

LOGÍSTICA E TRANSPORTE: UM ESTUDO DOS MODAIS DE TRANSPORTES E OS ÓRGÃOS DE REGULAMENTAÇÃO NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Camila Matos (UTFPR) matoscamila@hotmail.com
Guilherme Fernando Ribeiro (UTFPR) guilherme.ribeiro91@hotmail.com
Thays Zigante Furlan (UEM) thaysfurlan@gmail.com
Gustavo de Souza Matias (UEM) gusmatias@gmail.com
Fernando Henrique Lermen (UFRGS) fernando-lermen@hotmail.com

Resumo:

A logística é responsável pelo tratamento das principais questões envolvendo o transporte, a movimentação, o estoque e o armazenamento de insumos e produtos, visando a redução de custos, a garantia da disponibilidade do produto, bem como o atendimento dos níveis de exigências dos clientes. É partindo deste contexto que este trabalho teve como objetivo apresentar os órgãos regulamentadores de transportes no Brasil, apresentando os seguintes pontos: transporte rodoviário; transporte ferroviário; transporte aquaviário; transporte dutoviário; e transporte aeroviário. De acordo com o produto, cliente, prazo, recursos financeiros, uma empresa terá cinco opções de modais de transportes: ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário e aeroviário, tendo cada um suas próprias características, custos, produtos transportados, que levarão a melhor escolha, sendo respeitados as especificidades de cada um. A infraestrutura oferecida pelos setores público e privado também condicionam o uso dos modais, como a legislação, decretos e regulamentos.

Palavras chave: Órgãos regulamentadores, Fiscalização, Legislação.

Logistics and transport: a study of modes of transport and agencies of national and international regulations

Abstract

Logistics is responsible for handling major issues involving the transport, handling, inventory and storage of inputs and products aimed at cost reduction, product availability guarantee as well as the requirements of customers levels of service. It is from this context that this study aims to present the regulatory agencies of transport in Brazil, with the following points: road transport; rail; water transportation; pipeline transportation; and air transportation transport. According to the product, customer, time, financial resources, a company will have five choices of modes of transport: rail, road, waterway, pipeline and air transportation, each having its own characteristics, costs, transported products that will lead the best choice being respected the specificities of each. The infrastructure provided by public and private sectors also influence the use of modal, such as legislation, decrees and regulations.

Key-words: Regulatory bodies, Supervisory Law.

1. Introdução

O transporte é uma atividade logística essencial para as empresas, uma vez que elas precisam movimentar seus produtos e matérias-primas. Ele representa o elemento mais importante do custo logístico na maioria das empresas, compondo até dois terços dos custos, além disso, tem papel fundamental na prestação do Serviço ao Cliente (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

Na relação que existe entre transporte e Serviço ao Cliente, o primeiro é extremamente influente no desempenho do segundo, em razão às exigências de pontualidade do serviço, tempo de viagem, capacidade de prover um serviço porta a porta, à flexibilidade para o manuseio de vários tipos de cargas, gerenciamento dos riscos quanto a roubos, entre outros ((RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

Diante deste contexto, esta pesquisa teve como objetivo apresentar os órgãos regulamentadores de transportes no Brasil, mostrando as principais características de cada um deles.

Para atingir o objetivo proposto foram realizadas buscas nos portais: *capes*, *scielo*, e *google* acadêmico usando as seguintes palavras-chaves: transportes no Brasil, regulamentação de transportes no Brasil; transporte ferroviário; transporte rodoviário; transporte aquaviário; transporte dutoviário e; transporte aeroviário.

Esta pesquisa se classifica quanto ao ponto de vista do objeto como bibliográfica do tipo digital e virtual, pois é um trabalho independente. Quanto a sua natureza se classifica como pesquisa básica, uma vez que objetiva o avanço do conhecimento teórico em determinada área, sem aplicação prática prevista. Quanto a forma de abordagem é uma pesquisa qualitativa, pois não requer de métodos e técnicas estatísticas. Do ponto de vista dos objetivos é classificada como pesquisa descritiva, por procurar conhecer um fenômeno e sua relação.

O estudo enquadra-se na área de logística, uma das dez áreas de conhecimento listadas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). A ABEPRO (2008) define a área de logística como sendo responsável pelas técnicas para o tratamento das principais questões envolvendo o transporte, a movimentação, o estoque e o armazenamento de insumos e produtos, visando a redução de custos, a garantia da disponibilidade do produto, bem como o atendimento dos níveis de exigências dos clientes.

De acordo com a ABEPRO (2008), as subáreas do conhecimento relacionadas à logística são: gestão da cadeia de suprimentos; gestão de estoques; projeto e análise de sistemas logísticos; logística empresarial; transporte e distribuição física; logística reversa; e logística de defesa. O presente estudo enquadra-se na subárea de transporte e distribuição física envolvendo, especificamente, o assunto transporte.

O artigo está estruturado em quatro seções. Na primeira, o trabalho é contextualizado e seus objetivos são apresentados. Na segunda, tem-se a fundamentação teórica, que contempla os cinco modais de transporte: ferroviário; rodoviário; aquaviário; dutoviário; e aeroviário. Por fim, tem-se as considerações finais e listam-se as referências utilizadas no trabalho.

2. Transportes no Brasil

2.1 Regulamentação dos transportes no Brasil

Para a maioria das firmas, de acordo com Ballou (1993), o transporte é a atividade logística mais importante simplesmente porque ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos. É uma atividade essencial, pois nenhuma firma pode operar sem providenciar a movimentação de suas matérias-primas ou de seus produtos acabados de alguma forma.

Para Bowersox, Closs e Cooper (2007) o transporte é a área operacional que geograficamente movimenta e posiciona os estoques. Devido a sua importância fundamental e custo visível, o transporte tem recebido considerável atenção dos administradores. Quase todas as empresas, grandes e pequenas, têm administradores responsáveis pelo transporte.

Para organizar um sistema de transporte é necessário possuir uma visão sistêmica, que envolva planejamento, porém é preciso conhecer os fluxos nas diversas ligações da rede; o nível de serviço atual; o nível de serviço desejado; as características ou parâmetros sobre a carga; os tipos de equipamentos disponíveis e suas características (capacidade, fabricante etc); e os sete princípios ou conhecimentos referentes à aplicação do enfoque sistêmico (ALVARENGA e NOVAES, 2000).

De acordo com Paoleschi (2008) do ponto de vista do sistema logístico, três fatores são fundamentais para o desempenho nos transportes: custo; velocidade; e consistência. O custo do transporte é o pagamento por embarque entre duas localizações geográficas e as despesas relacionadas a manter o estoque em trânsito. Os sistemas logísticos devem utilizar transportes que minimizem o custo total do sistema. Isso pode significar que o método menos dispendioso de transporte pode não resultar no menor custo total da logística.

A velocidade do transporte é o tempo necessário para completar uma movimentação específica. A velocidade e o custo se relacionam de duas maneiras. Primeiro, empresas transportadoras capazes de oferecer um serviço mais rápido normalmente cobram tarifas mais altas. Segundo, quanto mais rápido o serviço de transporte, menor o intervalo de tempo durante o qual o estoque fica em trânsito e indisponível. Portanto, um aspecto crítico da seleção do método de transporte mais desejável é o equilíbrio entre a velocidade e o custo do serviço (PAOLESCHI, 2008).

A consistência do transporte refere-se às variações no tempo necessárias para se realizar uma movimentação específica em determinado número de embarques. A consistência reflete a confiabilidade do transporte. Durante anos, os gerentes de transporte têm identificado a consistência como o atributo mais importante do transporte de qualidade. Se um embarque entre dois locais leva três dias na primeira vez e seis na seguinte, a variação inesperada pode gerar sérios problemas operacionais na cadeia de suprimentos. Com o advento da nova tecnologia da informação para controlar e registrar a situação do embarque, os gerentes logísticos começaram a buscar uma movimentação mais rápida ao mesmo tempo em que mantinham consistência. A velocidade e a consistência se combinam para gerar o aspecto da qualidade o transporte (PAOLESCHI, 2008).

Bowersox, Closs e Cooper (2007) afirmam que no projeto de um sistema logístico, deve-se obter um equilíbrio delicado entre o custo do transporte e a qualidade do serviço. Em algumas circunstâncias, o transporte lento e de baixo custo é satisfatório. Em outras, um serviço mais rápido pode ser essencial para se atingirem objetivos operacionais. Encontrar e administrar o composto de transporte desejado por toda a cadeia de suprimentos é uma responsabilidade importante da logística.

A Regulamentação dos transportes no Brasil é realizada por diversos órgãos fiscalizadores, que varia dependendo a área de transporte. Nos próximos tópicos deste trabalho apresentaremos os órgãos regulamentadores dos seguintes transportes: transporte ferroviário; transporte rodoviário; transporte aquaviário; transporte dutoviário; e transporte aeroviário.

2.2 Transporte ferroviário

Transporte ferroviário é o realizado sobre linhas férreas para transportar pessoas e mercadorias. As mercadorias transportadas neste modal são de baixo valor agregado e em grandes

quantidades como: minério, produtos agrícolas, fertilizantes, carvão, derivados de petróleo, entre outros.

De acordo com Ribeiro e Ferreira (2002), no Brasil, o transporte ferroviário é utilizado principalmente no deslocamento de grandes toneladas de produtos homogêneos, ao longo de distâncias relativamente longas. Como exemplo destes produtos estão os minérios (de ferro, de manganês), carvões minerais, derivados de petróleo e cereais em grão, que são transportados a granel. Como exemplos de meios de transporte ferroviário, pode-se citar o transporte com vagões, *containers* ferroviários (1 a 5 toneladas) e transporte ferroviário de semirreboques rodoviário.

O modal ferroviário já ocupou lugar de destaque no transporte de cargas no país. O seu desenvolvimento foi amplamente favorecido pela expansão da produção de café somada aos incentivos governamentais para a construção das ferrovias, fatos que marcaram a origem do setor ainda no século XIX (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

Segundo Ballou (1993), existem duas formas de serviço ferroviário, o transportador regular e o privado. Um transportador regular presta serviços para qualquer usuário, sendo regulamentado em termos econômicos e de segurança pelo governo. Já o transportador privado pertence a um usuário particular, que o utiliza em exclusividade.

Com relação aos custos, o modo ferroviário apresenta altos custos fixos em equipamentos, terminais e vias férreas entre outros. Porém, seu custo variável é baixo. Embora o custo do transporte ferroviário seja inferior ao rodoviário, este ainda não é amplamente utilizado no Brasil, como o modo de transporte rodoviário. Isto se deve a problemas de infraestrutura e a falta de investimentos nas ferrovias (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

A Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF) é uma entidade civil sem fins lucrativos, de âmbito nacional, cujo fim é promover o desenvolvimento e o aprimoramento do transporte ferroviário do país (ANTT, 2016).

De acordo com Brasil (1996), algumas características do transporte ferroviário de cargas: grande capacidade de carga; adequado para grandes distâncias; elevada eficiência energética; alto custo de implantação; baixo custo de transporte; baixo custo de manutenção; possui maior segurança em relação ao modal rodoviário, visto que ocorrem poucos acidentes, furtos e roubos; transporte lento devido às suas operações de carga e descarga; baixa flexibilidade com pequena extensão da malha; baixa integração entre os estados; e pouco poluente.

2.3 Transporte rodoviário

Segundo Alvenga e Novaes (2000), o transporte rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, atingindo praticamente todos os pontos do território nacional, pois desde a década de 50 com a implantação da indústria automobilística e a pavimentação das rodovias, esse modo se expandiu de tal forma que hoje é o mais procurado. Difere do ferroviário, pois se destina principalmente ao transporte de curtas distâncias de produtos acabados e semi-acabados. Por via de regra, apresenta preços de frete mais elevados do que os modais ferroviário e hidroviário, portanto sendo recomendado para mercadorias de alto valor ou perecíveis. Não é recomendado para produtos agrícolas a granel, cujo custo é muito baixo para este modal.

Em relação aos serviços, além da distinção entre transportadoras regulares e frota privada, existem também transportadores contratados e isentos. Quando os clientes desejam obter um serviço mais adequado às suas necessidades, isentando-se de despesas de capital ou problemas administrativos associados a frota própria, estes se utilizam de transportadores contratados. Os

transportadores contratados são utilizados por um número limitado de usuários em contratos de longa duração. Já os transportadores isentos são aqueles livres de regulamentação econômica, como por exemplo, veículos operados e contratados por fazendeiros ou cooperativas agrícolas (ALVRENGA e NOVAES, 2000).

Conforme aponta Ching (2001), o transporte rodoviário apresenta custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos), porém seu custo variável (combustível e manutenção) é médio. As vantagens deste modal estão na possibilidade de transporte integrado porta a porta e de adequação aos tempos pedidos, assim como frequência e disponibilidade dos serviços. Apresenta como desvantagem a possibilidade de transportar somente pequenas cargas.

2.4 Transporte aquaviário

Transporte aquaviário consiste no transporte de mercadorias e de passageiros por barcos, navios ou balsas, via um corpo d'água, tais como oceanos, mares, lagos, rios ou canais. Esse transporte é geralmente utilizado para o transporte de grãos líquidos, produtos químicos, areia, carvão, cereais e bens de alto valor em contêineres (ALVRENGA e NOVAES, 2000).

Segundo Ribeiro e Ferreira (2002), este tipo de transporte pode ser dividido em três formas de navegação, são elas: a cabotagem que é navegação realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou entre esta e as vias navegáveis interiores (até, aproximadamente, 12 milhas da costa); a navegação interior que é realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional; e por fim, a navegação de longo curso, que é realizada entre portos brasileiros e estrangeiros.

De acordo com Ministério dos Transportes, o Brasil apresenta um imenso potencial para utilização da navegação fluvial, com 63 mil quilômetros de rios e lagos/lagoas, distribuídos em todo o território nacional. Deste total, mais de 40 mil quilômetros são potencialmente navegáveis. No entanto, a navegação comercial ocorre em pouco mais de 13 mil quilômetros, com significativa concentração na Amazônia, onde os rios não carecem de maiores investimentos e as populações não dispõem de muitas opções de modais terrestres (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

Em relação aos custos, o transporte hidroviário apresenta custo fixo médio (navios e equipamentos) e custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem). É o modal que apresenta o mais baixo custo (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

A grande vantagem de utilizar o modal hidroviário é que ele apresenta uma grande capacidade de transportar mercadoria volumosa e pesada e o fato dos custos de perdas e danos serem considerados baixos comparados com outros modais e as suas desvantagens é lentidão uma vez que o transporte hidroviário é, em média, mais lento que a ferrovia e a forte influência do tempo. Sua disponibilidade e confiabilidade são afetadas pelas condições meteorológicas (ALVRENGA e NOVAES, 2000).

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2007), no Brasil, o Transporte Marítimo é regulado pelos seguintes órgãos governamentais: Agência Nacional dos Transportes Aquaviários (ANTAQ), que é uma entidade civil sem fins lucrativos, de âmbito nacional, cujo fim é promover o desenvolvimento e o aprimoramento do transporte aquaviário do país; o Ministério dos Transportes (MT), órgão máximo no país, responsável por todos os tipos de transportes terrestres e aquaviários, e tem como missão, controlar e fiscalizar tudo que diga respeito a esta atividade; a Secretaria dos Transportes Aquaviários (STA), órgão do MT, tem o dever de executar a política para os transportes aquaviários no Brasil; o Departamento de Marinha Mercante (DMM), órgão vinculado à STA, responsável pelo controle dos registros de

armadores, fretes, acordos bilaterais, conferências de fretes e outros assuntos reguladores do transporte marítimo brasileiro; e o Tribunal Marítimo (TM), vinculado ao Ministério da Marinha, responde pelo julgamento dos acidentes marítimos, fluviais e lacustres (navegação aquaviária), podendo suas conclusões e laudos técnicos serem usados pela justiça civil, quando necessário. Também é o responsável pelo registro de navios brasileiros que operam no transporte de cargas, tanto na cabotagem quanto na navegação de longo curso.

Segundo Ching (2001), nos portos brasileiros existem órgãos responsáveis pela administração e organização portuária. No Brasil, a grande maioria dos portos organizados é administrada pelo Governo Federal. Destacam-se os seguintes órgãos na estrutura portuária: o Conselho de Autoridade Portuária (CAP), órgão criado pela Lei 8.630/93, já devidamente instalado nos portos organizados, é o responsável pela regulamentação sobre a exploração portuária, horário de funcionamento do porto, homologação dos valores das tarifas portuárias, estímulo à competitividade, tomada de medidas para desenvolver o porto, entre outros assuntos de interesse para a melhoria dos portos, suas operações e seus usuários; o Órgão Gestor de Mão-de-Obra (OGMO), responsável pela administração e controle da mão-de-obra; e o Grupo Executivo para Melhoria dos Portos (GEMPO), grupo interministerial, criado com o objetivo e auxiliar a modernização dos portos brasileiros.

De acordo com o Ministério dos Transportes, após a extinção do Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN) em 1975, foi criada a Empresa de Portos do Brasil S/A (PORTOBRAS), que assimilou as Diretorias Regionais do DNPVN e as renomeou para Administrações Hidroviárias. Em 1990 é extinta a PORTOBRAS, seus serviços portuários e hidroviários prestados passaram a ser subordinados ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e às Companhias Docas no âmbito de suas respectivas jurisdições (BRASIL, 2013).

Compete às administrações hidroviárias desenvolver as atividades de execução e acompanhamento de serviços, obras, estudos, exploração dos rios e portos fluviais e lacustres destinados exclusivamente à navegação Interior, bem como definir uma melhor logística para o setor para promover uma melhor infraestrutura para o transporte hidroviário.

São oito as administrações hidroviárias e estão listadas a seguir: Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental (AHIMOC); Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental (AHIMOR); Administração das Hidrovias do Nordeste (AHINOR); Administração da Hidrovia do Paraguai (AHIPAR); Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia (AHITAR); Administração da Hidrovia do Paraná (AHRANA); Administração da Hidrovia do São Francisco (AHSFRA); e Administração das Hidrovias do Sul (AHSUL).

2.5 Transporte dutoviário

Transporte dutoviário é o transporte de grânéis, realizado por gravidade ou pressão mecânica, através de dutos adequadamente projetados à finalidade a que se destinam.

De acordo com Ching (2001) no Brasil, o transporte dutoviário é limitado, e esse modal destina-se principalmente ao transporte de líquidos e gases em grandes volumes e materiais que podem ficar suspensos (petróleo bruto e derivados, minérios), onde a movimentação via dutos é bastante lenta, sendo contrabalançada pelo fato de que o transporte opera 24 horas por dia e sete dias por semana.

O transporte dutoviário é um modal de transporte que vem se revelando como uma das formas mais econômicas de transporte para grandes volumes principalmente óleos, gás natural e derivados.

Segundo Ribeiro e Ferreira (2002), os direitos de acesso, construção, requisitos para controle das estações e capacidade de bombeamento fazem com que o transporte dutoviário apresente o custo fixo mais elevado. Em contrapartida, o seu custo variável é o mais baixo, nenhum custo com mão de obra de grande importância. Portanto, é o segundo modal com mais baixo custo, ficando atrás apenas do modo de transporte hidroviário.

Para Ballou (2006), os danos e perdas dos produtos nos dutos são reduzidos porque líquidos e gases não são sujeitos a danos em grau semelhante ao dos produtos manufaturados e o número de riscos que podem afetar uma operação dutoviária é limitado. Há responsáveis por tais perdas e danos, quando ocorrem, pois os dutos têm normalmente o *status* de transportadores comuns, mesmo que em sua maioria sejam formalmente operadores privados.

A Associação Nacional dos Transportadores Terrestres (ANTT) tem entre as suas atribuições, promover levantamentos e organizar cadastro relativos ao sistema de dutovias do Brasil e às empresas proprietárias de equipamentos e instalações de transporte dutoviário.

De acordo com a ANTT, o regimento interno e a estrutura organizacional da agência, aprovado pela Resolução nº 01, de 20 de fevereiro de 2002, define como competência da Superintendência de Serviços de Transporte de Cargas (SUCAR), conforme Resolução nº 3000, de 28 de janeiro de 2009, em seu artigo 68 – inciso XXV, elaborar e manter o cadastro do sistema de dutovias e das empresas proprietárias de equipamentos e instalações de transporte dutoviário, articulando junto a outros órgãos visando uma análise sistêmica e multimodal do transporte dutoviário.

2.6 Transporte aeroviário

O transporte aéreo é o modal de transportes que consiste em transportar mercadorias (cargas) e/ou pessoas através de aeronaves (tráfego aéreo).

Segundo Paoleschi (2008), o transporte aeroviário tem tido uma demanda crescente de usuários, embora o seu frete seja mais elevado perante os outros modais de transporte, mas em compensação, seu deslocamento porta a porta pode ser bastante reduzido, abrindo um caminho para esta modalidade, principalmente no transporte de grandes distâncias. O transporte aéreo, por sua agilidade é recomendado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes e encomendas urgentes e é adequado para viagens de longas distâncias e intercontinentais.

De acordo com Ribeiro e Ferreira (2002), o transporte aeroviário é o que tem custo mais elevado em relação aos outros modais. Seu custo fixo é alto (aeronaves, manuseio e sistemas de carga), bem como seu custo variável, apresenta alto custo de combustível, mão-de-obra, manutenção, entre outros. As vantagens deste modal são a velocidade elevada, distância alcançada, segurança (roubos, danos e extravios), redução de custo com estoque. Suas principais desvantagens são o custo de frete, tempos de coleta e entrega, manuseio no solo e dimensões físicas dos porões de transporte dos aviões.

De acordo com Davilla (2007), diferente da grande maioria dos países no mundo, no Brasil, o transporte aéreo é gerenciado através do Ministério da Defesa (Comando da Aeronáutica) que tem como uma de suas finalidades apoiar, controlar e desenvolver a aviação civil no Brasil. O mesmo autor relata que diversos são os componentes que dispõem de atividades específicas: Comando Aéreo Regional (COMAR); Comissão de Aeroportos da Região Amazônica (COMARA); Departamento da Aviação Civil (DAC), incorporada a Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC); Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) que sucedeu a Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Vôo (DEPV), esse serviço é executado pela antiga Telecomunicações Aeronáuticas S.A. (TASA) hoje, incorporada pela Empresa Brasileira de

Infra-Estrutura Aeroportuária (INFRAERO); e a Diretoria de Engenharia (DIRENG), representada pelo Serviço Contra Incêndios (SCI).

Segundo Davilla (2007), em consonância com essas organizações, a partir da década de setenta, a administração aeroportuária foi atribuída à INFRAERO, ou a órgãos criados pelos Estados como o Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (DAESP), e o Departamento de Aviação da Bahia (DAB).

No exterior, mas ditando normas e regulamentações as quais o Brasil se orienta, tem-se as seguintes associações: Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), com sede em Montreal, congrega mais de 150 países, aonde se discutem e fixam direitos e deveres de seus membros, homogeneizando o transporte aéreo internacional; Associação Internacional do Transporte Aéreo (IATA), congregando companhias aéreas de quase todo o mundo, definem tarifas e condições de serviço para os transportadores; Conselho Internacional dos Aeroportos (ACI) reúne as principais companhias administradoras de aeroportos, a INFRAERO é a representante brasileira; e a Administração Federal da Aviação (FAA), órgão regulamentador norte-americano cujos padrões são reconhecidos internacionalmente.

3. Considerações finais

Como os transportes representam grande parte dos custos das empresas, eles precisam ser estudados com cautela, seus parâmetros devem ser observados para que as firmas não percam seus lucros. Isto é algo que na prática ocorre com frequência, pois algumas vezes parâmetros como peso, fragilidade, dimensão e compatibilidade não são observados.

De acordo com o produto, cliente, prazo, recursos financeiros, uma empresa terá cinco opções de modais de transportes: ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário ou aeroviário, tendo cada um sua própria característica, custos, produtos transportados, que levarão a melhor escolha, sendo respeitados as especificidades de cada modal.

A infraestrutura oferecida pelos setores público e privado também condicionam o uso dos modais, como a legislação, decretos e regulamentos. Em termos econômicos, a opção hidroviária possibilita a redução de tarifas e fretes na circulação de pessoas e cargas, potencializando diversas atividades produtivas e é o modal que apresenta o mais baixo custo.

Referências

ABEPRO. *Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>>. Acesso em: 07 de abr. de 2016.

ALVRENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. *Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física*. 3ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

ANTT. *Agência Nacional dos Transportes Terrestres*. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php>. Acesso em: 21 de mar. de 2016.

BALLOU, R. H. *Logística Empresarial - Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física*. São Paulo: Atlas, 1993. 4

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D.; COOPER, M. *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRASIL. Congresso. Senado. Decreto nº 1.832 de 4 de Março de 1996. *Regulamento dos Transportes Ferroviários*. Brasília, 4 de março de 1996.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

CHING, H. Y. *Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DAVILLA, C. *Transporte Aeroviário. Portos e Aeroportos*. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Departamento de Engenharia de Transportes e Geotécnica. Belo Horizonte, MG. 2007, p. 32-42. Disponível em: <<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/transportes/CelioDavilla/Assuntos%20Diversos/Modais/Aerovi%E1rio%201.pdf>>. Acesso em: 21 de mar. de 2016.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. *Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário – Ministério dos Transportes*. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1296243213.pdf>>. Acesso em: 21 de mar. de 2016.

PAOLESCHI, B. *Logística Industrial Integrada*. São Paulo: Editora Érica, 2008.

RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. *Logística e Transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro*. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (XXII ENEGEP), 22, 2002, Curitiba/PR. Anais...