

MODAIS DE TRANSPORTE E SUA IMPORTÂNCIA NO AVANÇO DA LOGÍSTICA

Gabrielle da Conceição Marques Penteadó
Fernando Miranda

RESUMO

O Brasil tem uma rede ampliada de sistemas para transporte de produtos utilizados para atender a demanda logística, sendo eles os modais dutoviário, rodoviário, aquaviário, ferroviário e aeroviário. Todos apresentam vantagens e desvantagens, cada qual especializado para um tipo de carga e local, contribuindo para a distribuição de materiais ser alcançada no mundo inteiro. Ballou (2001) relata que, ainda com o avanço da tecnologia, o transporte é extremamente necessário para a conclusão do processo logístico. Com o transcorrer dos anos, a modernização e implementação de tecnologias vem agregando cada vez mais a área de transporte, ainda há muito para melhorar, tendo em vista o pouco investimento nessa área. O modal rodoviário domina cerca de 60% do transporte e mesmo sendo o mais utilizado atualmente, os custos dele são bem altos e as estradas nem sempre são asfaltadas. A falta de investimento afeta também na melhor utilização de outros modais.

Palavras-Chave: Modal. Transporte. Logística.

ABSTRACT

Brazil has an expanded network of systems for transporting products used to meet the logistical demand, namely pipeline, road, waterway, rail and air transport modes. All have advantages and disadvantages, each specialized for a type of cargo and location, contributing to the distribution of materials to be reached worldwide. Ballou (2001) reports that, even with the advancement of technology, transportation is extremely necessary for the completion of the logistical process. Over the years, the modernization and implementation of technologies has added more and more to the transport area, there is still much to improve, in view of the little investment in this area. The road modal dominates about 60% of the transport and even though it is the most used today, its costs are very high and the roads are not always paved. The lack of investment also affects the better use of other modes.

Keywords: Modal. Transport. Logistics.

1. INTRODUÇÃO

O setor de transporte está integralmente aliado ao crescimento de um país,

proporcionando maior alcance e locomoção entre pessoas e mercadorias.

Com grande importância na economia para o crescimento e competitividade entre países, a infraestrutura e os modais necessitam atender as demandas de maneira eficaz, com rapidez e qualidade.

Pereira (2010) cita que, há autores e empresas que consideram a locomoção de itens uma das fases mais complexas da relação entre venda e satisfação do cliente quanto ao próprio empreendimento e prazos de entrega.

Diante disso, o uso de todos os modais com suas especialidades em tipos de cargas e transporte é de suma importância. Para Costa (2017), os números não são exatos, mas a maioria dos apontamentos indicam que no Brasil, pouco mais de 61% do transporte de carga é realizado por rodovias, cerca de 20% em ferrovias, 14% nas hidrovias, 4% em dutovias e com menos de 1% o modal aéreo.

Na primeira parte deste artigo iremos abordar os principais modais de transporte, com suas características, vantagens e desvantagens.

Seguindo adiante, apresentaremos o modal mais utilizado e seu impacto na logística como dependente quase totalmente desse modal.

Por fim, a depreciação e falta de investimento que afeta o uso mais rotineiro dos outros modais.

Com isso, este artigo tem o intuito de agregar conhecimento sobre os modais de transporte mais utilizados no país e sua importância no avanço da logística.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

Modal é o método ou meio de se realizar o transporte. O transporte, contudo, é a parte mais visível da operação logística, incluindo a infraestrutura composta por unidades organizacionais, vias de acesso e veículos. Para o transporte de cargas, esses modais são divididos em cinco categorias: ferroviário, dutoviário, rodoviário, aquaviário e aeroviário, comenta Fleury (2006).

Almeida et al (2017) completa que as questões mais relevantes para um modal se tornar mais vantajoso em relação a outro, são duas: o custo e o tempo. O primeiro quer dizer que o desejável é que alcance valores mínimos para que não afete no valor da mercadoria. Já o segundo, quanto mais rápido o produto chega ao cliente, mais eficiente é.

2.1 Modal Ferroviário

O transporte ferroviário é feito por ferrovias, em trilhos, sendo eles por trem de alta velocidade, veículo leve sob trilhos, trem e metrô.

A iniciação da trajetória do sistema ferroviário nacional surge nos tempos do Império com a implementação da Estrada de Ferro Rio - Petrópolis, fundada no século 19 pelo Barão de Mauá.

De acordo com Santana (2013), a aparição do transporte ferroviário está interligado com a busca da sociedade por transportar valores materiais e pessoas em grande quantidade e velocidade rápida.

Esse modal é utilizado para transporte de matéria-prima (carvão, madeira), produtos de baixo custo (alimentos em grãos, papel) e para transporte de produtos químicos.

A diferença do tamanho da bitola (espaçamento entre os trilhos) deve-se colocar em pauta. As bitolas na construção de ferrovias para utilização do comércio têm o espaçamento de 1 metro e as bitolas para uso na logística tem 1,60m. Essa diferença no espaçamento influencia na velocidade dos trens sobre os trilhos, quanto maior o tamanho da bitola, maior a velocidade. A utilização em tamanhos diferentes atrapalha a interligação das ferrovias, levando ao descarrilamento dos trens.

Este modal foi ultrapassado pela excessividade de uso do modal rodoviário, pois o custo de implementação de uma ferrovia é bem caro e sua flexibilidade é baixa levando a complicações para descer e subir montanhas, além da necessidade de um espaço amplo ao fazer curvas (curvas fechadas podem acarretar a um tombamento). Ainda assim, é fortemente utilizado para transporte de cargas grandes e longas distâncias em união de eixos (norte-sul, centro-norte, bioceânica).

Ao contrário de outros países como Canadá, EUA e muitos da Europa, no Brasil esse modal passou por um abandono e sucateamento pela falta de investimento. Nos Estados Unidos o modal ferroviário é mais usado que o rodoviário, enquanto no Brasil é menos da metade do rodoviário. Conforme relatado no Massa (2020) “<https://massa.ind.br/category/malha-ferroviaria/>”, de acordo com os dados do Serviço de Inteligência Norte-americana, informados em 2014, o país tinha 293,564 km de extensão conquistando o primeiro lugar, com mais que o dobro de quilometragem à China, segunda colocada.

2.2 Modal Dutoviário

Modal que o produto se desloca através de pressão ou gravidade, dividido em três maneiras: como oleodutos (líquidos e óleos, como petróleo e combustível), gasodutos (gases, como o gás mineral) e minerodutos (transporta minério de ferro).

Este modal tem um transporte seguro, comumente utilizado para distribuição de saneamento básico (água, esgoto) já que seu custo de deslocamento é baixo e não conta com o uso de poluentes durante o transporte.

Possui um baixo consumo de energia para transportar os produtos, baixo custo de operacionalização e não oferece paralisação devido à alternância climática ou atmosférica.

O custo de implementação deste

modal é relativamente alto e a velocidade de deslocamento varia de 2 a 10 km por hora.

A necessidade de mão de obra especializada afeta na implementação de dutos, assim como a sua inflexibilidade, que liga somente a área de extração até a área de consumo.

Um dos gasodutos mais utilizados no Brasil, construído em meados de 1990, é o Gasbol, gasoduto Brasil-Bolívia, é o mais extenso da América do Sul possuindo mais ou menos 3 mil quilômetros de extensão.

A malha dutoviária brasileira é formada por 400 dutos que somam 20.000km de extensão, desses, 241 dutos ou aproximadamente 7.500km, são utilizados para transportar petróleo e derivados. (Uniduto)

2.3 Modal Aquaviário

O modal mais antigo, trata-se da movimentação de pessoas e mercadorias pelas águas.

Este modal é dividido de três formas: Fluvial (transporte em rios), Lacustre (navegação em lagoas) e Marítimo (transporte em mares e oceanos). O Marítimo é dividido em duas maneiras, a navegação Costeira ou cabotagem e navegação Oceânica, para longas distâncias.

O Lacustre é o menos utilizado no Brasil, seu transporte por lagoas é utilizado em últimos casos, em cidades ou bairros precários, sem estradas, onde a utilização deste modal torna-se imprescindível.

Fluvial é o segundo modal aquaviário mais utilizado, porém tem seus problemas decorrentes, a predominância dos rios de planalto no Brasil dificulta esse meio de transporte por suas quedas que podem acarretar em acidentes. Os rios de planície estão mais concentrados em áreas de baixo desempenho econômico, como na bacia amazônica, zona pouco habitada e com baixa circulação de mercadorias, pouco integrada com o restante do Brasil.

O transporte Marítimo é mais aproveitado, espalhados pelo Brasil existem grandes portos de exportação/importação, como RJ, SP, SC, BELÉM DO PARÁ e RECIFE.

O Brasil segue sendo o quinto país com maior expansão territorial, com grande costa e concentração de rios, além de ser um país tropical, onde o índice de congelamento das águas e criação de icebergs é inexistente.

Neste modal podemos destacar como pontos positivos, a redução dos custos operacionais, o baixo custo de energia e a grande quantidade de carga que pode ser transportada. Para movimentação de cargas, utiliza-se containers onde a armazenagem é melhor desenvolvida, para empilhamento e amarração.

Este transporte é prestadio para viagens longas e cargas pesadas, mas seu desempenho é de baixa velocidade, por isso tem grande demora de entrega até seu destino final.

A necessidade de modernização e regularização dos navios, o seu alto custo de implementação, baixa flexibilidade e o impacto causado na natureza (poluição), são um dos fatores para a falta de implementação.

2.4 Modal Aéreo

Modal rápido e ágil, recomendado para mercadorias de alto valor, pequenos volumes (compras pela internet) e urgências. Utilizado principalmente para viagens rápidas de longa distância e internacionais.

Este modal pode ser dividido de 4 maneiras: aviões, balões, helicópteros e dirigíveis. Com a capacidade de transportar pessoas, animais e cargas.

Um dos aspectos que mais afetam sua utilização é o fator climático, visto que é muito arriscado o voo em chuvas e tempestades. Além do elevado custo operacional e necessidade de mão de obra especializada.

O baixo custo de instalação e a grande flexibilidade são pontos vantajosos neste modal, pode-se levar materiais aos pontos mais isolados do mundo em alta velocidade.

Há pouco tempo vem se instalando uma nova maneira de utilização do modal aéreo, o uso de drones, estudos são feitos visando a utilização em entregas via delivery como compras na internet ou Ifood. O drone era comumente utilizado nas guerras para distribuição de remédios e mantimentos.

Este meio de transporte é convenientemente usado em casos de risco de vida para transporte de órgãos para transplantes, auxílio para soldados nas guerras ou em catástrofes e, ultimamente vindo sendo comumente usufruído na distribuição de vacinas contra o COVID-19.

2.5 Modal Rodoviário

Pode ser realizado em vias como rodovias ou ruas, sendo elas pavimentadas ou não.

Para Novaes (2007), o modo rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, e atinge praticamente todos os pontos do território nacional.

O modal rodoviário disparou em seu avanço após os anos 50 com a criação da Petrobras, fabricante do combustível. Essa repercussão pelo rodoviarismo foi utilizada como estratégia para alavancar o desenvolvimento e crescimento da indústria brasileira.

Outro grande marco de seu crescimento se deve após a consolidação da 2 revolução industrial no século 19, que acarretou a entrada da Ford e Volkswagen no Brasil.

O rodoviário tem grande flexibilidade, seu transporte além de ter um baixo custo de implementação pode ser utilizado para entregas de porta a porta com rapidez. De acordo com a CNT (2017), a malha rodoviária do Brasil é extensa, facilitando a diversidade de vias para entregas. Contudo, esta mesma malha rodoviária não acompanha a demanda para distribuição da produção, sendo que apenas 12,2% das rodovias são pavimentadas.

O alto custo de manutenção combinando com a pavimentação precária das vias e a alta do combustível, são empecilhos no uso diário da movimentação de cargas, uma forma de aliviar esse problema foi a privatização de algumas rodovias por concessionárias, como consequência disso resultou na criação de pedágios.

Mesmo sendo o meio mais utilizado do país, o rodoviarismo é adequado para baixas quantidades de carga e considerado o modal com maior índice de furtos e acidentes no Brasil.

3. PREDOMINÂNCIA DO MODAL RODOVIÁRIO NA LOGÍSTICA

Atualmente, um pouco mais de 60% das cargas transportadas no Brasil são por meio das rodovias. O Brasil possui mais de 61 mil km somente em vias federais pavimentadas. Desde a expansão da rodoviarização, a partir da década de 50, ocorreu um desequilíbrio na matriz de transporte, com grande vantagem para este modal.

O Brasil segue com a terceira malha rodoviária mais extensa do mundo, contudo apenas 12% das vias são pavimentadas, sendo nessas rodovias que a logística brasileira movimentava seu transporte de cargas. Uma possível explicação para a predominância da rodoviarização nacional se deve aos custos relativos à implementação das vias e ao planejamento da distribuição de cargas pelos meios de transporte do país.

Grande parte desta predominância, se deve a flexibilidade nas rotas, a movimentação de pequenos volumes com entrega porta a porta e custo baixo de operação.

De acordo com uma pesquisa rodoviária realizada pela (CNT, 2009) em 89.552km da pavimentação rodoviária do país. Cerca de 75.337 quilômetros estão sob gestão pública, com a seguinte classificação: somente 37,7% entre ótimo e bom, 45,8% regular e 26,4% entre ruim e péssimo.

4. INVESTIMENTO E MELHOR UTILIZAÇÃO DE OUTROS MODAIS

A competitividade no mercado, torna as empresas mais atentas nas preferências do consumidor. A entrega dos produtos no local certo, no tempo certo e com um custo acessível é um meio indispensável para garantir sua confiança. No Brasil, os investimentos em infraestrutura de transporte vêm diminuindo ano após ano. A escassez de recursos financeiros da União, juntamente com o potencial ainda não explorado para a participação do capital privado, compromete a manutenção, a modernização e o crescimento de ativos em grande escala, essa limitação culmina nos tipos de infraestrutura de transporte, declara a CNT (2020). A infraestrutura rodoviária brasileira é dividida de duas maneiras, uma delas é a malha rodoviária administrada com recursos públicos.

Investimento público federal nas rodovias no ano de 2020 caiu 2,3% em relação a 2019, sendo:

- -1,5% em adequação
- -15,0% em construção
- + 0,6% em manutenção

- Em 2020, o total investido pelo Governo Federal em rodovias foi de R\$ 6,74 bilhões - valor que, descontada a inflação, é 31,7% menor do que o que se investia apenas em manutenção em 2010 (R\$ 9,87 bilhões)

Fonte: CNT (2021)

Outra maneira é a malha concessionada que apresenta dificuldades enfrentadas por quedas na demanda, em decorrência disso, os investimentos decresceram.

- Investimento das concessionárias de rodovias em 2019 caiu 17,4% em relação a 2018
- O total investido pelas concessionárias de rodovias em 2019 foi R\$ 5,47 bilhões, menor valor da última década

Fonte: CNT (2021)

As ferrovias brasileiras de carga são em maior parte concessionadas. No setor privado, o baixo investimento se deve ao vencimento dos atuais contratos, já no setor público o problema é a escassez de investimento.

- Investimento das concessionárias de ferrovias em 2019 caiu 26,4% em relação a 2018
 - O total investido pelas concessionárias no ano foi R\$ 3,51 bilhões, configurando a quarta queda consecutiva desde 2016
- Investimento público federal nas ferrovias no ano de 2020 caiu 36,9% em relação a 2019
 - O total investido pelo Governo Federal no ano foi R\$ 364,10 milhões, sendo R\$ 300,83 milhões na FIOCRON

Fonte: CNT (2021)

A infraestrutura aeroviária brasileira é vasta. Para CNT (2021), a administração dos aeroportos começou a ser oferecida à iniciativa privada em 2011 e, hoje, essas instalações respondem pela maior parte dos embarques e desembarques realizados nos principais aeroportos do país.

- Investimento das concessionárias de aeroportos no ano de 2019 cresceu 3,3% em relação ao ano anterior, 2018
 - O total investido pelas concessionárias no ano foi R\$ 1,87 bilhão

Enquanto isso, a parte que ainda pertence à Infraero mostra uma onda de forte contingenciamento.

- Investimento da Infraero em aeroportos em 2020 caiu 32,9% em relação a 2019
 - O total investido pela Infraero nesse ano foi R\$ 318,35 milhões, menor valor da última década

Fonte: CNT (2021)

A infraestrutura aquaviária é utilizada em portos públicos e privados. Contudo, a falta de investimento têm afetado a expansão deste modal, assim como sua manutenção.

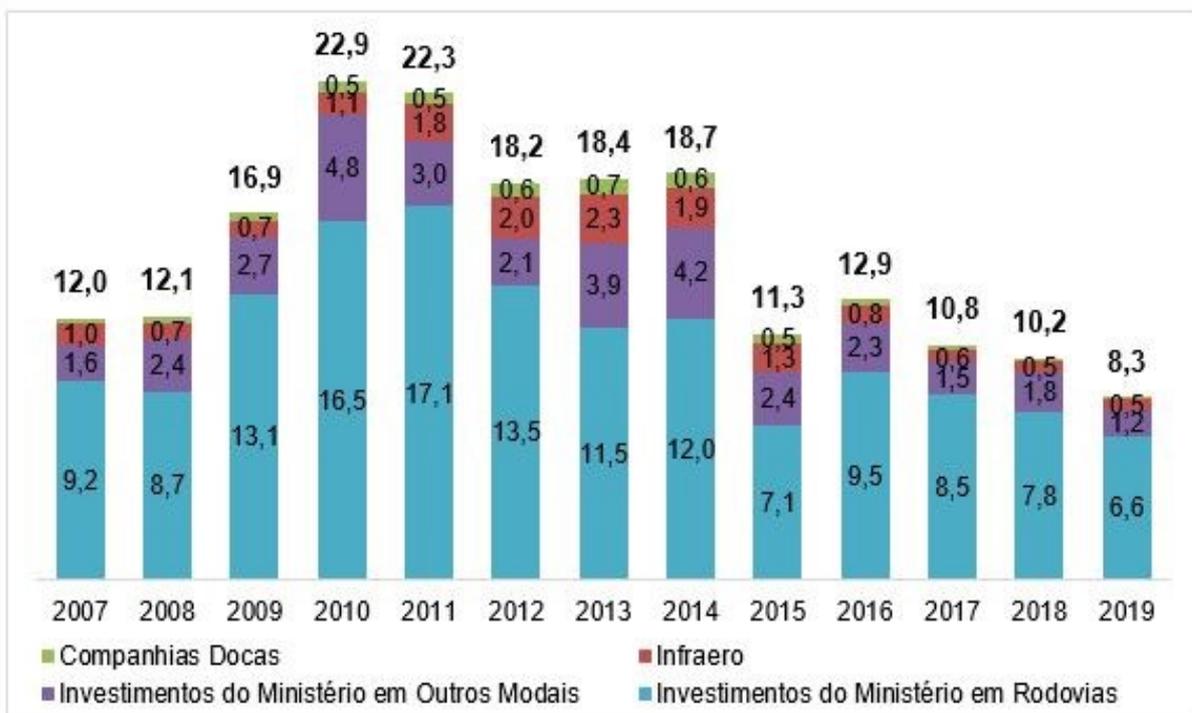
Investimento das Companhias Docas em 2020 caiu 59,1% em relação a 2019

- O total investido pelas companhias em 2020 foi R\$ 26,30 milhões, menor valor da última década

Fonte: CNT (2021)

No entanto, com a crise gerada pela pandemia da Covid-19, o total de R\$ 8,6 bilhões de investimentos autorizados para 2020 tende a não ser inteiramente aplicado. Especialmente pela redução das atividades em diferentes setores da economia, e, dessa forma, retroceder ao nível dos primeiros anos do século, quando não passaram da casa dos R\$ 7 bilhões. Garcia (2020) explica que no ano passado, o investimento em transportes foi 64% menor que o pico registrado em 2010, quando foram investidos R\$ 22,9 bilhões e desde então, os recursos aplicados caem, cerca de 9% ao ano. A queda mais expressiva ocorreu nos investimentos em rodovias, que, após alcançar o valor anual de R\$ 17,1 bilhões investidos, somaram apenas R\$ 6,6 bilhões em 2019. Conforme figura 1.

FIGURA 1 - Investimento do Governo em bilhões para cada modal de 2007 - 2019



Fonte: Frotacia (2020)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme retratado na pesquisa realizada, o transporte de cargas é dividido por cinco modais, sendo eles o rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aeroviário. Possuindo cada um sua influência na logística e especialização na movimentação de determinado produto.

A eficácia e eficiência de uma gestão de transporte acarreta não somente em redução considerável dos custos logísticos, mas confiabilidade na movimentação e garantia para o consumidor da entrega do produto.

A falta de investimentos em infraestrutura é um fator primordial que leva à atual situação do transporte brasileiro. As condições precárias em que os transportes circulam atrapalham a eficiência da logística, causando aumento nos custos operacionais e no tempo de viagem. Neste ano, o estudo mostrou um acréscimo médio de 27% nos custos de transporte, no Brasil, devido às más condições das rodovias. Se considerar os trechos em que o pavimento é avaliado como péssimo, esse acréscimo é superior a 90%, relata a CNT (2017).

Este artigo teve o propósito de apresentar os tipos de modais, suas particularidades e seus impactos na logística, a falta investimento para implantação e manutenção de outros meios de transporte e seus gargalos.

REFERÊNCIAS

ANDREAZZA, Mário. **Os transportes no Brasil: Planejamento e Execução**. Rio de Janeiro: Cia Brasileira, 1981. 63 p.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: 20 março 2021. 13h50.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão Logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. Acesso em: 20 março 2021. 13h50.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 20 março 2021. 14h55.

COSTA, M, A. **O estudo dos modais de transporte**. Acesso em: 22 março 2021. 16h20.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br>. Acesso em: 20 março 2021. 14h03.

FARIA, A.C.; COSTA, M.F.G. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

GARCIA, ANDRÉ. **Investimento federal no transporte deve cair por crise do COVID19**. Disponível em: <https://www.frotacia.com.br/investimento-federal-no-transporte-deve-cair-por-crise-do-covid-19/>. Acesso em: 28 março 2021. 11h40.

HALLMANN, ROBERTA. **Modais de transporte e sua importância no processo logístico**. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/modais-de-transporte-e-sua-importancia-no-processo-logistico>. Acesso em: 28 março 2021. 15h36.

JUNIOR, S. HUMBERTO. **Transporte ferroviário no desenvolvimento do Brasil, os corredores ferroviários bioceânicos**. Acesso em: 15 março 2021. 10h58.

Malha ferroviária EUA e Brasil: Entenda as diferenças. Disponível em: <https://massa.ind.br/category/malha-ferroviaria/>. Acesso em: 06 abril 2021. 14h00.

PEREIRA, HUMBERTO. **Modais de transportes**. Acesso em: 22 março 2021. 14h25.

RIBEIRO, C. C. PRISCILLA. FERREIRA, A. KARINE. **Logística e transportes, uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro**. Acesso em: 26 março 2021. 19:20.



ROCHA, F. CRISTINE. O

Transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia. Acesso em: 25 março 2021. 14h54.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."