



ARTIGOS COMPLETOS .....154



**ARTIGOS COMPLETOS**

MODELO DE FORMULAÇÃO MATEMÁTICA PARA CÁLCULO DO CUSTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO .... 155

## MODELO DE FORMULAÇÃO MATEMÁTICA PARA CÁLCULO DO CUSTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Flávio Alberto Oliva<sup>1</sup>, Marcus Ayrton Rocha de Lima<sup>1</sup>, Douglas Fernandes<sup>2</sup>, Leonardo Alves de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP, <sup>2</sup>Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente – FATEC, Presidente Prudente, SP. E-mail: [flavio.oliva@unoeste.br](mailto:flavio.oliva@unoeste.br)

### RESUMO

O baixo nível de investimentos em modais alternativas, fez do Brasil um país fortemente voltado ao transporte rodoviário de cargas. A oferta e a demanda do serviço de transporte determinam o preço do frete, no entanto, é notória a ausência de critérios técnicos para caminhoneiros autônomos e empresas calcularem o custo do frete de maneira a garantir uma margem de lucro satisfatória. O presente artigo aborda a elaboração de uma equação matemática para calcular o custo do frete rodoviário. Como procedimentos metodológicos foram considerados custos fixos, custos variáveis e as características de um veículo de transporte rodoviário. Objetivou-se reunir numa planilha os dados fundamentais para o cálculo do custo fixo e custo variável em horas e por quilômetro rodado bem como o desenvolvimento da equação. O resultado obtido por meio da aplicação da equação foi o cálculo do custo por quilômetro rodado de uma determinada trajetória percorrida pelo veículo e a apuração do lucro considerando o preço do frete.

**Palavras-chave:** custo, transporte, rodoviário

### MATHEMATICAL FORMULATION MODEL FOR ROAD TRANSPORT COST CALCULATION

#### ABSTRACT

The low level of investments in alternative modes has made Brazil a country heavily focused on road freight transport. The supply and demand of the transport service determines the price of freight, however, it is notorious that there is no technical criteria for freelancers and companies calculate the cost of freight in order to guarantee a satisfactory profit margin. This paper deals with the elaboration of a mathematical equation to calculate the cost of road freight. As methodological procedures were considered fixed costs, variable costs and the characteristics of a road transport vehicle. The objective was to gather in a spreadsheet the fundamental data for the calculation of the fixed cost and variable cost in hours and per kilometer rotated as well as the development of the equation. The result obtained by applying the equation was the calculation of the cost per kilometer rotated of a certain trajectory traveled by the vehicle and the calculation of the profit considering the freight price.

**Keywords:** cost, transportation, road

#### 1. INTRODUÇÃO

O Transporte Rodoviário ocorre em estradas de rodagem, com a utilização de veículos como caminhões e carretas. Pode ser em território nacional ou internacional, inclusive utilizando estradas de vários países na mesma viagem (ARAUJO, 2011)

O Brasil, sendo um país em desenvolvimento apresenta grande potencial de crescimento, porém a falta de qualidade dos modais de transporte é um grande freio de crescimento, O país possui uma boa infraestrutura de informação, mas deixa a desejar na infraestrutura física, principalmente no que diz respeito ao sistema rodoviário, com péssimas condições nas estradas brasileiras, com o impasse sobre as concessões que acarretam pedágios, frotas de veículos de grande porte com idade avançada e com o desperdício de mercadoria (DEIMLING, 2016).

Segundo dados Do Anuário CNT do Transporte 2021, do total de registros emitidos, 732.721 são de transportadores autônomos, 222.976 são de empresas de transporte de cargas e 436 são das cooperativas. No ano de 2020, a frota cadastrada nas empresas era de 1.382.651 veículos, 859.729 registrados como

autônomos e 28.481 veículos de cooperativas, totalizando 2.270.861 veículos autorizados a realizar transporte de cargas no Brasil.

Conforme ILOS (2020) o transporte rodoviário de cargas (TRC) é responsável por mais de 60% do volume de mercadorias movimentadas no Brasil. Isso associado ao aumento de 65,5% no preço do litro do diesel no período de 2020 e 2021, refletiu aumento no custo do frete em 17,3%, segundo dados da JC Logística (2021), o que impacta significativamente o modal rodoviário de cargas, visto que para a maioria das indústrias, o transporte é a atividade logística mais importante, uma vez que ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos.

A logística, de uma maneira geral, gera demandas de novos serviços de transporte, principalmente em um contexto de aumento das transações via *e-commerce* nas plataformas de vendas *on-line*, onde no Brasil em 2021 registrou faturamento recorde com crescimento de 26,9% em relação ao ano anterior, segundo dados do Jornal Estado de Minas (2022) A evolução da operação de transporte requer, por sua vez, visão estratégica, novos investimentos, ações diferenciadas no mercado competitivo, e conceitos de gestão voltados para racionalizar seus serviços. Nesse contexto, o setor de transporte de carga está cada vez mais competitivo, para conseguir se manter no mercado as empresas necessitam cada vez mais ter uma eficiente gestão de custos, para que possa obter informações concretas e seguras.

Dados da Confederação Nacional de Transportes e Centro de Estudo em Logística - CNT/COPPEAD (2011), apontam para um indicativo das ameaças impostas pela falta de planejamento e controle do setor de transportes nacional, pode-se citar o risco de se ter um transporte incapaz de acompanhar o crescimento da demanda por qualidade, gerando um possível colapso do sistema. Alguns sintomas deste risco já estão presentes, identificados pela frota rodoviária com idade média de cerca de 17,5 anos e locomotivas com idade média de 25 anos, estradas com condições péssimas, ruins ou deficientes.

No entendimento de Moreira(2017), a dinâmica desse setor tem demandado a implantação de uma sistemática ágil de planejamento dos serviços a serem oferecidos aos seus diversos usuários. O transporte rodoviário permite as interações no espaço, por isso condiciona os padrões de organização do território e a localização de atividades. A ação do governo na implementação de infraestruturas de transportes, de forma geral, conduz a rebatimentos espaciais, na medida em que criam funções nos espaços, de acordo com a participação no sistema produtivo.

Estes fatos apontam para a necessidade de serem implementadas ações, provenientes dos governos, que permitam ao setor produtivo desenvolver sua capacidade competitiva, e pelas empresas para investirem cada vez mais em capacitações e tecnologias. Esse aspecto, os prepara para a ocorrência doméstica e internacional. Para isso, devem ser desenvolvidas ações proativas, com visão de futuro. As novas tecnologias organizacionais podem diminuir os custos e encurtar as distâncias. Dentre os fatores organizacionais, as inovações em estratégias logísticas contribuem para a mobilidade e a abrangência de territórios. A medida em que são instaladas ou melhoradas as infraestruturas de circulação, há estímulos à concentração espacial de empresas, ou seja, à formação de eixos de circulação econômica com fixos que permitem interações espaciais e, por conseguinte, alteram a dinâmica espacial e territorial (MOREIRA, 2017).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido por meio de levantamento bibliográfico em livros, artigos e sites especializados bem como os valores de insumos praticados pelo mercado. Os custos fixos e variáveis foram organizados e tabulados com o auxílio de uma planilha do Microsoft Excel onde, com o emprego de fórmulas matemáticas, aplicadas aos dados obtidos, foram apurados o custo fixo por hora e o custo variável por quilômetro rodado. De posse dos valores do custo fixo por hora, do custo variável por quilômetro, do tempo de viagem, da distância e dos valores dos pedágios, empregou-se a equação matemática para, finalmente calcular o custo da trajetória percorrida pelo veículo de transporte.

## 3. LOGÍSTICA DE TRANSPORTE

A logística está presente em qualquer processo de desenvolvimento, quando se planeja um processo, controla, maximiza lucros, reduz custos e se cria um desenvolvimento eficaz, a logística está inteiramente integrada a administração que permite a realização de um trabalho eficiente com total segurança. Logística é o processo de planejamento, implementação, controle do fluxo e armazenagem eficiente de matérias-primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o

ponto de origem até o ponto de consumo, com objetivo de atender aos requisitos do cliente, em uma mesma organização. (MOURA, 2004, p.136)

Em um contexto industrial a arte e ciência de administração e engenharia para obter, produzir e distribuir materiais fabricados ou industrializados a um local específico e em quantidades específicas. Em um sentido militar também pode envolver o movimento de pessoal/recursos. (MOURA, 2004, p.136). Segundo Novaes (2007), a logística é um conceito que permite a realização das metas definidas pela empresa e, sem ela, não há como concretizar essas metas de forma adequada.

A logística é desenvolvida por três atividades: transportar, distribuir e armazenar, a soma das três atividades com uma grande gestão integrada forma o conjunto denominado logística, se não houver uma administração totalmente integrada pode acontecer uma ruptura e desencontro de informações que ocasiona em problemas e custos altos na realização da operação.

No entendimento de Colla (2006), a origem da logística é militar, desenvolvida para colocar os recursos certos, no local, na hora certa com objetivo de vencer as batalhas. A logística é uma ferramenta que auxilia na redução de custos operacionais e maximiza os lucros organizacionais da empresa, assim a logística gerencia seus processos para que toda a cadeia de abastecimento possa fluir de modo positivo. Pois, as empresas buscam alcançar a eficiência, e o baixo custo.

### 3.1 Segmentos de Transporte

No segmento rodoviário, as condições das rodovias brasileiras, em termos de qualidade, densidade e capacidade para comportar o volume de tráfego, representam os principais entraves à eficiência no escoamento da produção de grãos. Além da baixa densidade de rodovias pavimentadas e duplicadas no território nacional, a malha rodoviária existente apresenta deficiências significativas, tais como a presença de defeitos no pavimento, na sinalização ou na geometria da via, evidenciadas pelos resultados da pesquisa CNT de rodovias 2021.

É notória a insuficiência, a baixa capacidade e as más condições dos acessos terrestres rodoviários. Nos acessos rodoviários, as interseções com meios urbanos resultam em congestionamentos dentro das cidades, aumento no tempo de trânsito dos veículos, diminuição da segurança do tráfego e danos ao pavimento, que, por ser dimensionado para área urbana, não suporta esse tipo de fluxo.

Conforme Dias (1993), os dispositivos de carga, descarga e manuseio que, mesmo não se classificando como máquinas, constituem o meio de apoio à maioria dos sistemas modernos. Esses dispositivos constituem-se como recurso facilitador para o manuseio de materiais e produtos para carregamento, seja no transporte.

De acordo com Mendes (2003), pode-se conceituar o transporte rodoviário de cargas como aquele realizado em estradas de rodagem, através da utilização de veículos como caminhões e carretas. Ele pode ser realizado dentro do país, ou fora dele. O transporte rodoviário de cargas exerce importante função na redução de custos e melhoria dos níveis de serviços apresentados aos clientes e tem por característica a vantagem de chegar a praticamente qualquer ponto no território nacional.

## 4. CUSTO DE TRANSPORTE

Segundo Deimling (2016), embora ocorrendo a presença de inúmeras empresas atuando no transporte de cargas, existem gargalos que trazem consequências significativas ao custo, Os problemas recorrentes são indicados pelas reclamações constantes dos usuários da malha brasileira em geral, sobre a infraestrutura atual, que não atende as necessidades de transportar as pessoas e os produtos, com preços competitivos. As estradas em condições precárias são um dos maiores problemas. As empresas destacam as deficiências das rodovias como o aspecto que mais encarece o custo logístico.

Paralelo ao crescimento da frota e as condições de infraestrutura, deve-se correlacionar que o modal rodoviário é segmentado em duas categorias de atividade econômica distintas entre si: o transporte de cargas e o transporte de passageiros, Em relação às cargas, o deslocamento por rodovias é o mais utilizado para produtos de maior valor agregado ou perecíveis, sejam eles transportados por curtas ou médias distâncias, e de tonelage baixa ou média.

Especialmente para esses casos, o modal apresenta ser ágil e confiável em relação aos prazos de entrega, se comparado com os demais modais, além da possibilidade de transporte de lotes de mercadorias de diversos tamanhos. Se tratando de passageiros, os horários e os custos são flexíveis o que representa vantagem no que diz respeito a deslocamentos de curta ou média distâncias, porém, as

rodovias brasileiras se portam em sua maioria de uma qualidade imprópria para essa logística, no qual, somando as inadequações no pavimento, a sinalização, a geometria da via e ao aumento do custo operacional do transporte rodoviário, reduzem a segurança dos usuários afim de potencializar a ocorrência de acidentes (MOREIRA, 2017).

O custo quilométrico corresponde à soma dos custos variáveis com os custos fixos. Os custos variáveis mudam em função da quilometragem percorrida pela frota, e são subdivididos em combustível, lubrificantes, pneus, peças e acessórios.

Os custos fixos são gastos que independem da quilometragem percorrida. Consideram-se os custos de capital, depreciação, remuneração, despesas com pessoal e despesas administrativas, impostos e taxas. O cálculo das rotas de entrega ou coleta deve estar alicerçado pelas informações do veículo e da trajetória que irá percorrer.

Nos últimos anos, em um cenário de consolidação de desenvolvimento econômico, a observada escassez de recursos reforça a necessidade de melhor alocação dos investimentos, uma vez que a atual infraestrutura do país encontra-se com capacidade saturada. Torna-se necessário, então, definir as prioridades de investimento e para tanto, deve-se realizar estudos que possam subsidiar os tomadores de decisão pública para a eficiência de suas escolhas. Verifica-se, até o momento, que alguns aspectos dos custos de infraestrutura continuam obscuros, em razão principalmente da diversidade de metodologias utilizadas em sua mensuração ou, ainda, das polêmicas oriundas de posicionamentos políticos antagônicos (ELLER, 2013).

**Quadro 1.** Características do veículo

Tipo de veículo	Cavalo mecânico FH 460 6x2 - Volvo
Carreta	Carreta LS 3 eixos
Peso bruto do conjunto	37 toneladas
Capacidade de carga	41,5 toneladas
Capacidade do motor	460 Cv

Para os propósitos deste estudo, foi considerado um veículo de cinco eixos zero quilômetro, sendo o cavalo mecânico e a carreta. Considerado ainda 176 horas de disponibilidade mensal do motorista para rodar 15.000 quilômetros.

**Tabela 1.** Custos Fixos

<b>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL</b>	
VALOR DO VEÍCULO COM PNEUS	650.000,00
VALOR DO BAÚ	-
VALOR TOTAL	650.000,00
TAXA DE JUROS DA REMUNERAÇÃO 11,25%aa	73.125,00
VALOR MENSAL DA REMUNERAÇÃO	6.093,75
<b>REPOSIÇÃO DO VEÍCULO</b>	
VALOR DO VEÍCULO NOVO COM PNEUS	650.000,00
PNEU 1100X20 (LISO C/ CÂMARA E PROTETOR)	2.450,00
7 PNEUS = TOTAL DO JOGO DE PNEUS	17.150,00
VALOR DO VEÍCULO NOVO SEM PNEUS	632.850,00
VALOR DE MERCADO DO VEÍCULO 8 ANOS	

	240.000,00
VALOR RESIDUAL EM %	36,92%
VALOR TOTAL DE REPOSIÇÃO	410.000,00
VALOR MENSAL	4.270,83
<b>SALÁRIO DO MOTORISTA</b>	
SALÁRIO MENSAL + ENCARGOS	4.800,00
<b>LICENCIAMENTO</b>	
IPVA + LICENCIAMENTO	1.625,00
VALOR MENSAL	135,42
<b>SEGUROS</b>	
SEGURO DO VEÍCULO	2.000,00
VALOR MENSAL	166,67
<b>PEDÁGIOS</b>	
PEDÁGIOS DA VIAGEM	302,00
CUSTO FIXO MENSAL	15.466,67

Fonte: Organizado pelos autores

Considerando as características do veículo, foi calculado em R\$ 87,87 o custo fixo da hora e R\$ 3,60 o custo variável do quilômetro rodado. Dessa forma, a equação para calcular o custo de uma trajetória poderá ser expressa da seguinte maneira:

$$C_t = (T_v \times C_f) + (D_p \times C_v) + P_E$$

Onde:

$C_t$  = Custo da trajetória

$T_v$  = Tempo de viagem

$C_f$  = Custo fixo

$D_p$  = Distância percorrida

$C_v$  = Custo variável

$P_E$  = Pedágio

**Tabela 2.** Custos Variáveis

<b>MANUTENÇÃO</b>	
VALOR DO VEÍCULO SEM PNEUS	632.850,00
PERCENTUAL TEÓRICO DE GASTOS	
	1,00%
% DE GASTOS NO MÊS (632KM/15.000KM)	
	0,05%
GASTOS TEÓRICOS COM MANUTENÇÃO	
	266,64
VALOR POR KM	0,4219
<b>COMBUSTÍVEL</b>	
VALOR DO LITRO DO DIESEL	6,70
CONSUMO MÉDIO	2,5
VALOR MENSAL POR KM	2,6800
<b>LUBRIFICANTE DO MOTOR</b>	
VALOR DO ÓLEO DO MOTOR	60,00
CAPACIDADE DO CARTER	33
INTERVALO ENTRE TROCA (1000 KM)	10
REPOSIÇÃO (LITRO A CADA 1000 KM)	3,3
VOLUME DE REPOSIÇÃO	6,7
TOTAL DO CONSUMO	39,7
VALOR MENSAL	2.382,00
VALOR MENSAL POR KM	0,1588

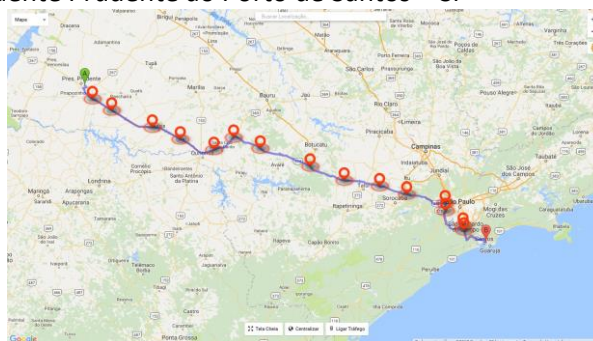
<b>LUBRIFICANTE DA TRANSMISSÃO</b>	
VALOR DO ÓLEO DA TRANSMISSÃO	55,00
CAPACIDADE CX. CÂMBIO E EIXO TRASEIRO	26
VALOR MENSAL POR KM	357,50
INTERVALO ENTRE TROCA (1000 KM)	60
VALOR MENSAL POR KM	0,0238
<b>LAVAGENS E GRAXAS</b>	
VALOR DA LAVAGEM E LUBRIFICAÇÃO	200,00
VALOR DA LAVAGEM E LUBRIFICAÇÃO DO BAÚ	-
INTERVALO ENTRE LAVAGENS (1000 KM)	4
NÚMERO DE LAVAGENS	0,17
VALOR MENSAL	34,50
VALOR MENSAL POR KM	0,05000
<b>PNEUS</b>	
VALOR DO PNEU 100X20 (LISO C/ CÂMARA)	2.450,00
VALOR DA RECAUCHUTAGEM 1000X20	500,00
NÚMERO DE RECAPAGENS PROJETADO	3
VALOR TOTAL	3.950,00
VALOR TOTAL DO JOGO DE PNEUS (18 PNEUS)	71.100,00
VIDA ÚTIL DO PNEU NOVO (1000 KM)	80
VIDA ÚTIL DAS 2 RECAPAGENS (1000 KM)	168
VIDA ÚTIL TOTAL	248
VALOR MENSAL POR KM	0,2867
<b>CUSTO VARIÁVEL POR KM RODADO</b>	3,60

Fonte: Organizado pelos autores

Admitindo que o caminhão terá seu ponto de partida na cidade de Presidente Prudente - SP com destino ao Porto de Santos – SP, o custo da trajetória de seiscentos e trinta e dois quilômetros será:

Custo da Trajetória =  $(11 \times 87,87) + (632 \times 3,60) + (302,00) = \text{R\$ } 3.543,77$ .

**Figura 1.** Trajetória de Presidente Prudente ao Porto de Santos – SP



Fonte: Google Maps (2022)

Por meio de uma equação relativamente simples, pode-se calcular o custo de uma trajetória bem como calcular o resultado final dela incluindo, na equação, o valor pago pelo frete. Neste caso teríamos a equação:



Valor do Frete – (C<sub>i</sub>) = Resultado

R\$ 4.500,00 – R\$ 3.543,77 = R\$ 956,23

## 5. DISCUSSÃO

No entendimento de Deimling (2016), as mercadorias essenciais não chegariam às mãos de seus consumidores sem os transportes, indústrias não produziram e não haveria comércio externo. Se houvesse a interrupção do sistema de transporte, qualquer nação ficaria literalmente paralisada, além do mais, transporte não é um bem importável e, percebe-se que no caso de um país de dimensões continentais como o Brasil, este risco se torna mais crítico.

Diante da necessidade de melhorias da qualidade e da eficiência do sistema de transportes para atender as expectativas do crescimento econômico, é fundamental desenvolver estudos que auxiliem a definição de prioridades de investimentos, visando ao equilíbrio econômico e social do Brasil. É possível compreender que o desenvolvimento econômico coloca em xeque a questão da infraestrutura de transportes como um gargalo fundamental, pois grande parte das mercadorias que chegam aos mercados externos passa, em algum momento, pela malha rodoviária nacional (ELLER, 2013).

A atual conjuntura econômica brasileira exige posicionamento estratégico para qualquer atividade no sentido de ingressar, manter ou expandir a área de atuação, algo que não difere para a atividade de transporte de cargas.

Embora o transporte de cargas no Brasil seja predominantemente rodoviário, não significa, em momento algum, que há espaço para modelos de gerenciamento pouco eficientes. Segundo Hijjar (2018), o grande volume de cargas movimentado e o fato de ser um dos modais com preço unitário mais elevado, perdendo apenas para o aéreo, fazem com que o transporte rodoviário tenha ampla representatividade nos custos logísticos do país, sendo significativamente importante no PIB.

Apesar de possuir uma das malhas rodoviárias mais extensas do mundo, cerca de 13% está pavimentada. Em comparação aos EUA, país com características territoriais semelhantes, a malha rodoviária é vinte vezes maior que a brasileira e a Índia soma sete vezes maior. Devemos considerar que EUA e Índia utilizam fortemente o transporte ferroviário e dispõem de uma malha rodoviária maior e melhor que a brasileira que está assentada firmemente no transporte rodoviário.

Como reflexo do mau estado de conservação das rodovias brasileiras, tem-se o aumento de custo operacional com combustível, peças, pneus e lubrificantes (REIS, 2011). Estudo da CNT (2015) aponta que o custo operacional da frota nacional poderia ser reduzido em aproximadamente 25% caso todas as rodovias pavimentadas no Brasil estivessem em ótimo estado de conservação.

Diante deste cenário, se faz necessário o uso de ferramentas gerenciais eficientes que possam expressar de maneira segura os custos e principalmente a lucratividade para cada rota.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica da economia do país exige das empresas decisões acertadas, controles gerenciais e posicionamento estratégico para que sejam competitivas. Essas variáveis diferenciam as empresas de sucesso que, por meio da utilização de ferramentas gerenciais, controlam custos e formam o preço de venda de maneira adequada garantindo a sustentabilidade do negócio. Assim exposto, a utilização da fórmula matemática, aqui desenvolvida, para cálculo do custo do frete, torna-se um diferencial para os gestores tomarem decisões, agregar valor ao serviço prestado e remunerar adequadamente o capital investido.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. G. **Transporte rodoviário de cargas no Brasil: mercado atual e próximas tendências**. ILOS - Instituto de Logística e Supply Chain 2011. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/transporte-rodoviario-de-cargas-no-brasil-mercado-atual-e-proximas-tendencias>. Acesso em: 18/05/2018.

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Infraestrutura, trânsito e transportes**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/editoria/infraestrutura/2011/01/antt-registra-quase-500-mil-transportadores-de-carga-no-pais>. Acesso em 06/05/2018.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995.

Confederação Nacional dos Transportes - CNT. Transportes de cargas no Brasil. Centro de Estudos em Logística - COPPEAD. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 04 maio de 2018.

CNTT – Confederação Nacional do Transporte. **Anuário CNT do Transporte 2021**. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2021/Inicial>. Acesso em 04/05/2022.

COLLA, J. E. **Breve relato sobre o estudo da logística**. Administradores, São Paulo, 3 nov. 2006<sup>a</sup>. Disponível: <http://www.administradores.com.br/membros/jps?pagina=menbrosespacosabertocorp&idColuna=2882&isColunista=12007> Acesso em: 10 de Março de 2018.

DEIMLING, M.F. et al. **Análise da influência da logística de transportes rodoviários no custo Brasil**. Revista de Administração da Unifatea, v.13, p. 6-188, jul./dez.,2016.

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

ELLER, R.A.G. JÚNIOR, W.C.S. CURI, M.L.C. **Custos do transporte de carga no Brasil: rodoviário versus ferroviário**. Revista de literatura dos Transportes. Vol.5, n. 1, pp.50-64.

HIJJAR, M. F. **Preços de fretes rodoviários no Brasil**. Disponível em <http://www.ilos.com.br/web/artigos-precos-de-frete-rodoviario-no-brasil>. Acesso em junho/2018.

ILOS. **Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos**. Disponível em <https://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes>. Acesso em 21/12/2021

**Custos devem continuar subindo no setor de transportes em 2022**. Jornal do Comércio. Disponível em [https://www.jornaldocomercio.com/conteudo/cadernos/jc\\_logistica/2021/12/825634-custos-devem-continuar-subindo-no-setor-de-transportes-em-2022.html](https://www.jornaldocomercio.com/conteudo/cadernos/jc_logistica/2021/12/825634-custos-devem-continuar-subindo-no-setor-de-transportes-em-2022.html). Acesso em 27/12/2021.

**Com pandemia, vendas pela internet crescem 275 e atingem R\$ 161 bi em 2021**. Jornal Estado de Minas. Caderno economia, disponível em [https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2022/02/02/internas\\_economia,1342064/com-pandemia-vendas-pela-internet-crescem-27-e-atingem-r-161-bi-em-2021.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2022/02/02/internas_economia,1342064/com-pandemia-vendas-pela-internet-crescem-27-e-atingem-r-161-bi-em-2021.shtml). Acesso em 04/03/2022.

MENDES, O. **Estudo dos atributos e procedimentos operacionais básicos de um transportador rodoviário de cargas e de um operador logístico**. 2003. 141p, il. Dissertação de Mestrado em Administração: Gestão Moderna de Negócios - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2003.

MOREIRA, L. de A.; SANTOS, SF dos; OLIVEIRA NETO, R. de; SILVA JUNIOR, LA. **Revisão bibliográfica do modal rodoviário no Brasil. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 8, n. 3, pág. e2283728, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i3.728. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/728>. Acesso em: 13 abr. 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i3.728>

MOURA A. R, **Dicionário de logística**. São Paulo: IMAN, 2004.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.