

WILLIAN TADAO SUJUKI

ANÁLISE DE MÉTODOS DE PRECIFICAÇÃO DO TRANSPORTE  
RODOVIÁRIO DE CARGAS E PROPOSIÇÃO DE NOVA METODOLOGIA

Trabalho de Formatura apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do Diploma de Engenharia de Produção.

São Paulo

2019



WILLIAN TADAO SUJUKI

ANÁLISE DE MÉTODOS DE PRECIFICAÇÃO DO TRANSPORTE  
RODOVIÁRIO DE CARGAS E PROPOSIÇÃO DE NOVA METODOLOGIA

Trabalho de Formatura apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do Diploma de Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dr. Hugo T. Y. Yoshizaki

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo-na-publicação

Tadao Sujuki, Willian

Análise de métodos de precificação do transporte rodoviário de cargas e proposição de nova metodologia / W. T. Sujuki -- São Paulo, 2019.  
109 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Formação de preços 2. Indústria de transporte rodoviário 3. Serviços  
I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

Dedico este trabalho aos meus pais, Sandro e Beatriz, e à minhas irmãs, Taís e Gabriela, que sempre me apoiaram e incentivaram na minha trajetória acadêmica.

Aos meus companheiros de faculdade, do centro acadêmico e da turma de Engenharia de Produção, além daqueles que pude conviver durante meu intercâmbio, por estarem lado a lado ao longo dos anos passados na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Finalmente, à Escola Politécnica, professores e funcionários, especialmente aqueles que estiveram envolvidos na execução deste trabalho, que sempre tiveram a disposição para ensinar, ajudar e suportar todos os alunos em suas maiores dificuldades.



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, aos meus pais, que desde a educação primária não mediram esforços para me oferecer o melhor em termos de educação e ensino, sempre me apoiando e me suportando nos momentos mais difíceis, proporcionando toda a ajuda necessária para que eu pudesse ingressar na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e percorrer esse longo caminho da graduação.

Às minhas irmãs, que dividiram comigo a maior parte da minha experiência universitária, e sempre estiveram ao meu lado nos bons e maus momentos.

Ao Professor Dr. Hugo Yoshizaki e ao Professor Fabiano Stringher pela orientação e pela ajuda em todas as etapas de execução deste trabalho de formatura, não medindo esforços para que o trabalho fosse concluído da melhor maneira possível.

À Cris e ao Osni, os grandes e verdadeiros pais informais de todos os integrantes do curso de engenharia de produção, em especial daqueles envolvidos com o Centro Acadêmico da Engenharia de Produção (CAEP), que sempre estiveram ao lado dos alunos, dando suporte, conselhos e carinho, além de possuírem papel fundamental na conclusão desse trabalho de formatura.

A todos os amigos que fiz durante a trajetória na Escola Politécnica da USP, em especial aqueles da minha turma inicial, aos integrantes do Centro Acadêmico da Engenharia de Produção (CAEP) e aos amigos que fiz durante a realização do duplo diploma na École des Ponts, que fizeram com que a experiência fosse mais prazerosa e menos difícil.

Finalmente, à Escola Politécnica da USP e à École des Ponts, responsáveis por me proporcionar toda a experiência universitária, com aprendizados técnicos e para a vida, ajudando-me a me tornar um profissional melhor preparado para os desafios da vida profissional.





*“If there’s a way to do it better... find it.”*

*(Thomas Edison)<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> “Se houver uma forma de fazê-lo melhor... encontre-a.”



## RESUMO

O transporte rodoviário de cargas no Brasil é fundamental para a logística e o escoamento de produtos em direção aos centros consumidores. O movimento que ficou conhecido como greve dos caminhoneiros, também conhecido como Crise do Diesel, ocorrido em março de 2018, expôs a importância e relevância do serviço, além da insatisfação da classe em relação aos preços praticados pelo mercado.

Os caminhoneiros exigiam a fixação de uma tabela mínima de frete a ser cobrada obrigatoriamente em território nacional. Dentre as diversas medidas tomadas para colocar um fim na paralização que afetava a economia do país, o governo criou uma tabela mínima de fretes obrigatória, com utilização de metodologia elaborada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), sendo esta extremamente polêmica e controversa, gerando reclamações de todas as partes envolvidas, contratantes e prestadores de serviço.

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo analisar diferentes métodos de precificação para o transporte rodoviário, além da análise de recomendações e alterações propostas à metodologia apresentada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) no momento da divulgação da tabela de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas, com o intuito de propor melhorias para esta metodologia.

Através das análises realizadas, o estudo buscou propor uma nova metodologia, com base nas análises comparativas entre as diferentes metodologias de precificação do transporte rodoviário de cargas, da análise das contribuições realizadas pelas partes interessadas no processo de consulta popular, além das conclusões obtidas a partir da revisão bibliográfica realizada.

Por fim, este trabalho fez uma simulação de uma rota específica, a título de exemplo, utilizando três das metodologias analisadas e a nova metodologia proposta, possuindo como base de comparação propostas reais enviadas por transportadoras no contexto de um bidding de fretes realizado em 2015 pelo Centro de Inovação em Sistemas Logísticos da USP (Cislog). Buscou-se, assim, possuir um resultado palpável e quantitativo para análise crítica das diferentes metodologias apresentadas.

**Palavras-chave:** Formação de preços, Indústria de transporte rodoviário, Serviços



## **ABSTRACT**

Road freight transport in Brazil is fundamental for logistics and product flow towards the consumer centers. The movement known as the truckers' strike, also known as the Diesel Crisis, which took place in March 2018, exposed the importance and relevance of the service, as well as the class's dissatisfaction with market prices.

The truckers demanded the fixing of a minimum freight table to be compulsorily charged in the national territory. Among the various measures taken to put an end to the standstill that affected the country's economy, the government has created a mandatory minimum freight table, using a methodology developed by the National Land Transport Agency (ANTT), which was extremely controversial, generating complaints from all parties involved, contractors and service providers.

In this context, this work aims to analyze different pricing methods for road transport, as well as the analysis of recommendations proposed to the methodology presented by the National Land Transport Agency (ANTT) at the time of the disclosure of the minimum table for road transport, in order to propose improvements to this methodology.

Through the analyzes performed, the study intended to propose a new methodology, based on comparative analyzes between the different pricing methodologies of road freight transport, the analysis of the contributions made by stakeholders in the popular consultation process, and the conclusions obtained from the bibliographic review performed.

Finally, this work simulated a specific route, as an example, using three of the methodologies analyzed and the proposed methodology, having as basis of comparison actual proposals sent by carriers in the context of a freight bidding carried out in 2015 by the USP Logistics Systems Innovation Center (CISLOG). It had as objective to have a palpable and quantitative result for critical analysis of the different methodologies presented.

**Keywords:** Pricing, Road Freight Transport Industry, Services



## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Cálculo do custo-peso .....	50
Equação 2: Cálculo do número de viagens por mês .....	51
Equação 3: Cálculo do custo km-eixo .....	51
Equação 4: Cálculo do custo de reposição do veículo ou depreciação.....	75
Equação 5: Cálculo do custo de reposição do equipamento/implemento.....	76
Equação 6: Cálculo do custo de remuneração mensal do capital .....	76
Equação 7: Cálculo dos custos da mão de obra dos motoristas.....	77
Equação 8: Cálculo do custo de seguro do veículo .....	77
Equação 9: Cálculo dos tributos incidentes sobre o veículo.....	78
Equação 10: Cálculo do custo direto fixo total.....	78
Equação 11: Cálculo do custo de manutenção .....	79
Equação 12: Cálculo do custo de combustível .....	79
Equação 13: Cálculo do custo de ARLA 32 .....	79
Equação 14: Cálculo do custo de lubrificantes .....	80
Equação 15: Cálculo do custo de lavagem e graxas .....	80
Equação 16: Cálculo do custo de pneus e recauchutagens .....	80
Equação 17: Cálculo do custo direto total .....	81
Equação 18: Cálculo das despesas e custos indiretos .....	82
Equação 19: Cálculo do frete-valor .....	84
Equação 20: Cálculo do GRIS .....	84





## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resumo das características analisadas da malha rodoviária .....	35
Gráfico 2: Classificação do Estado Geral por região do Brasil .....	36
Gráfico 3: Densidade da malha rodoviária pavimentada por país (valores em km/1.000 km <sup>2</sup> ).....	38
Gráfico 4: Densidade da malha rodoviária federal pavimentada por região do Brasil (valores em km/1.000 km <sup>2</sup> ).....	38



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz do Transporte de Cargas em fevereiro de 2019.....	29
Tabela 2 - Evolução do Investimento realizado em Infraestrutura de Transporte - Total Pago (R\$ milhões correntes).....	30
Tabela 3: Malha Rodoviária - extensão em Km .....	34
Tabela 4: Classificação do estado geral das rodovias analisadas .....	35
Tabela 5: Aumento do custo operacional conforme o estado do Pavimento das rodovias - Brasil (%) .....	37
Tabela 6: Estoque e variação de empregos do setor de transporte e logística, Brasil - 2015 e 2016 .....	39
Tabela 7: Porcentagem de caminhoneiros por faixa etária .....	40
Tabela 8: Número de horas trabalhadas, em média, por dia.....	41
Tabela 9: Porcentagem da forma de aquisição do veículo por caminhoneiros autônomos (continua).....	41
Tabela 10: Porcentagem da forma de aquisição do veículo por caminhoneiros autônomos (conclusão) .....	42
Tabela 11: Porcentagem de tipo de carga transportada pelos caminhoneiros .....	42
Tabela 12: Reivindicações consideradas importantes para os caminhoneiros .....	43
Tabela 13: Classificação das contribuições recebidas por assunto.....	64
Tabela 14: Classificação das contribuições recebidas por tipo de contribuinte (1/2)...	65
Tabela 15: Classificação das contribuições recebidas por tipo de contribuinte (2/2)...	65
Tabela 16: Classificação das contribuições recebidas por tipo de transportador .....	66
Tabela 17: Classificação das contribuições recebidas por unidade da federação .....	66
Tabela 18: Exemplo ilustrativo da aplicação de impostos e da margem de lucro .....	83
Tabela 19: Alíquotas de frete-valor .....	84
Tabela 20: Preço médio do Diesel S10 em setembro de 2019 por região .....	86
Tabela 21: Salário médio de motorista de caminhão de 2019 por região.....	87
Tabela 22: Rota 1 - Simulação do frete-peso final segundo metodologia proposta .....	94
Tabela 23: Rota 1 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (continua) .....	95
Tabela 24: Rota 1 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (conclusão) .....	96
Tabela 25: Rota 2 - Simulação do frete-peso final segundo metodologia proposta .....	98

Tabela 26: Rota 2 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (continua).....	99
Tabela 27: Rota 2 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (conclusão).....	100
Tabela 28: Rota 1- Comparação de valores obtidos para a rota simulada .....	101
Tabela 29: Rota 2- Comparação de valores obtidos para a rota simulada .....	101

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Custos considerados no cálculo das tabelas de frete mínimo pela ANTT...	50
Quadro 2: Lista de veículos escolhidos pela ANTT como base de cálculos por tipo de carga.....	51
Quadro 3: Custos considerados no cálculo das tabelas de frete mínimo pela FALQ/USP .....	54
Quadro 4: Componentes tarifários básicos das operações de transporte de carga lotação .....	55
Quadro 5: Custos diretos e indiretos considerados no cálculo proposto pela NTC.....	56
Quadro 6: Componentes do frete-valor e do GRIS considerados no cálculo proposto pela NTC .....	57
Quadro 7: resumo das diferentes maneiras com que as tabelas de frete referenciais da NTC são mostradas para cada tipo de carga nas tabelas .....	58
Quadro 8: Custos diretos considerados na metodologia proposta pelo autor .....	75
Quadro 9: Impostos gerais que incidem sobre o transporte rodoviário de cargas .....	82



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CISLOG	Centro de Inovação em Engenharia de Sistemas Logísticos
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNR	<i>Comité Nacional de Estradas</i> <sup>2</sup>
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CPV	Custo dos produtos vendidos
CSP	Custo dos serviços prestados
CTC	Cooperativa de Transporte Rodoviário de Cargas
DEPEC	Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos
ETC	Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas
GRIS	Custos de gerenciamento de riscos
MP	Medida Provisória
NR	Não respondeu
NS	Não sabe
NTC	Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística
PIB	Produto Interno Bruto
RNTRC	Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas
TAC	Transportador Autônomo de Cargas
TCP	Transportador Rodoviário de Carga Própria
TKU	Toneladas por Quilômetro Útil
TRC	Transporte Rodoviário de Cargas
TRRC	Transportador Rodoviário Remunerado de Cargas
UF	Unidade da Federação

---

<sup>2</sup> Em francês, *Comité National Routier*





## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	29
1.1	Contexto do trabalho.....	29
1.2	Objetivos do trabalho.....	31
1.3	Estrutura do trabalho.....	32
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	33
2.1	O transporte rodoviário de cargas.....	33
2.1.1	Infraestrutura rodoviária no Brasil.....	33
2.1.2	Empregos formais ligados ao transporte rodoviário de cargas.....	39
2.1.3	Perfil dos caminhoneiros.....	39
2.2	Metodologias para formação de preços de venda.....	44
2.2.1	Metodologia orientada pelo custo.....	44
2.2.2	Metodologia orientada pelo valor.....	46
2.2.3	Metodologia orientada pelo mercado.....	46
3	METODOLOGIA.....	47
4	DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS.....	49
4.1	Análise comparativa das metodologias de precificação aplicadas ao transporte rodoviário de cargas.....	49
4.1.1	Metodologia de precificação a partir dos custos do TRC – ANTT.....	49
4.1.2	Metodologia de precificação a partir dos custos do TRC – FEALQ/USP.....	52
4.1.3	Metodologia de precificação a partir dos custos do TRC – DECOPE/NTC.....	55
4.1.4	Metodologia de criação de índices de preço do TRC – CNR.....	59
4.1.5	Análise comparativa das metodologias analisadas.....	60
4.1.5.1	Análise comparativa das metodologias analisadas quanto à finalidade.....	60

4.1.5.2	Análise comparativa das metodologias analisadas quanto ao nível de detalhamento	61
4.1.5.3	Análise comparativa das metodologias analisadas quanto à estrutura de cálculo	62
4.2	Análise das contribuições das partes interessadas para a tabela de fretes publicada pela ANTT.....	63
4.2.1	Contribuições gerais .....	67
4.2.1.1	Manifestação de apoio e rejeição à política nacional de pisos mínimos do TRC	67
4.2.1.2	Fiscalização do cumprimento da política implementada.....	67
4.2.2	Contribuições à metodologia de cálculo dos pisos mínimos do TRC .....	69
4.2.2.1	Unidade de divulgação da tabela de fretes .....	69
4.2.2.2	Proposição de tabelas de frete regionais.....	70
4.2.2.3	Inclusão de novos parâmetros no cálculo .....	70
4.2.2.4	Frete de retorno.....	71
4.2.3	Valores da tabela de fretes.....	72
4.3	Resultados e proposição de nova metodologia.....	73
4.3.1	Frete-peso .....	74
4.3.1.1	Custos diretos .....	74
4.3.1.2	Despesas e custos indiretos .....	81
4.3.1.3	Impostos e margem de lucro.....	82
4.3.2	Frete-valor e GRIS .....	83
4.3.3	Generalidades .....	85
4.3.4	Diferenciação.....	85
4.4	Simulação de rotas específicas .....	87
4.4.1	Seleção da rota a ser simulada.....	88
4.4.2	Simulação da rota 1 .....	88
4.4.2.1	Rota 1 - nova metodologia proposta.....	88

4.4.2.2	Rota 1 - metodologia proposta pela ANTT.....	94
4.4.2.3	Rota 1 - metodologia proposta pela FEALQ/USP .....	94
4.4.2.4	Rota 1 - metodologia proposta pelo DECOPE/NTC .....	95
4.4.2.5	Rota 1 - Valores apresentados pelas transportadoras no bidding realizado pelo Cislog .....	95
4.4.3	Simulação da rota 2.....	96
4.4.3.1	Rota 2 - nova metodologia proposta .....	97
4.4.3.2	Rota 2 - metodologia proposta pela ANTT.....	98
4.4.3.3	Rota 2 - metodologia proposta pela FEALQ/USP .....	98
4.4.3.4	Rota 2 - metodologia proposta pelo DECOPE/NTC .....	99
4.4.3.5	Rota 2 - Valores apresentados pelas transportadoras no bidding realizado pelo Cislog .....	99
4.4.4	Análise comparativa das simulações.....	101
5	CONCLUSÕES .....	105
	REFERÊNCIAS .....	106



# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de formatura é o resultado de uma análise de diferentes métodos de precificação para o transporte rodoviário de cargas, além da análise de recomendações a alterações propostas à metodologia apresentada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) no momento da divulgação da tabela de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas, com o intuito de propor melhorias para esta metodologia.

Neste capítulo, são apresentados o contexto do trabalho realizado, os objetivos da pesquisa e por fim, a estrutura desse trabalho, com a demonstração de como ele se desenvolve.

## 1.1 Contexto do trabalho

O transporte rodoviário é atualmente o principal sistema logístico no Brasil. Segundo a CNT (2019b), o sistema de rodovias brasileiras conta com uma malha rodoviária de 1.719.991 km composta por estradas e rodovias federais, estaduais e municipais. Dessa malha existente, apenas 213.208 km (12,4%) é pavimentada. É pelo modal rodoviário que atualmente são transportadas cerca de 61,1% das cargas movimentadas no Brasil, representando uma concentração considerável, visto que o segundo modal mais utilizado é o ferroviário, sendo responsável por cerca de 20,7% do transporte de cargas em território nacional, conforme mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Matriz do Transporte de Cargas em fevereiro de 2019

<b>Modal de Transporte</b>	<b>Milhões (TKU)</b>	<b>Participação (%)</b>
Rodoviário	485.625	61,10
Ferrovário	164.809	20,70
Aquaviário	108.000	13,60
Dutoviário	33.300	4,20
Aeroviário	3.169	0,40
<b>Total</b>	<b>794.903</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2019b).

A grande concentração existente hoje na matriz do transporte de cargas teve início na década de 1920, segundo Rodrigues (2007), com os primeiros investimentos em infraestrutura rodoviária sendo realizados pelo então presidente Washington Luís, passando pelos governos de Getúlio Vargas e Gaspar Dutra, com considerável intensificação no governo de Juscelino Kubitschek, um entusiasta do sistema rodoviário, sendo o responsável pelo incentivo à instalação de montadoras de automóveis multinacionais no Brasil e também pela construção e melhorias de estradas ao longo do território nacional. A partir desse momento, Rodrigues

(2007) afirma que “a rodovia passou a ser encarada como fator de modernidade, enquanto a ferrovia virou símbolo do passado”.

Além disso, ainda hoje, o investimento público em infraestrutura de transporte é altamente concentrado no modal rodoviário. Segundo a CNT (2019a), nos últimos dez anos, pelo menos 50% do investimento total (total pago) anual feito pela União e pelas Estatais em infraestrutura de transporte foi realizado no sistema rodoviário, conforme mostra a Tabela 2:

Tabela 2 - Evolução do Investimento realizado em Infraestrutura de Transporte - Total Pago (R\$ milhões correntes)

<b>Modal de Transporte</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Rodoviário	7.824	10.265	11.213	9.352	8.363	9.051	5.951	8.609	7.977	7.481
Ferrovário	994	2.550	1.558	1.083	2.300	2.684	1.620	1.009	611	648
Aquaviário (União + Cia Docas)	1.296	1.285	1.037	838	635	769	506	536	559	663
Aeroviário (União + Infraero)	1.149	1.520	1.816	2.420	2.900	3.336	2.958	2.171	1.967	2.293
<b>Investimento Total (Total Pago)</b>	<b>11.263</b>	<b>15.620</b>	<b>15.623</b>	<b>13.692</b>	<b>14.197</b>	<b>15.840</b>	<b>11.036</b>	<b>12.325</b>	<b>11.113</b>	<b>11.086</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2019a).

Apesar dos investimentos públicos, em maio de 2018 explodiu no Brasil uma greve dos caminhoneiros, também conhecida como Crise do Diesel, em que caminhoneiros autônomos realizaram uma paralização de alcance nacional, estendendo-se de 21 de maio até o dia 30 de maio. Segundo a BBC Brasil (2018), a categoria realizou a paralização exigindo inicialmente uma redução no preço do óleo diesel, que havia subido mais de 50% nos últimos doze meses. Além disso, os caminhoneiros também exigiam a fixação de uma tabela mínima de frete a ser cobrada obrigatoriamente em território nacional. Dentre as diversas medidas tomadas para colocar um fim na paralização que afetava a economia do país, o governo se comprometeu a criar, divulgar e aplicar uma tabela mínima de fretes obrigatória. Tal fato ocorreu através da assinatura da medida provisória nº832, de 27 de maio de 2018, pelo então presidente Michel Temer, que instituía a política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas (Brasil, 2018b). Tal medida provisória foi então convertida em lei em agosto de 2018, com o decreto do congresso nacional e a sanção do presidente da república da lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018 (Brasil, 2018a).

Segundo essa lei, em seu Art. 4º, “O transporte rodoviário de cargas, em âmbito nacional, deverá ter seu frete remunerado em patamar igual ou superior aos pisos mínimos de frete fixados com base nesta Lei”. Ainda no mesmo artigo, a lei determina que “os pisos mínimos de frete deverão refletir os custos operacionais totais do transporte, definidos e divulgados nos termos de regulamentação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), com priorização dos custos referentes ao óleo diesel e aos pedágios”.

A ANTT, portanto, foi designada como órgão responsável pelo estabelecimento da metodologia e pela publicação bianual da tabela com preços mínimos de frete rodoviário, sendo a sua não observância, a partir do dia 20 de julho de 2018, sujeita a indenizações por parte do contratante do transportador.

Além disso, a ANTT, após a publicação da metodologia e da tabela de fretes, também abriu uma área em seu site para um processo de participação social por meio da Tomada de Subsídio nº 009/2018, com o objetivo de colher sugestões e contribuições para o aprimoramento da metodologia e respectivos parâmetros utilizados na elaboração da tabela de frete com os preços mínimos referentes ao quilômetro rodado, por eixo carregado. De acordo com a ANTT (2018), 281 sugestões foram colhidas no período entre 20/06/2018 e 03/08/2018.

Essa quantidade de sugestões recebidas pela ANTT, além da quantidade de críticas recebidas ao modelo de custo de transporte rodoviário utilizada, evidencia que ainda há grandes discussões e discordâncias sobre o assunto, que é complexo e possui diversas variáveis e parâmetros a serem analisados.

## **1.2 Objetivos do trabalho**

O objetivo do presente trabalho é analisar e compreender algumas metodologias utilizadas para a precificação do transporte rodoviário de cargas presentes na literatura, a fim de compará-las com a metodologia proposta pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), no momento da divulgação da tabela mínima de fretes, de acordo com a lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018 (Brasil, 2018a).

Dessa forma, contando também com as sugestões da população colhidas por meio de processo de participação social, objetiva-se propor melhorias à metodologia proposta, sendo estas coerentes com a realidade brasileira e com os anseios das partes interessadas, em uma tentativa de ampliar ao máximo a aplicabilidade da metodologia para os mais diferentes tipos de transporte rodoviário de cargas no território nacional.

Dessa forma, a principal contribuição deste trabalho é aprofundar a compreensão das metodologias utilizadas para a definição de tarifas do transporte rodoviário de cargas por meio de uma análise da literatura e de contribuições da população, para assim propor uma nova metodologia, a fim de tornar o processo de precificação do transporte rodoviário de cargas mais coerente e aplicável ao cenário brasileiro.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

O presente trabalho divide-se em cinco capítulos. O capítulo atual apresenta a introdução ao tema da pesquisa, mostrando seu contexto e sua relevância, assim como a definição de seus objetivos.

No capítulo 2 é apresentada uma revisão da literatura sobre os tópicos teóricos mais relevantes para o trabalho, com enfoque para o transporte rodoviário de cargas no Brasil, as diferentes metodologias utilizadas para a definição de preços em geral e as especificidades encontradas na precificação de serviços.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia definida pelo autor para a análise de diferentes métodos de precificação aplicadas ao transporte rodoviário de cargas, além das sugestões da população colhidas por meio de processo de participação social, com o intuito de reunir pontos de melhorias à metodologia proposta por lei, com a explicação dos fatores considerados e a relevância destes.

Em seguida, no capítulo 4, são apresentadas a análise comparativa das metodologias de precificação aplicadas ao transporte rodoviário de cargas e a análise das contribuições das partes interessadas para a tabela de fretes publicada pela ANTT. Além disso, são apresentados os resultados alcançados por meio das análises anteriores, com a sugestão de uma nova metodologia proposta para a precificação do transporte rodoviário de cargas.

Finalmente, o quinto capítulo apresenta as conclusões e considerações finais do autor acerca do trabalho desenvolvido, com a proposição de análises e trabalhos futuros a serem desenvolvidos sobre o tema tratado.



## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste capítulo, será apresentada uma revisão da literatura sobre os tópicos teóricos mais relevantes para o desenvolvimento do trabalho. Inicia-se com uma exposição geral sobre o transporte rodoviário de cargas e suas particularidades no território brasileiro. Em seguida, serão abordadas algumas metodologias de precificação de produtos e serviços propostas na literatura, com ampla aplicação.

### **2.1 O transporte rodoviário de cargas**

A importância do serviço de transporte, segundo Tedesco et al (2011), é indiscutível para qualquer economia, na medida que a grande parte das atividades econômicas depende dessa atividade para realizar o deslocamento de bens e de pessoas. É a atividade de transporte que possibilita que a força de trabalho, os insumos e os bens produzidos cheguem ao seu local de destino e/ou de consumo. Além disso, o transporte também pode ser considerado um fator essencial no aumento da produtividade de um país, na medida em que ele é responsável por influenciar o potencial de comércio externo deste, tanto via exportação quanto via importação (CNT, 2017).

Na atividade de transporte, o sistema rodoviário destaca-se como o principal meio de transporte de cargas do Brasil (CNT, 2019b), desempenhando papel extremamente importante para a economia brasileira, gerando empregos diretos e indiretos, fazendo com que a atividade possua importância estratégica elevada para o desenvolvimento do país.

Nas seções seguintes, serão analisadas as principais características do transporte rodoviário no Brasil, em termos de infraestrutura, empregos relacionados, além do perfil dos caminhoneiros.

#### **2.1.1 Infraestrutura rodoviária no Brasil**

A infraestrutura rodoviária brasileira, representada pelas suas estradas e rodovias, é extremamente importante para o desempenho da atividade de transporte rodoviário de cargas; sua qualidade e densidade são fatores essenciais para o custo e a eficiência do serviço de transporte prestado.

Apesar de possuir uma extensa malha rodoviária, tendo o transporte rodoviário como o modal mais representativo do país, observa-se que a grande parte dessa malha é não

pavimentada: segundo boletim estatístico da CNT (CNT, 2019b), do total de 1.719.991 km de malha rodoviária existente, 1.349.474 km (87,6%) não são pavimentadas, conforme mostra a Tabela 3:

Tabela 3: Malha Rodoviária - extensão em Km

<b>Tipo</b>	<b>Pavimentada</b>	<b>Não Pavimentada</b>	<b>Total</b>
Federal	65.370	10.375	75.744
Rodovias Estaduais Transitórias, Estaduais e Municipais	147.838	1.339.100	1.486.938
Rede Planejada	-	-	1 57.309
<b>Total</b>	<b>213.208</b>	<b>1.349.474</b>	<b>1.719.991</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2019b).

Esse é um dos fatores mais importantes e básicos quando se analisa a questão da qualidade de uma malha rodoviária, tendo alto impacto não só no maior tempo despendido nas viagens, mas também no desgaste dos veículos, o que acarreta custos logísticos maiores.

Quando observamos mais detalhes acerca da qualidade das rodovias, nota-se que dentre as rodovias federais pavimentadas, com extensão de cerca de 65.615 km, apenas 9,8% são duplicadas e 2,1% estão em processo de duplicação, enquanto a maioria delas ainda é composta por rodovias de pista simples (88,1%), segundo a Pesquisa CNT de Rodovias (CNT, 2018).

Dessa forma, é possível constatar que a oferta de infraestrutura rodoviária no Brasil ainda possui um baixo nível de qualidade, carecendo de melhorias em questão de construção, pavimentação e duplicação.

Tal constatação encontra respaldo em outros levantamentos, como o ranking de competitividade global do Fórum Econômico Mundial, cuja última versão foi divulgada em 2018, no qual o Brasil aparece na 112ª posição no quesito qualidade da infraestrutura rodoviária, em uma comparação com 140 países. Nesse quesito, o Brasil recebeu nota 3, sendo que as notas variam de 1 (extremamente subdesenvolvida – entre as piores do mundo) a 7 (extensa e eficiente – entre as melhores do mundo), tendo uma nota consideravelmente inferior a países situados na América do Sul, como Chile (nota 5,2 e 24º colocado no quesito), Equador (nota 5,0 e 31º colocado no quesito), Argentina (nota 3,4 e 93º colocado no quesito), Uruguai (nota 3,3 e 99º colocado no quesito), Colômbia (nota 3,3 e 102º colocado no quesito) e Peru (nota 3,2 e 108º colocado no quesito). Apesar disso, é importante ressaltar a maior dificuldade do Brasil em relação à sua malha rodoviária quando comparado aos demais países da América do Sul, principalmente devido à sua dimensão e à ocupação territorial desigual existente.

A Pesquisa CNT de Rodovias (2018a) realizou a análise de 107.161 km de malha rodoviária, tendo avaliado a malha rodoviária federal pavimentada por completo e também os principais trechos de rodovias estaduais pavimentadas. Tal análise foi feita considerando quatro

características principais (Estado Geral, Pavimento, Sinalização e Geometria da Via) das rodovias, observando-se que 57% delas possui algum tipo de deficiência em alguma dessas características, conforme mostra a Tabela 4:

Tabela 4: Classificação do estado geral das rodovias analisadas

Estado Geral	Extensão (km)	Extensão (%)
Ótimo	12.412	11,6
Bom	33.669	34,4
Regular	37.735	35,2
Ruim	16.364	15,3
Péssimo	6.981	6,5
<b>Total</b>	<b>107.161</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2018a).

A Pesquisa CNT de Rodovias (2018a) ainda aponta que o problema mais frequente em relação à qualidade das rodovias se encontra na avaliação da geometria da via, em que são analisadas variáveis como o tipo e o perfil da rodovia, a presença de faixas adicionais, de curvas perigosas e de acostamento. Isso decorre devido à idade das rodovias na maior parte do território brasileiro, com sua maioria construída ainda na década de 1970, carecendo de obras de melhorias. O resultado é que, segundo a pesquisa, 75,7% da extensão avaliada apresenta algum tipo de problema de geometria.

O Gráfico 1 mostra um resumo da avaliação dos 107.161 km de malha rodoviária três outras características analisadas: Pavimento, Sinalização e Geometria da Via.

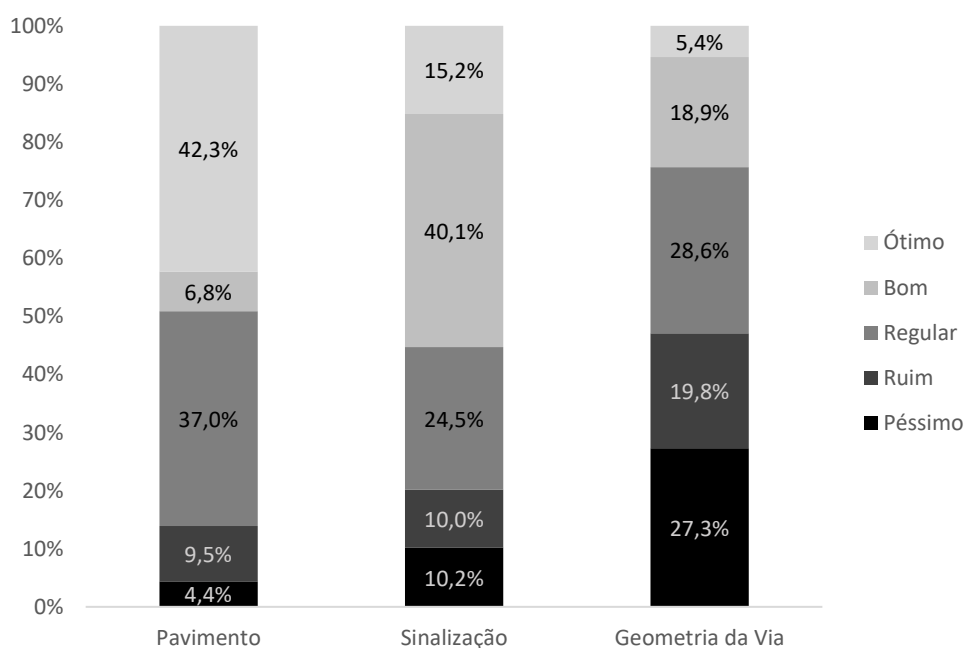


Gráfico 1: Resumo das características analisadas da malha rodoviária

Fonte: Adaptado de CNT (2018a).

Quando analisamos os resultados do estudo sobre a qualidade da malha rodoviária pavimentada brasileira por região, é possível constatar que existe uma grande discrepância em relação aos estados e regiões do Brasil, com destaque positivo para a região sudeste, com cerca de 54,9% da extensão das rodovias com estado geral bom ou ótimo, e apenas 15,4% possuindo estado geral ruim ou péssimo. Na região, o estado de São Paulo se destaca possuindo uma malha rodoviária com 78% da extensão analisada com estado geral bom ou ótimo, e apenas 3,4% com estado geral ruim ou péssimo.

Por outro lado, a região norte se destaca de maneira negativa, possuindo apenas 22,3% de suas rodovias analisadas com estado bom ou ótimo e 33,9% com avaliação do estado geral ruim ou péssimo. O pior estado na avaliação foi o Amazonas, com inexpressivos 0,9% da malha rodoviária analisada com estado bom ou ótimo, e 57,7% das rodovias com estado geral avaliado como ruim ou péssimo, conforme mostra o Gráfico 2.

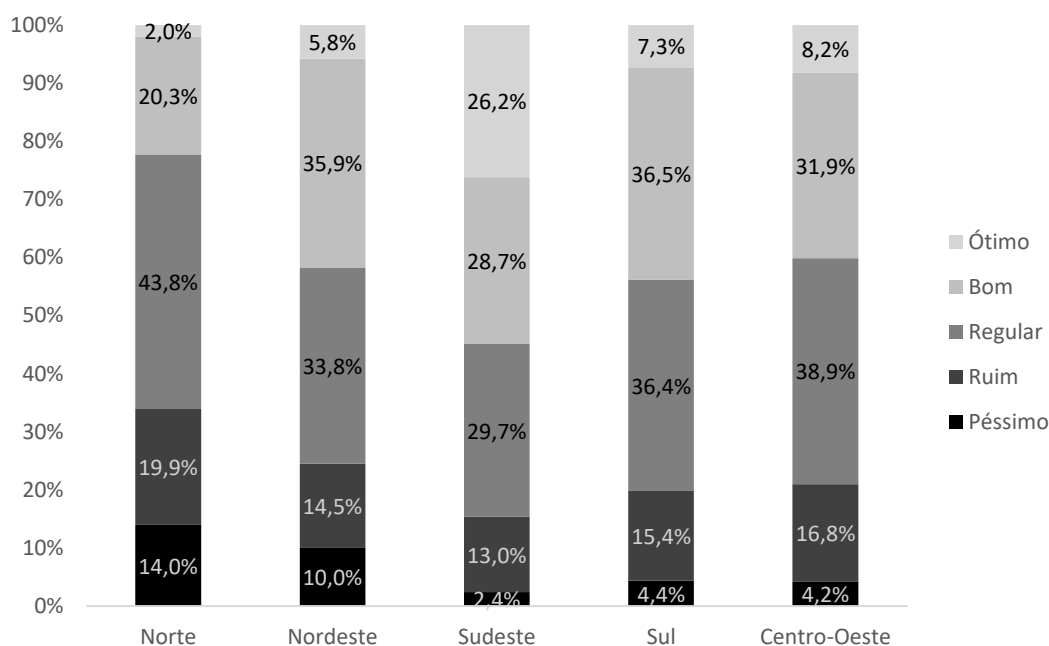


Gráfico 2: Classificação do Estado Geral por região do Brasil  
Fonte: Adaptado de CNT (2018a).

Essa análise por estados e por região é de extrema importância pois os custos operacionais também estão diretamente relacionados à qualidade da malha rodoviária. Isso porque além dos custos diferenciados entre as diferentes regiões do país de insumos, como combustível e mão de obra, os custos relacionados ao tempo de viagem e à manutenção do veículo, diretamente ligados à qualidade das estradas, também são diferentes de região para região.

Segundo a Pesquisa CNT de Rodovias (2018a), a má qualidade das rodovias pode gerar custos adicionais de até 91,5% para o transportador rodoviário de cargas, devido a diversos fatores como maior consumo de combustível por quilômetro rodado, maior desgaste dos pneus, maior gasto com a manutenção e a reparação dos veículos, aumento do tempo de viagem, entre outros. De acordo com a CNT (2018a), o aumento médio do custo operacional do transporte rodoviário brasileiro, de acordo com o estado do pavimento das rodovias, ocorre conforme mostrado na Tabela 5:

Tabela 5: Aumento do custo operacional conforme o estado do Pavimento das rodovias - Brasil (%)

<b>Estado Geral</b>	<b>Aumento do custo operacional do transporte rodoviário (%)</b>
Ótimo	-
Bom	18,8
Regular	41,0
Ruim	65,6
Péssimo	91,5

Fonte: Adaptado de CNT (2018a).

Um segundo aspecto importante a ser analisado acerca da infraestrutura rodoviária no Brasil é a densidade de sua malha. A densidade é um fator importante pois para o bom funcionamento de um sistema logístico, é necessário que exista de maneira satisfatória ligações entre as áreas consumidoras e as áreas produtoras de bens, permitindo o deslocamento de cargas entre essas áreas.

Nesse quesito, apesar dos esforços realizados para ampliação da malha rodoviária brasileira pavimentada, o Brasil ainda possui uma malha bastante reduzida. Segundo a Pesquisa CNT de Rodovias (2018a), o Brasil possui uma densidade de cerca de 25,1 km de rodovias pavimentadas por 1000 km<sup>2</sup> de área, enquanto os países mais ricos, como Estados Unidos e China, possuem, por exemplo, cerca de 437,8 e 421,6 km de rodovias pavimentadas por 1000 km<sup>2</sup> de área, respectivamente. O Brasil ainda figura atrás de países em desenvolvimento de grande extensão, como a Rússia, e também de países da América Latia, como México e Uruguai.

Essa insuficiência na oferta de infraestrutura rodoviária impede que áreas mais isoladas do território sejam ocupadas e desenvolvidas, por meio de atividades econômicas de extração ou de produção, pois o custo logístico necessário para escoar e bens e para importar bens necessário ao desenvolvimento é muito alto. Ainda assim, regiões mais isoladas são atendidas com a malha rodoviária, possuindo, no entanto, um custo logístico superior devido a distâncias maiores que devem ser percorridas para alcançar o local desejado.

No Gráfico 3, são mostradas as densidades das malhas rodoviárias pavimentadas por 1000 km<sup>2</sup> de área para o Brasil e alguns outros países, a título de comparação.

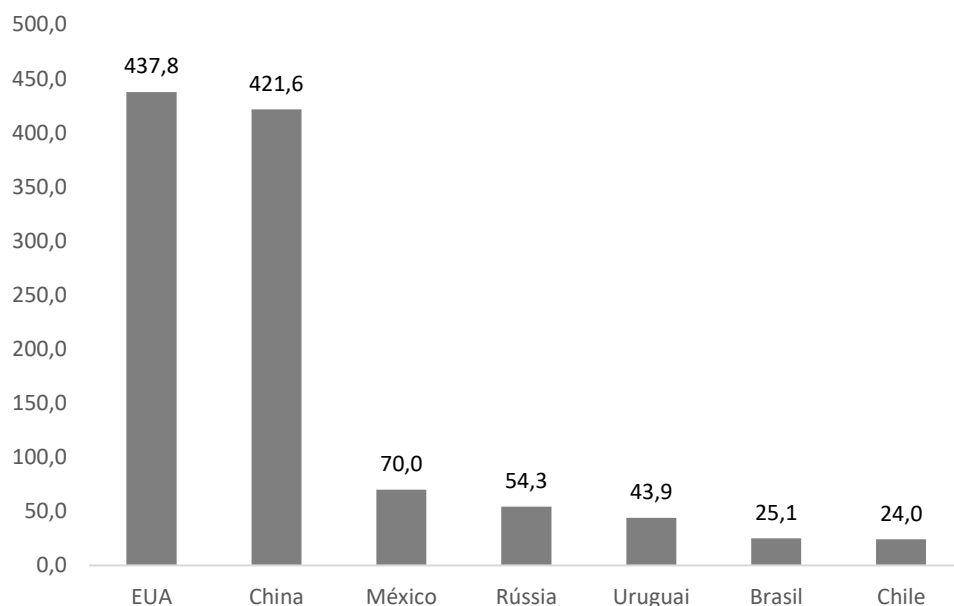


Gráfico 3: Densidade da malha rodoviária pavimentada por país (valores em km/1.000 km²)

Fonte: Adaptado de CNT (2018a).

A densidade, assim como a qualidade, da malha rodoviária nacional também apresenta desigualdade quando comparamos os valores entre as regiões do Brasil. A região sul possui a mais densa malha rodoviária federal pavimentada enquanto a região norte possui a menor densidade da malha rodoviária federal pavimentada, conforme Gráfico 4:

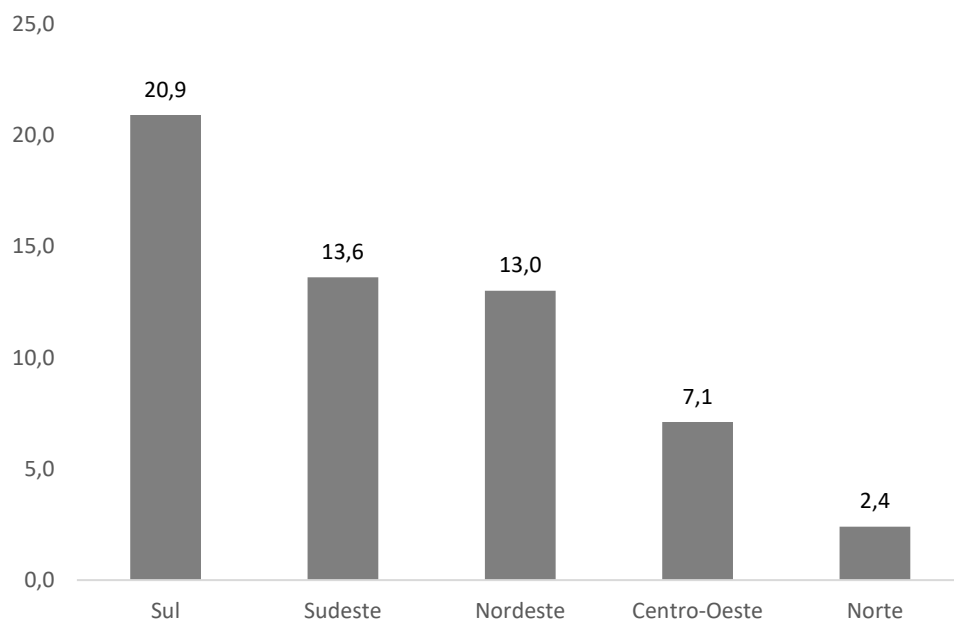


Gráfico 4: Densidade da malha rodoviária federal pavimentada por região do Brasil (valores em km/1.000 km²)

Fonte: Adaptado de CNT (2018a).

### 2.1.2 Empregos formais ligados ao transporte rodoviário de cargas

O setor de transporte é responsável, no Brasil, pela geração de mais de dois milhões de postos formais de trabalho (CNT, 2017). Deste número, a maior parte dos empregos gerados é relativo ao setor de transporte rodoviário de cargas, que em 2016 empregava 871.014 pessoas, conforme mostrado na Tabela 6:

Tabela 6: Estoque e variação de empregos do setor de transporte e logística, Brasil - 2015 e 2016

Segmentos	2016	2015	Variação acumulada no ano	Variação (%) anual (2016/ 2015)
Atividades auxiliares ao transporte	408.620	421.388	-12.768	-3,0%
Transporte aéreo	63.154	68.521	-5.367	-7,8%
Transporte aquaviário	42.241	43.492	-1.251	-2,9%
Transporte metroferroviário	67.201	66.967	234	0,3%
Transporte rodoviário	1.595.286	1.669.801	-74.515	-4,5%
Transporte de cargas	871.014	912.892	-41.878	-4,6%
Transporte de passageiros - Urbano	550.310	572.082	-21.772	-3,8%
Transporte de passageiros - intermunicipal, interestadual e internacional	173.962	184.827	-10.865	-5,9%
<b>Total do setor de transporte</b>	<b>2.176.502</b>	<b>2.270.169</b>	<b>-93.667</b>	<b>-4,1%</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2017).

O mais representativo dentre os segmentos de transporte, o setor de transporte rodoviário de cargas também foi o que mais apresentou queda na quantidade de postos formais de trabalho de 2015 para 2016, em números absolutos. Tal movimento está diretamente relacionado à queda do volume transportado por meio do transporte rodoviário, devido à queda do nível de atividade econômica brasileira. No mesmo período, de 2015 para 2016, o volume de serviços no setor de transporte terrestre (ferroviário e rodoviário) apresentou queda de 10,4%, sendo o reflexo principalmente da queda da demanda pelo transporte de bens e também de pessoas através do modal rodoviário (CNT, 2017).

### 2.1.3 Perfil dos caminhoneiros

Segundo a Pesquisa CNT perfil dos caminhoneiros (2019c), o perfil médio do caminhoneiro no Brasil é um homem, de 44,8 anos, com segundo grau completo. Impressiona a predominância absoluta de caminhoneiros do sexo masculino na profissão, atingindo porcentagem de 99,5% dos 1.066 entrevistados pela pesquisa.

Quanto à faixa etária, observa-se que os caminhoneiros autônomos possuem uma faixa etária consideravelmente superior aos caminhoneiros empregados de frota, sendo a idade média

dos entrevistados 46,5 anos e 41,5 anos, respectivamente, conforme mostra a Tabela 7. Cabe salientar que há uma maior concentração de caminhoneiros empregados de frota nas faixas etárias até 49 anos, enquanto para os caminhoneiros autônomos, a concentração maior fica nas faixas etárias acima de 40 anos (CNT, 2019c), evidenciando uma questão fortemente influenciada pela necessidade de investimento no início da carreira e uma maior flexibilidade possível no final da carreira para os autônomos.

Tabela 7: Porcentagem de caminhoneiros por faixa etária

<b>Faixa Etária</b>	<b>Caminhoneiros autônomos</b>	<b>Caminhoneiros empregados de frota</b>	<b>Total de caminhoneiros</b>
Até 29 anos	7,6	11,6	8,9
30 a 39 anos	21,4	37,3	26,6
40 a 49 anos	29,6	29,5	29,6
50 a 59 anos	25,2	14,5	21,7
60 anos ou mais	16,2	7,1	13,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2019c).

Ainda a partir da pesquisa CNT perfil dos caminhoneiros (2019c), é possível traçar algumas características relevantes sobre o total de 1.066 caminhoneiros autônomos (proprietários de caminhão que trabalham por conta própria ou prestam serviço a uma empresa) e caminhoneiros empregados de frota (profissionais vinculados a uma empresa) entrevistados. As principais características relevantes para esse trabalho são analisadas abaixo.

Acerca do faturamento, a pesquisa mostra que os caminhoneiros possuem faturamento bruto médio mensal de R\$ 16.062,90, sendo a renda mensal líquida (descontando impostos, encargos sociais, combustível, aluguel, manutenção, entre outros) chega a R\$ 4.609,35. Quanto à renda mensal líquida, existe uma considerável diferença entre os resultados apresentados para os caminhoneiros autônomos e para os empregados de frota: enquanto a média para os autônomos é de R\$ 5.011,39, os empregados de frota possuem média de R\$ 3.720,56, um valor 26% inferior.

Para a obtenção dessa receita, os caminhoneiros rodam em média 9.561,3 km por mês, sendo a maior parte desses trajetos em prestação de serviços de transporte interestaduais: cerca de 71,3% dos caminhoneiros entrevistados realizam deslocamentos interestaduais, enquanto 36,1% realizam deslocamentos intermunicipais e apenas 17,7% realizam serviços municipais. Ainda há uma pequena parcela, de cerca de 4,1%, que prestam serviços internacionais. É importante ressaltar que nessa questão o caminhoneiro podia citar mais de um item, visto que é possível que um mesmo trabalhador realize diferentes tipos de prestação de serviços.



Em média, a categoria trabalha 11,5 horas por dia, uma jornada de trabalho 43% superior à jornada de 8 horas diárias prevista pela CLT. Além disso, há uma porcentagem considerável dos entrevistados, com cerca de 18,2%, que relatam trabalhar em média mais de 15 horas por dia, o que pode ser extremamente perigoso e causar acidentes devido ao cansaço causado pelas longas jornadas de trabalho, conforme mostra a Tabela 8.

Tabela 8: Número de horas trabalhadas, em média, por dia

<b>Horas trabalhadas, em média, por dia</b>	<b>Caminhoneiros autônomos</b>	<b>Caminhoneiros empregados de frota</b>	<b>Total de caminhoneiros</b>
Até 8 horas	20,7	24,4	22,0
9 a 10 horas	22,1	29,6	24,5
11 a 12 horas	22,7	22,4	22,6
13 a 14 horas	12,5	9,7	11,5
15 a 16 horas	12,9	8,2	11,4
Acima de 17 horas	7,6	5,1	6,8
NS/ NR	1,5	0,6	1,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2019c).

Outro ponto relevante da pesquisa diz respeito à frota dos caminhões utilizados pela categoria. A idade média do veículo utilizado pelos entrevistados é de 15,2 anos, uma idade média muito elevada, o que pode acarretar o aumento dos riscos de acidentes e de avarias nos veículos, aumentando não só o custo operacional, mas também o número de vítimas e de emissão de poluentes, entre outros (CNT, 2018b).

Novamente observa-se uma grande discrepância quando comparamos os resultados obtidos para os autônomos e para os empregados de frota. A idade média do veículo dos caminhoneiros autônomos é mais do que o dobro da idade média do veículo utilizado pelos empregados de frota, sendo os valores 18,4 anos e 8,6 anos, respectivamente. Isso evidencia a maior dificuldade dos caminhoneiros autônomos de realizar a renovação da sua frota, principalmente devido aos grandes investimentos necessários para aquisição de novos veículos.

Para os caminhoneiros autônomos, cerca de metade dos entrevistados realizaram a aquisição do veículo de forma não financiada, enquanto a outra metade o adquire de forma financiada, tendo já quitado o financiamento ou não. A Tabela 9 mostra o percentual da forma de aquisição dos veículos pelos caminhoneiros autônomos.

Tabela 9: Porcentagem da forma de aquisição do veículo por caminhoneiros autônomos (continua)

<b>Forma de aquisição</b>	<b>Porcentagem por forma de aquisição</b>
Veículo próprio financiado, mas já quitado	26,1
Veículo próprio financiado, ainda não quitado	20,9
Veículo não financiado	50,3
Outros	1,3

Tabela 10: Porcentagem da forma de aquisição do veículo por caminhoneiros autônomos (conclusão)

<b>Forma de aquisição</b>	<b>Porcentagem por forma de aquisição</b>
NS/NR	1,4
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Adaptado de CNT (2019c).

Do total de caminhoneiros autônomos que realizaram a aquisição do veículo por meio de financiamento, a grande maioria (69,2%) o realizou através de financiamento com banco privado, o que por vezes gera um custo considerável relacionados a juros pagos.

Em relação ao tipo de carga transportada, há grande predominância das cargas fracionadas e das cargas à granel sólido, com um percentual de cerca de 66% dos entrevistados serem transportadores desses tipos de carga. Os demais tipos de carga transportados são menos relevantes e não são transportados por mais de 10% dos caminhoneiros. Na Tabela 10 são mostrados os tipos de carga transportados pelos entrevistados, com a ressalva de que o caminhoneiro podia citar mais de um item nessa questão da entrevista:

Tabela 11: Porcentagem de tipo de carga transportada pelos caminhoneiros

<b>Tipo de carga transportada</b>	<b>Caminhoneiros autônomos</b>	<b>Caminhoneiros empregados de frota</b>	<b>Total de caminhoneiros</b>
Carga fracionada	41,7	28,7	37,4
Granel sólido	29,7	26,4	28,6
Frutas/ Verduras/ Legumes	8,8	9,1	8,9
Carga seca	7,6	6,8	7,3
Carga variada	8,4	3,7	6,8
Carga frigorificada	3,1	13,6	6,6
Bebidas	6,2	6,8	6,4
Mudanças	6,4	1,1	4,7
Granel líquido	3,2	4,8	3,8
Químicos ou perigosos	2,8	5,4	3,7
Contêineres	2,2	0,9	1,8
Grãos	1,8	0,9	1,5
Veículos	0,8	1,4	1,0
Alimentos	1,1	0,9	1,0
Madeira	0,8	0,9	0,8
Carga viva	1,1	-	0,8
Outras	3,2	2,8	3,1
NS/ NR	0,1	-	0,1

Fonte: Adaptado de CNT (2019c).

Segundo o Plano CNT de transporte e logística de 2018 (CNT, 2018b), a frota de veículos no Brasil teve um aumento de 95,6% entre os anos de 2007 a 2017, passando de 49,6 milhões para 97,1 milhões de veículos no país. Esse aumento vem acompanhado de um aumento na oferta de emprego no setor. Contudo, a categoria ainda carece de melhorias nas condições de trabalho, o que resulta em greves como a ocorrida em maio de 2018, no que ficou conhecida também como a Crise do Diesel (BBC, 2018).

A pesquisa CNT perfil dos caminhoneiros (2019c) tentou levantar as principais dificuldades relacionadas ao setor, com algumas questões sobre os pontos negativos da profissão, os principais problemas na atividade de caminhoneiro, além das reivindicações mais importantes para o setor. Os resultados dessas análises serão expostos a seguir.

Segundo os entrevistados pela pesquisa (CNT, 2019c), o principal ponto negativo da profissão é o fato de a profissão ser perigosa/ insegura, sendo tal fator citado por 65,1% dos entrevistados. Outros fatores negativos relevantes são o fato de a profissão ser desgastante (citado por 31,4% dos entrevistados), comprometer o convívio familiar (citado por 28,9% dos entrevistados), além de ser pouco rentável financeiramente (citado por 20,0% dos entrevistados).

Esse resultado está relacionado ao resultado das respostas dadas à questão acerca dos principais problemas na atividade de caminhoneiro. Cerca de 64,6% dos entrevistados citaram os assaltos e roubos como um dos dois maiores problemas da atividade, além de 22,4% terem citado a questão dos riscos de acidentes, o que confirma o principal ponto negativo citado, em relação ao fato de a profissão ser perigosa/ insegura. Os outros dois pontos mais citados foram o custo do combustível e o fato de o valor do frete não cobrir os custos, sendo citados por respectivamente 35,9% e 27,4% dos entrevistados. Esses dois fatores confirmam a insatisfação do setor com a rentabilidade financeira da atividade (CNT, 2019c).

Dessa forma, podemos encontrar nas principais reivindicações dos caminhoneiros pontos em relação à rentabilidade e à segurança da prestação do serviço de transporte rodoviário de cargas. As quatro reivindicações mais citadas pelos caminhoneiros foram: redução do preço do combustível, mais segurança nas rodovias, financiamentos oficiais a juros mais baixos para compra de veículos e aumento do valor do frete, como observado na Tabela 11:

Tabela 12: Reivindicações consideradas importantes para os caminhoneiros

<b>Principais reivindicações</b>	<b>Caminhoneiros autônomos</b>	<b>Caminhoneiros empregados de frota</b>	<b>Total de caminhoneiros</b>
Redução do preço do combustível	59,0	35,8	51,3
Mais segurança nas rodovias	33,5	48,0	38,3
Financiamentos oficiais a juros mais baixos para compra de veículos e aumento do valor do frete	30,3	21,6	27,4
Aumento do valor do frete	27,3	23,9	26,2
Pontos de parada com mínimo de conforto e estrutura	12,6	31,0	18,7
Melhoria das condições das rodovias	13,4	19,6	15,5
Redução do valor dos pedágios	15,1	7,1	12,5
Mais cursos de aperfeiçoamento	1,5	2,8	2,0
Outros	1,3	3,4	2,0
Nenhuma	0,3	-	0,2
NS/ NR	0,1	0,3	0,2

Fonte: Adaptado de CNT (2019c).

## **2.2 Metodologias para formação de preços de venda**

A partir do momento em que produtos e serviços são oferecidos, a etapa de precificação é essencial no processo de venda. Segundo Santos (2005), o processo de formação do preço de venda deve envolver diversos fatores como os custos envolvidos, as condições do mercado, as restrições legais, além da remuneração do capital investido. Além disso, fatores estratégicos como a lucratividade alvo da atividade, a concorrência e a estratégia de crescimento devem ser consideradas no processo de precificação.

Ainda de acordo com Santos (2005), a determinação de um preço de venda de um produto ou serviço deve atender a alguns requisitos, como a maximização dos lucros, a manutenção da qualidade, além do atendimento da expectativa do mercado acerca do preço a ser praticado.

Dessa forma, o processo de formação de preços de venda para produtos e serviços é complexo e envolve diversos fatores, que devem ser analisados em conjunto. Nagle e Hogan (2007) afirmam que o consumidor não faz sua escolha apenas a partir do menor preço ou então do melhor quociente entre preço e qualidade, levando também em conta aspectos menos tangíveis, como conveniência ou a força da marca.

Nas seções seguintes, serão expostas as metodologias mais comumente utilizadas para a formação de preços de produtos e serviços existentes na literatura: baseadas em custos, em valor e no mercado.

### **2.2.1 Metodologia orientada pelo custo**

Segundo Nagle e Hogan (2007), as metodologias que utilizam o custo como parâmetro principal para a precificação baseiam-se no produto fabricado ou serviço oferecido. Nesse caso, podemos dizer que os preços são definidos a partir da aplicação de uma margem de lucro sobre o somatório dos custos (CPV – custo dos produtos vendidos ou CSP – custo dos serviços prestados) e despesas administrativas envolvidos no processo de fabricação de um produto ou de prestação de um serviço.

Essa metodologia baseia-se no conceito de que o preço final deve ser capaz de cobrir todos os custos, despesas administrativas e impostos, além de proporcionar uma margem de lucro satisfatória ao vendedor ou prestador de serviço.

Nesse sentido, destacam-se três principais métodos de custeio, que podem ser aplicados em diferentes contextos, dependendo do objetivo e utilidade que será dada à informação:

método de custeio por absorção, método de custeio direto e método de custeio por atividade (ABC, do inglês *Activity Based Costing*).

O método de custeio por absorção, segundo Costa *et al.* (2010) baseia-se na apropriação de todos os custos de produção, fixos e variáveis, aos produtos vendidos ou serviços prestados. Nesse caso, os custos fixos são rateados e alocados de forma arbitrária aos bens produzidos. Esse método é muito utilizado para fins contábeis e também para a gestão de estoques, mas para fins gerenciais ele pode apresentar problemas, visto que grandes distorções do custo calculado em relação ao custo real dos produtos e serviços podem ser observadas devido às regras de rateio aplicadas para alocação dos custos fixos.

Já o método de custeio direto pode ser descrito como uma forma de apropriar apenas os custos variáveis dos produtos vendidos ou serviços prestados. Dessa forma, o rateio feito dos custos fixos no método anterior não é necessário, gerando menos distorções em relação ao custo real praticado. No entanto, por não apropriar os custos fixos ao CPV ou ao CSP, este método não pode ser utilizado para fins contábeis, sendo, contudo, muito útil para fins gerenciais e para tomada de decisões, possibilitando, por exemplo, o cálculo das margens de contribuição unitária de cada produto (COSTA *et al.*, 2010).

Por fim, o método de custeio por atividade (ABC) é, segundo Martins (2003), um método que tem como objetivo reduzir as distorções geradas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos. Nesse método, os custos indiretos são alocados aos produtos e serviços de acordo com os custos das atividades identificadas e das suas utilizações nos processos de fabricação dos produtos ou prestação dos serviços. Basicamente, tal processo de alocação ocorre em duas etapas: primeiramente, cada atividade tem um custo a ela atribuído, e em seguida, cada processo da fabricação de um produto ou prestação de um serviço que utilize essa atividade tem sua taxa de utilização estimada.

Tendo visto os três principais métodos de custeio, a principal metodologia de precificação que se aplica a esses modelos é conhecida como metodologia de precificação por custo mais margem (*cost-plus pricing/ cost plus mark-up*). Essa metodologia baseia-se na formação do preço de venda a partir da adição de uma margem ao custo do produto ou serviço, que deve ser capaz de cobrir as despesas e custos não considerados no método de custeio, os impostos, além de garantir lucro.

Trata-se de uma metodologia simples e que requer condições específicas para que sua aplicabilidade seja garantida, visto que ela supõe que os preços independem dos preços dos concorrentes, considerando apenas os custos e despesas próprios, e uma margem a estes aplicada.

### **2.2.2 Metodologia orientada pelo valor**

As metodologias que utilizam o valor como parâmetro principal da definição do preço baseiam-se na percepção de quanto o consumidor está disposto a pagar pelo produto ou serviço oferecido. Nesse sentido, o preço é definido de acordo com os benefícios fornecidos ao consumidor no momento da compra, percebidos através de diferentes aspectos, como por exemplo durabilidade, rapidez na entrega, marca, qualidade, etc., que podem ser diferentes e por isso devem ser definidos para cada produto ou serviço oferecido.

É importante ressaltar que Nagle e Hogan (2007) defendem que o esforço das empresas não deve se concentrar apenas em definir preços que atinjam as expectativas do cliente, mas também em definir estratégias de venda e de marketing que valorizem os seus produtos para que o cliente esteja disposto a pagar a quantia adequada por eles.

### **2.2.3 Metodologia orientada pelo mercado**

O último tipo de metodologia apresentado é a metodologia orientada pelo mercado ou pela competição, na qual a definição dos preços deve ser orientada pelos preços praticados pelos competidores, baseando-se sempre em um preço de referência.

Essas metodologias orientadas pelo mercado devem ser utilizadas com cautela, para que a disputa por preços não gere uma guerra de preços, comprometendo a lucratividade do produto vendido ou serviço oferecido. Segundo Pereira (2006), a resposta ou não de uma empresa em relação à perda de vendas para um competidor devido à preços menores não é tão simples ou lógica. Deve-se analisar os motivos da diferença de preços, ligados às vantagens competitivas do concorrente, a fim de definir a melhor estratégia de resposta de preços.

### **3 METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos definidos neste trabalho, o autor optou pela utilização de uma análise qualitativa e quantitativa, com pesquisa bibliográfica e análise de 281 contribuições da sociedade colhidas por meio de processo de participação social, o procedimento de tomada de subsídios, conduzido pela ANTT, regido pela Resolução ANTT nº 5.624/2017.

Dessa forma, foi utilizada uma abordagem comparativa entre as diferentes tabelas de frete existentes e de metodologias utilizadas, em especial a metodologia utilizada pela ANTT na publicação da tabela com os preços mínimos referentes ao quilômetro rodado na realização de fretes, por eixo carregado, que passou a ser obrigatória com a aprovação da lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018, que institui a política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas (Brasil, 2018a).

Ao final, o autor faz uso das análises comparativas e da pesquisa bibliográfica para propor uma nova metodologia de precificação do transporte rodoviário de cargas.





## **4 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS**

Neste capítulo serão expostos o desenvolvimento da metodologia exposta no capítulo anterior, com a realização de uma análise comparativa das tabelas de frete utilizadas pelo mercado, incluindo a tabela de fretes publicada pela ANTT, conforme o texto da lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018, que institui a política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas (Brasil, 2018a). Além disso, faz-se uma análise das 281 manifestações escritas por meio eletrônico e por meio físico pela sociedade para propor contribuições à tabela de fretes publicada pela ANTT, a fim de evidenciar os principais pontos de aprimoramento da metodologia e respectivos parâmetros utilizados na elaboração desta, primeiramente divulgada após a adoção da medida provisória nº832, de 27 de maio de 2018, substituída posteriormente pela lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018.

### **4.1 Análise comparativa das metodologias de precificação aplicadas ao transporte rodoviário de cargas**

Conforme exposto no capítulo anterior, as metodologias de precificação aplicadas ao transporte rodoviário de cargas selecionadas foram as elaboradas pelos seguintes institutos: ANTT, FEALQ/USP, NTC e CNR.

Nas seções seguintes, será feita uma análise de cada uma dessas metodologias, sendo possível realizar uma análise comparativa ao final.

#### **4.1.1 Metodologia de precificação a partir dos custos do TRC – ANTT**

A ANTT divulgou, no anexo I da resolução ANTT nº 5.820, de 30 de maio de 2018 (BRASIL, 2018c), a metodologia aplicada para o cálculo das tabelas com preços mínimos, referentes ao quilômetro rodado, como determinado pela lei nº 13.703.

Nesse anexo são descritos os parâmetros e hipóteses considerados para o cálculo do custo do transporte rodoviário de cargas.

A metodologia consiste no cálculo dos custos de operação da atividade de transporte rodoviário de cargas e a sua posterior alocação para que se atinja ao fim o valor do custo km-eixo, que representa o custo médio da operação por quilômetro rodado e por eixo carregado do veículo. São esses os valores que são expostos nas tabelas mínimas de frete e que são objetos de fiscalização pela Agência Nacional de Transportes Terrestres.

Primeiramente, a metodologia delimita a utilização de custos diretos, divididos em custos fixos e variáveis. Segundo o texto da resolução (BRASIL, 2018c), os custos fixos correspondem aos custos operacionais que não sofrem variação de acordo com a distância percorrida do veículo, ou seja, continuam a existir independentemente da utilização ou não do veículo. Já os custos variáveis são aqueles que dependem da distância percorrida, variando conforme a quilometragem rodada e que deveriam ser nulos quando o veículo não está sendo utilizado.

Os custos considerados no cálculo, classificados em custos fixos e variáveis, são expostos no Quadro 1:

Quadro 1: Custos considerados no cálculo das tabelas de frete mínimo pela ANTT

Tipo de custo direto	Descrição do custo	Abreviação do custo
<b>Custos Fixos</b>	Reposição do veículo ou depreciação	RV
	Reposição do equipamento/implemento	RE
	Remuneração mensal do capital empatado no veículo	RC
	Custos da mão de obra dos motoristas	CMO
	Tributos incidentes sobre o veículo	TI
<b>Custos Variáveis</b>	Manutenção: mão-de-obra, peças, acessórios e material de manutenção	PM
	Combustível	DC
	Lubrificantes	LB
	Lavagem e graxas	LG
	Pneus e recauchutagens	PR

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018c).

A metodologia utiliza então o cálculo dos custos fixos e variáveis para chegar ao cálculo do custo-peso. O custo-peso representa o custo médio da operação por tonelada, sendo este peso representado pela capacidade utilizada do veículo de acordo com o limite legal (BRASIL, 2018c).

O cálculo do custo-peso, de acordo com a resolução ANTT nº 5.820 (BRASIL, 2018c), se dá de acordo com a Equação 1:

$$CPESO = (CF/n + CV \times p)/CAP \quad (1)$$

Sendo que:

CPESO = custo-peso por tonelada.

CF = custo fixo mensal, calculado a partir das parcelas calculadas no Quadro 1.

CV = custo variável por quilometro rodado, calculado a partir das parcelas calculadas no Quadro 1.

CAP = capacidade utilizada do veículo em toneladas de acordo com o limite legal.

n = número de viagens por mês, calculado pela Equação 2.

Equação 1: Cálculo do custo-peso

$$n = H / (Tcd + p/V) \quad (2)$$

Sendo que:

p = percurso em quilômetros.

V = velocidade média do veículo.

Tcd = tempo de carga e descarga.

H = número de horas trabalhadas por mês

Equação 2: Cálculo do número de viagens por mês

Dessa forma, a partir do cálculo do custo-peso, é possível calcular-se o custo km-eixo, a ser utilizado para a confecção das tabelas de frete mínimo, multiplicando o valor do custo-peso pela capacidade utilizada do veículo (CAP), e dividindo pelo produto do percurso em quilômetros (p) e do número de eixos do veículo (ou composição), conforme mostrado na Equação 3:

$$CUSTO\ KM - EIXO = CPESO \times CAP / (p \times NE) \quad (3)$$

Sendo que:

NE = número de eixos do veículo (ou composição)

Equação 3: Cálculo do custo km-eixo

Com a metodologia definida, para alcançar os valores apresentados nas tabelas de preços mínimos, é necessário apenas definir os valores dos parâmetros utilizados para o cálculo dos custos, além da seleção de um veículo a ser utilizado como base para os cálculos.

No caso das tabelas apresentadas no Anexo II da resolução ANTT nº 5.820, de 30 de maio de 2018 (BRASIL, 2018c), o Quadro 2 mostra quais foram os veículos escolhidos como base para os cálculos:

Quadro 2: Lista de veículos escolhidos pela ANTT como base de cálculos por tipo de carga

<b>Tipo de carga</b>	<b>Veículo base</b>
Carga Geral	Veículo com 3 eixos
Carga Granel	Veículo com 5 eixos
Carga Neogranel	Veículo com 5 eixos
Carga Frigorificada	Veículo com 6 eixos
Carga Perigosa	Veículo com 8 eixos

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018c).

Essa metodologia resultou na divulgação de 5 tabelas de frete distintas, cada uma para ser utilizada de acordo com o tipo de carga a ser transportada: carga geral, carga granel, carga neogranel, carga frigorificada e carga perigosa.

Há ainda algumas especificidades importantes a serem destacadas na metodologia utilizada pela ANTT para o cálculo do custo do transporte rodoviário de cargas (BRASIL, 2018c):

- A metodologia utilizada aplica-se somente às operações de transporte rodoviário de carga lotação;
- Os preços mínimos estabelecidos não compõem o valor do pedágio, que deve ser pago ao transportador quando este custo existir, além da margem de lucro do transportador;
- Há custos importantes como seguro do veículo, tributos e taxas, alimentação e estadia, além das despesas indiretas, que não são considerados no cálculo e também não são destacados como itens a serem negociados separadamente;
- Para o caso da inexistência de carga de retorno, o valor a ser considerado como o preço mínimo deve ser calculado a partir da soma das distâncias da ida e da volta, a fim de cobrir os custos do retorno vazio do veículo.

Constata-se que esta é uma metodologia bastante simplificada, que não considera alguns parâmetros importantes para o cálculo da tarifa mínima, deixando-os a cargo da negociação entre embarcador e transportador a ser feita acima dos valores apresentados nas tabelas.

#### **4.1.2 Metodologia de precificação a partir dos custos do TRC – FEALQ/USP**

A FEALQ/ USP (Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz da USP) elaborou um relatório técnico (FEALQ/USP, 2019), com a revisão da metodologia de definição, monitoramento e atualização dos dados e informações com vistas à implementação da política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de carga e à adequação da tabela de fretes. A entidade foi contratada pela ANTT para revisão da metodologia proposta no anexo I da resolução ANTT nº 5.820, de 30 de maio de 2018 (BRASIL, 2018c), como determinado pela lei nº 13.703, propondo assim também novos valores para as tabelas de frete.

Tal metodologia com os novos valores propostos foi oficializada pela resolução ANTT nº 5.849, de 16 de julho de 2019 (BRASIL, 2019a), revogando a resolução ANTT nº 5.820, de 30 de maio de 2018 (BRASIL, 2018c). A resolução nº 5.849 teve sua vigência suspensa cautelarmente em 22 de julho de 2019, após protestos e ameaças de nova greve por parte dos caminhoneiros e, em 12 de novembro de 2019, teve sua vigência restabelecida.

A nova metodologia proposta pela FEALQ/USP e adotada pela ANTT em sua resolução, é muito similar à originalmente proposta, possuindo apenas algumas alterações em relação aos custos considerados e aos diferentes tipos de carga a ser transportada, o que resultou num aumento da quantidade de tabelas de fretes finais propostas.

Em relação aos tipos de carga transportada, a primeira metodologia se limitava a dividir as cargas em cinco categorias diferentes: carga geral, carga granel, carga neogranel, carga frigorificada e carga perigosa. Já a nova metodologia aumentou esse número para onze tipos de cargas distintos, presentes na Resolução nº 5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a), no Capítulo I, das definições:

Art. 2º Para fins deste Regulamento, considera-se:

- I - Carga geral: a carga embarcada e transportada com acondicionamento, com marca de identificação e com contagem de unidades;
  - II - Carga geral perigosa: carga geral que contenha produto classificado como perigoso para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;
  - III - Carga líquida a granel: a carga líquida embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades;
  - IV - Carga líquida perigosa a granel: a carga líquida a granel que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente.
  - V - Carga sólida a granel: a carga sólida embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades;
  - VI - Carga sólida perigosa a granel: a carga sólida a granel que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;
  - VII - Carga frigorificada: a carga que necessita ser refrigerada ou congelada para conservar as qualidades essenciais do produto transportado;
  - VIII - Carga frigorificada perigosa: a carga frigorificada que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;
  - IX - Carga neogranel: a carga formada por conglomerados homogêneos de mercadorias, de carga geral, sem acondicionamento específico cujo volume ou quantidade possibilite o transporte em lotes, em um único embarque;
  - X - Carga containerizada: a carga embarcada e transportada no interior de contêineres;
  - XI - Carga containerizada perigosa: a carga containerizada que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;
- (BRASIL, 2019a, [s.p.]).

Além disso, é necessário notar que a lista de custos diretos, fixos e variáveis, considerados na metodologia foram modificados. Os custos considerados no cálculo dessa nova metodologia proposta pela FEALQ/USP (2019), classificados em custos fixos e variáveis, são expostos no Quadro 3:

Quadro 3: Custos considerados no cálculo das tabelas de frete mínimo pela FALQ/USP

<b>Tipo de custo direto</b>	<b>Descrição do custo</b>	<b>Abreviação do custo</b>
<b>Custos Fixos</b>	Custo de depreciação do caminhão trator	Cdep_c
	Custo de depreciação do implemento rodoviário ou carroceria	Cdep_i
	Custo de remuneração do capital do caminhão trator	Crcap_c
	Custo de remuneração do capital do implemento rodoviário ou carroceria	Crcap_i
	Custo de mão de obra de motoristas	Cmo
	Custo de tributos e taxas da composição veicular	Ctrbi
	Custo de risco de acidente e roubo da composição veicular	Cseg
	Custo adicional de cargas perigosas	Cper
<b>Custos Variáveis</b>	Custo de combustível	Ccomb
	Custo de Arela	Carla
	Custo de pneus e recauchutagem	Cpne
	Custo de manutenção	Cman
	Custo de lubrificantes para motor	Club
	Custo de lavagens e graxas	Clav

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018c).

Destacam-se no Quadro 3, os seguintes custos adicionados em relação à metodologia inicialmente proposta:

- Custo de risco de acidente e roubo da composição veicular
- Custo adicional de cargas perigosas
- Custo de Arela

Após a definição dos custos a serem considerados e da forma de cálculo de cada um deles, a metodologia segue a mesma fórmula de cálculo para chegar ao valor do custo-peso. Além disso, o relatório técnico elaborado pela FEALQ/USP (2019) detalha as metodologias utilizadas para a definição dos parâmetros a serem considerados no cálculo das tabelas de frete mínimo.

É importante notar que, na nova resolução nº 5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a), publicada pela ANTT, que tem como base essa nova metodologia proposta pela FEALQ/USP (2019), ficam definidos que alguns itens não integram o cálculo do piso mínimo, como lucro, pedágio, valores relacionados às movimentações logísticas complementares ao transporte rodoviário de cargas com uso de contêineres e de frotas dedicadas ou fidelizadas, despesas de administração, alimentação, tributos, taxas e outros custos não mencionados. A resolução ainda ressalta que, exceto pelo pedágio, esses outros custos descritos podem ser acrescidos ao piso mínimo, a partir de acordo a ser realizado entre as partes, embarcador e transportador.

### 4.1.3 Metodologia de precificação a partir dos custos do TRC – DECOPE/NTC

A NTC, através do DECOPE - Departamento de Custos Operacionais e Pesquisas Técnicas e Econômicas, divulgou em 2014 o Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas. Neste manual é apresentada a metodologia utilizada para o cálculo da tarifa do transporte rodoviário de cargas.

A metodologia apresentada pela NTC inclui não só o cálculo para as operações de carga lotação, como também aquelas de carga fracionada. O foco, no entanto, será apenas na metodologia utilizada para o cálculo dos custos de transporte de cargas lotação, a fim de podermos compará-la com as outras metodologias analisadas. Nesta metodologia, a composição da tarifa é dividida em quatro parcelas principais: Frete-peso, Frete-valor, GRIS e Outras taxas – Generalidades (DECOPE, 2014).

As quatro parcelas que compõem a tarifa do transporte rodoviário de cargas e a sua definição, segundo o Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2014), são expostas no Quadro 4:

Quadro 4: Componentes tarifários básicos das operações de transporte de carga lotação

Componente tarifário	Definição
Frete-peso	O frete-peso é o componente tarifário responsável pela remuneração da operação de transporte pelo deslocamento da carga de um ponto a outro, incluindo os custos operacionais diretos (fixos e variáveis), as despesas administrativas e de terminais, os custos de capital, além da taxa de lucro operacional.
Frete-valor	O frete-valor é o componente tarifário responsável por resguardar o transportador em caso de acidentes e avarias envolvendo a carga transportada; os riscos são maiores de acordo com o valor da carga e também com o tempo em que a carga fica em posse do transportador.
GRIS	O GRIS – Gerenciamento de riscos é o componente tarifário responsável por cobrir os custos do transportador decorrentes de medidas de segurança tomadas contra o roubo de cargas.
Outras taxas – Generalidades	As outras taxas ou generalidades são destinadas a cobrir custos específicos da operação, como tributos específicos ou serviço adicional prestado.

Fonte: Adaptado de DECOPE (2014).

Para o cálculo do frete peso, a primeira parcela a ser calculada é a que corresponde aos custos de transferência, que podem ser divididos em custos fixos e variáveis. Tais custos considerados no cálculo são mostrados no Quadro 5:

Quadro 5: Custos diretos e indiretos considerados no cálculo proposto pela NTC

<b>Tipo de custo direto</b>	<b>Descrição do custo</b>	<b>Abreviação do custo</b>
<b>Custos Fixos</b>	Remuneração mensal do capital empatado	(RC)
	Salário do motorista	(SM)
	Salário de oficina	(SO)
	Reposição do veículo	(RV)
	Reposição do equipamento/implemento	(RE)
	Licenciamento	(LC)
	Seguro do veículo	(SV)
	Seguro do equipamento/implemento	(SE)
	Seguro de responsabilidade civil facultativo	(RCF)
<b>Custos Variáveis</b>	Peças, acessórios e material de manutenção	(PM)
	Despesas com combustível	(DC)
	Lubrificantes	(LB)
	Lavagem e graxas	(LG)
	Pneus e recauchutagens	(PR)

Fonte: Adaptado de DECOPE (2014).

Em seguida, são calculadas as despesas indiretas, que são aquelas que não estão diretamente relacionadas à operação de transporte, mas são necessárias para que a atividade funcione. De acordo com o documento elaborado pela DECOPE (2014), temos que as despesas administrativas e de terminais estão divididas em duas grandes parcelas:

- Salários e encargos sociais do pessoal não envolvido diretamente com a operação dos veículos (pessoal administrativo, de vendas, diretoria etc.);
- Outras despesas necessárias ao funcionamento da empresa, como aluguel, impostos, material de escritório, comunicações, depreciação de máquinas e equipamentos etc. (DECOPE, 2014, p. 19).

Estes custos, por serem indiretos, não são variáveis com a distância percorrida, e por isso, a fim de inseri-los nos custos operacionais do transporte rodoviário de cargas, o valor mensal das despesas indiretas totais é dividido pelo volume mensal transportado, rateando o montante nas diversas operações de transporte realizadas.

É importante ressaltar que mesmo os transportadores autônomos (TAC) podem possuir despesas indiretas, como por exemplo as comissões pagas a prestadores de serviços para a realização da busca de fretes a serem realizados, além das negociações a serem feitas.

Em seguida, a metodologia da NTC discorre sobre dois outros componentes tarifários do transporte rodoviário de cargas: o Frete-valor e o GRIS. Ambos são reconhecidos como componentes do frete e possuem objetivo de cobrir gastos relacionados ao risco de acidentes, avarias e roubos, envolvendo a carga transportada, que salvo em circunstâncias, específicas, é de responsabilidade do transportador durante a transferência. (DECOPE, 2014). Esses dois



componentes tarifários são de essencial importância, principalmente para o transporte de cargas de alto valor, quando os riscos financeiros são ainda maiores.

Os componentes do frete-valor e do GRIS são expostos no Quadro 6:

Quadro 6: Componentes do frete-valor e do GRIS considerados no cálculo proposto pela NTC

<b>Componente tarifário</b>	<b>Custos relacionados</b>
<b>Frete-valor</b>	Prêmios de RCTRC
	Administração de seguros
	Indenização por extravios, perdas, danos e riscos não cobertos pelo seguro;
	Segurança interna
	Seguros de instalações
	Outros seguros
<b>GRIS – Gerenciamento de riscos</b>	Seguros facultativos de desvios de cargas (RCF-DC)
	Salários de monitores de equipamentos de rastreamento e segurança
	Investimentos em sistema de rastreamento e monitoramento
	Custos operacionais de gerenciamento de riscos

Fonte: Adaptado de DECOPE (2014).

A partir do cálculo desses componentes, são calculadas as alíquotas de frete-valor e de gerenciamento de riscos, em porcentagem sobre o valor da mercadoria transportada.

Finalmente, as outras taxas ou generalidades são os componentes tarifários destinados a cobrir custos específicos da operação, caso estes existam. Seu intuito é cobrir custos que não são comuns a todas as operações de transporte rodoviário de cargas e que por vezes não estão relacionados nem com a distância percorrida e nem com o peso da carga transportada, resultando em uma dificuldade de inclusão no cálculo do frete-peso (DECOPE, 2014).

Existem várias generalidades que ainda são aplicadas no setor, com diferentes níveis de especificidade, e algumas delas são exemplificadas a seguir, conforme enumeração feita DECOPE (2014):

- Taxa de permanência de carga (armazenagem)
- Taxa de cubagem
- Taxa de devolução de mercadorias
- Reentrega, segunda e terceira entregas
- Estadia do veículo
- Taxa de Administração das Secretarias da Fazenda (TAS)
- Taxa de Dificuldade de Entrega (TDE)
- Taxa de Restrição ao Trânsito – TRT
- Taxa de Fiel Depositário
- Serviço de Estiva (carga e/ou descarga)

- Taxa de Entrega em Áreas Rurais – TEAR
- Taxa de Realocação de entregas

Tendo descrito a metodologia de cálculo para os quatro componentes tarifários (Frete-peso, Frete-valor, GRIS, Outras taxas – Generalidades), a NTC, ao final do Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2014), expõe suas tarifas referenciais de frete-peso para a carga lotação em reais por tonelada para faixas de distância determinadas, além das taxas correspondentes ao frete-valor e ao GRIS. Para as cargas específicas, como cargas frigorificadas, cargas perigosas, cargas granéis e cargas em contêineres, a NTC fornece os valores referenciais em outros formatos e unidades. O Quadro 7 visa resumir as diferentes maneiras com que o valor referencial de custos é mostrado para cada tipo de carga:

Quadro 7: resumo das diferentes maneiras com que as tabelas de frete referenciais da NTC são mostradas para cada tipo de carga nas tabelas

<b>Tipo de carga</b>	<b>Unidade do valor referencial de custo</b>	<b>Alíquota de frete-valor</b>	<b>Alíquota de GRIS</b>	<b>Diferenciação por tipo de veículo</b>	<b>Diferenciação por tipo de carga</b>
Lotação - Geral	R\$/ t	Sim	Sim	Não	Não
Cargas frigorificadas	R\$/ t	Sim	Sim	Não	Sim (carga paletizada e não-paletizada)
Produtos líquidos e perigosos	R\$/ t ou R\$/ m <sup>3</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim (gás, produtos químicos, petroquímicos e derivados de petróleo)
Contêiner	R\$/ contêiner, R\$/ t ou R\$/ viagem	Sim	Sim	Não	Não
Granéis sólidos	R\$/ t ou R\$/ viagem	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: Adaptado de DECOPE (2014).

Há ainda algumas especificidades importantes a serem destacadas na metodologia utilizada pela NTC para o cálculo do custo do transporte rodoviário de cargas (DECOPE, 2014):

- Apesar de mencionados na descrição da metodologia, as tabelas referenciais de frete não contemplam: os impostos incidentes, pedágio e demais despesas de viagem e lucro;
- Há uma observação a respeito da qualidade das rodovias nas quais o serviço é executado. Segundo o manual (DECOPE, 2014), “os valores desta tabela

referem-se a serviços executados em rodovias pavimentadas em boas condições de tráfego e trânsito”. É mencionado no texto que condições diferentes destas devem ser tratadas com a cobrança de generalidades;

- Para operações de transporte que possuam desequilíbrio no fluxo de tráfego de retorno, ou seja, o frete para as cidades que possuem fluxo de exportação significativamente inferior ao de importação, o embarcador deve acrescentar uma parcela ao frete pago para compensar o transportador. Nesse caso, três opções existem: a) o veículo retorna vazio: deve-se dobrar a distância utilizada na fórmula de determinação do frete-peso; b) o veículo retorna com uma parte de sua capacidade carregada: deve-se multiplicar o frete de ida por um fator de correção, a fim de compensar a perda de frete no retorno; c) o veículo precisa se deslocar para uma localidade próxima para obter a carga de retorno: deve-se pagar ao transportador esse custo adicional referente ao deslocamento realizado (DECOPE, 2014).

Constata-se que esta é uma metodologia detalhada, que busca identificar a maior parte dos custos relacionados ao transporte rodoviário de cargas, de forma direta ou indireta, além de exemplificar os métodos de ressarcimento ao transportador através do pagamento de diferentes fatores que podem compor a tarifa final.

#### **4.1.4 Metodologia de criação de índices de preço do TRC – CNR**

O CNR (2018) divulga anualmente um relatório de custos do transporte rodoviário de cargas, realizando uma análise de sua evolução, a fim de definir a variação dos custos totais do setor, além de prever as variações esperadas para o ano seguinte.

Ao calcular seus custos, o CNR (2019) utiliza um método de cálculo que decompõe os custos em três partes:

- Custo variável com a distância: custos que variam conforme a distância percorrida pelo veículo na operação de transporte. Essa parcela do custo engloba principalmente os custos de combustível, manutenção e reparações, pneus e por vezes o custo de pedágio;
- Custo do condutor: custo referente ao tempo total gasto pelo condutor para realizar a operação de transporte. Essa parcela do custo engloba os salários e

encargos sociais do motorista, além de taxas de descolamento, que compreendem os gastos com alimentação e estadia.

- Custo fixo diário: custo referente ao custo fixo existente independentemente da utilização do veículo. Essa parcela do custo engloba custos de financiamento e renovação da frota, seguros, taxas sobre o veículo, além de custos indiretos e de despesas administrativas.

Além disso, mensalmente, o CNR realiza o acompanhamento e a publicação em seu site de índices de preço do serviço de transporte rodoviário de cargas, por tipo de veículo, assim como dos principais componentes do custo operacional da atividade: combustível, salários, manutenção, etc.

Os índices de preço da atividade possuem como objetivo orientar tanto os fornecedores como os usuários do serviço de transporte rodoviário de cargas nas negociações sobre as tarifas de frete.

Constata-se que esta é uma metodologia bastante simplificada, baseada apenas nas principais linhas de custo do transporte rodoviário de cargas, com o intuito de criar índices de preços do serviço prestado.

#### **4.1.5 Análise comparativa das metodologias analisadas**

A análise de quatro diferentes métodos de precificação do transporte rodoviário de cargas possibilitou a realização de uma análise comparativa, orientada em três eixos principais: quanto à finalidade, quanto ao nível de detalhamento e quanto à estrutura de cálculo utilizada, apresentando os principais pontos de semelhanças e diferenças.

##### **4.1.5.1 Análise comparativa das metodologias analisadas quanto à finalidade**

As três metodologias analisadas apresentam diferenças consideráveis quando focamos em suas finalidades.

A finalidade principal da primeira e da segunda metodologia analisada, proposta pela ANTT e pela FEALQ/USP, é apresentar tabelas de frete mínimo com cumprimento obrigatório em todo território nacional, visando a melhoria da rentabilidade do setor por meio de uma maior regulação deste. Fica clara a necessidade de simplificar a metodologia utilizada a fim de facilitar o seu entendimento, já que o público destino da análise realizada e dos resultados obtidos, sob a forma das tabelas de frete mínimo, é muito amplo, englobando as empresas de transporte

rodoviário de cargas (ETCs), as cooperativas de transporte rodoviário de cargas (CTCs) e os transportadores autônomos de cargas (TACs), sendo estes últimos os principais responsáveis pela greve dos caminhoneiros de maio de 2018, que resultou na elaboração da lei que estabelece os pisos mínimos de frete.

A terceira metodologia analisada, proposta pela DECOPE/NTC, apresenta uma finalidade informativa, extremamente focada nas empresas de transporte rodoviário de cargas (ETCs), com o intuito principal de disponibilizar às empresas uma ferramenta para uma melhor apuração dos custos e uma melhor negociação com os embarcadores. Assim, as tabelas de frete publicadas no estudo são apenas referenciais, com caráter informativo.

A quarta e última metodologia analisada, proposta pelo CNR, apresenta também uma finalidade informativa, mas de caráter mais estatística, na medida em que há a divulgação de índices de preço mensalmente, não só dos serviços de transporte, como também dos principais componentes de custo da atividade. Dessa forma, o CNR visa oferecer a um público majoritariamente formado por contratantes e fornecedores do serviço de transporte rodoviário de cargas insumos para sustentar discussões e negociações de preço de fretes. É bastante diferente das outras três metodologias nesse sentido, pois não há uma tabela de fretes calculada ao final do estudo, há apenas análises de evolução dos preços do serviço de transporte e de seus custos principais, com a divulgação de índices de preço para acompanhamento mensal.

#### **4.1.5.2 Análise comparativa das metodologias analisadas quanto ao nível de detalhamento**

O nível de detalhamento das quatro metodologias de precificação do transporte rodoviário de cargas analisadas apresenta grandes diferenças.

A metodologia mais detalhada é a apresentada pelo estudo do DECOPE/NTC, no Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas. Ela percorre praticamente todos os componentes tarifários existentes para a formação da tarifa final do frete, englobando o frete-peso (custos diretos e indiretos, despesas indiretas), o frete-valor e o GRIS, além de taxas e generalidades à parte.

Em seguida, temos a metodologia proposta pela ANTT na elaboração da resolução nº 5.820, de 30 de maio de 2018, juntamente com a metodologia proposta pelo relatório técnico elaborado FEALQ/USP (2019). Ambas englobam os principais parâmetros de custo direto e indireto, mas não especificam métodos de precificação para os demais componentes tarifários: despesas indiretas, frete-valor, GRIS e outras taxa e generalidades, deixando esta parte livre para negociação entre transportador e embarcador.

Dada o contexto de urgência com que a primeira resolução foi divulgada, além da finalidade da metodologia, é compreensível que ela não seja extensiva e complexa como outras metodologias de caráter informativo, como a apresentada pelo DECOPE/NTC. Contudo, a segunda proposta, realizada pela FEALQ/USP, com menor caráter de urgência, apesar de ser um pouco mais detalhada em termos de custos considerados, ainda deixa a desejar em relação aos demais custos presentes na operação de transporte rodoviário de cargas, deixando muitos pontos sob responsabilidade da negociação entre as partes envolvidas.

Finalmente, a metodologia proposta pela CNR oferece um mínimo nível de detalhamento, mostrando apenas as grandes linhas de custo do transporte rodoviário, sem detalhar os parâmetros que cada uma dessas linhas engloba. É uma análise mais simples que, por ser atualizada mensalmente, não pode possuir grande nível de detalhamento ou um extenso número de parâmetros a serem considerados.

#### **4.1.5.3 Análise comparativa das metodologias analisadas quanto à estrutura de cálculo**

As estruturas de cálculo das quatro metodologias de precificação do transporte rodoviário de cargas analisadas seguem um mesmo direcionamento: a formação do preço através do cálculo dos custos.

As metodologias expostas pela ANTT, FEALQ/USP e pelo DECOPE/NTC se assemelham ainda mais no sentido em que ambas utilizam a separação dos custos necessários para o cálculo do frete-peso em custos fixos e variáveis. No entanto, a metodologia utilizada pelo DECOPE/NTC vai além dos custos diretamente ligados à operação de transporte e também abrange outros componentes da tarifa a ser aplicada.

No resultado obtido através das três metodologias, também podemos identificar semelhanças e diferenças. Todas elas resultam em tabelas de fretes, por tipo de carga, para serem usadas para o cálculo da tarifa final (mínima obrigatória ou referencial). Contudo, a ANTT divulga suas tabelas com valores de frete em reais por quilômetro por eixo carregado, para todos os cinco tipos de carga apresentados, enquanto a FEALQ/USP apresenta tabelas de frete com valores em reais por quilômetro por eixo carregado, além de um custo segregado por viagem para carga e descarga. Já o DECOPE/NTC as divulga com diferentes unidades, de acordo com o tipo de carga transportada, sendo a mais utilizada aquela que apresenta os valores de frete em reais por tonelada, para cada faixa de distância.

Já a metodologia apresentada pela CNR também tenta realizar a separação dos custos fixos e variáveis, considerando ainda as despesas indiretas da atividade. É uma estrutura mais

simplificada, mas que possui as principais grandes linhas de custo presentes nas outras duas metodologias, quando abordamos o cálculo do frete-peso. No entanto, não há a divulgação de uma tabela de fretes estruturada, há apenas a divulgação de índices de preço do serviço de transporte de cargas rodoviárias, por tipo de caminhão, além dos índices das principais linhas de custo calculadas.

#### **4.2 Análise das contribuições das partes interessadas para a tabela de fretes publicada pela ANTT**

A lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018, que institui a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas, determina em seu Art. 4º que os valores presentes na tabela de fretes mínimos deverão refletir os custos operacionais totais do transporte:

O transporte rodoviário de cargas, em âmbito nacional, deverá ter seu frete remunerado em patamar igual ou superior aos pisos mínimos de frete fixados com base nesta Lei

§ 1º Os pisos mínimos de frete deverão refletir os custos operacionais totais do transporte, definidos e divulgados nos termos de regulamentação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), com priorização dos custos referentes ao óleo diesel e aos pedágios (BRASIL, 2018b, [s.p.]).

Além disso, a lei nº 13.703 discorre sobre a responsabilidade da ANTT sobre a publicação de norma com as tarifas mínimas de frete, além de uma planilha de cálculos utilizada para a obtenção dos respectivos pisos mínimos:

Art. 5º Para a execução da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas, a ANTT publicará norma com os pisos mínimos referentes ao quilômetro rodado na realização de fretes, por eixo carregado, consideradas as distâncias e as especificidades das cargas definidas no art. 3º desta Lei, bem como planilha de cálculos utilizada para a obtenção dos respectivos pisos mínimos (BRASIL, 2018b, [s.p.]).

Finalmente, a lei nº 13.703 trata em seu Art. 6º sobre o processo de definição dos pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas, deixando a cargo da ANTT a regulamentação da participação de todas as partes interessadas no processo:

Art. 6º O processo de fixação dos pisos mínimos deverá ser técnico, ter ampla publicidade e contar com a participação dos representantes dos embarcadores, dos contratantes dos fretes, das cooperativas de transporte de cargas, dos

sindicatos de empresas de transportes e de transportadores autônomos de cargas.

Parágrafo único. A ANTT regulamentará a participação das diversas partes interessadas no processo de fixação dos pisos mínimos de que trata o caput deste artigo, garantida a participação igualitária de transportadores autônomos e demais setores (BRASIL, 2018b, [s.p.]).

Dessa forma a ANTT conduziu um procedimento de tomada de subsídios, com o objetivo de “colher contribuições para aprimoramento da metodologia e respectivos parâmetros utilizados na elaboração da tabela de frete com os preços mínimos” (ANTT, 2018, p.2). A ANTT então divulgou em seu endereço eletrônico um aviso sobre o procedimento, de acordo com a determinação da Resolução nº 5.624 (BRASIL, 2017), informando “a matéria objeto, datas e endereço eletrônico com as informações do evento no Diário Oficial da União” (ANTT, 2018, p.2).

Durante o prazo em que o procedimento de tomada de subsídios ficou aberto, de 20 de junho de 2018 até o dia 03 de agosto de 2018, a ANTT recebeu 271 manifestações enviadas por e-mail e outras 10 manifestações enviadas por correios ou protocoladas pessoalmente (ANTT, 2018).

Após o recebimento das 281 manifestações, a ANTT somente considerou as manifestações relacionadas ao tema, e após análise, chegou ao resultado de 1.052 contribuições presentes nestas. Todas as contribuições foram então classificadas por assunto, origem e relevância, dando origem aos resultados mostrados a seguir.

As 1052 contribuições recebidas por meio de 281 manifestações analisadas pela ANTT tiveram seu maior foco em relação à metodologia utilizada pela agência para o estabelecimento da tabela mínima de fretes, com cerca de 44% das contribuições. É possível também observar que os resultados da tabela em si (tarifas mínimas) não foram assunto significativamente comentado, com apenas 7% das contribuições, conforme mostrado na Tabela 12:

Tabela 13: Classificação das contribuições recebidas por assunto		
Assunto	Número de contribuições	%
Metodologia	462	44
Resolução	429	41
Resultados da Tabela	75	7
Medida Provisória	74	7
Contribuição não está clara	12	1
<b>Total</b>	<b>1052</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de ANTT (2018).

A ANTT classificou também as contribuições recebidas de acordo com o contribuinte. A primeira classificação realizada foi para distinguir as contribuições oriundas de pessoas



físicas e pessoas jurídicas. Nessa análise, observou-se que a maioria das contribuições foram feitas por pessoas jurídicas (71%), com significativa participação de algumas entidades que forneceram numerosas contribuições em uma mesma manifestação, conforme mostra a Tabela 13.

Tabela 14: Classificação das contribuições recebidas por tipo de contribuinte (1/2)

<b>Caracterização do contribuinte 1</b>	<b>Número de contribuições</b>	<b>%</b>
Pessoa Jurídica	750	71
Pessoa Física	259	25
Não identificado	43	4
<b>Total</b>	<b>1052</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de ANTT (2018).

Além da classificação entre pessoa física e pessoa jurídica, a ANTT realizou uma classificação sobre a função exercida pelo contribuinte dentro do contexto do transporte rodoviário de cargas, classificando-os em embarcador, transportador, operador de serviço de transporte, além de outros contribuintes e aqueles que não foram identificados. É importante notar que há certo equilíbrio entre o número de contribuições enviados por embarcadores e por transportadores, as duas partes que são mais diretamente afetadas pela tabela de fretes, com porcentagem no número de contribuições de 32% e 28%, respectivamente, conforme mostra a Tabela 14.

Tabela 15: Classificação das contribuições recebidas por tipo de contribuinte (2/2)

<b>Caracterização do contribuinte 2</b>	<b>Número de contribuições</b>	<b>%</b>
Embarcador	335	32
Transportador	291	28
Operador de Serviço de Transporte	74	7
Não identificado/ Outros	352	33
<b>Total</b>	<b>1052</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de ANTT (2018).

Dentre as 291 contribuições oriundas dos transportadores, a ANTT ainda os classificou de acordo com a classificação utilizada pelo RNTRC (2018) para os transportadores rodoviários remunerados de cargas (TRRC):

- Transportador Autônomo de Cargas – TAC
- Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas – ETC;
- Cooperativa de Transporte Rodoviário de Cargas – CTC.

Nessa análise, observa-se uma grande predominância das contribuições realizadas pelas empresas de transporte rodoviário de cargas – ETC, com cerca de 60% das contribuições enviadas pelos transportadores, conforme mostra a Tabela 15:

Tabela 16: Classificação das contribuições recebidas por tipo de transportador

<b>Tipo de transportador</b>	<b>Número de contribuições</b>	<b>%</b>
ETC	174	60
TAC	46	16
CTC	31	11
Não identificado	40	14
<b>Total</b>	<b>291</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de ANTT (2018).

Por fim, foi realizada uma classificação por unidade da federação de origem do contribuinte, conforme mostra a Tabela 16, com destaque para o estado de São Paulo, que concentrou 38% das contribuições analisadas, seguido pelo estado do Paraná e Distrito Federal, com 12% e 10%, respectivamente.

Tabela 17: Classificação das contribuições recebidas por unidade da federação

<b>UF</b>	<b>Número de contribuições</b>	<b>%</b>
SP	399	38
PR	126	12
DF	105	10
RS	58	6
MG	51	5
RJ	48	5
SC	21	2
RN	20	2
MT	12	1
MS	8	1
GO	7	1
BA	4	0
CE	4	0
PA	3	0
PE	3	0
SE	1	0
Não identificado	182	17
<b>Total</b>	<b>1052</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de ANTT (2018).

A partir dessa análise inicial feita pela ANTT, uma análise mais detalhada foi feita, com a identificação de contribuições que se repetiram em diversas manifestações distintas, buscando definir as propostas de melhorias mais relevantes para as diferentes partes envolvidas.

Nas seções a seguir serão analisadas as contribuições mais relevantes obtidas a partir da análise das manifestações resultantes do processo de Tomada Subsídios nº 009/2018.

#### **4.2.1 Contribuições gerais**

Dentre as diversas contribuições obtidas através do processo de Tomada Subsídios nº 009/2018 estão algumas contribuições gerais, em grande parte sobre a manifestação de apoio e de rejeição à instituição da política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas, e principalmente em relação à necessidade de fiscalização e controle da política instituída, para que ela passe a ser efetivamente aplicada na determinação dos preços dos fretes para o transporte rodoviário de cargas.

##### **4.2.1.1 Manifestação de apoio e rejeição à política nacional de pisos mínimos do TRC**

Uma parte considerável das manifestações coletadas através do processo de Tomada Subsídios nº 009/2018 contou com manifestações de apoio e de rejeição à política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas.

As manifestações de apoio vieram principalmente de contribuintes do tipo TAC (Transportador Autônomo de Cargas), com a comemoração do estabelecimento de uma medida que visa melhorar as condições de rentabilidade do setor.

Já as manifestações de rejeição foram justificadas principalmente pelo fato da obrigatoriedade de a tabela prejudicar a liberdade de negociação e a livre concorrência promovida pelo mercado, de acordo com a oferta e a demanda do serviço. O entendimento geral destes contribuintes é de que a tabela deve ser somente uma referência para o transporte rodoviário de cargas, e não uma obrigatoriedade.

##### **4.2.1.2 Fiscalização do cumprimento da política implementada**

A questão mais citada nas manifestações analisadas, com 47 menções identificadas, foi sobre a necessidade de criação de um sistema eficaz de fiscalização e controle da política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas, com devida penalização aos descumpridores desta.

A grande preocupação ressaltada nas manifestações era que a ANTT não possuía mecanismo eficaz de aplicar medidas administrativas, coercitivas e punitivas a fim de incentivar o cumprimento do piso mínimo estabelecido por lei.

Algumas manifestações apoiavam a aplicação de punições tanto para os embarcadores que praticassem um valor de frete inferior ao piso, quanto para os transportadores que aceitassem realizar o serviço em tais condições.

É importante ressaltar que a ANTT, após grande demanda em relação ao assunto, realizou alterações na resolução nº 5.820, de 30 de maio de 2018, a fim de incluir especificações mais claras e objetivas das punições aplicáveis aos infratores desta resolução.

A primeira punição estabelecida refere-se ao contratante que contratar serviço de transporte com valores inferiores ao piso mínimo estabelecido pela ANTT:

I - o contratante que contratar o serviço de transporte rodoviário de cargas abaixo do piso mínimo estabelecido pela ANTT: multa no valor de duas vezes a diferença entre o valor pago e o piso devido com base nesta Resolução, limitada ao mínimo de R\$ 550,00 (quinhentos e cinquenta reais) e ao máximo de R\$ 10.500,00 (dez mil e quinhentos reais) (Brasil, 2018c, [s.p.])

Há também a definição de punição para aqueles que realizarem anúncios de ofertas para contratação do serviço de transporte com valores inferiores ao piso mínimo estabelecido pela ANTT, ainda que a contratação não tenha sido feita:

III - os responsáveis por anúncios de ofertas para contratação do transporte rodoviário de carga em valor inferior ao piso mínimo de frete definido pela ANTT: multa no valor de R\$ 4.975,00 (quatro mil e novecentos e setenta e cinco reais) (Brasil, 2018c, [s.p.])

Finalmente, a resolução inseriu uma punição para aqueles que impedirem obstruírem ou dificultarem o acesso às informações necessárias para a averiguação do cumprimento da lei:

IV - os contratantes, responsáveis por anúncios ou outros agentes do mercado que impedirem, obstruírem ou, de qualquer forma, dificultarem o acesso às informações e aos documentos solicitados pela fiscalização para verificação da regularidade do pagamento do valor de frete: multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) (Brasil, 2018c, [s.p.])

Em abril de 2019, a ANTT (2019) publicou matéria em que evidencia seu esforço na intensificação da fiscalização sobre a tabela de fretes, com aumento de controles realizados em seus postos de pesagem, tendo realizado até a data da publicação, 342 fiscalizações.

## **4.2.2 Contribuições à metodologia de cálculo dos pisos mínimos do TRC**

As contribuições mais importantes para o resultado deste trabalho são aquelas relacionadas à metodologia utilizada para o cálculo das tabelas de frete mínimo para o transporte rodoviário de cargas.

Diversos tipos de contribuições foram feitos, com diferentes níveis de detalhes e abrangência, indo desde a proposição de métodos completos para a realização dos cálculos, até a proposição de inclusão de algum parâmetro faltante na metodologia proposta pela ANTT.

A seguir são listadas algumas das contribuições mais relevantes à metodologia de cálculo utilizada.

### **4.2.2.1 Unidade de divulgação da tabela de fretes**

As tabelas de frete mínimo divulgadas pela ANTT primeiramente na resolução nº 5.820 e posteriormente atualizadas, foram divulgadas na unidade reais por quilômetro e por eixo carregado (R\$/km/eixo).

Dessa forma, o cálculo do frete mínimo pode apresentar algumas distorções em algumas situações específicas, como quando caminhões com o mesmo número de eixos, mas com capacidade líquida de carga diferentes, possuem o mesmo valor de frete mínimo calculado, para uma determinada distância.

Isso ocorre, por exemplo, no caso da comparação entre um caminhão toco ou semipesado, que possui 2 eixos e capacidade máxima de carga de 6 toneladas, e um veículo urbano de carga (VUC), que também possui 2 eixos, mas capacidade máxima de carga de 3 toneladas (LOGÍSTICA DESCOMPLICADA, 2010). São veículos totalmente diferentes, que possuem custos operacionais também distintos (níveis de consumo de combustível, valor de equipamento, custos de manutenção, etc.), que, por meio do cálculo do frete mínimo seguindo a tabela proposta pela NTC, possuiriam os mesmos valores.

Como analisado nas seções anteriores, diversas tabelas de fretes existentes são disponibilizadas na unidade reais por tonelada ou ainda reais por metro cúbico, para diferentes faixas de distância.

#### **4.2.2.2 Proposição de tabelas de frete regionais**

As cinco regiões brasileiras apresentam diferentes características em termos de infraestrutura, desenvolvimento e custo de vida. Para o transporte rodoviário de cargas, a realidade não é diferente: os parâmetros necessários para o cálculo do custo do transporte também variam no território nacional. O preço de insumos como combustíveis, lubrificantes, pneus, mão-de-obra, além do preço de novos equipamentos variam de acordo com a região do país. Além disso, a diferente qualidade e densidade da malha rodoviária ao longo do território nacional, conforme apontado na Pesquisa CNT de Rodovias (2018a), é fator a ser considerado visto que a menor densidade e a má qualidade da malha podem gerar custos adicionais ao transportador.

É nesse contexto que se inserem as 15 contribuições recebidas pelo processo de Tomada Subsídios nº 009/2018, que sugerem a proposição de tabelas de frete regionais, com diferentes valores de acordo com a região do transporte.

#### **4.2.2.3 Inclusão de novos parâmetros no cálculo**

A metodologia utilizada pela ANTT para o cálculo das tabelas de frete mínimo levou em consideração todos os custos operacionais diretos, sendo eles fixos ou variáveis. Para o cálculo desses custos, a agência fez uso de diversos parâmetros, cujos valores foram estabelecidos por meio de estudos técnicos (BRASIL, 2018c).

No entanto, alguns contribuintes identificaram alguns parâmetros faltantes na metodologia, que, segundo eles, deveriam ser considerados a fim de tornar o cálculo mais próximo da realidade. Os principais parâmetros citados foram:

- Despesas administrativas: este parâmetro foi mencionado em uma contribuição de uma grande empresa transportadora de cargas, argumentando que existem diversas despesas necessárias para que a atividade seja desenvolvida, mencionando principalmente despesas comerciais e administrativas, como por exemplo o aluguel de áreas administrativas e de armazenagem de veículos.
- Seguro do veículo: apesar do ANEXO I da Resolução ANTT nº 5.820/2018 (BRASIL, 2018c) apresentar o seguro do veículo como um dos componentes do custo fixo, este não é detalhado posteriormente quando a metodologia de cálculo dos demais componentes é exposta. Por isso, observou-se necessária a inclusão desse parâmetro no cálculo da tabela mínima de frete, a fim de assegurar a

indenização de possíveis danos materiais no veículo decorrente de furtos ou acidentes.

- Alimentação e estadias: este parâmetro foi mencionado com a justificativa de que este tipo de despesa é de responsabilidade do contratado, e dada a dificuldade de designar um valor para cada viagem individualmente, a negociação de pagamento adicional pelo contratante torna-se difícil e praticamente inaplicável.

#### **4.2.2.4 Frete de retorno**

A questão do frete de retorno foi amplamente citada nas contribuições enviadas à ANTT, com 28 menções identificadas, abordando diferentes temas, principalmente focados na revisão do método de cálculo do frete mínimo quando não há carga de retorno e também na remuneração diferenciada existente para o valor do frete de retorno.

Segundo o Guia do TRC (2018), “carga de retorno, de forma bastante simples e direta, é a carga que evita que um caminhão retorne à sua base”. É essa carga que permite o chamado frete de retorno.

A lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018 (Brasil, 2018a), estabelece que caso não exista carga de retorno, o transportador deve ser remunerado considerando a distância do percurso em dobro, ou seja a distância de ida e de volta do trajeto. A grande parte das manifestações analisadas mostraram-se contrárias ao acréscimo dessa parcela relativa à volta no cálculo do preço mínimo, alegando ser difícil verificar se o caminhão não realiza outros fretes na região de destino, além do fato de os custos operacionais de um caminhão vazio ser consideravelmente menor do que os de um caminhão carregado (menor consumo de combustível, menor desgaste de peças, etc.).

Outro fator levantado foi a remuneração diferenciada para o pagamento de fretes de retorno, quando eles existem. É uma prática comum do mercado pagar um valor inferior para o transporte de cargas de retorno, principalmente devido à maior oferta de serviços de transporte disponível. A Resolução ANTT nº 5.821, de 7 de junho de 2018 (BRASIL, 2018d), que alterava a Resolução ANTT nº 5.820, instituiu que a tabela de fretes não se aplicaria ao pagamento do frete de retorno:

Art. 2º-B. As tabelas de preços mínimos do ANEXO II não se aplicam às situações excepcionais elencadas a seguir:

I - Quando houver a necessidade de Autorização Especial de Trânsito - AET;

- II - Quando houver a locação do veículo, implemento ou composição completa por uma das partes do contrato de transporte;
  - III - Quando a contratação envolver apenas o veículo ou o implemento da composição que será utilizado na operação de transporte;
  - IV - Quando o veículo não for movido a diesel;
  - V - No transporte de produtos radioativos;
  - VI - No transporte de valores;
  - VII - Na coleta de lixo;
  - VIII - Aos sistemas de logística reversa listados no artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos; e
  - IX - No frete de retorno.
- Parágrafo único. Para fins desta Resolução, considera-se frete de retorno aquele previamente estabelecido no contrato de transporte do frete de origem (Brasil, 2018d, [s.p.]).

Contudo, em 11 de junho de 2018, a Resolução nº 5.821/2018 foi revogada, voltando a ficar válida a Resolução anterior, nº 5.820, de maio de 2018.

Segundo diversos contribuintes, os custos operacionais de um frete de retorno são similares ao frete de ida, sendo assim necessária a manutenção da aplicabilidade da tabela de fretes também para esse tipo de frete.

#### **4.2.3 Valores da tabela de fretes**

Finalmente, numerosas contribuições foram feitas a respeito dos valores finais das tabelas de frete mínimo, com 41 menções identificadas, com a identificação de inconsistências em relação aos preços mínimos estabelecidos para algumas faixas de distância e número de eixos. Além disso, constatou-se a existência de um grande número de manifestações acerca do preço mínimo das cargas frigorificadas e perigosas estarem muito inferiores aos valores praticados no mercado.

A questão dos valores da tabela de frete para a carga frigorificada e para a carga perigosa estarem interiores aos valores praticados no mercado é o resultado da existência de fatores e parâmetros específicos destes tipos de carga que não foram considerados no cálculo dos custos operacionais do transporte, além do fato de a tabela de fretes considerar como base para o cálculo das tabelas veículos de seis eixos para as cargas frigorificadas e de oito eixos para as cargas perigosas, distorcendo os resultados obtidos.

Além disso, é importante ressaltar a grande quantidade de documentação necessária para adequar o veículo e o motorista às normas que regulam a atividade de transporte de cargas frigorificadas e perigosas, que geram despesas que não são consideradas no cálculo do frete mínimo.



Outro ponto levantado foi o fato de a tabela apresentar valores inconsistentes para algumas faixas de distância e número de eixos. De acordo com as manifestações, os valores cobrados para as pequenas distâncias (até 100km) e para as longas distâncias (acima de 3000km), o frete apresentado na tabela é muito superior ao praticado pelo mercado.

Além disso, como a tabela de fretes é apresentada na unidade reais por quilômetro por eixo, sendo que os valores são calculados tomando como base um veículo de referência, quando o cálculo é feito para composições com número de eixos diferente do veículo utilizado como base, os valores apresentam distorções e não condizem com a realidade praticada pelo mercado.

Dessa forma, faz-se necessário que as tabelas de frete sejam divulgadas com valores diferentes, em reais por quilômetro, para cada quantidade de eixo, já que os valores relacionados à aquisição, manutenção e consumo de combustível, por exemplo, não são lineares.

#### **4.3 Resultados e proposição de nova metodologia**

A proposição de nova metodologia de precificação do transporte rodoviário de cargas do tipo lotação leva em conta os resultados das análises comparativas entre as diferentes metodologias de precificação do transporte rodoviário de cargas, da análise das contribuições realizadas pelas partes interessadas no processo de consulta popular, além das conclusões obtidas a partir da revisão bibliográfica realizada.

A nova metodologia de precificação baseia-se em uma metodologia orientada pelo custo, que utiliza como método principal o método de precificação por custo mais margem (*cost-plus pricing/ cost plus mark-up*), que se baseia na formação do preço de venda a partir da adição de uma margem ao custo do produto ou serviço, que deve ser capaz de cobrir as despesas e custos não considerados no método de custeio, os impostos, além de garantir lucro. Nesse caso, o custo do serviço será calculado por meio do custeio por absorção, método no qual todos os custos de produção, fixos e variáveis, diretos e indiretos, são apropriados ao serviço prestado, no caso, o transporte rodoviário de carga. No caso analisado, a alocação por rateio dos custos fixos é mais simples e, portanto, menos arbitrária, pois estamos analisando apenas um tipo de serviço oferecido.

Essa metodologia toma como base as quatro parcelas que compõem a tarifa do transporte rodoviário de cargas segundo a metodologia apresentada Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2018): Frete-peso, Frete-valor, GRIS e Generalidades. Elas estão expostas no Quadro 3, quando a metodologia proposta pelo DECOPE/NTC é apresentada.

Dessa forma, o componente da tarifa frete-peso consiste no cálculo dos custos fixos e variáveis típicos da atividade de transporte rodoviário de cargas, incluindo os custos diretos e indiretos e as despesas indiretas, com posterior alocação ao serviço prestado, para o cálculo final de um custo por quilômetro (R\$/km) por tipo de caminhão, ao qual deve-se adicionar os impostos e uma margem de lucro para que se atinja o valor final desse componente.

Para os demais componentes, o frete-valor e o GRIS estão relacionadas à carga específica que está sendo transportada, responsável por garantir uma remuneração extra ao transportador para que ele seja capaz de cobrir possíveis acidentes, avarias e roubos da carga transportada.

Já as generalidades são prática comum no mercado, que traduzem custos relacionados a especificidades da operação, relacionadas por exemplo ao tempo anormal de espera para carga/descarga, origem/ destino de difícil acesso, trânsito intenso durante a rota, estadias, etc.

Finalmente, é importante ressaltar que a metodologia sugere uma precificação diferente por categoria de produto e por região do Brasil, visto que os custos de operação e também as condições da malha rodoviária são diferentes nas cinco regiões brasileiras.

#### **4.3.1 Frete-peso**

O frete-peso é a parcela básica do cálculo do valor do frete. Ela é responsável pela remuneração do serviço de transferência da carga entre dois pontos, incluindo os custos diretos, as despesas e custos indiretos, além dos impostos e da margem de lucro.

##### **4.3.1.1 Custos diretos**

Primeiramente, fez-se a definição da lista dos custos diretos a serem considerados na metodologia. A metodologia proposta pela ANTT, presente no anexo I da resolução ANTT nº 5.820, de 30 de maio de 2018 (BRASIL, 2018c) considera apenas os custos diretos, sejam eles fixos ou variáveis.

A metodologia apresentada pelo autor tomou como base a lista dos custos diretos apresentados pela ANTT, acrescentando e alterando alguns dos custos propostos. A lista completa dos custos diretos a serem considerados na determinação do custo do serviço prestado está presente no Quadro 8:

Quadro 8: Custos diretos considerados na metodologia proposta pelo autor

<b>Tipo de custo direto</b>	<b>Descrição do custo</b>	<b>Abreviação do custo</b>
<b>Custos Fixos</b>	Reposição do veículo ou depreciação	RV
	Reposição do equipamento/implemento	RE
	Remuneração mensal do capital empatado no veículo	RC
	Custos da mão de obra dos motoristas	CMO
	Seguro do veículo	SV
	Tributos incidentes sobre o veículo	TI
<b>Custos Variáveis</b>	Manutenção: mão-de-obra, peças, acessórios e material de manutenção	PM
	Combustível	DC
	ARLA 32	ARL
	Lubrificantes	LB
	Lavagem e graxas	LG
	Pneus e recauchutagens	PR

A seguir serão detalhadas as fórmulas de cálculo sugeridas para cada um dos componentes do custo direto do transporte rodoviário de cargas.

a) Reposição do veículo ou depreciação

O custo de reposição do veículo ou depreciação representa o montante necessário para a realização da troca do veículo após certo período de tempo, relativo ao ciclo econômico do veículo, devido ao desgaste natural do bem. Tal custo é calculado de acordo com a Equação 4.

$$RV = (VA_v - VR_v) / VE_v \quad (4)$$

Sendo que:

RV = custo de reposição do veículo ou depreciação (R\$/mês)

VA<sub>v</sub> = valor de aquisição do veículo (R\$)

VR<sub>v</sub> = valor de revenda do veículo (R\$)

VE<sub>v</sub> = vida econômica do veículo (meses)

Equação 4: Cálculo do custo de reposição do veículo ou depreciação

b) Reposição do equipamento/implemento ou depreciação

O custo de reposição ou depreciação do equipamento/ implemento segue a mesma lógica apresentada anteriormente para o veículo. A forma de cálculo é apresentada na Equação 5.

$$RE = (VAe - VRe) / VEe \quad (5)$$

Sendo que:

RE = custo de reposição do equipamento/ implemento ou depreciação (R\$/mês)

VAe = valor de aquisição do equipamento/ implemento (R\$)

VRe = valor de revenda do equipamento/ implemento (R\$)

VEe = vida econômica do equipamento/ implemento (meses)

Equação 5: Cálculo do custo de reposição do equipamento/implemento

c) Remuneração mensal do capital empatado na composição veicular

O custo de remuneração do capital é essencial em todas as atividades na medida em que mede o custo de oportunidade do capital empregado. No caso do transporte rodoviário de cargas, o capital empregado utilizado é aquele utilizado na composição veicular, representada pelo veículo e pelo equipamento/ implemento. A forma de cálculo é apresentada na Equação 6.

$$RC = i * \left[ (VAv + VAv) / 2 + (VAe + VRe) / 2 \right] \quad (6)$$

Sendo que:

RC = custo de remuneração mensal do capital empatado no veículo e no equipamento/implemento (R\$/mês)

i = taxa de remuneração do capital (%/mês)

VAv = valor de aquisição do veículo (R\$)

VRv = valor de revenda do veículo (R\$)

VAe = valor de aquisição do equipamento/ implemento (R\$)

VRe = valor de revenda do equipamento/ implemento (R\$)

Equação 6: Cálculo do custo de remuneração mensal do capital

d) Custos da mão de obra dos motoristas

O custo da mão de obra dos motoristas é um custo fixo pois independentemente do número de viagens realizadas, o salário e os encargos dos motoristas são pagos. A forma de cálculo é apresentada na Equação 7.

$$CMO = S \times (1 + E) \times Nmo \quad (7)$$

Sendo que:

CMO = custos da mão de obra dos motoristas (R\$/mês)

S = salário médio dos motoristas, por região (R\$/mês)

ES: acréscimo percentual devido aos encargos sociais (%)

Nmo = número de motoristas por composição veicular (unidades)

Equação 7: Cálculo dos custos da mão de obra dos motoristas

e) Seguro do veículo

O seguro do veículo representa o custo para o pagamento do seguro ou então para assumir os riscos de eventuais sinistros que possam ocorrer com a composição veicular.

O seguro depende diretamente do valor da composição veicular. A forma de cálculo é apresentada na Equação 8.

$$SV = \frac{1}{12} \times s \times \left[ (VA_v + VAv) / 2 + (VA_e + VRe) / 2 \right] \quad (8)$$

Sendo que:

SV = custo de seguro do veículo (R\$/mês)

s = fator de risco de sinistro associado à composição veicular (%)

VA<sub>v</sub> = valor de aquisição do veículo (R\$)

VR<sub>v</sub> = valor de revenda do veículo (R\$)

VA<sub>e</sub> = valor de aquisição do equipamento/ implemento (R\$)

VR<sub>e</sub> = valor de revenda do equipamento/ implemento (R\$)

Equação 8: Cálculo do custo de seguro do veículo

f) Tributos incidentes sobre o veículo

Nesse componente dos custos fixos estão agrupados todos os tributos que incidem diretamente sobre a composição veicular, necessários para que esta esteja apta a transitar no sistema viário nacional. A forma de cálculo é apresentada na Equação 9.

$$TI = \frac{1}{12} \times \left[ LIC + DPVAT + TAC/2 + IPVA \times (VA_v + VR_v)/2 \right] \quad (9)$$

Sendo que:

TI = tributos incidentes sobre o veículo (R\$/mês)

LIC = valor do licenciamento da composição veicular (R\$/ano)

DPVAT = valor do seguro obrigatório DPVAT (R\$/ano)

TAC = taxa de vistoria do tacógrafo, obrigatória a cada dois anos (R\$/2 anos)

IPVA = alíquota média do IPVA por região (%)

VA<sub>v</sub> = valor de aquisição do veículo (R\$)

VR<sub>v</sub> = valor de revenda do veículo (R\$)

Equação 9: Cálculo dos tributos incidentes sobre o veículo

Dessa forma, o custo direto fixo total se dá pela Equação 10:

$$CDFT = (RV + RE + RC + CMO + SV + TI) \quad (10)$$

Sendo que:

CDFT = soma de todos os custos diretos fixos (R\$/mês)

RV = custo de reposição do veículo ou depreciação (R\$/mês)

RE = custo de reposição do equipamento/ implemento ou depreciação (R\$/mês)

RC = custo de remuneração mensal do capital empatado no veículo e no equipamento/ implemento (R\$/mês)

CMO = custos da mão de obra dos motoristas (R\$/mês)

SV = custo de seguro do veículo (R\$/mês)

TI = tributos incidentes sobre o veículo (R\$/mês)

Equação 10: Cálculo do custo direto fixo total

g) Manutenção: mão-de-obra, peças, acessórios e material de manutenção

Os custos de manutenção são todos os relativos aos gastos realizados com a manutenção da composição veicular. Em geral, tais custos são diretamente proporcionais ao valor do veículo, mas são extremamente difíceis de serem estimados. Utilizou-se, portanto, um valor estimado, em R\$/km, calculado a partir da mediana de respostas de questionários enviados a prestadores de serviços, presente no relatório técnico realizado pela FEALQ/USP (2019). Sua forma de cálculo é simples e se dá pela Equação 11:

$$PM = DM$$

Sendo que:

PM = custo de manutenção (R\$/km)

DM = custo estimado de manutenção, envolvendo mão-de-obra, peças, acessórios e material de manutenção (R\$/km)

Equação 11: Cálculo do custo de manutenção

#### h) Combustível

O custo de combustível é um dos mais representativos do transporte rodoviário de cargas e é calculado através do consumo médio da composição veicular e do preço do combustível por região. A forma de cálculo é apresentada na Equação 12.

$$DC = PC/CC \quad (12)$$

Sendo que:

DC = custo do combustível (R\$/km)

PC = preço médio do combustível (R\$/litro)

CC = consumo médio de combustível da composição veicular (litro/km)

Equação 12: Cálculo do custo de combustível

#### i) ARLA 32

O Arla 32 é um aditivo cujo custo é também representativo na atividade de transporte de carga rodoviário. A forma de cálculo é apresentada na Equação 13.

$$ARL = PA/CA \quad (13)$$

Sendo que:

ARL = custo do ARLA 32 (R\$/km)

PC = preço médio do ARLA 32 (R\$/litro)

CC = consumo médio de ARLA 32 da composição veicular (litro/km)

Equação 13: Cálculo do custo de ARLA 32

#### j) Lubrificantes

O custo dos lubrificantes é relativo ao custo com o óleo do motor e o com o óleo da transmissão (diferencial e câmbio) da composição veicular. A forma de cálculo é apresentada na Equação 14.

$$LB = (LM \times PLM)/ILM + (LT \times PLT)/ILT \quad (14)$$

Sendo que:

LB = Custo com lubrificantes (R\$/km)

LM = volume de óleo do motor usado na composição veicular (litros)

PLM = preço médio do óleo do motor (R\$/litro)

ILM = intervalo de troca do óleo do motor (km)

LT = volume de óleo de transmissão usado na composição veicular (litros)

PLT = preço médio do óleo de transmissão (R\$/litro)

ILT = intervalo de troca do óleo de transmissão (km)

Equação 14: Cálculo do custo de lubrificantes

#### k) Lavagem e graxas

O custo com lavagens e graxas é relativo às lavagens e aplicações de graxas realizadas à composição veicular de tempos em tempos. A forma de cálculo é apresentada na Equação 15.

$$LG = \frac{DLG}{ILG} \quad (15)$$

Sendo que:

LG = custo com lavagem e graxas (R\$/km)

DLG = despesa com lavagem e aplicação de graxa (R\$)

ILG = intervalo entre lavagens e aplicação de graxa (km)

Equação 15: Cálculo do custo de lavagem e graxas

#### l) Pneus e recauchutagens

O custo com pneus é também significativo no transporte rodoviário de cargas, devendo ser calculado de acordo com o desgaste dos pneus, o que demanda a troca ou a reforma (via processo de recauchutagem) destes. A forma de cálculo é apresentada na Equação 16.

$$PR = \left[ \frac{(PP + PRE \times NRE)}{VUP} \right] \times NP \quad (16)$$

Sendo que:

PR = Custo com pneus e recauchutagens (R\$/km)

PP = preço unitários dos pneus (R\$)

PRE = preço da recauchutagem do pneu (R\$)

NRE = número de recauchutagens realizadas para cada pneu (unidades)

VUP = vida útil dos pneus incluindo a recauchutagem (km)

NP = número de pneus da composição veicular (unidades)

Equação 16: Cálculo do custo de pneus e recauchutagens



Dessa forma, o custo direto variável total se dá pela equação 17:

$$CDVT = (PM + DC + ARL + LB + LG + PR) \quad (17)$$

Sendo que:

CDVT = soma de todos os custos diretos variáveis

PM = custo de manutenção (R\$/km)

DC = custo do combustível (R\$/km)

ARL = custo do ARLA 32

LB = Custo com lubrificantes (R\$/km)

LG = custo com lavagem e graxas (R\$/km)

PR = Custo com pneus e recauchutagens (R\$/km)

Equação 17: Cálculo do custo direto total

#### 4.3.1.2 Despesas e custos indiretos

As despesas e custos indiretos são aqueles que não estão diretamente relacionados com à operação de transporte, mas dão suporte à essa atividade. São custos e despesas que não variam conforme a quilometragem rodada, pois são valores que variam conforme a demanda de transporte; ou seja, geralmente, quanto maior o volume transportado, maiores serão as despesas e custos indiretos.

É importante ressaltar que apesar de o racional utilizado para a existência dessa parcela no cálculo do frete-peso baseia-se nas operações das transportadoras, tais custos e despesas indiretas também existem para os transportadores autônomos (TAC), visto que estes possuem atividades administrativas e comerciais que devem ser realizadas por eles próprios, utilizando parte do seu tempo, ou então por empresas terceiras, gerando custos como, por exemplo, com comissões pagas a prestadores de serviços para a realização da busca de fretes a serem realizados ou com escritórios de contabilidade.

As principais parcelas das despesas e custos indiretos são, de acordo com o documento elaborado pela DECOPE (2014):

- Salários e encargos sociais do pessoal não envolvido diretamente com a operação dos veículos (pessoal administrativo, de vendas, diretoria etc.);
- Outras despesas necessárias ao funcionamento da empresa, como aluguel, impostos, material de escritório, comunicações, depreciação de máquinas e equipamentos etc. (DECOPE, 2014, p. 19).

Como o cálculo a existência e o cálculo de cada uma dessas parcelas varia significativamente de caso para caso, a metodologia proposta pelo autor sugere o cálculo das despesas e custos indiretos como um percentual sobre os custos diretos., conforme mostrada pela Equação 18:

$$DCI = \%DCI \times (CDTotal) \quad (18)$$

Sendo que:

DCI = despesas e custos indiretos

%DCI = percentual relativo às despesas e custos indiretos sobre os custos diretos totais

CDTotal = soma de todos os custos diretos

Equação 18: Cálculo das despesas e custos indiretos

#### 4.3.1.3 Impostos e margem de lucro

A metodologia de definição do preço de venda através do mark-up baseia-se na aplicação de impostos e margem de lucro sobre os custos e despesas.

Os impostos gerais que incidem diretamente na operação de transporte rodoviário de carga são listados no Quadro 9. Além destes, outros impostos específicos podem incidir sobre a atividade, dependendo da operação e do produto transportado.

Quadro 9: Impostos gerais que incidem sobre o transporte rodoviário de cargas

Componente tarifário	Âmbito	Definição
IR	Federal	Imposto de Renda
CSLL	Federal	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
PIS/PASEP	Federal	Contribuição para os Programas de Integração e Formação do Patrimônio do Servidor Público
COFINS	Federal	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
ICMS	Estadual	Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal

Fonte: Adaptado de Jornal Contábil (2018).

Além dos impostos, deve-se aplicar uma margem de lucro, o mark-up sobre os custos totais da atividade. Dessa forma, de maneira ilustrativa, se considerarmos que a soma dos custos diretos, custos indiretos e despesas indiretas seja igual a R\$100, para um trajeto com origem no estado de SP e destino no estado do PR, teríamos os seguintes percentuais aplicados sobre ele para atingirmos o valor final do frete-peso, conforme mostrado na Tabela 17:

Tabela 18: Exemplo ilustrativo da aplicação de impostos e da margem de lucro

Item	Percentuais	Valores
Custos diretos e indiretos e despesas indiretas		R\$ 100
ICMS	12,00%	
PIS/PASEP	0,65%	
COFINS	3,00%	
IR	1,20%	
CSLL	1,08%	
<b>Tributos sobre a venda</b>	<b>17,93%</b>	
Margem de lucro	15,00%	
Mark-up (1-Margem de lucro – Tributos sobre a venda)	67,06%	
<b>Frete-Peso (1/Mark-up)</b>		<b>R\$ 149,10</b>

Fonte: Adaptado de Faria *et al* (2006).

#### 4.3.2 Frete-valor e GRIS

O frete-valor e o GRIS (custos de gerenciamento de riscos) representam os custos associados aos riscos de acidentes, extravio, perda, avaria ou roubo da mercadoria transportada.

Os riscos associados ao devem ser mitigados pelo transportador com medidas específicas que geram custos, a fim de assegurar a reparação de danos ao contratante, caso haja algum sinistro. As principais medidas, de acordo com o documento elaborado pela DECOPE (2014), compreendem:

1. Retenção de perdas, ou seja, utilização de disponibilidades próprias para ressarcir os danos, por meio de recursos ordinários de caixa ou por meio de fundos específicos ou reservas especiais (auto seguro).
2. Transferência de perdas, ou seja, repasse para terceiros das perdas acidentais, seja mediante contratos de seguros ou mediante contratação de empresas ou pessoas físicas para a execução de determinados serviços, com cláusula específica de responsabilidade.
3. Prevenção de riscos, por meio de medidas de gerenciamento, com rastreamento dos veículos e da carga, etc.
4. Redução de riscos, por meio de utilização de equipamentos e métodos de gerenciamento que aumentem a segurança do transporte. (DECOPE, 2014, p. 30).

Dessa maneira, quanto maior o valor da mercadoria, maior deve ser a parcela do custo relacionada ao frete-valor e ao GRIS. Além disso, a alíquota do frete-valor deve ser maior à medida que as distâncias são maiores, já que quanto maior a distância, maior o tempo que a mercadoria fica sob a responsabilidade do transportador.

Assim, na metodologia proposta pelo autor, essas parcelas serão calculadas como uma porcentagem do valor da mercadoria por tonelada, conforme a Equações 19 e a Equação 20:

$$FVA = \%FVA \times VM \quad (19)$$

Sendo que:

FVA = frete valor

%FVA = alíquota de frete-valor a ser aplicado sobre o valor da mercadoria

VM = valor da mercadoria em R\$/t

Equação 19: Cálculo do frete-valor

$$GRIS = \%GRIS \times VM \quad (19)$$

Sendo que:

GRIS = custo de gerenciamento de riscos

%GRIS = alíquota de GRIS a ser aplicado sobre o valor da mercadoria

VM = valor da mercadoria em R\$/t

Equação 20: Cálculo do GRIS

Adota-se como referência para o cálculo do frete-valor, as alíquotas propostas pela NTC no Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2014), expressas na Tabela 18.

Tabela 19: Alíquotas de frete-valor	
Faixa de distância	Alíquota
Custos diretos e indiretos e despesas indiretas	
ICMS	12,00%
PIS/PASEP	0,65%
COFINS	3,00%
IR	1,20%
CSLL	1,08%
<b>Tributos sobre a venda</b>	<b>17,93%</b>
Margem de lucro	15,00%
Mark-up (1-Margem de lucro – Tributos sobre a venda)	67,06%
<b>Frete-Peso (1/Mark-up)</b>	

Fonte: Adaptado de DECOPE (2014).

Para o GRIS, também se adota o valor indicado no Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2014), que reflete o valor de referência nas tabelas da NTC&Logística, de 0,30%, com mínimo de R\$ 3,00 por conhecimento.

### 4.3.3 Generalidades

Por fim, as generalidades representam as demais taxas adicionadas ao valor do frete para cobrir custos específicos da operação de transporte, dependendo da rota e também da mercadoria transportada, além de possíveis dificuldades nas etapas de carga e descarga.

As possíveis taxas cobradas nessa parcela do preço do frete são variadas, e devem ser acordadas no momento de realização do contrato entre contratante e fornecedor do serviço de transporte.

Na metodologia proposta pelo autor, destaca-se a possibilidade de existência de um valor adicional relacionado às generalidades, mas não se objetiva calcular ou propor algum valor para tal, visto a variedade e extensão das chamadas generalidades.

### 4.3.4 Diferenciação

A precificação do frete sugerida na metodologia apresentada pelo autor deve ser diferenciada por categoria de produto e por região do Brasil, sendo que a região é definida como a região de origem da rota, no caso de um transporte inter-regional.

As categorias de produto consideradas são as mesmas onze presentes na Resolução nº 5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a), no Capítulo I, das definições:

Art. 2º Para fins deste Regulamento, considera-se:

I - Carga geral: a carga embarcada e transportada com acondicionamento, com marca de identificação e com contagem de unidades;

II - Carga geral perigosa: carga geral que contenha produto classificado como perigoso para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;

III - Carga líquida a granel: a carga líquida embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades;

IV - Carga líquida perigosa a granel: a carga líquida a granel que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente.

V- Carga sólida a granel: a carga sólida embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades;

VI - Carga sólida perigosa a granel: a carga sólida a granel que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;

VII - Carga frigorificada: a carga que necessita ser refrigerada ou congelada para conservar as qualidades essenciais do produto transportado;

VIII - Carga frigorificada perigosa: a carga frigorificada que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente;

IX - Carga neogranal: a carga formada por conglomerados homogêneos de mercadorias, de carga geral, sem acondicionamento específico cujo volume ou quantidade possibilite o transporte em lotes, em um único embarque;

X - Carga containerizada: a carga embarcada e transportada no interior de contêineres;

XI - Carga containerizada perigosa: a carga containerizada que seja classificada como perigosa para fins de transporte ou represente risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente; (BRASIL, 2019a, [s.p.]).

Tal tratamento diferenciado é de essencial importância para o cálculo correto de parcelas do frete-valor, que estão diretamente relacionadas ao tipo de caminhão necessário realizar a operação, como a reposição do veículo ou depreciação, a reposição do equipamento/implemento e a lavagem.

Já a diferenciação da precificação por regiões do Brasil se dá devido aos diferentes custos diretos existentes nas cinco regiões do país, em especial o custo do combustível e o custo de mão de obra dos motoristas, que afetam diretamente o custo-frete do prestador de serviço.

Os custos de combustível se mostram diferentes quando observamos o preço médio do Diesel D10 por região, segundo pesquisa realizada pela ANP (2019), cujos valores para setembro de 2019 estão mostrados na Tabela 19.

Tabela 20: Preço médio do Diesel S10 em setembro de 2019 por região

<b>Região</b>	<b>Nº de postos pesquisados</b>	<b>Preço médio para o consumidor (R\$/l)</b>
Centro Oeste	1834	3,827
Nordeste	4348	3,673
Norte	1436	3,844
Sudeste	9272	3,664
Sul	3657	3,504

Fonte: Adaptado de ANP (2019).

Já os custos da mão de obra dos motoristas também apresentam diferenças entre as regiões, segundo levantamento realizado pela Dissídio (2019), com análise de “380831 salários em admissões de empresas de todo o Brasil em 2019, além de dissídios, convenções e acordos coletivos da categoria em sindicatos nacionais ou regionais de Motoristas de veículos de cargas em geral” (Dissídio 2019). Os valores de salário médio por região foram calculados como a média dos salários dos estados ponderada pelas respectivas populações. Os resultados são mostrados na Tabela 20.

Tabela 21: Salário médio de motorista de caminhão de 2019 por região

Região	Estado	População (2019)	Salário Médio (R\$)
<b>Centro Oeste</b>	-	<b>16.297.074</b>	<b>1.749,28</b>
Centro Oeste	Distrito Federal	3.015.268	1.703,20
Centro Oeste	Goiás	7.018.354	1.637,25
Centro Oeste	Mato Grosso	3.484.466	2.019,56
Centro Oeste	Mato Grosso do Sul	2.778.986	1.743,34
<b>Norte</b>	-	<b>18.430.980</b>	<b>1.878,79</b>
Norte	Acre	881.935	1.639,90
Norte	Amapá	845.731	1.784,42
Norte	Amazonas	4.144.597	1.807,77
Norte	Pará	8.602.865	1.983,27
Norte	Rondônia	1.777.225	1.826,89
Norte	Roraima	605.761	1.700,30
Norte	Tocantins	1.572.866	1.806,52
<b>Nordeste</b>	-	<b>57.071.654</b>	<b>1.741,99</b>
Nordeste	Alagoas	3.337.357	1.509,44
Nordeste	Bahia	14.873.064	1.803,20
Nordeste	Ceará	9.132.078	1.652,97
Nordeste	Maranhão	7.075.181	1.820,06
Nordeste	Paraíba	4.018.127	1.653,84
Nordeste	Pernambuco	9.557.071	1.907,09
Nordeste	Piauí	3.273.227	1.613,33
Nordeste	Rio Grande do Norte	3.506.853	1.650,71
Nordeste	Sergipe	2.298.696	1.586,97
<b>Sul</b>	-	<b>29.975.984</b>	<b>1.980,95</b>
Sul	Paraná	11.433.957	2.013,83
Sul	Rio Grande do Sul	11.377.239	1.947,91
Sul	Santa Catarina	7.164.788	1.980,93
<b>Sudeste</b>	-	<b>88.371.433</b>	<b>1.842,49</b>
Sudeste	Espírito Santo	4.018.650	1.703,20
Sudeste	Minas Gerais	21.168.791	1.750,97
Sudeste	Rio de Janeiro	17.264.943	1.770,56
Sudeste	São Paulo	45.919.049	1.923,91

Fonte: Adaptado de Dissídio (2019).

#### 4.4 Simulação de rotas específicas

Tendo definido a nova metodologia de precificação do transporte rodoviário de cargas, a seguir serão realizadas simulações para duas rotas selecionadas a título de exemplo, comparando os valores calculados a partir da nova metodologia, da metodologia proposta pela ANTT, da metodologia proposta pela FEALQ/USP e também pela NTC/ DECOPE, além dos valores de transportadores reais oriundos de um bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015, todos ajustados pelo IPCA para deixar os valores em uma base comparável.

#### **4.4.1 Seleção da rota a ser simulada**

Foram selecionadas duas rotas para a simulação dos preços de frete do transporte rodoviário de cargas. A fim de se obter um valor de mercado comparativo, foram selecionadas duas rotas que obtiveram valores reais propostos por transportadoras em um bidding de fretes realizado em 2015 pelo Cislog. O bidding foi realizado para o transporte de produtos do tipo carga geral, com origem em uma cidade do estado de São Paulo, onde se localizava o espaço de armazenagem da empresa contratante, para alguns destinos do Brasil, referente a processos de transferência a outros centros de distribuição da empresa e também a processos de distribuição. As tabelas de preço enviadas pelos participantes do bidding foram enviadas no formato de R\$ por viagem, para 10 diferentes faixas de peso, para as diferentes rotas possíveis.

A comparação a ser realizada refere-se apenas à parcela do preço referente ao frete-peso, visto que a metodologia proposta pela ANTT não contempla as demais parcelas do preço (frete-valor, GRIS e generalidades), além do fato de que o valor da mercadoria e outros aspectos específicos da rota são de mais difícil comparação.

As rotas selecionadas para a simulação foram duas rotas de processo de transferência, por tratar-se de um transporte rodoviário de cargas do tipo locação.

#### **4.4.2 Simulação da rota 1**

A primeira rota a ser simulada, possui as seguintes características:

- Origem: Cidade do estado de São Paulo
- Destino: Cidade do estado do Paraná
- Distância: 434 km
- Peso: 16.000 kg (capacidade de um caminhão com 3 eixos)

##### **4.4.2.1 Rota 1 - nova metodologia proposta**

Primeiramente, faz-se a simulação de acordo com a metodologia apresentada pelo autor, utilizando valores de referência presentes no relatório técnico realizado pela FEALQ/USP (2019), na Portaria nº 224 (Brasil, 2019b), de 18 de julho de 2019, que publica os parâmetros de cálculo utilizados para a obtenção dos coeficientes dos pisos mínimos de que trata a



Resolução ANTT nº 5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a), além de dados encontrados em pesquisas secundárias.

A seguir, detalha-se os cálculos realizados para cada um dos componentes do preço do frete-peso.

Primeiramente, deve-se calcular a parcela referente aos custos diretos fixos da rota. Para tal, deve-se calcular o custo direto fixo total (R\$/mês) e posteriormente estimar o tempo total do percurso, a fim de calcular o custo proporcional dessa rota em relação ao tempo de disponibilidade da composição veicular no mês.

Para o cálculo do custo direto fixo, temos as seguintes parcelas:

- Reposição do veículo ou depreciação (RV)
- Reposição do equipamento/implemento (RE)
- Remuneração mensal do capital empatado no veículo (RC)
- Custos da mão de obra dos motoristas (CMO)
- Seguro do veículo (SV)
- Tributos incidentes sobre o veículo (TI)

a) Reposição do veículo ou depreciação (RV)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (4) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $VA_v = R\$ 237.881,00$
- $VR_v = R\$ 126.259,14$
- $VE_v = 84$  meses (meses)

Dessa forma, o valor do componente RV é igual a R\$ 1328,83

b) Reposição do equipamento/implemento ou depreciação (RE)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (5) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $VA_e = 21.500,00$
- $VR_e = 9.991,50$
- $VE_e = 84$  meses

Dessa forma, o valor do componente RE é igual a R\$ 137,01

c) Remuneração mensal do capital empatado na composição veicular (RC)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (6) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $i = 0,3715\%/mês$
- $VA_v = R\$ 237.881,00$
- $VR_v = R\$ 126.259,14$
- $VA_e = 21.500,00$
- $VR_e = 9.991,50$

Dessa forma, o valor do componente RC é igual a R\$ 734,89

d) Custos da mão de obra dos motoristas (CMO)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (7) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b) e os valores de salário apresentados na Tabela 20 desse documento.

- $S = R\$ 1.842,49$
- $E = 96,75\%$
- $N_{mo} = 1$

Dessa forma, o valor do componente CMO é igual a R\$ 3625,10

e) Seguro do veículo (SV)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (8) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $s = 5\%$
- $VA_v = R\$ 237.881,00$
- $VR_v = R\$ 126.259,14$
- $VA_e = 21.500,00$
- $VR_e = 9.991,50$

Dessa forma, o valor do componente SV é igual a R\$ 824,23

f) Tributos incidentes sobre o veículo (TI)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (9) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- LIC = R\$ 84,00
- DPVAT = R\$ 16,77
- TAC = R\$ 145,00
- IPVA = 1%
- VAv = R\$ 237.881,00
- VRv = R\$ 126.259,14

Dessa forma, o valor do componente TI é igual a R\$ 166,16

Assim, o custo direto fixo total CDFT se dá pela Equação (10) expressa na seção 4.3.1 e resulta em um valor igual a R\$ 6.816,22.

A rota selecionada possui duração de 13,23h, incluindo viagem, parada obrigatória e tempo de carga e descarga. Para esses cálculos foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

Velocidade média = 60km/h

Tempo total de pátio (carga e descarga) = 5h

Portanto, é possível dizer que a parcela de custos fixos relativos à rota selecionada é igual a 7,88% (relativos às 168h por mês que a composição veicular fica disponível) dos custos fixos diretos totais CFDT, ou seja, um valor de R\$ 536,91.

Em seguida, deve-se calcular a parcela referente aos custos diretos variáveis da rota. Para tal, deve-se calcular o custo direto variável (R\$/km) e posteriormente multiplicar tal valor pela distância percorrida.

Para o cálculo do custo direto variável, temos as seguintes parcelas:

- Manutenção: mão-de-obra, peças, acessórios e material de manutenção (PM)
- Combustível (DC)
- ARLA 32 (ARL)
- Lubrificantes (LB)
- Lavagem e graxas (LG)
- Pneus e recauchutagens (PR)

g) Manutenção: mão-de-obra, peças, acessórios e material de manutenção (PM)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (11) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes no relatório técnico realizado pela FEALQ/USP (2019).

- $DM = 0,16 \text{ R\$/km}$

Dessa forma, o valor do componente PM é igual a R\$ 0,16/km

#### h) Combustível

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (12) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b) e também na pesquisa de preços de combustíveis feita pela ANP (2019) cujos resultados estão apresentados na Tabela 19 desse documento.

- $PC = \text{R\$ } 3,56$
- $CC = 3,5$

Dessa forma, o valor do componente DC é igual a R\$ 1,017/km

#### i) ARLA 32 (ARL)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (13) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $PA = \text{R\$ } 3,56$
- $CA = 3,5$

Dessa forma, o valor do componente ARL é igual a R\$ 0,034/km

#### j) Lubrificantes (LB)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (14) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $LM = 26 \text{ litros}$
- $PLM = \text{R\$ } 12,60/\text{litro}$
- $ILM = 15.000 \text{ km}$
- $LT = 9 \text{ litros}$
- $PLT = \text{R\$ } 14,00/\text{litro}$
- $ILT = 80.000 \text{ km}$

Dessa forma, o valor do componente LB é igual a R\$ 0,023/km.

#### k) Lavagem e graxas (LG)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a Equação (15) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $DLG = R\$210,00$
- $ILG = 9.000 \text{ km}$

Dessa forma, o valor do componente LG é igual a R\$ 0,023/km

#### l) Pneus e recauchutagens (PR)

Essa parcela do custo é calculada de acordo com a equação (16) expressa na seção 4.3.1 desse documento. Como parâmetros para o cálculo foram utilizados valores presentes na Portaria no 224 (Brasil, 2019b).

- $PP = R\$ 1705,88$
- $PRE = R\$ 583,00$
- $NRE = 1$
- $VUP = 130.000 \text{ km}$
- $NP = 10$

Dessa forma, o valor do componente PR é igual a R\$ 0,176/km

Portanto, é possível dizer que a parcela de custos fixos variáveis relativos à rota selecionada é igual a soma das parcelas dos custos variáveis multiplicada pela distância da rota (434km), resultando em um valor igual a R\$ 635,36.

Assim, temos que a soma dos custos diretos é igual a R\$ 1.167,66.

Em seguida, é necessário calcular os custos indiretos, que na metodologia proposta são estimados de acordo com a equação (18). Utilizou-se um percentual de 9,41% em relação ao custo total, estimado através de pesquisas secundárias de demonstrativos financeiros das transportadoras JSL e Tegma, para os anos de 2017 e 2018.

- $CDTotal = R\$ 1.167,66$
- $\%DCI = 9,41\%$

Dessa forma, o valor do componente DCI é igual a R\$ 109,86.

Finalmente, seguindo a metodologia proposta pelo autor, devem-se adicionar os impostos e a margem de lucro para se atingir o valor do frete-peso final. Utilizou-se como base para o cálculo os valores de impostos definidos por lei, além de uma margem de lucro de 5,21%, estimado através de pesquisas secundárias de demonstrativos financeiros das transportadoras JSL e Tegma, para os anos de 2017 e 2018.

Dessa forma, o valor do frete-peso final calcula-se conforme a Tabela 21.

Tabela 22: Rota 1 - Simulação do frete-peso final segundo metodologia proposta

Item	Percentuais	Valores
Custos diretos e indiretos e despesas indiretas		1.277,53
ICMS	12,00%	
PIS/PASEP	0,65%	
COFINS	3,00%	
IR	1,20%	
CSLL	1,08%	
<b>Tributos sobre a venda</b>	<b>17,93%</b>	
Margem de lucro	5,21%	
Mark-up (1-Margem de lucro – Tributos sobre a venda)	76,86%	
<b>Frete-Peso (1/Mark-up)</b>		<b>R\$ 1.662,12</b>

Fonte: Adaptado de Faria *et al* (2006), com valores da simulação.

#### 4.4.2.2 Rota 1 - metodologia proposta pela ANTT

A segunda simulação a ser realizada é com a tabela de fretes apresentada pela ANTT no Anexo II da Resolução nº5.842, de 23 de abril de 2019 (Brasil, 2019c), que alterou o Anexo II da Resolução nº5.820, de 30 de maio de 2018 (Brasil, 2018c), cuja metodologia é detalhada no item 4.1.1 desse documento. Tal alteração foi feita a fim de ajustar os valores das planilhas de frete, devido às oscilações no preço do óleo diesel.

Segundo essa tabela de preços mínimos, o preço do frete para a rota simulada seria de R\$ 1393,14.

#### 4.4.2.3 Rota 1 - metodologia proposta pela FEALQ/USP

A terceira simulação a ser realizada é com a tabela de fretes apresentada pela FEALQ/USP (2019), utilizando-se das tabelas de frete apresentadas do relatório técnico e que foram posteriormente utilizadas no Anexo II da Resolução nº5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a).

Segundo essa tabela de preços mínimos, o preço do frete para a rota simulada seria de R\$ 1122,30.

Como pode ser percebido, o valor calculado é inferior ao valor calculado a partir das tabelas de frete anteriores publicadas inicialmente pela ANTT, com a metodologia de cálculo anterior. Essa foi uma das grandes causas para os protestos e ameaças de nova greve por parte dos caminhoneiros, que resultaram na suspensão cautelar da resolução nº 5.849 em 22 de julho de 2019. É importante ressaltar que, em 12 de novembro de 2019, a resolução nº 5.849 teve sua vigência restabelecida.

#### 4.4.2.4 Rota 1 - metodologia proposta pelo DECOPE/NTC

A quarta simulação a ser realizada é com a tabela de fretes apresentada pelo DECOPE/CNT no Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2014), cuja metodologia é detalhada no item 4.1.2 desse documento.

Segundo essa tabela referencial de custos, o preço do frete para a rota simulada seria de R\$ 1226,56.

#### 4.4.2.5 Rota 1 - Valores apresentados pelas transportadoras no bidding realizado pelo Cislog

Finalmente, temos os valores propostos por transportadoras no bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015. Para a rota selecionada, o bidding contou com 45 respostas, sendo que para a faixa de peso considerada para a simulação, foram obtidas 21 respostas.

As propostas iniciais de frete ofertadas pelas empresas de transporte participantes do bidding estão listadas na Tabela 22.

Tabela 23: Rota 1 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (continua)

Transportadora	até 50 kg	51 a 250 kg	251 a 500 kg	501 a 1.000 kg	1.001 a 3.500 kg	3.501 a 6.000 kg	6.001 a 14.000 kg	14.001 a 18.000 kg	18.001 a 24.000 kg	24.001 a 30.000 kg
Transportadora 1									2.610	3.150
Transportadora 2							1.753	1.753	2.192	2.592
Transportadora 3									2.025	2.115
Transportadora 4									2.030	1.872
Transportadora 5									2.300	2.450
Transportadora 6	269	610	1.000	1.814	1.966	2.170	2.335	2.769	3.046	3.503
Transportadora 7							1.856	2.479	2.479	
Transportadora 8							2.200	2.600	2.800	3.200
Transportadora 9	72	91	181	362	1.331	2.218	2.464	3.168	3.520	3.980
Transportadora 10									3.400	-
Transportadora 11									5.300	6.600
Transportadora 12									2.231	2.457
Transportadora 13									4.462	4.685
Transportadora 14					2.640		3.340			
Transportadora 15								2.500	2.700	2.900
Transportadora 16								2.959	2.959	3.089
Transportadora 17								4.523	4.523	
Transportadora 18									4.561	5.202
Transportadora 19	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950
Transportadora 20							3.000	3.500	4.500	5.000

Tabela 24: Rota 1 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (conclusão)

Transportadora	até 50 kg	51 a 250 kg	251 a 500 kg	501 a 1.000 kg	1.001 a 3.500 kg	3.501 a 6.000 kg	6.001 a 14.000 kg	14.001 a 18.000 kg	18.001 a 24.000 kg	24.001 a 30.000 kg
Transportadora 21									2.610	3.150
Transportadora 22							1.753	1.753	2.192	2.592
Transportadora 23									2.250	2.350
Transportadora 24									2.100	2.100
Transportadora 25									3.100	3.348
Transportadora 26	269	610	1.000	1.814	1.966	2.170	2.335	2.769	3.046	3.503
Transportadora 27							1.716	2.321	2.321	
Transportadora 28							2.500	2.950	3.150	3.510
Transportadora 29	72	91	181	362	1.331	2.218	2.464	3.168	3.520	3.980
Transportadora 30									7.680	9.600
Transportadora 31									3.400	-
Transportadora 32									5.300	6.600
Transportadora 33									2.518	2.842
Transportadora 34	720	880	1.050	1.520	1.800	2.400	3.400	5.400	-	-
Transportadora 35									4.462	4.685
Transportadora 36							2.890		3.520	
Transportadora 37								2.500	2.700	2.900
Transportadora 38								3.208	3.208	3.329
Transportadora 39								4.523	4.523	
Transportadora 40									3.258	3.716
Transportadora 41	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950	2.950
Transportadora 42							3.000	3.500	4.500	5.000
Transportadora 43									4.700	5.900
Transportadora 44	-	-	-	-	-	-	-	-	2.800	3.100
Transportadora 45	-	-	-	-	-	-	-	-	2.300	2.300

O valor mínimo do frete proposto no bidding realizado em 2015 pelo Cislog. O preço mínimo ofertado foi de R\$ 1753,00.

É possível notar que as propostas recebidas para a rota selecionada variaram do preço mínimo, de R\$ 1753,00, até o valor máximo, de R\$ 5400,00, possuindo como média o valor de R\$ 3059,16. Essa grande dispersão das ofertas apresentadas evidencia que o mercado de transporte rodoviário de cargas ainda não aplica modelos de precificação padronizados, chegando a propor valores fora da realidade competitiva.

#### 4.4.3 Simulação da rota 2

A segunda rota a ser simulada, possui as seguintes características:

- Origem: Cidade do estado de São Paulo
- Destino: Cidade do estado de Pernambuco



- Distância: 2603 km
- Peso: 16.000 kg (capacidade de um caminhão com 3 eixos)

#### 4.4.3.1 Rota 2 - nova metodologia proposta

Para a segunda rota selecionada, foi feita a simulação de acordo com a metodologia apresentada pelo autor, utilizando os mesmo valores de referência utilizados para a rota 1, presentes no relatório técnico realizado pela FEALQ/USP (2019), na Portaria nº 224 (Brasil, 2019b), de 18 de julho de 2019, que publica os parâmetros de cálculo utilizados para a obtenção dos coeficientes dos pisos mínimos de que trata a Resolução ANTT nº 5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a), além de dados encontrados em pesquisas secundárias.

Assim, temos que o componente de custo direto fixo para a rota selecionada possui o seguinte valor calculado:

- $CDFT = R\$ 6.816,22$ .

A rota selecionada possui duração de 58,38h, incluindo viagem, parada obrigatória e tempo de carga e descarga. Para esses cálculos foram utilizados valores presentes na Portaria nº 224 (Brasil, 2019b).

Velocidade média = 60km/h

Tempo total de pátio (carga e descarga) = 5h

Portanto, é possível dizer que a parcela de custos fixos relativos à rota selecionada é igual a 34,75% (relativos às 168h por mês que a composição veicular fica disponível) dos custos fixos diretos totais CFDT, ou seja, um valor de R\$ 2.348,44.

Além disso, para os custos diretos variáveis, calcula-se que a parcela de custos fixos variáveis relativos à rota selecionada é igual a soma das parcelas dos custos variáveis multiplicada pela distância da rota (2603km), resultando em um valor igual a R\$ 3.810,69.

Assim, temos que a soma dos custos diretos é igual a R\$ 6.159,13.

Em seguida, é necessário calcular os custos indiretos, que na metodologia proposta são estimados de acordo com a equação (18). Utilizou-se um percentual de 9,41% em relação ao custo total, estimado através de pesquisas secundárias de demonstrativos financeiros das transportadoras JSL e Tegma, para os anos de 2017 e 2018.

- CDTotal = R\$ 6.159,13
- %DCI = 9,41%

Dessa forma, o valor do componente DCI é igual a R\$ 579,51.

Finalmente, seguindo a metodologia proposta pelo autor, devem-se adicionar os impostos e a margem de lucro para se atingir o valor do frete-peso final. Utilizou-se como base para o cálculo os valores de impostos definidos por lei, além de uma margem de lucro de 5,21%, estimado através de pesquisas secundárias de demonstrativos financeiros das transportadoras JSL e Tegma, para os anos de 2017 e 2018.

Dessa forma, o valor do frete-peso final calcula-se conforme a Tabela 23.

Tabela 25: Rota 2 - Simulação do frete-peso final segundo metodologia proposta

Item	Percentuais	Valores
Custos diretos e indiretos e despesas indiretas		6.738,63
ICMS	12,00%	
PIS/PASEP	0,65%	
COFINS	3,00%	
IR	1,20%	
CSLL	1,08%	
<b>Tributos sobre a venda</b>	<b>17,93%</b>	
Margem de lucro	5,21%	
Mark-up (1-Margem de lucro – Tributos sobre a venda)	76,86%	
<b>Frete-Peso (1/Mark-up)</b>		<b>R\$ 8.767,28</b>

Fonte: Adaptado de Faria *et al* (2006), com valores da simulação.

#### 4.4.3.2 Rota 2 - metodologia proposta pela ANTT

A segunda simulação a ser realizada é com a tabela de fretes apresentada pela ANTT no Anexo II da Resolução nº5.842, de 23 de abril de 2019 (Brasil, 2019c), que alterou o Anexo II da Resolução nº5.820, de 30 de maio de 2018 (Brasil, 2018c), cuja metodologia é detalhada no item 4.1.1 desse documento. Tal alteração foi feita a fim de ajustar os valores das planilhas de frete, devido às oscilações no preço do óleo diesel.

Segundo essa tabela de preços mínimos, o preço do frete para a rota simulada seria de R\$ 7418,55.

#### 4.4.3.3 Rota 2 - metodologia proposta pela FEALQ/USP

A terceira simulação a ser realizada é com a tabela de fretes apresentada pela FEALQ/USP (2019), utilizando-se das tabelas de frete apresentadas do relatório técnico e que

foram posteriormente utilizadas no Anexo II da Resolução nº5.849, de 16 de julho de 2019 (Brasil, 2019a).

Segundo essa tabela de preços mínimos, o preço do frete para a rota simulada seria de R\$ 5749,64.

Como pode ser percebido, o valor calculado é inferior ao valor calculado a partir das tabelas de frete anteriores publicadas inicialmente pela ANTT, com a metodologia de cálculo anterior. Essa foi uma das grandes causas para os protestos e ameaças de nova greve por parte dos caminhoneiros, que resultaram na suspensão cautelar da resolução nº 5.849 em 22 de julho de 2019. É importante ressaltar que, em 12 de novembro de 2019, a resolução nº 5.849 teve sua vigência restabelecida.

#### 4.4.3.4 Rota 2 - metodologia proposta pelo DECOPE/NTC

A quarta simulação a ser realizada é com a tabela de fretes apresentada pelo DECOPE/CNT no Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas (DECOPE, 2014), cuja metodologia é detalhada no item 4.1.2 desse documento.

Segundo essa tabela referencial de custos, o preço do frete para a rota simulada seria de R\$ 5496,96.

#### 4.4.3.5 Rota 2 - Valores apresentados pelas transportadoras no bidding realizado pelo Cislog

Finalmente, temos os valores propostos por transportadoras no bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015. Para a rota selecionada, o bidding contou com 48 respostas, sendo que para a faixa de peso considerada para a simulação, foram obtidas 22 respostas.

As propostas iniciais de frete ofertadas pelas empresas de transporte participantes do bidding estão listadas na Tabela 24.

Tabela 26: Rota 2 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015 (continua)

Tabela 27: Rota 2 - Valores ofertados em resposta ao bidding de fretes realizado pelo Cislog em 2015  
(conclusão)

<b>Transportadora</b>	<b>até 50 kg</b>	<b>51 a 250 kg</b>	<b>251 a 500 kg</b>	<b>501 a 1.000 kg</b>	<b>1.001 a 3.500 kg</b>	<b>3.501 a 6.000 kg</b>	<b>6.001 a 14.000 kg</b>	<b>14.001 a 18.000 kg</b>	<b>18.001 a 24.000 kg</b>	<b>24.001 a 30.000 kg</b>
Transportadora 3									12.000	12.800
Transportadora 4									11.940	12.775
Transportadora 5									14.000	15.000
Transportadora 6								13.394	13.394	16.516
Transportadora 7									12.470	12.470
Transportadora 8									13.200	14.300
Transportadora 9	460	1.386	2.434	4.437	7.497	8.980	9.449	12.052	13.257	15.246
Transportadora 10							8.549	13.670	13.670	
Transportadora 11	167	209	418	836	3.453	8.634	9.593	12.334	13.704	14.300
Transportadora 12							8.050	10.683	10.683	12.100
Transportadora 13									12.500	12.500
Transportadora 14									22.980	27.980
Transportadora 15									16.010	16.811
Transportadora 16								10.500	11.500	12.500
Transportadora 17	-	-	-	-	-	-	-	12.500	12.500	14.500
Transportadora 18								12.666	12.666	13.855
Transportadora 19									16.744	18.210
Transportadora 20									10.950	
Transportadora 21	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200
Transportadora 22							7.800	9.800	12.600	14.000
Transportadora 23									15.900	18.800
Transportadora 24									12.300	14.850
Transportadora 25									13.700	
Transportadora 26									11.940	12.775
Transportadora 27									14.000	15.000
Transportadora 28								13.394	13.394	16.516
Transportadora 29									12.470	12.470
Transportadora 30									13.200	14.300
Transportadora 31	460	1.386	2.434	4.437	7.497	8.980	9.449	12.052	13.257	15.246
Transportadora 32							7.806	13.274	13.274	
Transportadora 33	167	209	418	836	3.453	8.634	9.593	12.334	13.704	11.915
Transportadora 34									16.320	20.400
Transportadora 35							8.050	11.350	11.350	12.100
Transportadora 36									13.500	13.500
Transportadora 37									22.980	27.980
Transportadora 38									16.010	16.811
Transportadora 39								10.500	11.500	12.500
Transportadora 40	-	-	-	-	-	-	-	12.500	12.500	14.500
Transportadora 41								13.475	13.475	14.624
Transportadora 42	-	-	-	-	-	-	9.527	12.702	12.702	14.607
Transportadora 43									11.960	13.754
Transportadora 44									10.950	
Transportadora 45	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200	14.200
Transportadora 46							7.800	9.800	12.600	14.000
Transportadora 47									14.000	17.500
Transportadora 48	323	437	746	1.474	3.830	6.186	8.375	12.654	12.654	14.892

O valor mínimo do frete proposto no bidding realizado em 2015 pelo Cislog. O preço mínimo ofertado foi de R\$ 9800,00.

É possível notar que as propostas recebidas para a rota selecionada variaram do preço mínimo, de R\$ 9800,00, até o valor máximo, de R\$ 14200,00, possuindo como média o valor de R\$ 12274,22. Essa grande dispersão das ofertas apresentadas evidencia que o mercado de transporte rodoviário de cargas ainda não aplica modelos de precificação padronizados, chegando a propor valores fora da realidade competitiva.

#### 4.4.4 Análise comparativa das simulações

Primeiramente, para a realização da análise comparativa, faz-se necessário ajustar os valores originais para valores comparáveis, através da aplicação do IPCA. Decidiu-se por fazer a comparação considerando como ano base o ano de 2019, ano de divulgação das últimas tabelas de frete propostas pela Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas.

Dessa forma, temos os seguintes valores para as duas simulações realizadas, para cada uma das metodologias apresentadas, além do valor mínimo atingido no bidding de fretes de 2015, ajustados de acordo com o ano de referência, apresentados na Tabela 25 e na Tabela 26.

Tabela 28: Rota 1- Comparação de valores obtidos para a rota simulada

<b>Metodologia/ Bidding</b>	<b>Valor original</b>	<b>Ano de referência</b>	<b>IPCA de transportes acumulado</b>	<b>Valor ajustado pelo IPCA</b>
Bidding	1.753,00	2015	14,11%	2.000,35
ANTT	1.393,14	2019	0,00%	1.393,14
FEALQ/USP	1.122,30	2019	0,00%	1.122,30
DECOPE/NTC	1.319,20	2014	23,87%	1.634,09
Proposta pelo Autor	1.655,25	2019	0,00%	1.655,25

Tabela 29: Rota 2- Comparação de valores obtidos para a rota simulada

<b>Metodologia/ Bidding</b>	<b>Valor original</b>	<b>Ano de referência</b>	<b>IPCA de transportes acumulado</b>	<b>Valor ajustado pelo IPCA</b>
Bidding	9.800,00	2015	14,11%	11.182,78
ANTT	7.418,55	2019	0,00%	7.418,55
FEALQ/USP	5.749,64	2019	0,00%	5.749,64
DECOPE/NTC	5.496,96	2014	23,87%	6.809,08
Proposta pelo Autor	8.767,28	2019	0,00%	8.767,28

Para a rota 1, é possível notar que há uma grande discrepância entre o valor utilizando as metodologias da ANTT e da FEALQ/USP em relação aos valores apresentados pelas duas outras metodologias, da DECOPE/ NTC e a apresentada pelo autor. Isso se dá principalmente pelo fato das metodologias adotadas pela ANTT e pela FEALQ/USP não contemplarem itens de despesas indiretas, que as outras duas metodologias contemplam. Além disso, os valores salariais utilizados pela ANTT e pela FEALQ/USP são os pisos salariais nacionais, enquanto na metodologia proposta pelo autor os valores utilizados são os valores médios por região, deixando os cálculos e simulações mais precisas e próximas da realidade.

Para a rota 2, é possível notar que há uma grande dispersão entre os valores apresentados pelas quatro metodologias utilizadas para a simulação. A metodologia proposta pela DECOPE/NTC possui tabelas de frete que são no formato de R\$/ton, por faixas de distância, o que faz com que os custos não sejam diretamente proporcionais a distância percorrida. Para grandes distâncias, isso pode ter um efeito de redução do valor final a ser calculado. Já as metodologias propostas pela ANTT e pela FEALQ/USP não contemplam itens de despesas indiretas, que as outras duas metodologias contemplam. É possível, contudo, notar uma grande diferença nos valores finais calculados das duas metodologias. Isso ocorre porque existe uma diferença de valores entre as duas metodologias que aumenta conforme a distância percorrida.

Cabe ainda ressaltar que todas as simulações realizadas para as duas rotas utilizando as metodologias analisadas e proposta atingiram valores finais bem distantes dos valores mínimos ofertados no Bidding de 2015, em valores ajustados. Uma das explicações para tal fato é de que em um processo de bidding existem diversas etapas de negociação, e o valor aqui apresentado é o valor mínimo das ofertas iniciais enviadas ao Cislog. Outra explicação pertinente para a rota 2 é que, por se tratar de uma viagem de longa distância, existem custos adicionais que podem ser adicionados à parte, principalmente aqueles relacionados a alimentação e estadia, além da possibilidade de se realizar tal trajeto com dois motoristas, o que aumentaria o custo do transportador.

Além disso, é importante ressaltar que da maneira como a tabela de preços mínimos de frete foi divulgada, não há menções claras e específicas sobre as componentes de preço referentes ao frete-valor, GRIS e generalidades. Fica a cargo do contratante e do prestador de serviço o entendimento em relação a tais itens que, dependendo do tipo de carga transportada e da rota a ser executada, são extremamente relevantes.

É essencial compreender também que a ANTT e a FEALQ/USP, ao não considerarem alguns custos importantes em sua metodologia, deixando-os para as partes envolvidas negociarem separadamente, é um ponto de atenção. Isso porque a tabela de fretes mínimos,

quando foi publicada, foi entendida pelos contratantes como o preço final a ser pago aos prestadores do serviço, já que a fiscalização deveria ser feita em relação à tabela de fretes mínimos. Tal entendimento prejudica os prestadores de serviço que possuem ainda custos que não são específicos de uma rota ou de um produto a ser transportado, mas são gerais e presentes em qualquer operação de transporte rodoviário de carga, como custos e despesas indiretas, impostos, e margem de lucro.

Essa análise comparativa entre as metodologias, com um referencial de mercado, para uma rota específica, tinha como objetivo mostrar valores calculados segundo as propostas apresentadas, para que, além de uma análise comparativa qualitativa, obtivéssemos também uma análise comparativa com valores a fim de exemplificar as diferenças e semelhanças existentes entre as metodologias.





## 5 CONCLUSÕES

O autor espera ter conseguido com esse trabalho explorar as diferentes metodologias de precificação do transporte rodoviário de cargas no Brasil, apontando similaridades e diferenças, a fim de se construir uma metodologia alternativa que englobe características das metodologias analisadas, assim como as contribuições populares das partes interessadas no processo de definição do preço deste importante serviço prestado.

A primeira conclusão alcançada é a importância do entendimento e análise dos custos do transporte rodoviário de cargas, que são fundamentais para o estabelecimento de um método de precificação. Em um mercado extremamente competitivo, faz-se necessário saber analisar os custos envolvidos para que, a partir da aplicação de impostos e de uma margem de lucro, atinja-se um preço final justo para todas as partes envolvidas.

Apesar disso, é importante ressaltar que somente o custo não deve determinar o preço final do serviço prestado, mas deve servir de referencial importante para os prestadores de serviço e também para os contratantes. Sobre os custos totais, deve-se ainda aplicar os impostos e uma margem de lucro para que o preço final seja atingido.

A segunda conclusão alcançada é de que apesar dos métodos de formação de preço de venda focarem em metodologias orientadas pelo custo, é necessário levar em consideração os parâmetros do mercado, já que é o mercado o agente final da definição do preço do serviço.

Além disso, analisando as metodologias propostas, fica evidente que as metodologias devem buscar o equilíbrio entre incluírem a maior parte dos custos existentes possíveis, sendo o mais detalhista possível na definição dos parâmetros, e a simplicidade da metodologia e das tabelas finais de frete a serem aplicadas. Isso porque esse trade-off depende muito da finalidade das metodologias e também dos utilizadores das planilhas a serem calculadas e divulgadas.

Por fim, deve-se salientar a importância de se estabelecerem próximos passos para o trabalho realizado, com o cálculo de outros parâmetros além do preço do combustível e do salário do motorista específicos para as diferentes regiões do Brasil, visto que as diferenças de custos existentes podem refletir de maneira expressiva na precificação final do transporte rodoviário de cargas. Citam-se os preços de pneus e recauchutagem e as diferentes políticas de renovação de frotas como próximas análises a serem realizadas, a fim de se determinar o impacto nos resultados da aplicação da metodologia proposta.

### REFERÊNCIAS<sup>3</sup>

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **3 ÚLTIMOS MESES -RESUMO V: setembro de 2019**. Disponível em:

<[http://preco.anp.gov.br/include/Resumo\\_Ultimos\\_Meses\\_Index.asp](http://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Ultimos_Meses_Index.asp)>. Acesso em: 13 nov. 2019.

ANTT -Agência Nacional de Transportes Terrestres. **ANTT intensifica fiscalização sobre a tabela de frete**, 2019. Disponível em:

<[http://www.antt.gov.br/salaImprensa/noticias/arquivos/2019/04/ANTT\\_intensifica\\_fiscalizacao\\_sobre\\_a\\_tabela\\_de\\_frete.html](http://www.antt.gov.br/salaImprensa/noticias/arquivos/2019/04/ANTT_intensifica_fiscalizacao_sobre_a_tabela_de_frete.html)>. Acesso em: 03 jun. 2019.

BBC Brasil. **Greve dos caminhoneiros: a cronologia dos 10 dias que pararam o Brasil**, 2018. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44302137>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

BRASIL FRETES. **Quais são os tipos de cargas existentes? Aprenda já!**, 2016. Disponível em: < <https://brasilfretes.com.br/quais-sao-os-tipos-de-cargas-existentes-aprenda-ja/>>. Acesso em: 14 maio 2019.

BRASIL. Diretoria Colegiada. **Resolução nº 5.624**, de 21 de dezembro de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, [p. 29-30-196], dez. 2017. Disponível em:

<[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/1386761](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/1386761)>. Acesso em: 03 jun. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.703, de 8 de agosto de 2018. **Institui a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas**, Brasília, DF, ago. 2018a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/Lei/L13703.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13703.htm)>. Acesso em: 29 maio 2019.

BRASIL. Medida Provisória nº 832, de 27 de maio de 2018. **Institui a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas**, Brasília, DF, maio 2018b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/Mpv/mpv832.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Mpv/mpv832.htm)>. Acesso em: 29 maio 2019.

BRASIL. Diretoria Colegiada. **Resolução nº 5.820**, de 30 de maio de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, maio 2018c. Disponível em:

<[https://anttleis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl\\_tipo=RES&num\\_ato=00005820&seq\\_ato=000&vlr\\_ano=2018&sgl\\_orgao=DG/ANTT/MTPA&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=5412](https://anttleis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00005820&seq_ato=000&vlr_ano=2018&sgl_orgao=DG/ANTT/MTPA&cod_modulo=161&cod_menu=5412)>. Acesso em: 03 jun. 2019.

BRASIL. Diretoria Colegiada. **Resolução nº 5.821**, de 07 de junho de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, DF, junho 2018d. Disponível em:

<[https://anttleis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=5412&num\\_ato=00005821&sgl\\_tipo=RES&sgl\\_orgao=DG/ANTT/MTPA&vlr\\_ano=2018&seq\\_ato=000](https://anttleis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&cod_modulo=161&cod_menu=5412&num_ato=00005821&sgl_tipo=RES&sgl_orgao=DG/ANTT/MTPA&vlr_ano=2018&seq_ato=000)>. Acesso em: 03 jun. 2019.

---

<sup>3</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

BRASIL. Diretoria Colegiada. **Resolução nº 5.849**, de 16 de julho de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, DF, jul. 2019a. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-5.849-de-16-de-julho-de-2019-197174211>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 224**, de 18 de julho de 2019. Brasília, DF, jul. 2019b. Disponível em: <[https://anttleis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl\\_tipo=POR&num\\_ato=00000224&seq\\_ato=ATT&vlr\\_ano=2019&sgl\\_orgao=SUROC/ANTT/MI&cod\\_modulo=349&cod\\_menu=5846](https://anttleis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=POR&num_ato=00000224&seq_ato=ATT&vlr_ano=2019&sgl_orgao=SUROC/ANTT/MI&cod_modulo=349&cod_menu=5846)>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BRASIL. Diretoria Colegiada. **Resolução nº 5.842**, de 23 de abril de 2019. Brasília, DF, abr. 2019c. Disponível em: <[https://anttleis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=5412&num\\_ato=00005842&sgl\\_tipo=RES&sgl\\_orgao=DG/ANTT/MI&vlr\\_ano=2019&seq\\_ato=000](https://anttleis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&cod_modulo=161&cod_menu=5412&num_ato=00005842&sgl_tipo=RES&sgl_orgao=DG/ANTT/MI&vlr_ano=2019&seq_ato=000)>. Acesso em: 12 nov. 2019.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Transporte rodoviário de carga (TRC):** características estruturais e a crise atual. Brasília: CNI, 2016. 58 p.

CNR - Comité National Routier. **Enquête longue distance**, 2019. Disponível em: <<http://www.cnr.fr/Publications-CNR/Enquete-CNR-longue-Distance-2018>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CNR - Comité National Routier. **Les coûts du TRM: Bilan 2018 et perspectives 2019**, 2018. Disponível em: <<http://www.cnr.fr/Publications-CNR/Les-couts-du-TRM-Bilan-2018-et-perspectives-2019>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **BOLETIM ECONÔMICO – Agregado – abril 2019**, 2019a. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em: 29 maio 2019.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **BOLETIM ESTATÍSTICO - CNT - FEVEREIRO 2019**, 2019b. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em: 01 maio 2019.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT perfil dos caminhoneiros 2019**. Brasília: CNT, 2019c. 132 p.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de Rodovias 2018: Relatório Gerencial**. Brasília: CNT: SEST SENAT, 2018a. 405 p.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Plano CNT de transporte e logística 2018**. Brasília: CNT, 2018b. 635 p.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Transporte rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos**. Brasília: CNT, 2017. 67 p.

COELHO FILHO, O. P. **Transporte rodoviário de cargas: cálculo de custos na formação do preço**. São Paulo, 2010. Disponível em: <[http://files.negociol.com/1828\\_transporte.pdf](http://files.negociol.com/1828_transporte.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2019.

COSTA, R. P.; FERREIRA, H. A. S.; SARAIVA JR., A. F. **Preços, orçamentos e custos industriais: fundamentos da gestão de custos e de preços industriais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DECOPE – Departamento de Custos Operacionais, Estudos Técnicos e Econômicos. **Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas**. São Paulo: DECOPE, 2014. 80p.

DEPEC – BRADESCO. **Transporte Rodoviário de Cargas**, 2017. Disponível em: <[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_transporte\\_rodoviario\\_de\\_cargas.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_transporte_rodoviario_de_cargas.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2019.

DISSÍDIO. **Salário de Motorista de Caminhão 2019 - Reajuste salarial atual**, 2019. Disponível em: <<https://dissidio.com.br/salario/cbo-782510/motorista-de-caminhao/>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

FEALQ/USP. **Revisão de metodologia de definição, monitoramento e atualização de dados e informações com vistas à implementação da política nacional de pisos mínimos do transporte rodoviário de cargas e à adequação da tabela de fretes**. São Paulo, 2019.

EVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

FARIA, A. C.; KLANN, R. C.; SCHLINDWEIN, A. C. **Formação do Preço de Venda dos Fretes Rodoviários de Carga Fracionada**. 6º. Congresso USP de Controladoria e Contabilidade., 2006, São Paulo. Disponível em: <[http://www.guiadotrc.com.br/truckinfo/Artigos/formacao\\_precofrete.pdf](http://www.guiadotrc.com.br/truckinfo/Artigos/formacao_precofrete.pdf) />. Acesso em: 13 nov. 2019.

GUIA DO TRC. **O que é frete retorno?**, 2018. Disponível em: <<http://www.guiadotrc.com.br/noticias/noticiaID.asp?id=34286>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática: **Índice nacional de preços ao consumidor amplo**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1419>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

JORNAL CONTÁBIL. **Quais impostos incidem sobre o transporte de cargas?**, 2018. Disponível em: <<https://www.jornalcontabil.com.br/quais-impostos-incidem-sobre-o-transporte-de-cargas/>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

LOGÍSTICA DESCOMPLICADA. **Tipos de caminhões (tamanhos e capacidades)**, 2010. Disponível em: <<https://www.logisticadescomplicada.com/tipos-de-caminhoes-tamanhos-e-capacidades/>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

NAGLE, T. T.; HOGAN, J. E. **Estratégia e Táticas de Preço - Um Guia para Crescer com Lucratividade**. 4ª Ed. São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2007.

PEREIRA, F. L. A. **Estudo de casos sobre o alinhamento entre as estratégias empresariais e de formação de preços**. 2006. 149 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RNTRC – Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas. **Guia do RNTC para os transportadores**. Versão 2.4 – ago. 2018. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/08/13/Guia\\_do\\_RNTRC\\_para\\_os\\_Transportadores\\_V\\_24.pdf](http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/08/13/Guia_do_RNTRC_para_os_Transportadores_V_24.pdf)>. Acesso em: 09 jun. 2019.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. 4.ed. rev. e ampl. São Paulo: Aduaneiras, 2007. 248 p.

SANTOS, J. J. **Fundamentos de Custos para Formação do Preço e do Lucro**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SEHNEM, M. A. **Formação de preços de venda e sua flexibilidade em empresas de transportes de cargas**. Monografia (Bacharel em Ciências Contábeis) – Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. 70 p. 2011.

TEDESCO, G. M. I.; VILLELA, T. M. de A.; GRANEMANN, S. R.; FORTES, J. A. A. S. **Mercado de Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil**. Revista ANTT, Vol. 3 N ° II – novembro de 2011 – Brasília, Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em: <[http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/14852/Mercado\\_de\\_Transporte\\_Rodoviario\\_de\\_Cargas\\_no\\_Brasil.html](http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/14852/Mercado_de_Transporte_Rodoviario_de_Cargas_no_Brasil.html)>. Acesso em: 03 jun. 2019.