresa Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA) segundo informações da mesma, desta empresa foram retiradas as informações necessárias do modal Ferroviário para a realização do Estudo.

A Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) foi escolhida para a realização deste estudo devido a sua diversidade no transporte de cargas e por ser a única ferrovia do Brasil que liga o centro-oeste Brasileiro as regiões portuárias onde estão os principais utilizadores deste modal. Neste percurso escolhido temos a ligação ferroviária e também rodoviária, ambas podem ser escolhidas pelo contratante para a realização do seu transporte.



A análise será feita com os dados dos modais ferroviário e rodoviário tais como custo, tempo de transporte, capacidade de carga, disponibilidade de utilização para o transporte de grãos como por exemplo a soja, a fim de nortear o contratante do frete para uma escolha sabia de qual modal deve utilizar vindo este a aperfeiçoar a sua logística de transporte podendo assim economizar nos custos de opções logísticas. Os dados para a realização deste estudo foram fornecidos pela FCA e ANTT via contato direto com a empresa e o órgão por meio de telefonemas e e-mail, ambos estudados em função do trecho escolhido.

Este estudo irá limitar-se aos dados e informações públicas e particulares da empresa e órgão pesquisado, relacionadas aos custos de operação logística, tempo de locomoção, capacidade de carga e disponibilidade de utilização dos modais de transporte terrestre rodoviário e ferroviário. Os dados obtidos serão ponderados de maneira a equivaler-se entre si onde depois o contratante dará notas de 1 a 5 para cada uma das características dos modais citadas de acordo com a sua necessidade em relação a ela, depois todos os resultados serão comparados entre si para uma avaliação de qual modal melhor atenda às suas necessidades.

A pesquisa será bibliográfica e documental, de caráter descritivo e qualitativo, a fim de levantar dados e informações teóricas, por meio de autores, teses e artigos científicos e informações particulares da empresa estudada (FCA) para que o tema seja apresentado de modo simples, ao mesmo tempo em que atenda aos objetivos propostos.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Custos de Frete

Para fins de comparação foi escolhido o trecho de Brasília - DF ao porto de Angra dos Reis – RJ, tal trecho possui uma extensão de aproximadamente 1182 km de vias rodoviárias segundo a ANTT e 1475 de vias ferroviárias segundo a FCA empresa que administra este trecho. O porto de Angra dos Reis localiza-se na Baía da Ilha Grande, no estado do Rio de Janeiro e Segundo dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2012) trata-se de um porto público, de propriedade da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) que foi arrendado à iniciativa privada em 2009. Ainda Segundo a ANTAQ (2012) o porto de angra dos reis dispõe de três armazéns para carga geral com 5.475m², uma área de 150.000m² de pátio a céu aberto, para depósito de carga geral e produtos siderúrgicos, e um silo vertical, para trigo, com 11.000t de capacidade estática e ainda, dois berços de atracação com profundidade de 10m e capacidade para receber navios de até 29.000 TPB.

O Porto possui acessos rodoviário pela RJ-155, que conecta as

BR-101 e BR-494, a 7 km do porto, ferroviário através do ramal Barra Mansa / Angra dos Reis, operado pela FCA – Ferrovia Centro-Atlântica S/A, ligando o Porto à região centro-sul do Estado do Rio de Janeiro, e desta as regiões Sudeste, Centro-oeste e Nordeste. Segundo a Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (2015) a mesma obteve a concessão da Malha Centro-Leste, pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A., no leilão realizado em 14/06/96 em 01/09/96 empresa iniciou a operação dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas.

A mesma conta hoje com uma malha ferroviária de mais de 8.000 km de extensão atuando em oito estados diferentes, transportando diferentes tipos de produtos tais com: Soja, milho, açúcar, bauxita, calcário, cimento, fosfato, fertilizantes, ferro-gusa, petroquímicos e álcool, dentre outros. A variedade de produtos que utilizam as linhas da FCA para ir dos produtores aos consumidores é grande. Em 2008, 31% do volume de que transportamos era de produtos agrícolas, 39% de industrializados e 30% de outros tipos. Falando em valores reais, hoje o valor médio do frete ferroviário de grãos (soja, milho, trigo e farelo de soja) praticado pela FCA em uma distância de até 1500 km está no valor de R\$ 105,91 por cada uma tonelada transportada não incluindo o ICMS segundo próprios dados da corporação.

No modal rodoviário o cálculo do frete pode variar de empresa para empresa ou até mesmo de autônomos que fazem o frete com seus próprios veículos. Entretanto a ANTT possui uma tabela norteadora de valores de frete rodoviário que pode ser seguida ou não pelas transportadoras. Com base nessa tabela foi possível verificar o custo médio do frete rodoviário que hoje para uma distância de até 1200 está em média no valor de R\$ 173,10 por cada uma tonelada transportada.

4.2 Tempo de percurso

Analisando os dados da ANTT na declaração de rede da FCA (2015) foi constatado que a velocidade de um trem de carga assim como a de um caminhão com mesmo fim varia de acordo com perímetro de circulação, no geral onde a velocidade dos modais se encontra mais baixo é no perímetro urbano onde a velocidade do trem cai para 5 km/h e a do caminhão para em média 20 km/h.

Ainda segundo a ANTT a velocidade média de operação do trem está em média 24,6 km/h para o transporte de grão, porém, esta velocidade média pode variar de acordo com a mercadoria transportada. Com base nos dados levantados foi possível estabelecer um tempo de percurso para o trecho conforme mostra o quadro abaixo:

Quadro 1

	Rod oviário	Ferr oviário
Trajetos estudados (km)	118 7,2	1475 .0
Velocidade média (km/h)	60	24,6
Paradas (quantidade)	4	0
Tempo (h)	28	60

Fonte: Elaborado pelo autor em consulta a FCA (2015); ANTT (2015);

Já no modal Rodoviário um caminhão com carga máxima de grãos (28 toneladas aproximadamente) que se desloca de Brasília a Angra dos Reis através das rodovias BR-040, BR-393 e RJ-137 viaja a uma velocidade média de 60 km/h segundo dados da ANTT. Levando em consideração o tempo de parada e descanso de 11 horas a cada 12 horas de estrada previsto em Lei, um caminhão com as características descidas acima levaria cerca de 30 horas para chegar ao seu destino.

4.3 Capacidade de carga

A FCA usa suas vias para transportar diversos tipos de mercadorias, produtos graneleiros, líquidos e minerais são os mais requisitados, em média transporta 290000 toneladas de soja por ano e outros produtos podem chegar a 1000000 toneladas anuais transportadas. Segundo o Balanço do transporte Ferroviário de Cargas (ANTF 2014) um vagão ferroviário graneleiro (usado para o transporte de grãos) comporta até 100 toneladas por viagem e sua locomotiva pode levar até 100 vagões com esse produto. No caso específico da Ferrovia Centro-Atlânticas (FCA) por medidas de segurança uma locomotiva leva cerca de 30 vagões por viagem, valendo a pena ressaltar que o desperdício de mercadoria é 0 devido aos fatores de como são transportados segundo dados da FCA.

Nas rodovias já é um pouco diferente, uma carreta três eixos (refere-se a uma categoria em que uma parte possui a força motriz (motor), rodas de tração e a cabine do motorista e a outra parte recebe a carga) destinada para o transporte de grãos leva em média 28 toneladas por viagem segundo a ANTF (2011), porém o desperdício é relativamente alto podendo chegar a mais de 500kg por viagem devido a carga ser mal colocada, sobre peso do caminhão, má embalagem da mercadoria aliado a um estado ruim da rodovia entre outros fatores. Para transportar os 464 milhões de toneladas de carga movimentados por ferrovias em 2014, seriam necessários 16,5 milhões de caminhões ou 45,3 mil caminhões/dia por ano.

Com base nos dados fornecidos pela ANTT (2015) podemos verificar que cada locomotiva que sai de Brasília composto de 30 vagões todos carregados com capacidade máxima substitui cerca de 107 caminhões ou seria necessários cerca de 3,5 caminhões para carregar aproximadamente 100 toneladas de carga que um vagão no ferroviário leva.

4.4 Disponibilidade

Segundo a Ferrovia Centro Atlântica dos vinte modelos que formam sua frota de locomotivas, o U-20 é o mais numeroso: corresponde a cerca de 30% das locomotivas. As locomotivas da FCA pesam entre 90 e 180 toneladas brutas e podem ser usadas em bitolas que variam de 1 metro a 1,60 metro.

No caso dos vagões, quatro tipos compõem cerca de 70% da frota, são eles: GFD, FHD, HFD e TCD. Os três primeiros são usados para o transporte de granéis e sólidos, enquanto o último leva derivados de petróleo e líquidos em geral não corrosivos. Na Declaração de Rede 2015 da Ferrovia Centro Atlântica, estudo realizado pela ANTT diz que Brasília conta com uma locomotiva por dia podendo levar até 30 vagões com diversos tipos de produtos dentre eles soja. No modal rodoviário, diversas empresa especializadas em transporte atuam no DF com o objetivo de atender a satisfação do cliente quando o assunto é logística. Sua contratação pode ser feita de imediato e normalmente a sua disponibilidade para transportar também é de imediato.

4.5 Decisão do Contratante

O contratante do modal deverá avaliar cada variável dos modais (trajeto em Km, tempo em horas, número de paradas, velocidade, capacidade em toneladas, disponibilidade de contratação do modal e custo do frete) com notas de 1 a 5, onde 1 significa nada importante e 5 significa extremamente importante.

Figura 1

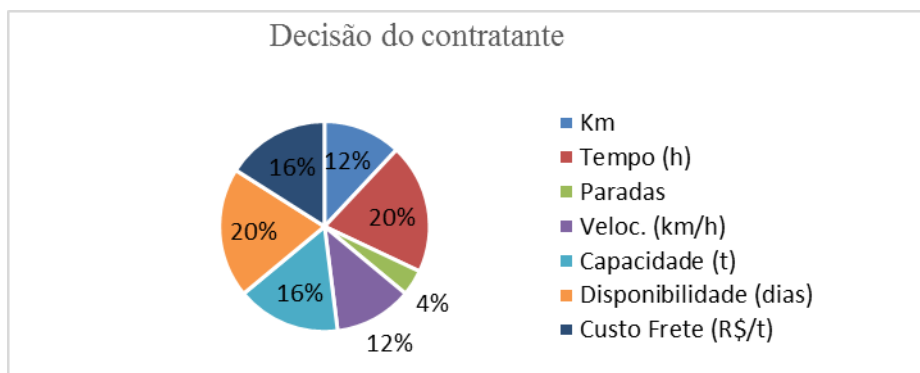
	Km		Tempo (h)		Paradas		Veloc. (km/h)		Capacidade (t)		Disponibilidade (p/ semana)		Custo Frete (R\$/t)	
Rodoviário	1187	0,446	28	0,318	4	1	60	0,706	28	0,009	14	0,848	174	0,621
Ferrovário	1475	0,554	60	0,682	0	0	25	0,294	3000	0,991	2,5	0,152	106	0,379
Soma	2662		88		4		85		3028		16,5		280	
Tabela 1 a 5														
1 - Nada Importante														
5 - Extremamente Importante														
Decisão do contratante	3		5		1		3		4		5		4	
Rodoviário		1,338		1,591		1		2,118		0,037		4,242		2,486
Ferrovário		1,662		3,409		0		0,882		3,963		0,758		1,514
														12,8114
														0,51246
														12,1886
														0,48754

Fonte: Autor.



No exemplo da Figura 1 foi realizado a ponderação de cada variável onde se somou às distancias em km do modal ferroviário e rodoviário ($1187+1475=2662$) e depois dividiu cada distância individualmente pela soma de ambas ($1187/2662=0,446$), assim tivemos a ponderação de cada variável para cada modal onde logo em seguida foi multiplicada com a nota dada pelo contratante. Na Figura podemos ver que para esse contratante de acordo com suas preferencias o modal rodoviário é mais indicado para o seu frete com 51,2% da preferência enquanto o modal ferroviário é indicado 48,8%.

Gráfico 1



Fonte: Autor.

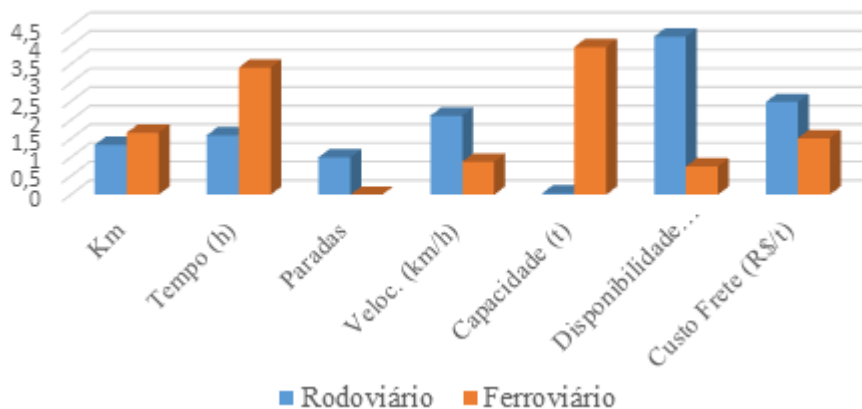
No Gráfico 1 podemos ver que preferencialmente este contratante preza mais pelo tempo de frete e pela disponibilidade de utilização com 20% cada, seguido da capacidade e custo do frete com 16% cada, distância e custo do frete com 12% cada e por fim o número de paradas com 4%.

Em comparação entre os modais a partir da escolha do contratante podemos ver no seguinte gráfico que o modal rodoviário leva vantagem nas variáveis mais predominantes escolhidas pelo contratante, que foram, disponibilidade e tempo onde o modal rodoviário alcança o seu destino em menos tempo que o modal ferroviário e a disponibilidade para a contratação e utilização do transporte rodoviário também é maior que o ferroviário.

Gráfico 2



Comparação entre os Modais



Fonte Autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir destas análises, torna-se possível observar algumas considerações entre os modais rodoviário e ferroviário, em que este último apresenta muitas justificativas quanto à priorização de sua utilização pelo o mesmo possuir custos de implantação mais baixo do que com relação ao ferroviário; principalmente em decorrência das condições geográficas dos locais utilizados para a realização dos transportes.

Conclui-se que os modais rodoviários e ferroviários se apresentam como os principais meios de transporte utilizados atualmente, cada qual empregado com seus benefícios. Em relação ao valor do frete vemos que o modal ferroviário é ligeiramente mais barato (R\$ 105,91 contra R\$ 173,10 por tonelada do rodoviário) justamente pelo fato de sua utilização se dar para um volume maior de carga. Se a mercadoria transportada for até 100 toneladas é mais viável optar pelo transporte ferroviário onde a logística é de maneira simples não precisando fazer cambagem com outros modais pois o veículo pega a mercadoria no local desejado e a deixa no local escolhido, caso seja maior que 100 toneladas o modal ferroviário já se torna mais interessante pois no agregado os valores de frete vista a quantidade transportada.

Se o fator ponderável na escolha do modal é o tempo de entrega na mercadoria, este deve optar pela escolha do modal ferroviário, além de vias onde é possível fazer a integração com todos os pontos possíveis do país ao contrário do ferroviário por se limitar as vias férreas o modal rodoviário é mais veloz que o ferroviário (60 km/h conta 24,5 km/h no ferroviário). Para se locomover de Brasília ao porto de Angra dos Reis por exemplo um



caminhão vai levar aproximadamente 28 horas levando em conta o tempo de parada obrigatório previsto em Lei (8 horas) enquanto a locomotiva vai gastar cerca de 60 horas.

Outro fator aliado ao tempo é a disponibilidade de utilização do transporte onde o modal rodoviário podemos contratar a qualquer momento tendo em vista a maior quantidade de caminhões e empresas especializadas em frete, já o ferroviário contamos com um número bem restrito de empresas e de máquinas. Em Brasília contamos com apenas uma locomotiva por dia e cerca de 30 vagões para fazer o transporte, então a sua contratação pode ser demorada, o contratante é sujeito à espera de uma locomotiva para poder realizar o seu transporte. Do mesmo modo, os custos relativos à manutenção, o modal ferroviário apresenta-se muito menor com relação ao rodoviário, tornando esta característica um ponto muito forte à escolha do modal ferroviário, quando há a disponibilidade da malha ao transporte pretendido.

Basicamente, a melhor utilização do modal rodoviário aplica-se aos transportes de pequenas cargas e a curtas distâncias, devido aos custos relacionados com a manutenção dos materiais rodantes, sendo destinados os transportes maiores ao modal ferroviário, por este apresentar fretes com custos mais baixos, ou a utilização de intermodais, segundo as necessidades da carga e dos clientes. A partir da crescente necessidade competitiva entre as empresas e a busca por novos clientes, torna a logística de transportes um elemento determinante e indispensável a todas as empresas, por ser a principal responsável pelo envio de produtos e bens aos clientes, que se encontram cada vez mais, em longas distâncias, graças aos avanços tecnológicos e a globalização.

Contudo, as necessidades por suprir os clientes acabam por exigir custos maiores, ágeis e que atendam às necessidades da empresa, e para encontrar o melhor meio de transporte, torna-se necessário um conhecimento aprofundado sobre o negócio, e um forte planejamento de custos e eficiência. Todos os modais possuem vantagens e desvantagens, as quais devem ser conhecidas e priorizadas para a escolha correta do que melhor supra as necessidades do transporte, e diminua custos à empresa e ao cliente.

O Brasil ainda apresenta muitas deficiências quanto ao desenvolvimento logístico, relacionados às deficiências encontradas nas infraestruturas dos meios de transporte e dos veículos utilizados no país, como a má conservação de rodovias, ferrovias e veículos utilizados por estes modais.

Ainda que o modal ferroviário possua grande importância pois, além de outros fatores, apresenta-se como um transportador de grandes volumes de mercadorias, em um único

momento, oferecendo baixos custos a longas distâncias, pois os valores das cargas superam os custos com os veículos, além de possibilitar a diminuição do uso de veículos rodoviários e assim diminuir congestionamentos, acidentes e roubos de cargas. Contudo, o modal rodoviário é o predominante no país, uma vez que a estrutura das rodovias estão presentes em maior número, com relação às ferrovias.

O modal ferroviário apresenta grandes elementos e benefícios, os quais, associadas às vantagens do modal rodoviário, são capazes de tornar o transporte brasileiro mais competitivo no exterior, desde que haja a conscientização e o comprometimento entre as administrações relacionadas a este processo, em parceria com os governos, estadual e federal, no intuito de promover o desenvolvimento dos produtores, comerciantes e do país como um todo.

Cada modal apresenta suas características diferentes um do outro porém apesar disso podemos concluir que a decisão do contratante quanto a essas características é que vai realmente pesar na escolha daquele modal que melhor atenda suas necessidades.

6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada**: suprimentos e distribuição física. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

ANTAQ, **Porto de Santos**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Portos/2012/Santos.pdf>>. Acesso em 2 de setembro de 2015.

ANTF, **Balanco do Transporte Ferroviário de Cargas 2014**. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/images/2015/informacoes-do-setor/numeros/balanco-do-transporte-ferroviario-de-2014-v130815.pdf>>. Acesso em 26 de agosto de 2015.

ANTT. **Declaração de rede 2015** – Ferrovia Centro-Atlântica. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/25863/Declaracao_de_Ne.html>. Acesso em 22 de julho de 2015.

_____. **Ferrovário-Portal ANTT**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4735/Ferrovuario.html>>. Acesso em 20 de julho de 2015.

_____. **Rodoviário-Portal ANTT**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4734/Rodoviario.html>>. Acesso em 20 de julho de 2015.

BALLOU, R.H.; **Logística Empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BARAT, J. **Logística e transporte no processo de globalização**: oportunidades para o Brasil. São Paulo: IEEI, 2007.

BERTAGLIA, P.R. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Saraiva, 2005.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística Empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 20001.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em <> Acesso em 06 mai. 2015.

CAIXETA FILHO, J. V. **Sistema de informações de fretes para cargas agrícolas**: concepção e aplicações. São Paulo: Editora Piracicaba, 2001.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1993.

FARIA, S.F.S. **Fragments da História dos Transportes**. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

FCA, Clientes e Serviços FCA – **Ferrovias Centro Atlântica**. Disponível em: <<http://www.fcasa.com.br/clientes-e-servicos/>>. Acesso em 25 de julho de 2015.

ITANI, A. F. **Transportes, globalização e as questões da qualidade e produtividade**. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo : Associação Nacional dos Transportes Públicos, v. 8, no 4, p. 19-31. 1995. Disponível em <<http://internext.espm.br/index.php/internext/article/view/155>> Acesso em 02 mai. 2015.

KEEDI, S. **Logística de Transporte Internacional**: veículo prático de competitividade. 2. ed. São Paulo : Edições Aduaneiras Ltda., 2004.

_____. **Logística de Transporte Internacional**: veículo prático de competitividade. São Paulo, Aduaneiras, 2001.

_____. **Transportes, Unitização e Seguros Internacionais de Carga**: prática e exercício. 2 ed., São Paulo, Aduaneiras, 2003.

LIMA NETO, O. **Transportes no Brasil**: história e reflexões. Recife, PE : Ed. Universitária da UFPE, 2001.

MALUF, S.N. **Administrando o Comércio Exterior do Brasil**. São Paulo, Aduaneiras, 2000.

MARTINS, R. S. CAIXETA FILHO, J. V. **Gestão Logística do Transporte de Carga**. São Paulo: Atlas, 2001.

NAZÁRIO, P. **Papel do transporte na estratégia logística**. IN: FLEURY, Paulo Fernando, et. al. Logística empresarial São Paulo. 2000. Disponível em <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k214689.pdf> Acesso em 08 mai. 2015.

RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. **Logística e Transporte**: uma descrição sobre modais de transporte e plano brasileiro. Curitiba. 2002.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 3. ed. São Paulo : Edições Aduaneiras Ltda., 2004.

_____. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 4. ed. São Paulo: Edições Aduaneiras Ltda., 2007.

SILVA, C.F.; PORTO, M.M. **Transportes, seguros e a distribuição física internacional de mercadorias**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

VIEIRA, G.B.B. **Transporte Internacional de cargas**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003.



CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO

ISSN 1984-9354



XII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO
& III INOVARSE – RESPONSABILIDADE SOCIAL APLICADA.
29 e 30 de setembro de 2016.

XAVIER FILHO, M. **A importância do modal ferroviário no transporte de carga no Brasil utilizando a intermodalidade.** 2006. Disponível em <<http://daroncho.com/tcc/tcc61-marcio.pdf>> Acesso em 06 mai. 2015.