

MODAIS DE TRANSPORTE: UM ESTUDO ACERCA DOS TRÊS PRINCIPAIS MODAIS DA MATRIZ DE TRANSPORTE DE CARGAS DO BRASIL

Ana Maria Fernandes

Nelson Luis de Souza Correa

RESUMO

O setor de transporte é tão importante para a economia do país quanto para a logística empresarial, dado que este setor movimenta a riqueza nacional e representa cerca de 60% dos custos logísticos de uma empresa. Este artigo será focado nos três principais modais da matriz de transporte de cargas do Brasil: rodoviário, ferroviário e aquaviário. Tem o intuito de trazer conhecimento teórico acerca deles assim como também fornecer um panorama atual de sua infraestrutura e/ou desempenho. O método de pesquisa aplicado foi o de abordagem qualitativa, com objetivo de pesquisa exploratória e natureza básica, quanto ao procedimento utilizado foi o de pesquisa de revisão bibliográfica. Conclui-se ao final do estudo que para o Brasil conseguir equilibrar a matriz de transporte há muito planejamento em longo prazo a ser feito, além de necessitar de mais investimento público para fins de melhorias nos aspectos estruturais e de regulamentação de todos os modais.

PALAVRAS-CHAVE: modais. transporte. logística. rodoviário. ferroviário. aquaviário.

ABSTRACT

The transport sector is as important for the country's economy as it is for business logistics, given that this sector moves the national wealth and represents about 60% of a company's logistics costs. This article will focus on the three main modes of the cargo transportation matrix in Brazil: road, rail and waterway. It aims to bring theoretical knowledge about them as well as providing a current overview of their infrastructure and/or performance. The applied research method was the qualitative approach, with the objective of exploratory research and basic nature, as for the procedure used was the bibliographic review research. It is concluded at the end of the study that for Brazil to be able to balance the transport matrix there is a lot of long-term planning to be done, in addition to needing more public investment for the purposes of improvements in the structural and regulatory aspects of all modes.

Keywords: modal. transport. logistics. road. rail. waterway.

1. INTRODUÇÃO

Área de transporte sempre é considerada uma parte importante nas operações logísticas de qualquer empresa, dado sua importância na movimentação de cargas provenientes de fornecedores e enviada a clientes dentro do país. O setor de transporte, é de extrema importância para a economia do país, dado que o PIB (Produto Interno Bruto) também é impulsionado pelo sistema de transporte, pelas exportações, e por interligar empresas produtoras aos mercados de consumo (ROCHA, 2015).

Já no âmbito da logística empresarial, o transporte é a parte mais visível das operações, visto que representa cerca de 60% dos custos totais logísticos e que o faturamento bruto fica em torno de 4% a 25% que, por vezes, chega a superar o lucro operacional da empresa (FLEURY et al, 2000).

Portanto, face aos percentuais envolvidos nos custos de uma operação, a escolha do modal de transporte mais adequado para cada situação é uma das principais decisões a serem tomadas pelas empresas envolvidas, uma vez que cada modal possui um custo e características próprias, o que o torna viável ou não para a operação (NEVES et al., 2018).

Dentre os modais de transportes que compõem a matriz de transporte brasileira, três modais são mais utilizados e predominam na matriz, sendo eles: rodoviário, ferroviário e aquaviário, respectivamente.

Segundo estudo pela realizado CNT (Confederação Nacional do Transporte) (2014), o modal rodoviário representa cerca de 61,1% da matriz de transporte, seguido pelo ferroviário com 20,7% e do aquaviário com 13,6% de representatividade.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é levantar e fornecer informações a respeito dos três modais acima citados, com intuito de trazer conhecimento teórico sobre estes, apresentar o panorama atual inerente ao desempenho e infraestrutura de cada modal, além de, através deste conhecimento adquirido, ajudar a elucidar a escolha certa na hora de decidir o modal ser utilizado em uma operação de transporte e assim criar vantagem competitiva e impactar positivamente nos custos de transporte.

O método de pesquisa utilizado foi de abordagem qualitativa, com objetivo de ser uma pesquisa exploratória e de natureza básica.

Em relação ao procedimento de pesquisa aplicado neste estudo, foi o de pesquisa de revisão bibliográfica.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

Modais de transporte

Sobre as modalidades de transporte, foco deste estudo, existem de acordo com Neves et al. (2018), cinco modais na matriz de transportes brasileira, sendo eles, já em ordem de representatividade na matriz: modal rodoviário, modal ferroviário, modal aquaviário, modal aeroviário e modal dutoviário.

Ferreira e Ribeiro (2002) diz que ao organizar um sistema de transporte eficiente e realizar a seleção do modal adequado para cada situação, o operador logístico consegue criar uma vantagem competitiva e um serviço desejável para o cliente.

De acordo com Nazário, em seu quadro de Características Operacionais, existem cinco pontos relevantes na hora da classificação e escolha do melhor modal de transporte para cada situação (In: FLEURY et al., 2000, p. 130).

Quadro 1 – Características Operacionais

Características	Ferroviário	Rodoviário	Aquaviário	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
Resultados	14	10	18	17	16

Fonte: Nazário (In: FLEURY et al., 2000, p.130)

Para explicar as categorias da tabela, pode-se dizer que **velocidade** diz respeito que o modal leva para fazer dada rota, **disponibilidade** reflete a capacidade que o modal tem de atender às entregas (porta a porta), **confiabilidade** diz sobre o quanto se pode confiar que o modal irá entregar a carga no tempo combinado sem muitas interferências, **capacidade** é o quanto o modal comporta de carga em termos de volume, tamanho e dimensões e por fim, **frequência** diz sobre a quantidade de movimentação programada, destaque para o modal dutoviário que opera até 24h por dia de forma ininterrupta (FERREIRA e RIBEIRO, 2002).

No quadro, quanto menor a pontuação obtida pelo modal, melhor é sua classificação geral. Observa-se, portanto, que o modal rodoviário possui a menor somatória final de pontuação (10), além de ocupar o primeiro lugar em todas as categorias, exceto no quesito capacidade (perde para o aquaviário e ferroviário), o que também explica a preferência geral dada ao modal no país (FERREIRA e RIBEIRO, 2002).

Ademais, cada modal de transporte possui um custo e características próprias, o que os torna ou não vantajosos para cada situação, cabe ao operador logístico analisar e decidir qual modal seria mais apropriado para o seu tipo de carga (NEVES et al., 2018).

MODAL RODOVIÁRIO

O modal rodoviário é o transporte realizado sobre rodas, por veículos automotores em vias pavimentadas ou não (ROCHA, 2015) e é adequado para mercadorias perecíveis ou de alto valor agregado, em pequenas ou médias distâncias (CNT, 2017). Este modal é o principal modal de transporte utilizado no Brasil e é fundamental na cadeia produtiva do país, dado que aproxima mercados integrando regiões e estados (ROCHA, 2015).

Segundo Rocha (2015), as estradas surgiram no Brasil ainda no século XIX, a fim de suprir a necessidade de escoamento de produtos entre regiões, sendo a primeira rodovia do país, Washington Luis, inaugurada em 1928 para ligar a cidade do Rio de Janeiro com Petrópolis.

No século passado, por volta dos anos 50 e 60, com a implantação da indústria automobilística no Brasil e a consequente pavimentação das rodovias, o modal ganhou bastante destaque e investimento governamental (FERREIRA e RIBEIRO, 2002).

Entre as vantagens do modal rodoviário, é possível destacar seu baixo custo de implantação inicial dado à disponibilidade de rodovias estabelecidas por fundos públicos (FERREIRA e RIBEIRO, 2002), além de oferecer a maior confiabilidade e frequência em relação aos prazos de entrega entre todos os modais de transporte (CNT, 2017) e possuir, também, a maior flexibilidade dada grande extensão da malha rodoviária o que facilita o serviço de entrega porta a porta e acaba por integrar todos os estados do país (ROCHA, 2015).

Já em relação às desvantagens do modal, Rocha (2015) destaca seu alto custo variável com a manutenção da frota, combustível e mão de obra, além de o transporte ter sua segurança comprometida dada existência de roubo de carga ou danos à mercadoria e possuir forte impacto

ambiental com emissão de poluentes. Ademais, sobre as desvantagens do modal, Rocha (2015) ainda acrescenta que o custo do frete se torna alto para grandes distâncias e que o modal rodoviário oferece baixa capacidade de carga (limitação de peso, volume, dimensão).

MODAL FERROVIÁRIO

O modal ferroviário caracteriza-se pelo uso de ferrovias e trens, e é comumente utilizado para transporte de grandes volumes de cargas (minério de ferro, soja, produtos siderúrgicos, produtos agrícolas, etc.) de baixo valor agregado e em longas distâncias (NEVES et al., 2018).

Foi durante o ciclo do café, período o qual a economia brasileira era essencialmente agroexportadora, por volta do século XIX, que surgiram as ferrovias no Brasil (CNT, 2013).

A primeira ferrovia do país foi inaugurada em 30 de Abril de 1854, por Dom Pedro II, esta ligava a Baía de Guanabara a Serra da Estrela, na direção de Petrópolis, Rio de Janeiro e contava com 14,5 km de extensão (ROCHA, 2015).

As malhas ferroviárias a partir de 1992 com a inclusão da RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A.) no PND (Plano Nacional de Desestatização) começaram a passar por um processo de concessões à iniciativa privada, as quais foram efetivadas de fato entre 1996 e 1998 quando ocorreram as licitações e foram estabelecidos os critérios de concessão, com o maior valor de outorga sendo o principal (CNT, 2013).

O modal representa atualmente, de acordo com a Pesquisa CNT (2014), cerca de 20,7% da matriz de transporte do Brasil (destes 19,46% corresponde ao transporte de cargas), sendo que concentra as principais ferrovias destinada ao transporte de cargas nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.

Em relação aos tipos de transportadores ferroviários, Ferreira e Ribeiro (2002) citam que existem dois, os regulares que são os regulamentados pelo governo e prestam serviços para qualquer usuário e os privados que pertencem a um usuário em particular e são utilizados somente por eles.

Os autores Ferreira e Ribeiro (2002) citam, ainda, que os meios de transportes ferroviários são classificados em: transportes em vagões, containers ferroviários e semirreboques rodoviários (piggyback).

Entre as principais características do modal, Rocha (2015) pontua que o modal possui grande capacidade de carga, sendo mais adequado para grandes distâncias e, ainda, tem elevada eficiência energética, com baixo custo de manutenção e de transporte além do baixo impacto ambiental.

Por outro lado, ainda de acordo com Rocha (2015) o modal tem um alto custo de implantação, seu transporte é relativamente lento (dada operações de carga e descarga), possui baixa flexibilidade (dada pequena extensão das malhas) e baixa integração entre os modais.

Segundo estudo CNT (2013), embora os custos fixos do modal com a infraestrutura seja elevado e por vezes irrecuperável (terraplanagem e fundação), ele se equilibra com o fato de a infraestrutura apresentar períodos de renovação relativamente longos, como por exemplo, a infraestrutura de terraplanagem e fundação que tem vida útil indeterminável, enquanto que os trilhos possuem vida útil de 40 anos, os vagões de 10 anos e a locomotiva de 18 anos.

Em relação às vantagens do modal ferroviário, o estudo CNT (2013, p.15), afirma que:

A principal vantagem que o modal ferroviário oferece se refere à capacidade de carregamento do modal. Cargas de alta tonelage são preferencialmente transportadas por ferrovias, em especial quando é necessário percorrer longas distâncias.

Em termos de “concorrência” entre os modais ferroviário e rodoviário, o cenário de maior impasse é aquele no qual a carga a ser transportada possui entre 27 e 40 toneladas, neste caso quanto maior a distância mais vantajosa se torna o modal ferroviário, enquanto que com

cargas acima de 40 toneladas o transporte ferroviário é o mais atrativo independente da distância percorrida (CNT, 2013).

O modal ferroviário destaca-se ainda, por seus baixos custos ambientais, pois as locomotivas emitem menos poluentes, além de a própria construção de infraestrutura do modal possuir menos impacto ambiental (CNT, 2013).

Por fim, em relação às mercadorias transportadas pelo modal, um levantamento do SAFF (Sistema de Acompanhamento e Fiscalização Transporte Ferroviário) feito em 2012, da ANTT (Agência Nacional de Transporte Terrestre), citado pela CNT (2013), tem-se que o minério de ferro lidera com participação de 73,94% do total movimentado em TKU (Toneladas por Quilômetro Útil), seguido da soja com participação de 5,18% e do milho com 3,79%, já a indústria siderúrgica teve uma representatividade de 2,94%, entre outros produtos.

MODAL AQUAVIÁRIO

Importante modal de transporte desde a época das grandes navegações marítimas até os dias atuais. No Brasil, dado as dimensões do país, o modal tem papel fundamental no quesito de integrar regiões tanto para transporte de pessoas quanto de mercadorias e é muito importante para o desenvolvimento do país. Regiões como a Amazônia, por exemplo, se beneficia muito deste tipo de transporte (ROCHA, 2015).

O Brasil possui dois tipos de navegação, sendo: o transporte hidroviário que comporta as vias navegáveis interiores e o transporte marítimo que por sua vez compreende as navegações de longo curso, a navegação por cabotagem, o apoio marítimo e o apoio portuário (CNT, 2019).

- Transporte por vias navegáveis interiores

O transporte por navegação interior compreende todas as vias possivelmente navegáveis, tais como rios, lagos, canais, lagoas, baías, angras, enseadas, entre outros trechos que estão dentro do território nacional, podendo inclusive comportar as navegações por cabotagem e de longo curso quando estas não ultrapassar o limite do território nacional (CNT, 2019).

As hidrovias são de grande importância dado que por elas são transportadas grandes volumes de cargas a grandes distâncias, sendo que dentre as cargas transportadas pelo transporte hidroviário predominam os grãos sólidos e os grãos líquidos, dado que esse tipo de carga além de abastecer comunidades ribeirinhas, viabiliza economicamente a operação de empresas de navegação (CNT, 2019).

Em relação ao custo do transporte hidroviário, este seria duas vezes menor que o do ferroviário e cinco vezes menor que o rodoviário, porém o custo fixo para implantação de infraestrutura para transformar um via navegável qualquer em uma hidrovia é bastante alto, o que dificulta um pouco o desenvolvimento e a utilização do transporte fluvial no Brasil (ROCHA, 2015).

Sobre os investimentos realizados no setor, de acordo com CNT (2013), compreendendo valores acumulados de 2002 a 2012 em R\$ milhões correntes, tem-se que foram investidos 1.041,71 em construção de eclusas, 555,36 em obras de infraestrutura, 474,18 em construção e implantação de portos e terminais, 236,51 em abertura e aprofundamento de canal, 18,55 em administração portuária e 95,43 em serviços não informados.

Ainda em relação ao custo do transporte, segundo estudo CNT (2013), supõe-se que para transportar uma tonelada por 1.000 km, seriam necessários 15,4 litros de combustível se fosse pelo modal rodoviário, 5,7 litros pelo modal ferroviário e 4,1 litro pelo transporte hidroviário, o que evidencia sua vantagem em termos de custo variável de transporte em relação aos demais modais.

Por fim, o estudo da CNT (2019) cita como características positivas do transporte hidroviário sua grande capacidade de carga, menor custo de transporte (tonelada-quilômetro),

alta eficiência energética, baixo custo de implantação quando considerado os demais modais, entre outros.

Em contrapartida, o transporte possui alto custo de implantação quando existe a necessidade de construção de infraestrutura (barragens, eclusas, etc.), baixa flexibilidade, é relativamente lento e influenciável pelas condições climáticas (ROCHA, 2015).

- Transporte Marítimo

O transporte marítimo é aquele que utiliza o mar como via. Existem dois tipos de navegações pelas vias marítimas, a por cabotagem ou costeira (realizada entre portos de um mesmo país) e a navegação de longo curso (realizada entre portos brasileiros e de outros países, estrangeiros), sendo que esta última é a responsável por praticamente toda carga proveniente de importação no país (ROCHA, 2015).

A Pesquisa Aquaviária CNT (2012), cita que grande parte da carga transportada é constituída de produtos primários e de baixo valor agregado como o minério de ferro (62,3% do total), contêineres (7,1%), soja (6,9%) e açúcar (4,4%).

Já a navegação por cabotagem foi o principal modal utilizado para o transporte de carga a granel até meados da década de 30, período no qual as malhas ferroviárias e rodoviárias ainda estavam em fase de formação, porém nos anos seguintes conforme os investimentos estatais foram direcionados ao modal rodoviário, esse tipo de navegação aos poucos perdeu representatividade no país (CNT, 2006).

Os principais produtos transportados por cabotagem, segundo levantamento feito com determinado grupo de empresas entrevistadas pela CNT (2006) foram: alimentos (20,8%), produtos químicos e inflamáveis (17,7%), celulose e papel (10,0) e eletroeletrônicos (9,2%), além destes foram citados outros produtos tais como materiais de construção, produtos de higiene e limpeza, produtos metalúrgicos, veículos, entre outros.

Ainda de acordo com o levantamento feito pela CNT (2006), do total de empresas entrevistadas, 41,3% disseram considerar o transporte por cabotagem mais vantajoso em relação aos outros meios no quesito custo do frete; 25,9% classificaram a cabotagem como mais segura em relação à carga; e apenas 12,2% dos entrevistados consideraram a cabotagem como de maior confiabilidade nos prazos de entrega.

Para a CNT (2006, p.81),

É sabido que a cabotagem é viável, no cenário atual, até cargas em distantes 250-300 km do porto. Coletar cargas em distâncias superiores a estas limita a competitividade, pois o custo da ponta rodoviária acaba inviabilizando o custo total. No passado a cabotagem era 30 a 40% mais barato do que o rodoviário, hoje esta diferença é bem menor, podendo em alguns casos ser negativa.

Os portos marítimos, por sua vez, são os locais onde acontecem as operações de navegação (origem e destino), por isso nos últimos anos tem acumulado grandes investimentos governamentais, no entanto, o aumento da demanda de serviços tem cada vez mais evidenciado as deficiências nas operações e infraestrutura (ROCHA, 2015).

Outro ponto do estudo feito pela CNT (2006) valida as informações destacadas no parágrafo anterior. Quando perguntado aos entrevistados o grau de satisfação com o transporte por cabotagem, um dos principais fatores de insatisfação foi o tempo de operação e liberação das cargas, considerado lento por 49,5% dos entrevistados. O estudo CNT (2006, pg. 83) cita ainda que “este tempo está associado muito mais à eficiência dos terminais do que das empresas de transporte por cabotagem”.

Ademais, como características positivas do transporte marítimo (cabotagem e longo curso) o autor Rocha (2015) destaca sua grande capacidade e flexibilidade de tipos de cargas com baixo custo de transporte para grandes distâncias. Por outro lado, o transporte é

relativamente lento dado operações em portos e alfândegas e influência meteorológica (ROCHA, 2015).

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

A metodologia de pesquisa aplicada neste artigo, quanto ao procedimento utilizado, foi a de pesquisa de revisão bibliográfica.

Foram revisados quatro trabalhos do âmbito acadêmico, sendo um (1) Trabalho de Conclusão de Curso, dois (2) artigos publicados em anais de congressos, um (1) livro-caderno de estudo publicado para a rede e-Tec do Ministério da Educação e um (1) livro publicado pela editora Atlas.

Além disso, foram revisados oito (8) estudos e/ou pesquisas realizadas pela CNT (Confederação Nacional do Transporte) e, também, foi feita uma coleta de dados em relação aos três modais de transporte nas categorias desempenho do setor e infraestrutura, no Anuário CNT do Transporte publicado oficialmente em 2020.

Ademais, a pesquisa é de natureza básica, tem o objetivo de ser exploratória e possui abordagem qualitativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESEMPENHO – MODAL RODOVIÁRIO

As informações contidas nas tabelas abaixo foram extraídas do Anuário CNT do Transporte (2020).

As variações percentuais indicadas por (-) representam uma redução ou queda na categoria, já as variações indicadas por (+) apontam que houve um aumento no desempenho da categoria avaliada.

Quadro 2 – Comparativo entre o ano de 2010 e o ano de 2019 na categoria veículos registrados no país

	2010	2019	VARIAÇÕES EM (%)
VEÍCULOS REGISTRADOS NO PAÍS	64.817.974	103.363.180	(+) 59,5

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Quadro 3 – Composição da frota de veículos registrados em 2019 e o percentual de seu respectivo crescimento em relação a 2010

	(%) EM RELAÇÃO AO TOTAL DE VEÍCULOS REGISTRADOS EM 2019	(%) DE CRESCIMENTO DE VEÍCULOS REGISTRADOS EM RELAÇÃO A 2010
AUTOMÓVEIS	54,1	50,5
MOTOCICLETAS	22,1	64,0
CAMINHÕES	2,7	30,9
ÔNIBUS	0,6	41,6

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Quadro 4 – Indicativo da Indústria nacional no quesito produção de veículos nos anos de 2018 e 2019 e sua variação percentual

	2018	2019	VARIAÇÕES EM (%)
--	------	------	------------------

**PRODUÇÃO DE VEÍCULOS
(UNIDADES)**

2.879.809	2.944.988	(+) 2,3
-----------	-----------	---------

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Quadro 5 – Indicativo de empresas, cooperativas e autônomos com cadastro ativo e em operação no ano de 2019.

**CADASTROS ATIVOS – EM
OPERAÇÃO**

EMPRESAS	COOPERATIVAS	AUTÔNOMOS
219.956	435	724.098

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Quadro 6 – Frota cadastrada por empresas, por cooperativas e por autônomos no ano de 2019

**VEÍCULOS AUTORIZADOS PARA
TRANSPORTE DE CARGA NO PAÍS
(UNIDADES)**

EMPRESAS	COOPERATIVAS	AUTÔNOMOS	TOTAL
1.088.358	22.865	859.729	2.270.861

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

INFRAESTRUTURA – MODAL RODOVIÁRIO

Apesar da grande representatividade do modal rodoviário na matriz de transporte brasileira, o modal ainda possui em sua infraestrutura problemas resultantes de falta de investimentos e planejamento (na execução e manutenção), problemas como os de pavimentação, sinalização e geometria (ROCHA, 2015).

Sobre isso, o Anuário CNT do Transporte (2020) traz os dados listados na tabela abaixo:

Quadro 7 – Extensão da malha rodoviária do país em 2019

**MALHA RODOVIÁRIA – EXTENSÃO
(KM)**

TOTAL	PAVIMENTADA	NÃO PAVIMENTADA
1.720.700,0	213.452,0	1.349.938,0

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Ou seja, de toda malha brasileira, 78,5% não possui pavimento. O estudo indica ainda, que do ano de 2009 até 2019 houve um crescimento de apenas 0,5% de malha pavimentada.

Já em relação às condições das rodovias, o Anuário CNT do Transporte (2020) aponta para a situação registrada na tabela abaixo:

Quadro 8 – Condições das rodovias brasileiras em 2019

	(%) EM RELAÇÃO AO TOTAL AVALIADO
PROBLEMAS NO ESTADO GERAL	59,2
PROBLEMAS NO PAVIMENTO	47,6
DEFICIÊNCIA NA SINALIZAÇÃO	48,1
FALHAS NA GEOMETRIA	75,7

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Além disso, o país apresenta desvantagens em relação a outros países de dimensões parecidas em termos de extensão de malhas pavimentadas e de rodovias com mais de uma faixa por sentido (ROCHA, 2015).

Segundo o Plano CNT de Transporte e Logística (2018), o valor de investimento necessário no modal seria de R\$ 496,1 bilhões, o que possibilitaria a realização de 981 projetos elencados como fundamentais para manutenção da infraestrutura.

DESEMPENHO – MODAL FERROVIÁRIO

As informações contidas na tabela abaixo foram extraídas do Anuário CNT do Transporte (2020), o qual traz um comparativo de desempenho do setor entre os anos de 2018 e 2019. As variações percentuais indicadas por (-) representam uma redução ou queda na categoria de 2018 para 2019, já as variações indicadas por (+) apontam que houve um aumento no desempenho da categoria avaliada de 2018 para 2019.

Quadro 9 – Indicativos diversos de desempenho do setor ferroviário nos anos de 2018 e 2019 e o percentual de variação entre eles

	2018	2019	VARIAÇÕES EM %
EMPREGOS FORMAIS NO SETOR	38.601	38.391	(-) 0,54
PRODUÇÃO DE VAGÕES	2.566	1.006	(-) 60,8
PRODUÇÃO DE LOCOMOTIVAS	64	34	(-) 46,9
VAGÕES EM OPERAÇÃO	94.159	98.013	(+) 4,1
LOCOMOTIVAS EM OPERAÇÃO	3.048	3.004	(-) 1,4
CARGA MOVIMENTADA EM TKU (TONELADAS POR QUILOMETRO ÚTIL)	407,9 BILHÕES	366,4 BILHÕES	(-) 10,2
CARGA MOVIMENTADA EM TU (TONELADAS ÚTEIS)	570,2 MILHÕES	494,5 MILHÕES	(-) 13,3

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

INFRAESTRUTURA – MODAL FERROVIÁRIO

De acordo com a CNT (2013), existem três tipos diferentes de gargalos que dificultam o modal ferroviário, são eles o gargalo físico, o de investimento e o institucional. Sobre estes gargalos a CNT (2013, p.41) diz que “não é possível apontar apenas uma única barreira à dinamização do sistema ferroviário, mas a conjunção de todas resulta em uma malha que necessita de expansão e modernização”. Abaixo, falar-se-á um pouco sobre eles.

Em relação aos gargalos físicos, a CNT (2013) cita três, sendo o primeiro sobre as faixas de domínio, as quais forçam as locomotivas a diminuir a velocidade drasticamente (40 km/h para 5 km/h), isso restringe a eficiência do transporte e eleva consideravelmente os custos operacionais.

O segundo gargalo diz respeito às passagens em nível, que também reduzem a velocidade do transporte e que dificultam as manobras em áreas populacionais, além de elevarem o risco de acidentes (CNT, 2013). O terceiro e último gargalo físico, fala a respeito da não uniformidade das bitolas, que dificulta a integração do sistema, dificulta a conexão entre as malhas e gera custos de transbordo (CNT, 2013).

Ainda sobre os gargalos físicos, a CNT (2013, p.41) acrescenta “parte dos gargalos identificados na atual malha brasileira é reflexo do processo histórico de construção das ferrovias no Brasil”.

Sobre o gargalo referente aos investimentos, se observa que os investimentos públicos no setor ainda são muito pequenos e que deveriam promover a expansão da malha por responsabilizar-se com a construção de ferrovias (CNT, 2013).

Segundo o Plano CNT de Transporte e Logística (2018), o valor de investimento necessário para a construção e manutenção das malhas, a fim de tornar o modal ferroviário mais representativo na matriz seria de R\$ 532 bilhões, valor que possibilitaria realização de 440 projetos elencados como fundamentais.

Para Rocha (2015, p.52) “esses investimentos, necessários para a ampliação da malha e aquisição de equipamentos e material rodante, depara com dificuldade no acesso as fontes de financiamento, contratos de concessão pouco claros e excessiva tributação”.

Já no gargalo institucional, com a última medida governamental intitulada PIL (Programa de Investimentos em Logística) surge a implantação de um novo modelo de concessão das malhas ferroviárias, porém o modelo ainda gera muitas dúvidas no setor e inibe investimentos tanto das atuais concessionárias quanto das que poderiam entrar (CNT, 2013).

DESEMPENHO – MODAL AQUAVIÁRIO

O Anuário CNT do Transporte (2020) traz alguns dados de movimentação do setor, interessantes de serem pontuados, seguem nas tabelas abaixo:

Quadro 10 – Volume de carga movimentada nos portos brasileiros em toneladas em 2019

CARGA MOVIMENTADA NOS PORTOS – EM TONELADAS	
2019	1,1 BILHÃO

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Quadro 11 – Volume de carga movimentada nos portos, por tipo de navegação em 2019

CARGA MOVIMENTADA POR TIPO DE NAVEGAÇÃO - EM TONELADAS 2019	CABOTAGEM	LONGO CURSO
		240,9 MILHÕES

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

Quadro 12 – Volume de carga movimentada nos portos, por tipo de carga em 2019

CARGA MOVIMENTADA POR TIPO DE CARGA – EM TONELADAS 2019	GRANEL SÓLIDO	GRANEL LÍQUIDO E GASOSO	CARGA CONTEINERIZADA	CARGA GERAL
		680,7 MILHÕES	252,1 MILHÕES	116,9 MILHÕES

Fonte: Anuário CNT do Transporte (2020).

INFRAESTRUTURA – MODAL AQUAVIÁRIO

De acordo com Rocha (2015), o transporte marítimo enfrenta problemas com a urbanização próxima aos terminais portuários, que dificulta as expectativas de expansão dos portos e melhor integração com os demais modais.

Outro ponto a ser considerado são os gargalos que ocorre nos fluxos de cargas por vias terrestres tanto de quanto para os portos, gargalos estes, geralmente associados a problemas de infraestrutura, regulamentação e procedimentos burocráticos (ROCHA, 2015).

Ainda sobre as instalações portuárias, Rocha (2015) cita que são poucos terminais de cargas disponíveis, além destes por vezes ter problemas com a profundidade o que os tornam insuficientes em algumas áreas de acesso e atracação de navios. Segundo o Plano CNT de Transporte e Logística (2018), o valor de investimento necessário nas operações portuárias seria de R\$ 133,3 bilhões, o que possibilitaria a realização de 248 projetos elencados como fundamentais para manutenção da infraestrutura.

Apesar dos altos investimentos realizados pelo poder público no modal rodoviário, principalmente após a década de 50 para cá, o modal ainda apresenta sérias deficiências em sua estrutura como a pequena extensão de malha pavimentada se comparada com o total, problemas na pavimentação, na sinalização, geometria e no estado geral das rodovias.

No entanto, o modal tem grande representatividade na matriz de transporte e é de extrema importância para a economia do país dada, por exemplo, entre outros fatores, a grande

participação da produção da indústria automobilística conforme destacada no índice de desempenho.

O modal ferroviário, por sua vez, sofre não somente com problemas em sua estrutura física, como também com a falta de incentivos governamentais, além de regulamentos e contratos de concessões de malhas poucos esclarecidos.

Caso houvesse contratos de concessões mais esclarecidos, que não gerassem dúvidas aos possíveis investidores, estes poderiam se responsabilizar não somente pela manutenção da malha atual que sofre com problemas como desníveis, não uniformidade de bitolas etc., como também de sua expansão de forma planejada, o que favoreceria o modal e conseqüentemente aumentaria sua participação na matriz de transportes.

Já o transporte aquaviário, grande responsável pela movimentação do comércio exterior, poderia beneficiar-se de melhorias em suas estruturas portuárias e também nas burocracias envolvidas nos documentos de transporte, isso diminuiria muito os gargalos nas operações portuárias. Ademais, o modal aquaviário é muito importante para a economia do país, uma vez que o PIB (Produto Interno Bruto) também é impulsionado pelas importações e exportações, ou seja, ele contribui bastante na movimentação da riqueza nacional.

Para finalizar, o Plano CNT de Transporte e Logística (2018), diz que é necessário R\$ 1,7 trilhão em investimentos em todos os modais de transporte (rodoviário, ferroviário, aquaviário, aeroviário mais o transporte público urbano), a fim de realizar 2.663 obras que foram citadas como fundamentais para melhorias no setor de transportes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha do modal de transporte mais adequado para cada operação é uma das principais decisões que o operador logístico tem que tomar, visto que cada modal possui características próprias e suas vantagens e desvantagens podem variar de acordo com cada tipo de carga a ser transportada, assim como distância a ser percorrida, entre outros fatores.

O presente estudo teve como foco os três principais modais da matriz de transporte brasileira e, além de trazer referencial teórico, apontou alguns dados importantes em relação ao desempenho dos mesmos nos últimos anos, assim como suas deficiências de infraestrutura.

É possível observar ao final do estudo que para o Brasil conseguir equilibrar a matriz de transporte há muito planejamento em longo prazo a ser feito, além de necessitar de mais investimento público para fins de melhorias nos aspectos estruturais e de regulamentação de todos os modais, inclusive do rodoviário que já leva grande parte dos investimentos estatais.

Para finalizar, é importante salientar que o modal aeroviário e o modal dutoviário são muito importantes na matriz de transporte, porém dada limitações de espaço não foram tratados nesse trabalho, no mais, a área temática sobre os modais de transporte é bastante extensa e dá para ser explorada muito além do que esse trabalho foi.

REFERÊNCIAS

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Anuário CNT do Transporte 2020, 2020. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Aspectos Gerais da Navegação Interior no Brasil, 2019. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa Aquaviária CNT 2006: Portos Marítimos: Longo Curso e Cabotagem, 2006. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT da Navegação Interior, 2013. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT de Rodovias 2014. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT do Transporte Marítimo 2012, 2012. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Plano CNT de Transporte e Logística 2018. Disponível em: <<https://planotransporte.cnt.org.br/#consulta>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Transporte e Economia: o Sistema Ferroviário Brasileiro, 2013. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Transporte Rodoviário: Desempenho do setor, Infraestrutura e Investimentos, 2017. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 05 jan. 2021.

FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K. F.; WANKE, P. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

NEVES, E.A. et al. Modais de transporte: análise do panorama atual brasileiro e um estudo bibliométrico. In: **XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. XXXVIII**, ALAGOAS, 16 A 19 out. 2018. Anais... Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_481_35131.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

RIBEIRO, P.C.C.; FERREIRA, K.A. Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro. In: **XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. XXII**, CURITIBA, 23 A 25 out. 2002. Anais... Disponível em: <<http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2021.

ROCHA, C.F. O Transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Ciências Econômicas) Ijuí: UNIJUI, 2015. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/3003/O%20Transporte%20de%20Cargas%20no%20Brasil%20e%20sua%20Import%C3%83%C2%A2ncia%20para%20a%20Economia.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SILVA, J.J.S. Classificação e características dos modais de transportes. CUIABÁ: **Centro de Educação Profissional de Anápolis** - CEPA/GO, 2014. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1562/01%20Classificacao_caracteristica_modais_Logistica-CEPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 nov. 2020.

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