

AS DECISÕES DE MODAIS DE TRANSPORTE COMO UMA VANTAGEM COMPETITIVA PARA AS EMPRESAS: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA

Allyson Roderiko de Brito Montenegro
Maria Valéria Pereira de Araújo

RESUMO

O presente trabalho tem o intuito de estudar os impactos das decisões do modal de transporte na vantagem competitiva das organizações. A pesquisa compreende uma revisão da literatura voltada para explorar a base conceitual, características, vantagens e desafios dos modais logísticos. A logística é um elo facilitador para as empresas, desde a sua produção ao processo final. Todas as vantagens e desvantagens dos modais é uma oportunidade para as especificidades que cada um disponibiliza as empresas, ela poderá também integrar estes modais através da intermodalidade e a multimodalidade, que são estratégias para a conquista dos objetivos de melhoria e competitividade no escoamento da produção. Os custos logísticos ainda estão muito alto logisticamente falando, pois existem muitas deficiências na infraestrutura e comunicação. O Governo deveria investir mais em melhorias nas vias rodoviárias, pois o rodoviário é o meio mais utilizável das empresas, vindo em seguida às ferrovias por levarem um alto nível de toneladas/quilometragem.

Palavras-Chaves: Decisões de Modais; Modais de Transporte; Custos e vantagem competitiva.

ABSTRACT

The present work aims to study the impacts of the decisions of mode of transport in competitive advantage of organizations. The research comprises a literature review aimed to explore the concepts, features, advantages and challenges of modal logistics. Logistics is a facilitator link to businesses, from production to the final process. All the advantages and disadvantages of modals is an opportunity for the specifics that each one provides to businesses, it can also integrate these modals through multimodality and intermodality, which are strategies to achieve the objectives of improving competitiveness and the flow of production. Logistics costs are still too high logistically speaking, because there are many deficiencies in infrastructure and communications. The Government should invest more in improvements to roads, because the road is the most usable transport mean by companies, followed by the railway for carrying a high level of tons/kilometers.

Keywords: Modals decisions, modal transport, competitive costs and advantages.

1. INTRODUÇÃO

A logística é a habilidade superior de projetar e administrar sistemas para controlar a movimentação e a localização geográfica de matérias-primas, trabalhos em processo e inventários de produtos acabados em menor custo total. (BOWERSOX, 2006)

Porém para que esses custos sejam reduzidos e as matérias-primas e o produto na sua fase final chegue ao seu destino final, é necessário a escolha de um tipo de transporte a qual esse produto seja transportado em seu menor custos logístico para a empresa e seus clientes.

O transporte no geral é algo muito caro em relação aos custos logísticos, então existe a preocupação na hora da escolha do seu material para se deslocar ao seu destino final.

Segundo Ballou (2001), a seleção de um modal de transporte ou de um serviço oferecido dentro de um modal de transporte depende de uma variedade de características do serviço, variando da velocidade à assistência na solução de problemas. Baseado em estudos numerosos, as características do serviço não são da mesma importância, e algumas são dominantes para os responsáveis pelas decisões.

Tomar esse tipo de decisão é de uma extrema importância em relação as características do tipo de modal, quanto a sua velocidade na entrega da mercadoria, disponibilidade, confiabilidade, e as suas decisões na escolha certa do transporte modal enxuto. Além do mais vai pesar também na escolha do modal, o custo menor para a empresa em relação ao transporte da mercadoria.

O transporte tem importância fundamental para os sistemas logísticos das organizações produtivas, assim como para o funcionamento eficiente das economias regionais e nacionais (Fleury, 2003).

Diante desse contexto, o presente estudo visa responder a seguinte questão de pesquisa: Como a decisão do modal de transporte impacta na vantagem competitiva das organizações? Pretende-se atingir, com o presente trabalho, o seguinte objetivo: Estudar os impactos das decisões do modal de transporte na vantagem competitiva das organizações.

O trabalho compreende assim uma pesquisa bibliográfica de natureza exploratória tem o objetivo de mostrar um estudo enfatizando a importância da escolha correta do modal de transporte como uma vantagem competitiva para as empresas, contribuindo para prestar serviços de qualidade, em um menor tempo, utilizando a melhor disponibilidade e frequência nos serviços logísticos visando menores custos.

Nesta pesquisa bibliográfica, será tratado o conceito dos modais, tipos, suas vantagens e desvantagem, características e aspectos que impactam para a tomada de decisão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceitos de modais de transportes

O objetivo da logística é apoiar compras, produção e necessidades operacionais da distribuição ao mercado. Dentro de uma empresa, o desafio é de coordenar a competência funcional em uma operação integrada concentrada em servir ao consumidor. No contexto mais amplo da cadeia de suprimentos, a sincronização operacional é essencial em relação aos clientes, assim como fornecedores de materiais e serviços, que interligam operações internas e externas como um processo integrado. (BALLOU, 2001).

Quanto ao modal selecionado deve-se levar em consideração os custos de transporte, os custos dos estoques, o valor agregado da carga, a confiabilidade no modo de transporte, a segurança da carga e a sua flexibilidade pra gerar uma satisfação imediata na relação Modal-Cliente, ou seja, que os custos logísticos seja mínimo e que a qualidade no serviço seja de grande satisfação aos clientes. Porém o pensamento enxuto é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor seqüência as atividades a fim de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam. (WOMACK E JONES, 1998).

A escolha do modal no transporte de cargas pode ser definida como a atividade de planejamento de transportes que determina qual modo (ou modos) devem ser utilizados durante o transporte de insumos e bens acabados, sendo

necessária a definição das características pertinentes ao processo de movimentação das cargas. Na escolha do modal deve-se considerar diversas variáveis qualitativas e quantitativas intervenientes nesse processo, tais como as características de mercado, a infra-estrutura de transporte e as tecnologias disponíveis. (RODRIGUES, 2001).

A escolha é uma forma de tranquilizar e minimizar os custos para o cliente, porém um bom planejamento e informações pertinentes sobre a carga irá facilitar a escolha do modal correto para a movimentação da matéria-prima, produtos, serviços seja qual a classificação da mercadoria.

À medida que as expectativas operacionais se tornam mais precisas, os ciclos de atividades do pedido até a entrega se tornam mais compactos e as margens de erro se reduzem a quase zero, pois uma das opções para melhorar os serviços ao cliente é encontrar os trajetos mais eficientes que um veículo pode fazer através de malha rodoviária, linhas de ferrovias, linhas de navegação aquaviária ou rotas de navegação aérea, para os quais diminuirão o tempo ou a distância. Além do melhor trajeto, deve-se conhecer a capacidade, a disponibilidade, frequência e custo das características operacionais de cada modal.

Conforme abordado por Jeffs e Hills (1990), muitas variáveis aparecem para externar uma influência no processo de escolha de modais, sendo possível categorizá-las em 6 grupos:

1. Necessidades dos Clientes
2. Características dos produtos
3. Organização e estrutura da empresa
4. Intervenções governamentais
5. Disponibilidade dos transportes e instalações
6. Percepção dos tomadores de decisão

Com isso a modelagem desses tipos de problemas constitui relativamente dois novos campos com os aspectos para as pesquisas e para a definição de políticas.

A logística conceitua que para uma melhor decisão as várias áreas de uma empresa deveriam trabalhar em conjunto na hora de definir o tipo de

modal mais viável naquela ocasião, tais como, marketing, produção, distribuição e demais setores da empresa. Tal união seria de grande importância na tomada de decisão, assim diminuiria os erros, custos, e a insatisfação.

As empresas raramente usam somente uma forma de modal em seus produtos, existem muitas opções de se transportar um produto e vários tipos de modais, mais a escolha só será válida quando o tomador de decisão estiver ciente da sua escolha e com isso gerando um modelo matemático aonde ira auxiliá-lo na tomada de decisão mais correta possível.

De acordo com Jeffs e Hills (1990), 64% das decisões foram afetadas devido à urgência do material solicitado pelo cliente. Uma garantia de entrega é muito importante já que o custo do atraso levará à penalidade de multas elevadas. A linha de produção é um setor que deve estar totalmente alinhado com o modal de transporte, pois a urgência de entrega da mercadoria afeta a necessidade de o cliente ter em sua empresa.

Jeffs e Hills (1990) destacam alguns atributos importantes, para a tomada de decisão da escolha do modal de transporte. Não é possível considerar como uma lista exaustiva, mais sim como pontos de destaque. São elas:

- Nível de serviço para o cliente
- Confiabilidade do modal de transporte escolhido
- Disponibilidade imediata do transporte quando solicitado
- Níveis de estoque; e
- Regularidade de embarque.

Esses pontos são de grande importância para a tomada de decisão com relação ao modal de transporte ideal.

Farok (1990) exemplifica a importância da definição do modal questionado qual seria o modal ótimo para uma empresa multinacional que para manter suas operações precisa buscar recursos em outros continentes.

A tabela 1 mostra a disponibilidade restringida do tomador de decisão em relação à escolha do tipo de modal de transporte a ser escolhido.

Tabela 1- Razões dadas para as restrições na escolha do modal

MOTIVO	PROPORÇÃO DOS MOTIVOS APRESENTADOS (%)
DECISÃO DO GRUPO	22,0%
NECESSIDADE DO CLIENTE	21,9%
RESTRIÇÃO DE PREÇO/ORÇAMENTO	21,9%
EMBARQUES URGENTES	12,2%
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE	12,2%
POLÍTICAS DA EMPRESA	7,3%
NÍVEIS DE PRODUÇÃO	2,5%
TOTAL	100%

Fonte Tabela 1: Jeffs e Hills (1990).

Ribbink et al. (2005) propõe uma formulação a ser aplicada na decisão da escolha do modal com o objetivo de minimização dos custos (x), conforme segue:

$$\text{MIN } X = \sum_{T=1}^{T=5} N_t D_t W_t C_t \quad (1)$$

Onde:

N → números de veículos usados

D → distância percorrida

W → peso da carga transportada

C → custo por tonelada-Milha

T → modais disponíveis

Essa fórmula auxilia os tomadores de decisão no efeito das mudanças do tipo de modal.

Jorg e Mans (2003) afirmam que a escolha do modal pode ser vista como um dos tópicos mais desafiadores em pesquisas, e embora décadas fossem gastas em estudos para determinar fatores, houve somente um progresso parcial.

Na década em que estamos existem modelos matemáticos que auxiliam a nossa tomada de decisão, com isso facilitando suprir a necessidade dos clientes em escolher a modalidade de acordo com custo do transporte, custo do produto e a demanda do produto a ser transportados.

Coyle et al. (1994) colocam que a demanda de transporte é derivada de demanda por clientes para os produtos transportados. A acessibilidade pode ser descrita pelas conexões entre a origem e destino. O custo de transporte se torna parte do custo do produto, então ambos afetam o custo, a demanda do produto para um local específico, como, também, demanda para o serviço de transporte particular.

O Custo de realizar o serviço de transporte e o custo de carregar o estoque está relacionado ao tempo de trânsito.

Ballou (1993) afirma que a confiança é a consistência de tempo de transporte, ou a habilidade para garantir o horário de entrega. A escolha de modal e escolha do provedor são afetadas pela confiança. A incerteza em conduzir o tempo resulta em segurança, ou seja, inventário crescente que eleva os custos.

A confiança refere-se a um provedor de fazer com que o frete chegue com segurança e nas condições esperadas. Caso contrário os custos irão elevar.

2.2 Tipos de modais

Segundo Closs, Cooper e Bowersox (p.192, 2007), a estrutura de transporte de cargas consiste em direitos preferenciais de passagem, veículos e transportadoras que operam dentro de cinco modais básicos de transportes. Um Modal identifica um método ou forma de transporte básico.

Para Bowersox (p.282, 2001), a importância relativa de cada tipo pode ser medida pela distância coberta pelo sistema, pelo volume de tráfego, pela receita e pela natureza da composição do tráfego. Cada tipo de modal é abordado levando em consideração a sua importância.

A necessidade e entendimento pra escolher um modal adequado a urgência do cliente é importante considerar suas receitas e volumes. Os modais são economicamente bem vantajosos quando se trata da agilidade das

mercadorias solicitadas, apenas tem que se fazer estudos para se fazer escolha de um modal mais vantajoso financeiramente, operacionalmente para as partes envolvidas.

Os tipos de modais básicos são cinco:

- Ferroviário
- Rodoviário
- Aquaviário
- Dutoviário;
- Aéreo

Ferroviário

Afirma Closs, Bowersox e Cooper (p.192, 2007), Em termos históricos, as ferrovias sempre manusearam a maior quantidade de toneladas por quilômetros dentro dos estados unidos continental. Uma tonelada por quilômetro é uma medida padrão da atividade de frete que combina peso distância. Como resultado do desenvolvimento primordial de uma ampla rede ferroviária que conectava quase todas as cidades e vilas, as ferrovias dominaram a tonelage de cargas intermunicipais até depois da Segunda Guerra Mundial.

Segundo Dias (p.323, 1993), Atualmente temos dentro do sistema ferroviário brasileiro 29.683 km de linhas, distribuídos principalmente em duas bitolas diferentes.

Bowersox (p.283, 2001), em 1990, as empresas ferroviárias transportaram 37,4% do total de toneladas-quilômetros intermunicipais; as projeções até o ano 2000 indicavam que a participação do mercado ferroviário se estabilizaria aproximadamente nesse nível. Em termos de percentagem total das toneladas-quilômetros de transporte intermunicipal, as ferrovias transportaram 54,0% em 1947, 39,2% em 1958, 36,4% em 1980 e 37,0% em 1992.

É um modal de grande utilidade para grandes toneladas e ágil ao destino longo.



Figura 1 – Modelo Ferroviário. Fonte: Google

Rodoviário

Bowersox (p.285, 2001), o transporte rodoviário expandiu-se rapidamente nos EUA a partir do fim da Segunda Guerra Mundial. O rápido crescimento do setor de transporte rodoviário resultou principalmente da flexibilidade operacional alcançada com o serviço porta a porta e a velocidade de movimentação intermunicipal.

Closs, Cooper e Bowersox (p.195, 2007), afirma que os caminhões têm flexibilidade porque são capazes de operar em uma variedade de rodovias. Hoje, com exceção de mercadorias em pequenos pacotes que se movimentam por meio de serviço aéreo especial, quase todos os carregamentos intermunicipais de menos de 7.000 quilos são transportados por caminhões.

Indicados a cargas menores e a cargas de maior custos que exigem prazos relativamente rápido na entrega (DIAS 1993).

Tipo de transporte modal mais utilitário devido aos seus facilitadores as necessidades dos clientes em curto prazo e a capacidade de armazenamento no interior do transporte.



Figura 2 – Modelo Rodoviário. Fonte: Google

Aquaviário

Bowersox (p.287, 2001) afirma que as vias marítimas e fluviais são o meio de transporte mais antigo. Os veleiros originais foram substituídos por barcos a vapor no início de 1800 e pelo motor a diesel nos anos 20. Normalmente, é feita uma distinção entre o transporte de alto-mar e o transporte interno por vias navegáveis.

É um tipo de modal que o seu acesso é bastante complicado e que só é utilizável pelos Grandes Lagos, Canais e Rios navegáveis. Esse sistema é representado como um modal de menor quilometragem, além de o produto a granel representar um menor custos a ser bastante transportado pelas Vias Aquaviárias.

Os produtos sólidos e líquidos são as cargas específicas desse tipo de modal, porém pra esse tipo de produtos temos que esta ligada a um tipo de sistema rigoroso de fixação de fretes.

Para Dias (p.324, 1993), Na movimentação de carga geral, os produtos químicos continuam tendo lugar de destaque apesar das facilidades existentes para o transporte a granel. Isso se deve a grande diversificação de produtos cujas quantidades não são suficientes para justificarem o transporte a granel.



Figura 3 – Modelo Aquaviário. Fonte: Google

Dutoviário

Closs, Cooper e Bowersox (p.197-198, 2007), afirmam que os dutos respondem por cerca de 67,8% de toda a movimentação de petróleo bruto e refinado em toneladas por quilômetro. Além dos produtos derivados do petróleo, o outro produto importante transportado por dutos é o gás natural. Assim como os dutos de petróleo, os dutos de gás natural nos Estados Unidos são de propriedade e operação de empresas privadas, e muitas empresas de gás funcionam como distribuidora de gás e prestadora de serviços de transporte contratada.

Seu uso eficiente exige operação continuada e em consequência volumes significativos, tendo como lado positivo a pequena interferência com a ocupação do solo e a expressiva segurança dos produtos em relação a ações externas ao sistema e à poluição ambiental.

Para Bowersox (p.288, 2001) os dutos também são utilizados para o transporte de produtos químicos manufaturados, de materiais secos e pulverizados a granel, como cimento e farinha em suspensão aquosa, além de esgoto e água em cidades e municípios.

É constituída por tubos, geralmente metálicos, que seguem a diretriz traçada pelo projeto, sequência esta interrompida de tempos em tempos pelas estações de bombeamento, onde for necessário à continuidade do fluxo, e pelas tancagens de armazenagem, onde determinar o consumo. A capacidade necessária leva ao dimensionamento do diâmetro dos tubos e da potência das bombas, de forma a permitir os fluxos de projeto, com certa margem de segurança. Além do mais a característica de um duto é singular em relação a qualquer outro tipo de modal e funcionam 24 horas por dia, 7 dias por semana, e se restringe a manutenção e troca de mercadorias.



Figura 4 – Modelo Dutoviário. Fonte: Google

Aéreo

Bowersox (p.289 2001) afirma que o mais novo tipo de transporte, porém menos utilizado, é o aéreo. Uma carga que percorre costa a costa, por via aérea, requer apenas algumas horas de voo, em contraste com outros tipos de transporte, que levam dias para chegar ao seu destino.

Última modalidade a ser oferecida ao serviço público, nos dias atuais, o transporte aéreo deixou de ser apenas um modo para passageiros, mas também firmou sua posição no setor de cargas, começando com o correio de longa distância, para entrar no campo das cargas de alto valor, com dimensões

e peso razoáveis, ao ponto de existirem empresas dedicadas somente à carga, e mesmo as de passageiros completam sua capacidade de transporte em aviões de passageiros regulares com cargas, como flores, frutas e aparelhos eletrônicos, ou seja, podem ser de passageiros, de carga, mistos, de lazer, de serviço e de defesa, enquanto que a propriedade é de empresas comerciais de aviação, organismos governamentais, pessoas físicas e jurídicas diversas.

Quanto à nacionalidade, os aviões constituem território do país em que estão registrados. Sua passagem e aterrisagem por outras nações, no caso de aeronaves comerciais, obedece à Convenção de Chicago e suas 5 liberdades de atuação (as duas primeiras regulando o direito ao sobrevoo inocente e à aterrisagem técnica; as três seguintes disciplinando a captação de passageiros pagantes).

Para Dias (p.326, 1993) esse modal é destinado a pequenos volumes classificados em “cargas nobres”. A utilização de tal meio deverá somente ser feita quando os prazos de entrega forem imperiosos.

É um tipo de modal menos utilizável, pois depende bastante de cargas pequenas e que o prazo seja de uma grande importância na agilidade de pouco tempo em movimentação. Esse tipo de transporte é de uma tamanha potencialidade e não de uma realidade.

A capacidade do transporte aéreo é limitada pelo tamanho da carga, pela capacidade de carga e pela disponibilidade de aeronaves. Os fretes são tradicionalmente transportados em passageiros programados, resultando em flexibilidade nas operações de fretes.



Figura 4 – Modelo Aéreo. Fonte: Google

2.3 Características de modais

Para se escolher o modal certo para o transporte do produto que se deseja entregar, devem-se observar as características operacionais relativas por modal de transporte. De acordo com Nazário (In: Fleury et al. 2000: 130), em relação aos modais, há cinco pontos importantes para se classificar o melhor transporte: velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência.

Características	Ferroviária	Rodoviária	Aquário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
Resultado	14	10	18	17	16

Quadro 1: Características Operacionais. Nazário (Fleury et al, 2000)

A velocidade é o tempo decorrido em dada rota, sendo o modal aéreo o mais rápido de todos. Já a disponibilidade é a capacidade que cada modal tem de atender as entregas, sendo melhor representado pelo transporte rodoviário, que permite o serviço porta a porta.

A confiabilidade reflete a habilidade de entregar consistentemente no tempo declarado em uma condição satisfatória. Nesta característica, os dutos ocupam lugar de destaque. A capacidade é a possibilidade do modal de transporte lidar com qualquer requisito de transporte, como tamanho e tipo de carga. Neste requisito, o transporte hidroviário é o mais indicado. Finalmente, a frequência é caracterizada pela quantidade de movimentações programadas, é liderada pelos dutos, devido ao seu contínuo serviço liderado entre dois pontos.

Na pontuação total percebe-se que a preferência geral é dada ao transporte rodoviário. Este ocupa o primeiro e segundo lugar em todas as categorias, exceto em capacidade. No Brasil, ainda existe uma série de barreiras que impedem que todas as alternativas modais, multimodais e intermodais sejam utilizadas da forma mais racional.

Isso ocorre devido ao baixo nível de investimentos nos últimos anos em conservação, ampliação e integração dos sistemas de transporte, pois houve mudanças pouco significativas na matriz brasileira, mesmo com as privatizações.

Atualmente, uma das principais barreiras para o desenvolvimento da logística no Brasil está relacionado com as enormes deficiências encontradas na infra-estrutura de transportes e comunicação. Dados publicados na revista *As Maiores do Transporte* (2001:11) mostram que o transporte brasileiro apresenta uma exagerada dependência do modal rodoviário, o segundo mais caro, atrás apenas do aéreo. Com a expressiva participação de 65 % a 75% na matriz dos transportes brasileiros, seguido por cerca de 20% da ferrovia, o transporte rodoviário é o grande eixo de movimentação de cargas no transporte brasileiro. Segundo Fleury (2001:2), em países como Austrália, EUA e China, os números são de 30%, 28% e 19% respectivamente. Para o mesmo autor, grande parte destas distorções na matriz dos transportes brasileiros e as ineficiências observadas, são explicadas pelos longos anos de estatização dos portos, ferrovias e dutos no Brasil, bem como os subsídios implícitos no passado e que ainda perduram com menor ênfase para o modal rodoviário. Neste sentido, percebe-se que o potencial para redução de custos é verificado se a participação do modal rodoviário vier a seguir os padrões internacionais, permitindo o crescimento da participação de modais mais baratos.

De acordo com o produto, cliente, prazo, recursos financeiros, a empresa terá cinco opções de modais, tendo cada um sua própria característica, custos, produtos transportados, que levarão a melhor escolha, sendo respeitados essas especificidades de cada um. Ela poderá também integrar estes modais através da Intermodalidade e a Multimodalidade, que são estratégias para a conquista dos objetivos de melhoria das atividade logísticas e de transporte. A infra-estrutura oferecida pelos setores público e privado também condicionam o uso dos modais, facilitando ou não sua integração, assim como a legislação e os investimentos para as vias de acesso e escoamento de produção.

2.4 Vantagens e desvantagem dos moldais

Cada modo de transporte possui características que o tornam mais adequado em determinadas circunstâncias. Os atributos mais utilizados como elementos comparativos entre as modalidades de transporte são:

- Investimento em Infra-estrutura;
- Capacidade de Transporte;
- Flexibilidade de Rotas e Horários;
- Segurança;
- Rapidez e Velocidade;
- Consumo de Energia;
- Conforto;
- Custo Operacional;
- Transporte Porta-a-Porta;
- Poluição.

Modalidades de transportes

Transporte rodoviário: este modo exige investimentos iniciais em infra-estruturas relativamente baixos para a sua implantação, porém a necessidade de manutenção, dependendo do tráfego e de condições climáticas, pode ter custos mais frequentemente incidentes.

A capacidade de transporte é de média a pequena, dependendo do veículo e das características técnicas da rodovia. A flexibilidade de rotas geralmente é grande, devido à densidade de malha viária. No que tange a flexibilidade de horários, em geral é bastante flexível devido a não existência de esquemas rígidos de controle de tráfego. É considerado o modo mais inseguro pelas estatísticas de acidentes. Pode chegar a velocidades elevadas, no entanto, é dependente da inexistência ou não de congestionamentos.

Algo a favor da rapidez é o fato deste modo proporcionar o transporte porta-a-porta, ou seja, ligar diretamente os usuários as suas origens e destinos finais. O custo operacional é alto em relação ao peso transportado, tornando-o mais adequado para pequenos volumes médios de passageiros e cargas e, ainda, como complementar nos transportes de coleta e distribuição. Este modo é um dos modais mais poluentes, pois apresenta altos índices e tipos de poluição.

Transporte ferroviário: os investimentos em infra-estrutura são elevados, devido à necessidade de grande resistência e qualidade da via permanente, principalmente, em função do peso dos trens. Além disso, as ferrovias exigem implantação total, ou seja, não podendo ser construídas por etapas. Também, são necessários investimentos em material rodante e de tração; instalações fixas; terminais e equipamentos de carga e descarga. Possui grande capacidade de transporte, dependendo das características técnicas de vias, veículos e terminais.

A flexibilidade de rotas e horários é muito pequena, e há também pouca disponibilidade de malhas ferroviárias. Por outro lado, este modo é muito seguro, devido à existência de esquemas rígidos de controle operacional. A velocidade operacional é elevada, gozando da vantagem de trafegar em vias exclusivas. O custo operacional é baixo em relação ao peso total transportado, pelo fato de ser econômico energeticamente.

Não possui como vantagem o transporte porta-a-porta, pela dificuldade dos trens pararem em qualquer lugar da via férrea e de não existirem vias disponíveis para os pontos de origem e destino das viagens. Não é um modal muito poluente, sendo uma restrição onde as ferrovias são eletrificadas.

Transporte hidroviário: se a via for francamente navegável é um dos que exigem menos investimentos em infra-estrutura. Porém, se forem necessárias obras de engenharia exige grandes investimentos. Possui grande capacidade de carga. É pouco flexível em rotas e horários, por estar sujeito às condições de navegabilidade dos rios, como o calado e o regime de marés. É seguro por haver exigências rígidas de controle de tráfego hidroviário. Opera a baixas velocidades devido à dificuldade de operação de embarcações e das características do canal navegável. É econômico em custos operacionais, em relação ao peso total transportado.

Normalmente, necessita de modo complementar. Não apresenta altos índices de poluição, sendo tido como o modo de transporte ecologicamente mais adequado.

Transporte aeroviário: necessita de altos investimentos em infra-estrutura, como aquisição de aeronaves, construção e aparelhamentos de terminais (aeroportos) e, ainda, no controle de tráfego aéreo. Possui pequena capacidade de carga, sendo mais indicado para mercadorias de alto valor agregado (produtos farmacêuticos, ouro, jóias, aparelhos eletrônicos).

É muito flexível em rotas, apesar da necessidade de apoio terrestre, porém, bastante restrito no que se refere a horários, devido a esquemas rígidos de controle de tráfego aéreo e pelos horários de chegada e partida de aeronaves nos aeroportos. É seguro por haver exigências rígidas de controle de tráfego aéreo. É o modo de custo operacional mais alto, em relação ao peso total transportado, pelo fato de não ser econômico energeticamente. Não oferece, também, o transporte porta-a-porta. É altamente poluente, com altos índices de poluição sonora.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística tem sua finalidade de integrar os processos dentro de uma organização com o intuito de sincronizar as operações, ou seja, as empresas trabalham com um objetivo e esse objetivo é levar seus produtos ou serviços aos seus clientes e consumidores, porém a logística é um elo facilitador para esse processo.

Esse processo necessita de uma análise sobre qual o tipo de modal na sua distribuição, os custos de transportes, os custos dos estoques, o valor agregado da carga, a confiabilidade no modo de transporte, a segurança da carga e para com isso a mercadoria chegue sem avarias e sem problemas ao consumidor final para a sua comercialização. Uma Logística bem planejada e bem executada oferece aos clientes o que eles bem desejam e almejam.

Para escolha do modal é necessário considerar suas vantagens e desvantagens pra escolha certa no deslocamento dos produtos, serviços ou matéria-prima, seja qual for à classificação da mercadoria.

Farok (1990) exemplifica a importância da definição do modal questionado qual seria o modal ótimo para uma empresa multinacional que para manter suas operações precisa buscar recursos em outros continentes.

Já Jorg e Manz (2003) afirmam que a escolha do modal pode ser vista como um dos tópicos mais desafiadores em pesquisas, e embora décadas fossem gastas em estudos para determinar fatores, houve somente um progresso parcial.

As empresas tem como sua importância, escolher de acordo com suas necessidades de deslocamento da matéria-prima, serviços ou mercadorias as opções que a logística disponibiliza para facilitar ate o consumidor final, que são 5 tipos de modal: Ferroviário; Rodoviário; Aquaviário; Dutoviário e Aéreo. O Ferroviário trabalha com cargas de toneladas por quilômetros, possibilitando agilidade ao seu destino de longa distancia.

O Rodoviário tem muita flexibilidade operacional alcançada com o serviço porta a porta e a velocidade de movimentação intermunicipal.

O Aquaviário é vias de transportes marítimos e fluviais mais antigos, porém o seu acesso é muito complicado.

O Dutoviário é um meio de transporte muito complicado de movimentação, pois é petróleo ou gás natural que se é transportado através dos dutos.

O Aéreo é um transporte com custo caro e menos utilizado, pois é de forma aérea que suas mercadorias são enviadas pro seu destino final.

Cada modal tem suas características, vantagens e desvantagens e não seria por menos se cada um fosse mais requisitado e solucionadores de problemas.

De acordo com o produto, cliente, prazo, recursos financeiros, a empresa terá cinco opções de modais, tendo cada um sua própria característica, custo, produtos transportados, que lhe estruturar a tomar a decisão correta pra cada necessidades peculiar.

4. REFERÊNCIAS

BALLOU, R H. **Gerenciando a Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. **Logística empresarial**. São Paulo, Atlas, 1999.

BOWERSOX, D J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo, Ed atlas s.a, 2001.

BOWERSOX, D J; CLOSS, D J. e COOPER, B M. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**: Rio de Janeiro: Elsevier, 2007 – 2ª reimpressão. Campus

BOWERSOX, D J; CLOSS, D; e COOPER, B M. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

COYLE et al. **Transportation**, 4th ed. (St. Paul: West Publishing Company, 1994)

DIAS, M A P.. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas 1993

FAROK J. **Contractual and Cooperative Forms of International business: Towards a unified Theory of Modal Choice**; Management International Review; First Quarter 1990.

FLEURY, P.F., FIGUEIREDO, K., WANKE, P. (org.). **Logística e Gerenciamento da cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos**. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2003.

FLEURY, P.F., FIGUEIREDO, K., WANKE, P. (org.). **Logística Empresarial: A Perspectivas Brasileira**. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P. **Gestão Estratégica do Transporte**. Acesso Em: 09 de junho de 2012. Disponível em: http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=11t&emid=74&lang=br.

JEFFS, V P; HILLS, P J.; **Determinants of modal choice in freight transport; a case study: transportation**; 17, 1; ABI/INFORM global, university of Newcastle Upon Tyne, NE1 7RU, UK: Janeiro 1990.

JORG, L; MANZ, W. **Unselected mode alternatives: What drives modal choice?** Institute for Transport Studies University Karlsruhe (TH) Karlsruhe, Germany, 2003

RIBBINK et al. **Policy Decisions en modal Choice: An Example from the European Union**; Transportation Journal; 2005.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução dos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. Ed. Aduaneiras, São Paulo, 2001.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.