

# Análise da Cabotagem no Brasil

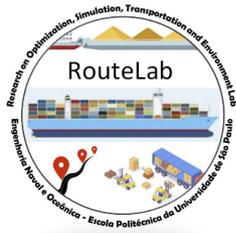
## 2ª Parte



Gustavo Costa

RouteLab USP

Julho 2024



## Introdução

Este trabalho é o segundo de uma série do RouteLab sobre o transporte marítimo de Cabotagem no Brasil. O 1º White Paper abordou as diferenças entre o Longo Curso e a Cabotagem, concluindo que o modelo de competitividade da Cabotagem com o Modal Rodoviário tem implicações profundas para a Cabotagem. Este trabalho aborda estas implicações fazendo uma análise do Modal Rodoviário e influências na estimativa do frete da Cabotagem.

### 1. Modal Rodoviário

#### 1.1 Característica da Oferta - Infraestrutura



A malha rodoviária brasileira possui 1.720.909,0 km (Figura 1), sendo que apenas 213.500,0 km (12,4%) são pavimentados, ou seja a extensão de vias não pavimentadas, totalizam cerca de 1,4 milhão de quilômetros, ou 78,5% da malha (CNT, 2023).

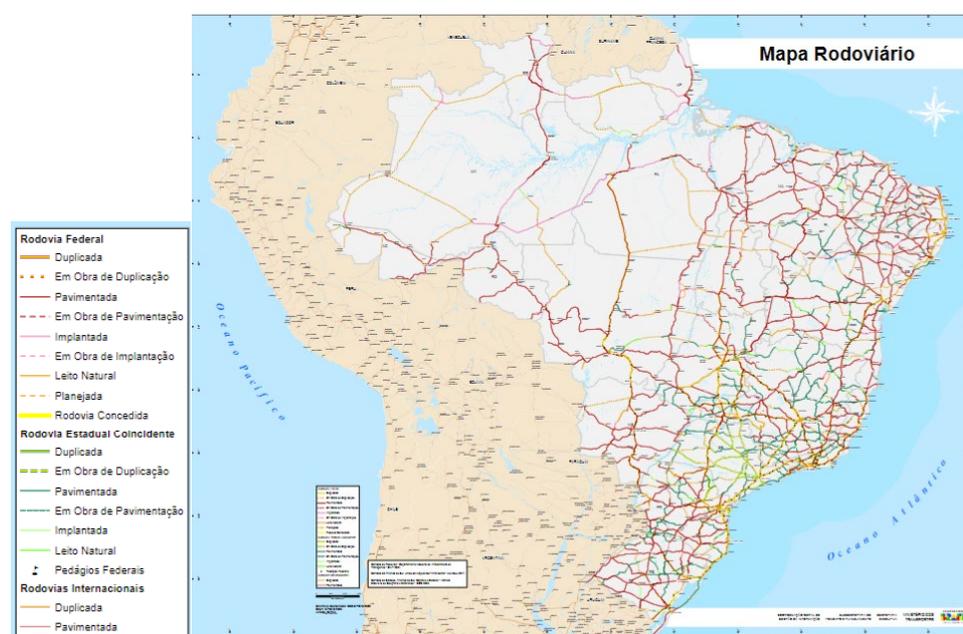


Figura 1 – Malha Rodoviária Brasileira (MT, 2024).

A distribuição da malha rodoviária por tipo de gestão e pavimento é apresentada na Figura 2.

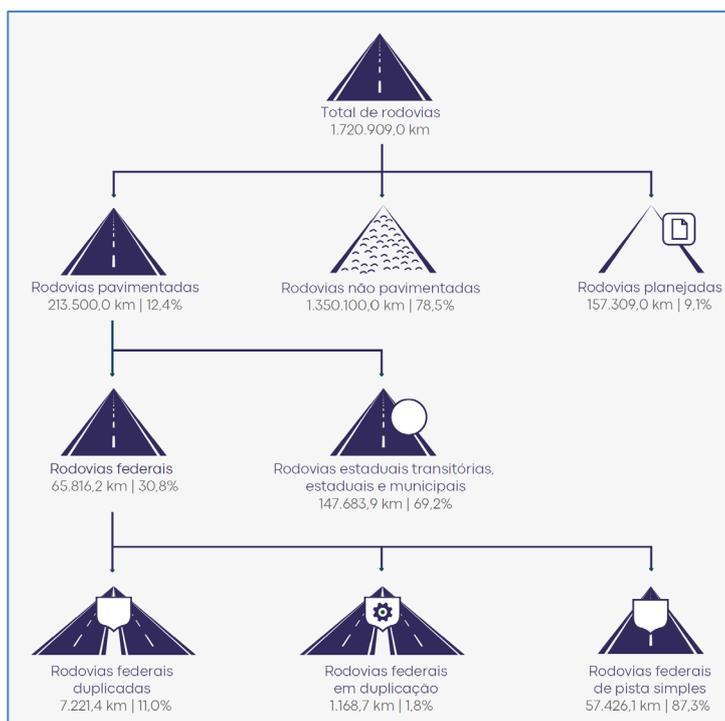


Figura 2 - Distribuição da Malha Rodoviária por Tipo de Gestão e Pavimento (CNT, 2023).

A Confederação Nacional do Transporte – CNT avaliou 111.502 quilômetros de rodovias, incluindo a totalidade das rodovias federais pavimentadas (67.659 km) e 43.843 km dos principais trechos estaduais também pavimentados (CNT, 2024) e entre as suas principais avaliações podemos destacar:

a) A malha federal pavimentada pouco cresceu entre 2012 e 2022 (Figura 2)

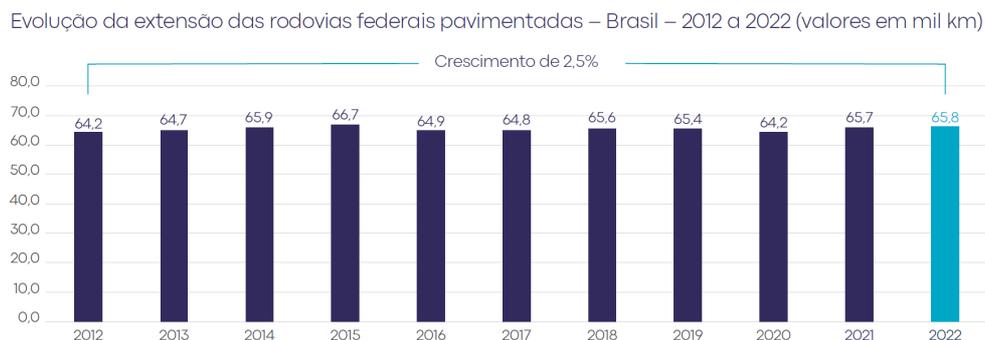


Figura 2 – Evolução da Malha Rodoviária Federal Pavimentada (CNT, 2023).

- b) A distribuição da malha rodoviária federal pavimentada é de 20,4 mil quilômetros (31,0%) no Nordeste, entre 11,7 e 11,8 mil no Sudeste, Sul e Centro-Oeste e a região Norte possui a menor rede, com 10,3 mil quilômetros (15,6%) (Figura 3).

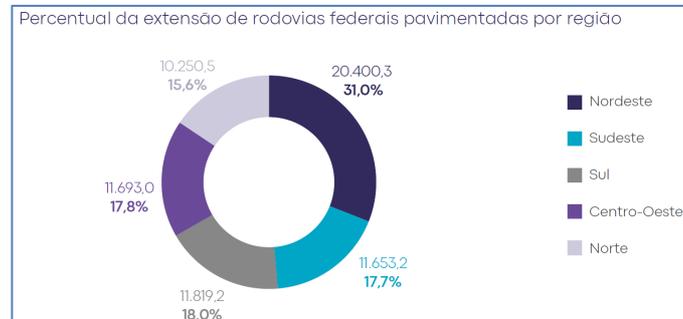


Figura 3 – Participação das Regiões na Malha Rodoviária Federal Pavimentada (CNT, 2023).

- c) Por sua vez, a densidade de rodovias pavimentadas por região no Brasil revela significativas desigualdades (Figura 4). A região Sul destaca-se pela maior concentração (20,5 km/mil km<sup>2</sup>) e no extremo oposto, está a região Norte (2,7 km/mil km<sup>2</sup>). Uma maior densidade significa uma melhor oferta de infraestrutura e de ligações entre os seus núcleos populacionais e econômicos e uma menor densidade resulta em problemas de acessibilidade e conectividade, acentuando diferenças em termos de desenvolvimento regional.

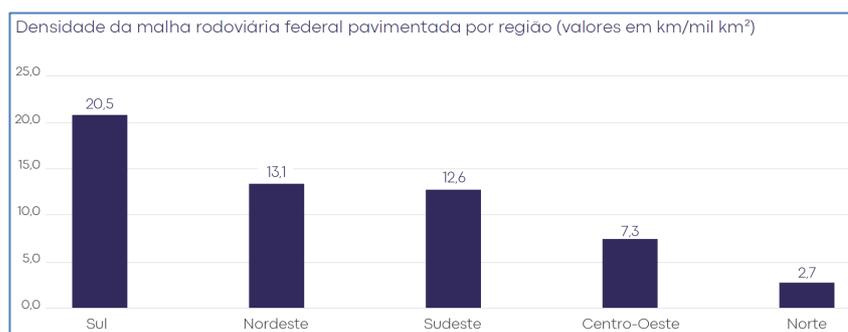


Figura 4 - Densidade de Rodovias Federais Pavimentadas por Região (CNT, 2023).

- d) Do total avaliado de 111.502 quilômetros, apenas 32,5% (36.312 km) estão em ótimo (7,9%) ou bom (24,6%) estado de conservação, enquanto que a maior parte da extensão, representando 67,5% (75.190 km) foram classificados como regular, ruim ou péssimo (Figura 5).

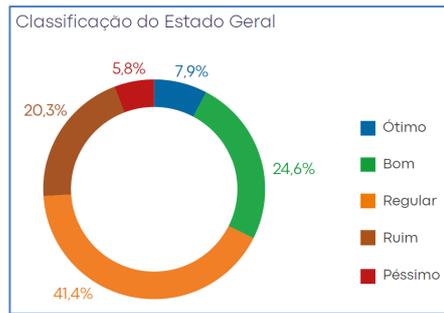


Figura 5 – Classificação das Rodovias (CNT, 2023).

A CNT destaca que esse resultado impacta diretamente a eficiência do sistema de transporte e que a baixa qualidade das rodovias gera aumento dos custos operacionais para o transportador, como gastos desnecessários com combustível, além da excessiva emissão de poluentes.

- e) Em relação à Gestão, a CNT destaca que rodovias sob gestão pública apresentam algum tipo de deficiência em 77,1% (65.835 km), sendo categorizados como regular, ruim ou péssimo e apenas 22,9% (19.574 km) estão em condições adequadas (ótimo ou bom). Por sua vez, as rodovias sob gestão concedida (Figura 6) possuem 64,1% (16.738 km) que foram classificadas em ótimo ou bom e 31,5% (8.225 km) como regular e apenas 4,4% (1.130 km) ruim ou péssimo (Figura 7).



Figura 6 – Mapa das Rodovias Concedidas.

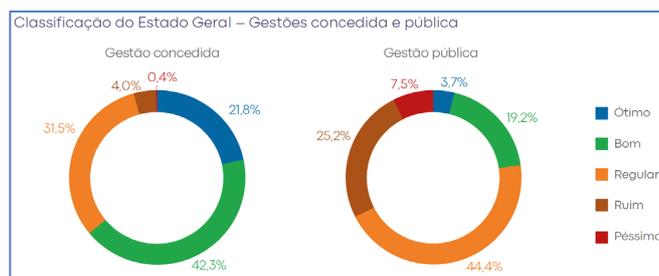


Figura 7 – Classificação das Rodovias por Tipo de Gestão (CNT, 2024).

A Cabotagem também utiliza o Modal Rodoviário, no *first mile* e no *last mile*, porém as distâncias rodoviárias entre a origem da carga e o porto de embarque e entre o porto de descarga e o destino da carga são em sua maioria menores que 200 km. Logo, as estradas utilizadas pela Cabotagem são todas asfaltadas e normalmente estaduais ou federais sob concessão e em bom estado de conservação.

## 1.2 Característica da Oferta – Veículos e Implementos Rodoviários



O Transporte rodoviário é regulado e supervisionado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, que foi criada pela Lei 10.233, de 5 de Junho de 2001 (BRASIL 1, 2024). As suas competências estão na Seção I - Dos Objetivos, da Instituição e das Esferas de Atuação - Art. 20. São objetivos das Agências Nacionais de Regulação dos Transportes Terrestre e Aquaviário:

I - implementar, nas respectivas esferas de atuação, as políticas formuladas pelo Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, pelo Ministério dos Transportes e pela Secretaria de Portos da Presidência da República, nas respectivas áreas de competência, segundo os princípios e diretrizes estabelecidos nesta Lei; (Redação dada pela Lei nº 12.815, de 2013);

II – regular ou supervisionar, em suas respectivas esferas e atribuições, as atividades de prestação de serviços e de exploração da infraestrutura de transportes, exercidas por terceiros, com vistas a:

- (a) garantir a movimentação de pessoas e bens, em cumprimento a padrões de eficiência, segurança, conforto, regularidade, pontualidade e modicidade nos fretes e tarifas;
- b) harmonizar, preservado o interesse público, os objetivos dos usuários, das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas e arrendatárias, e de entidades delegadas, arbitrando conflitos de interesses e impedindo situações que configurem competição

imperfeita, práticas anticompetitivas ou formação de estruturas cartelizadas que constituam infração da ordem econômica. (Redação dada pela Lei nº 14.301, de 2022).

O Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC) foi instituído pela Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL 2, 2024). A inscrição no RNTRC é obrigatória para os transportadores rodoviários remunerados de cargas em uma das seguintes categorias: Transportador Autônomo de Cargas – TAC, Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas – ETC ou Cooperativa de Transporte Rodoviário de Cargas – CTC.

Os requisitos para inscrição e manutenção no RNTRC estão previstos na Resolução ANTT nº. 5.982/2022 (Tabela 1), destacando-se:

| TAC  | ETC  | CTC   |
|--|--|---|
| Possuir Cadastro de Pessoas Físicas - CPF ativo  | Possuir Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ ativo  | Possuir CNPJ ativo  |
| Possuir documento oficial de identidade  | Estar constituída como pessoa jurídica, tendo o transporte rodoviário de cargas como atividade econômica   | Estar constituída como pessoa jurídica, tendo o transporte rodoviário de cargas como atividade econômica  |
| Ter sido aprovado em curso específico ou ter ao menos 3 (três) anos de experiência na atividade  | Ter sócios idôneos e com CPF ativo   | Ter responsáveis legais com CPF ativo   |
| Ter capacidade de direitos e deveres na ordem civil  | Ter Responsável Técnico idôneo e com CPF ativo com, pelo menos, 3 (três) anos na atividade, ou aprovação em curso específico                                       | Ter Responsável Técnico com CPF ativo e com, pelo menos, 3 (três) anos na atividade, ou aprovação em curso específico   |
| Ser proprietário, coproprietário, comodatário ou arrendatário de até 3 (três) veículos automotores de cargas categoria "aluguel" na forma regulamentada no art. 12 desta Resolução | Ser proprietária, comodatária ou arrendatária de, no mínimo, um veículo automotor de cargas categoria "aluguel", na forma regulamentada no art. 12 desta Resolução | Ter registro na Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB ou na entidade estadual, se houver, mediante apresentação dos estatutos sociais e suas alterações posteriores        |
|  | Demonstrar capacidade financeira para o exercício da atividade   | Ser proprietária, coproprietária, comodatária ou arrendatária de, no mínimo, um veículo automotor de cargas categoria "aluguel", na forma regulamentada no art. 12, desta Resolução |

Tabela 1 - Requisitos para Inscrição e Manutenção no RNTRC (ANTT, 2024).

É importante observar que não existe requisito referente à um capital mínimo para ser uma transportadora rodoviária, refletindo a inexistência de barreira de entrada para esta indústria.

A ANTT disponibiliza em seu site as estatísticas referentes ao transporte rodoviário de cargas (ANTT, 2024). De acordo com os dados em Junho de 2024, existem 625.684 TACs, 179.337 ETCs e 447 CTCs (Figura 8).

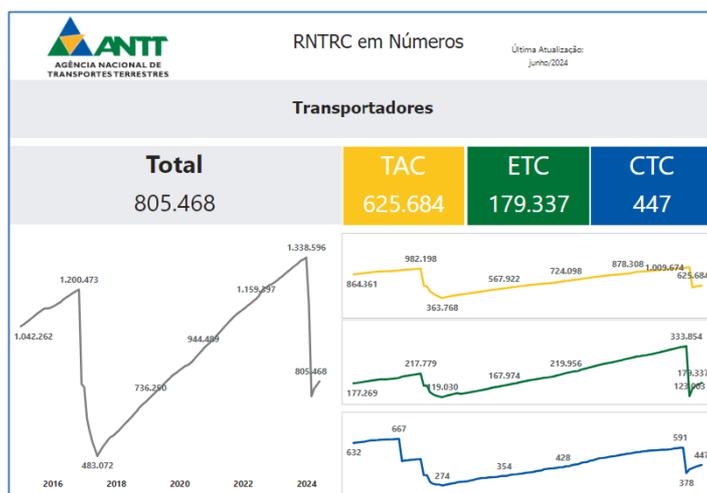


Figura 8 – Registros de Transportadoras (ANTT, 2024).

A frota mais utilizada no transporte de carga geral containerizável é composta por 638.891 caminhões tratores e o semi-reboque com 885.861 unidades. A Tabela 2 apresenta a divisão deste equipamentos por tipo de categoria de transportadora. Embora não seja possível fazer uma relação direta entre o caminhão trator e o semi-reboque, uma vez que o caminhão trator pode estar sendo utilizado com outro tipo de implemento rodoviário, é importante observar que os TACs operam com mais caminhões que implementos rodoviários. Ou seja, ofertam aos mercado apenas o caminhão trator e o semi-reboque (ou outro implemento) deve ser fornecido para o transporte por outra empresa. É prática normal uma ETC subcontratar um TAC e fornecer o implemento rodoviário, sendo o transporte realizado sob responsabilidade da ETC.

| Equipamento     | TAC     | ETC     | CTC    |
|-----------------|---------|---------|--------|
| Caminhão Trator | 165.169 | 461.318 | 12.404 |
| Semi-reboque    | 162.193 | 706.829 | 16.839 |

Tabela 2 – Equipamentos mais Utilizados pelas Transportadoras (ANNT, 2024).

A idade da frota utilizada também é uma importante característica do Modal Rodoviário uma vez que a utilização de um frota mais antiga significa maior probabilidade de falhas mecânicas e uma maior emissão de GEE por não aderirem as mais recentes regulações do Proconve – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores. A Tabela 3 apresenta as idades dos equipamentos por tipo de categoria de transportadora.

| Equipamento     | TAC   | ETC  | CTC   |
|-----------------|-------|------|-------|
| Caminhão Trator | 23,92 | 7,45 | 15,62 |
| Semi-reboque    | 18,13 | 9,37 | 13,77 |

Tabela 3 – Idade (anos) dos Equipamentos (ANNT, 2024).

### ***1.3 Leis e Regulação aplicadas ao Transporte Rodoviário de Cargas***

Até a criação da ANTT em 2001, o Modal Rodoviário possuía pouca regulação e supervisão, resultando em extensas jornadas de trabalho e excesso de peso. Estes dois fatos resultavam em acidentes e desgaste acelerado do pavimento das rodovias.

Em 2012 foi promulgada a Lei 12.619/2012, também chamada de Lei do Descanso, que estabelece uma jornada máxima de trabalho e de descanso dos motoristas, e os direitos e deveres trabalhistas, que foram incorporados à Consolidação das Leis do Trabalho - CLT. O motorista passou a ter direito ao descanso de 11 horas a cada 24 horas de trabalho, bem como a uma hora de intervalo para refeições (BRASIL 3, 2024). Logo, a aplicação da lei resulta em um tempo de direção de 11 horas por dia. Simulando a aplicação da lei com uma velocidade média de 65 km/h, é possível estimar o tempo de trânsito do Modal Rodoviário (Tabela 4) para comparar com o da Cabotagem.

| Distância | km/h | Tempo (h) | Disponibilidade (h/dia) | Dias | Exemplo                    |
|-----------|------|-----------|-------------------------|------|----------------------------|
| 100       | 65   | 1,5       | 11                      | 0,14 |                            |
| 200       | 65   | 3,1       | 11                      | 0,28 |                            |
| 300       | 65   | 4,6       | 11                      | 0,42 |                            |
| 400       | 65   | 6,2       | 11                      | 0,56 |                            |
| 500       | 65   | 7,7       | 11                      | 0,70 | São Paulo - Rio de Janeiro |
| 600       | 65   | 9,2       | 11                      | 0,84 |                            |
| 700       | 65   | 10,8      | 11                      | 0,98 |                            |
| 800       | 65   | 12,3      | 11                      | 1,12 |                            |
| 900       | 65   | 13,8      | 11                      | 1,26 |                            |
| 1000      | 65   | 15,4      | 11                      | 1,40 |                            |
| 1500      | 65   | 23,1      | 11                      | 2,10 |                            |
| 2000      | 65   | 30,8      | 11                      | 2,80 | São Paulo - Salvador       |
| 2500      | 65   | 38,5      | 11                      | 3,50 |                            |
| 2600      | 65   | 40,0      | 11                      | 3,64 |                            |
| 2700      | 65   | 41,5      | 11                      | 3,78 | São Paulo - Recife         |
| 2800      | 65   | 43,1      | 11                      | 3,92 |                            |
| 2900      | 65   | 44,6      | 11                      | 4,06 | São Paulo - Belém          |
| 3000      | 65   | 46,2      | 11                      | 4,20 | São Paulo - Fortaleza      |

Tabela 4 – Estimativa de Tempo de Trânsito do Modal Rodoviário (Fonte: Autores).

O controle de peso teve a sua primeira legislação em 1985 com a Lei nº 7.408/1985, que limitava o peso da carga nos caminhões, segundo o tipo de veículo e a quantidade de eixos presentes, indicando tolerâncias nesses valores (BRASIL 4, 2024). Em outubro de 2021, foi promulgada a Lei nº 14.229, que alterou a Lei nº 7.408/1985, que trata da pesagem de carga em veículos de transporte, a Lei nº 9.503/197 que instituiu o Código Brasileiro de Trânsito, e a Lei nº 10.209/2001 que regulamenta a cobrança de algumas multas relativas ao transporte rodoviário de carga (BRASIL 5, 2024). Além da Lei nº 14.229 deve-se considerar as resoluções do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN que é o órgão máximo normativo e consultivo do Sistema Nacional de Trânsito. Ele elabora diretrizes da Política Nacional de Trânsito e coordena todos os órgãos do Sistema Nacional de Trânsito. Suas resoluções podem ser encontradas em BRASIL 6 (2024).

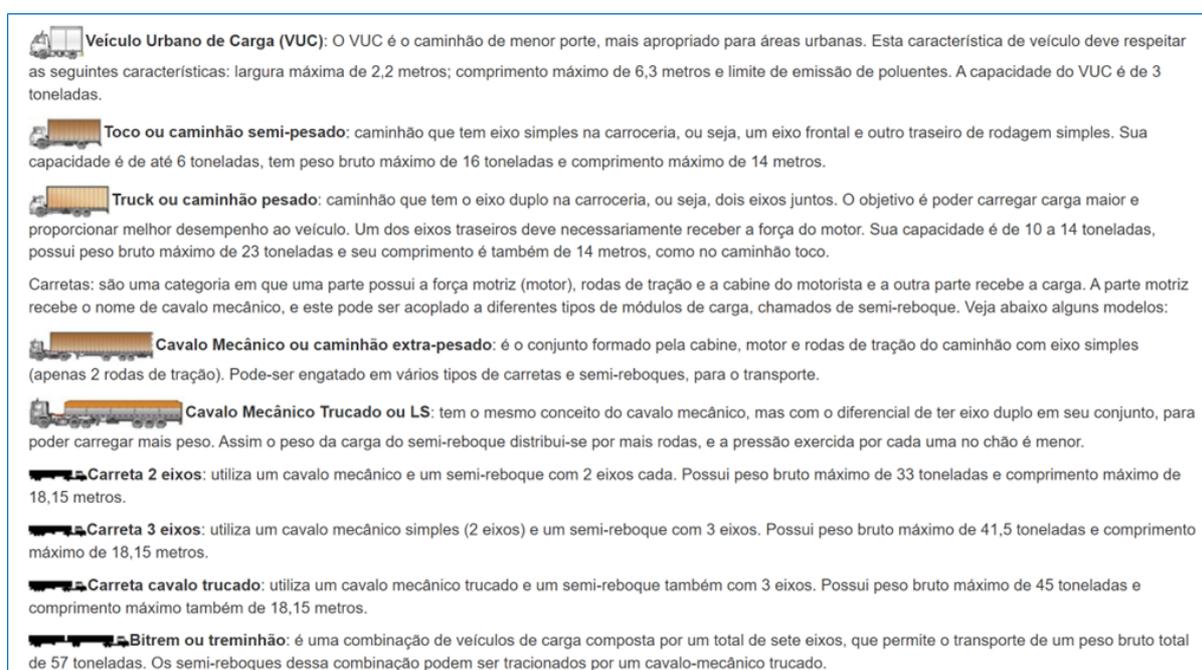
Na prática, a Lei da balança é um conjunto de documentos legais formado pelo Código de Trânsito Brasileiro – CTB e diversas Resoluções e Portarias do CONTRAN, da Secretaria Nacional de Trânsito - SENATRAN (antigo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN), bem como os órgãos e entidades executivos rodoviários da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (OEERs). Uma vez que existe uma dinâmica na atualização dos documentos legais, é importante verificar o atual conjunto das normas vigentes.

A Resolução CONTRAN nº 882 de 13 de Dezembro de 2021, que estabelece os limites de pesos e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres (BRASIL 7, 2024), possui as seguintes definições:

- Tara: é o peso próprio do veículo, acrescido dos pesos da carroceria e/ou equipamento, do combustível, das ferramentas e dos acessórios, da roda sobressalente, do extintor de incêndio e do fluido de arrefecimento, expressa em quilogramas;
- Lotação: a carga útil máxima que o veículo pode transportar, expressa em quilogramas, para os veículos de carga; ou número de pessoas, para os veículos de transporte coletivo;
- PBT: é o Peso Bruto Total, o peso máximo que o veículo pode transmitir ao pavimento, constituído da soma da tara mais a lotação;
- PBTC: Peso Bruto Total Combinado, ou seja, o máximo que pode ser transmitido ao pavimento pela combinação de um caminhão-trator, mais seu semi-reboque, ou do caminhão mais seu reboque;
- CMT: A capacidade máxima de tração é uma medida que indica o peso máximo que um veículo é capaz de tracionar, indicado pelo fabricante, baseado em condições sobre suas

limitações de geração e multiplicação de momento de força e resistência dos elementos que compõem a transmissão.

A Portaria do nº 268, de 14 de Março de 2022 do SENATRAN homologa os veículos e as combinações de veículos de carga e de passageiros, apresentando os seus respectivos limites de pesos e dimensões (BRASIL 8, 2024). A Figura 9 resume as combinações e os limites de peso.



**Veículo Urbano de Carga (VUC):** O VUC é o caminhão de menor porte, mais apropriado para áreas urbanas. Esta característica de veículo deve respeitar as seguintes características: largura máxima de 2,2 metros; comprimento máximo de 6,3 metros e limite de emissão de poluentes. A capacidade do VUC é de 3 toneladas.

**Toco ou caminhão semi-pesado:** caminhão que tem eixo simples na carroceria, ou seja, um eixo frontal e outro traseiro de rodagem simples. Sua capacidade é de até 6 toneladas, tem peso bruto máximo de 16 toneladas e comprimento máximo de 14 metros.

**Truck ou caminhão pesado:** caminhão que tem o eixo duplo na carroceria, ou seja, dois eixos juntos. O objetivo é poder carregar carga maior e proporcionar melhor desempenho ao veículo. Um dos eixos traseiros deve necessariamente receber a força do motor. Sua capacidade é de 10 a 14 toneladas, possui peso bruto máximo de 23 toneladas e seu comprimento é também de 14 metros, como no caminhão toco.

Carretas: são uma categoria em que uma parte possui a força motriz (motor), rodas de tração e a cabine do motorista e a outra parte recebe a carga. A parte motriz recebe o nome de cavalo mecânico, e este pode ser acoplado a diferentes tipos de módulos de carga, chamados de semi-reboque. Veja abaixo alguns modelos:

**Cavalo Mecânico ou caminhão extra-pesado:** é o conjunto formado pela cabine, motor e rodas de tração do caminhão com eixo simples (apenas 2 rodas de tração). Pode-ser engatado em vários tipos de carretas e semi-reboques, para o transporte.

**Cavalo Mecânico Trucado ou LS:** tem o mesmo conceito do cavalo mecânico, mas com o diferencial de ter eixo duplo em seu conjunto, para poder carregar mais peso. Assim o peso da carga do semi-reboque distribui-se por mais rodas, e a pressão exercida por cada uma no chão é menor.

**Carreta 2 eixos:** utiliza um cavalo mecânico e um semi-reboque com 2 eixos cada. Possui peso bruto máximo de 33 toneladas e comprimento máximo de 18,15 metros.

**Carreta 3 eixos:** utiliza um cavalo mecânico simples (2 eixos) e um semi-reboque com 3 eixos. Possui peso bruto máximo de 41,5 toneladas e comprimento máximo de 18,15 metros.

**Carreta cavalo trucado:** utiliza um cavalo mecânico trucado e um semi-reboque também com 3 eixos. Possui peso bruto máximo de 45 toneladas e comprimento máximo também de 18,15 metros.

**Bitrem ou treminhão:** é uma combinação de veículos de carga composta por um total de sete eixos, que permite o transporte de um peso bruto total de 57 toneladas. Os semi-reboques dessa combinação podem ser tracionados por um cavalo-mecânico trucado.

Figura 9 - Combinações e Limites de Peso (Fonte: GUIADOTRC, 2024).

Para efeito de comparação com a Cabotagem, considera-se o conjunto de cavalo trucado com semi-reboque de 3 eixos, resultando em um peso bruto total de 45 t. O conjunto bi-trem é mais utilizado para cargas de transferência uma vez que nem todo embarcador ou recebedor possui estrutura para operar com este tipo de conjunto.

#### ***1.4 Política Nacional do Piso Mínimo do Transporte Rodoviário de Cargas***

Em 2018 o Brasil foi duramente afetado pela greve dos caminhoneiros. A greve durou 11 dias, entre 21 e 31 de maio. Os caminhoneiros bloquearam estradas e impediram a circulação até de itens essenciais, como alimentos, gás de cozinha e combustíveis. Serviços básicos, como transportes públicos, foram prejudicados. A principal reivindicação da categoria era a redução do preço do diesel, que foi atendida pelo governo federal (G1, 2018). Em 8 de Agosto de 2018

o Governo publicou a Lei nº 13.703 que instituiu a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas – PNPМ-TRC (BRASIL 9, 2024), com a finalidade de promover condições mínimas para a realização de fretes no território nacional, proporcionando uma adequada retribuição ao serviço prestado. Em outras palavras, essa política pública visa garantir que os fretes praticados sejam suficientes para cobrir, minimamente, os principais custos arcados pelos transportadores na atividade de transporte rodoviário de cargas. A ANTT ficou responsável por publicar normas estabelecendo os pisos mínimos referentes ao quilômetro rodado na realização de fretes, por eixo carregado, considerando as distâncias e as especificidades das cargas definidas no art. 3º da Lei nº 13.703, de 2018 (BRASIL 10, 2024).

Por sua vez, a ANTT publicou em 14 de Janeiro de 2020 a Resolução nº 5.867 que estabelece as regras gerais, a metodologia e os coeficientes dos pisos mínimos, referentes ao quilômetro rodado na realização do serviço de transporte rodoviário remunerado de cargas, por eixo carregado, instituído pela PNPМ-TRC, com as seguintes observações:

- Definições: A resolução detalha diferentes tipos de carga, como carga geral, carga líquida a granel, carga frigorificada, entre outras, cada uma com suas particularidades em termos de transporte e riscos associados.
- Metodologia de Cálculo: A resolução especifica a metodologia para calcular os pisos mínimos de frete, incluindo a consideração de custos fixos e variáveis, como depreciação de veículos, remuneração de capital, mão de obra e tributos.
- Reajustes dos Coeficientes: Os coeficientes dos pisos mínimos de frete são reajustados pela ANTT sempre que houver uma oscilação superior a 5% no preço médio ao consumidor do óleo diesel S10, conforme dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).
- Fiscalização e Penalidades: A resolução também detalha as infrações e penalidades para o não cumprimento das normas estabelecidas, incluindo multas para contratantes que paguem abaixo do piso mínimo de frete.

O frete é calculado utilizando-se os coeficientes (CCD) e (CC) do Anexo II da Resolução 5.867, formado pelas seguintes tabelas:

- Tabela A: Para transporte rodoviário de carga lotação;
- Tabela B: Para operações em que haja a contratação apenas do veículo automotor de cargas;
- Tabela C: Para transporte rodoviário de carga lotação de alto desempenho (Para veículos que trabalham em 2 ou 3 turnos);

- Tabela D: Para operações em que haja a contratação apenas do veículo automotor de cargas de alto desempenho (Para veículos que trabalham em 2 ou 3 turnos);

O piso mínimo de frete deve ser calculado utilizando as colunas com os números de eixos correspondentes ao conjunto veículo (por exemplo: caminhão-tractor mais seu semi-reboque) achando o coeficiente de deslocamento (CCD) e o coeficiente de carga e descarga (CC). Com estes dados multiplica-se a distância em km pelo CCD e soma-se o CC. Uma vez que a ANNT está constantemente revisando os valores dos parâmetros para cálculo do piso mínimo dos fretes, é necessário acompanhar as suas publicações. Importante observar que a PNPM-TRC não contempla pedágios, lucro e impostos, que devem ser acrescidos ao frete básico.

**A existência de um piso mínimo de fretes para o Modal Rodoviário resulta em um limite máximo para os fretes da Cabotagem.**

## ***2. Modal Rodoviário x Cabotagem***

Uma primeira análise a ser feita é compararmos a capacidade de transporte do conjunto caminhão tractor e implemento rodoviário utilizado no Modal Rodoviário com os contêineres utilizados na Cabotagem. Como visto anteriormente, o conjunto mais utilizado no Modal Rodoviário é o de cavalo trucado com semi-reboque de 3 eixos e para a Cabotagem os contêineres mais utilizados são os de carga geral seca de 20' e 40'.

Tomando como exemplo um cavalo trucado (6x2) da Scania (SCANIA, 2024) que tem uma tara de 9.917 kg e um semirreboque baú carga seca 15,4 m da Facchini (FACCHINI, 2024) que possui uma tara de 9.300 kg. Logo a tara total do conjunto é de 19.217 kg (Figura 10). Considerando que o Peso Bruto Total Combinado deste conjunto é de 45 t, o peso máximo da carga é de 25,8 t.

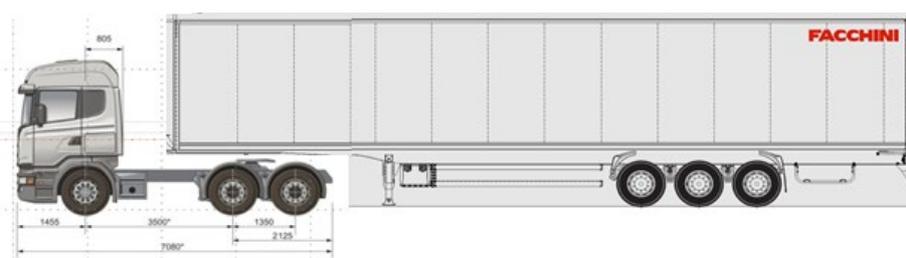


Figura 10 – Conjunto Cavalo Tractor com Semirreboque Baú (Fonte: Autores).

Para o transporte rodoviário de contêineres o exemplo utiliza o mesmo cavalo trator, com uma tara de 9.917 kg, com um semi-reboque porta-contêineres de 40', que possui uma tara média de 5.840 Kg. Considerando a tara de um contêiner de 40' high cube igual a 3,7 t (ALIANÇA, 2024), o Peso Bruto Total Combinado deste conjunto (Figura 11) é igual a 19.457 kg, resultando em um peso máximo de carga igual a 25.543 kg. Caso se utilize um contêiner de 20', que possui uma tara de 2.280 kg, o peso máximo da carga é de 26.963 kg.



Figura 10 – Conjunto Cavalo Trator com Semirreboque Porta-contêiner e Contêiner de 40' (Fonte: GUIADOTRC).

Ou seja, existe uma compatibilidade entre o transporte rodoviário de um conjunto cavalo trator trucado com semi-reboque baú de 3 eixos com o transporte de Cabotagem com um contêiner de 40' high cube em termos de peso total da carga. O peso médio por contêiner cheio transportado na Cabotagem a partir da base de dados da Agência Nacional de Transporte Aquaviário – ANTAQ é de 24,7 t (ANTAQ, 2024), indicando um nível de competitividade desta em relação ao Modal Rodoviário.

Porém, a capacidade cúbica de um baú rodoviário de 15,4 m é de 107,5 m<sup>3</sup>, enquanto a do contêiner de 40' high cube é de 76 m<sup>3</sup>. Ou seja, a Cabotagem não é competitiva para cargas leves e volumosas. Esta desvantagem pode ser eliminada com a utilização de contêineres de 53' *high cube* que possuem uma capacidade cúbica de 121 m<sup>3</sup> (GATEWAY, 2024). Porém, até o momento nenhuma das 4 empresas de navegação operando no segmento de contêineres na Cabotagem utiliza este tipo de contêiner.

A largura interna do contêiner de 40' high cube é de 2,350 m e a de um baú rodoviário é de 2,474 m, logo a capacidade de transporte de pallets padrão PBR de 1,20 x 1,00 m é maior no Modal Rodoviário que na Cabotagem. Um arranjo de pallets PBR em um container de 40' é de 21 pallets no piso enquanto em um baú rodoviário de 15,4 m é de 30 pallets, ou 42,8% a mais.

**O atual padrão operacional da Cabotagem com contêineres de 20' carga geral e 40' carga geral *high cube* a torna competitiva em relação ao Modal Rodoviário apenas para cargas de pouco volume e pesadas, ou seja de alta densidade.**

As dez principais cargas movimentadas na Cabotagem são: Plásticos e Suas Obras, Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos, Arroz, Produtos Químicos Orgânicos, Reatores, Caldeiras e Máquinas, Obras de Pedra, Ferro e Aço, Obras de Papel, Fibras, Fios, Tecidos e Outros Artefatos e Obras de Madeira (ANTAQ, 2024).

Também pode-se afirmar que existe um limite superior para estimar o frete da Cabotagem, que é o frete rodoviário calculado com a PNPM-TRC, e que é necessário ajustar este limite devido ao maior tempo de trânsito da Cabotagem para refletir o custo de inventário em trânsito e devido a menor capacidade volumétrica do contêiner. Uma vez estimado o frete de Cabotagem, existe a concorrência entre as quatro empresas atuando no segmento de contêineres que pode reduzir ainda mais o valor final do frete da Cabotagem (Figura 11).

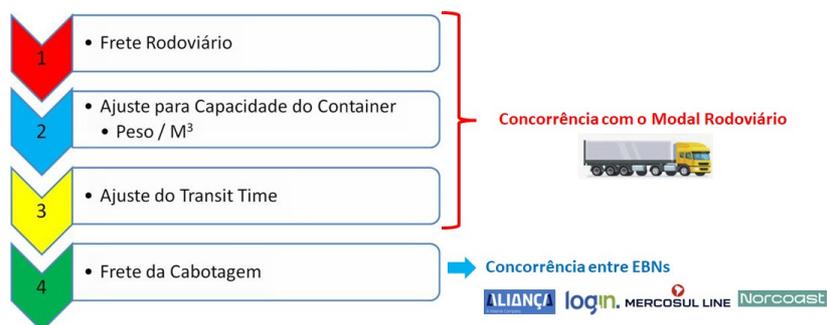


Figura 11 – Estimativa de Frete da Cabotagem (Fonte: Autores).

Atualmente o mercado de Cabotagem está mais competitivo com o início da operações da empresa de navegação Norcoast no início de 2024. Um novo entrante tende, inicialmente, a praticar fretes um pouco abaixo da média do mercado para conquistar *market share*. Logo o nível de competitividade da Cabotagem em relação ao Modal Rodoviário está maior que em 2023, beneficiando as cadeias logísticas nacionais.

Entre as competências de um Profissional para atuar na Cabotagem está o profundo conhecimento do Modal Rodoviário e da infraestrutura rodoviária existente e planejada no Brasil. Na próxima edição iniciaremos as análises sobre a competitividade da Cabotagem em relação ao Modal Rodoviário utilizando modelos de simulação e otimização.

## REFERÊNCIAS

- ALIANÇA. (2024). Container Marítimo: Conheça os Containers Secos 20 e 40 pés. Disponível em <https://www.alianca.com.br/containers-seco>.
- ANTAQ. (2024). Estatístico Aquaviário. Disponível em <https://web3.antaq.gov.br/ea/sense/movcontainer.html#pt>.
- ANTT. (2024). RNTRC em números. Disponível em <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOTczNzdmYzktNzU3NS00NGJkLTk0ZjktNDY2MDV%20kZjQzMU3IiwidCI6Ijg3YmJlOWRILWE4OTItNGNkZS1hNDY2LTg4Zjk4MmZiYzQ5MCI9>.
- BRASIL 1. (2024). Lei 10.233, de 5 de Junho de 2001. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110233.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110233.htm).
- BRASIL 2. (2024). Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111442.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111442.htm).
- BRASIL 3. (2024). Lei nº 12.619, de 30 de Abril de 2012. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112619.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112619.htm).
- BRASIL 4. (2024). Lei nº 7.408, de 25 de Novembro de 1985. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7408.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7408.htm).
- BRASIL 5. (2024). Lei nº 14.229 de 21 de Outubro de 2021. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2021/Lei/L14229.htm#art1](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14229.htm#art1).
- BRASIL 6. (2024). Resoluções – CONTRAN. Disponível em <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/resolucoes-contran>.
- BRASIL 7. (2024). Resolução CONTRAN nº 882 de 13 de Dezembro de 2021. Disponível em <https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao8822021.pdf>.
- BRASIL 8. (2024). Portaria do nº 268, de 14 de Março de 2022. Disponível em <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/portarias/2022/Portaria2682022.pdf>.
- BRASIL 9. (2024). Lei nº 13.703 de 8 de Agosto de 2018. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/Lei/L13703.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13703.htm).
- BRASIL 10. (2024). Política Nacional de Pisos Mínimos de Frete. Disponível em <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/cargas/politica-nacional-de-pisos-minimos-de-frete>.

CNT. ((2023). Pesquisa CNT de Rodovias 2023. Disponível em

<https://pesquisarodovias.cnt.org.br/conteudo>.

FACCHINI. (2024). Produtos. Disponível em <https://www.facchini.com.br/produtos>.

G1. (2018). Greve dos caminhoneiros provoca estragos na economia e deve dificultar retomada. Disponível em <https://g1.globo.com/economia/noticia/greve-dos-caminhoneiros-provoca-estragos-na-economia-e-deve-dificultar-retomada.ghtml>.

GATEWAY. (2024). All about 53ft containers. Disponível em:

[https://www.gatewaycontainersales.com.au/blog/all-about-53ft-containers/#:~:text=The%2053ft%20container%20is%20much,metres%20\(4280%20cubic%20feet\)](https://www.gatewaycontainersales.com.au/blog/all-about-53ft-containers/#:~:text=The%2053ft%20container%20is%20much,metres%20(4280%20cubic%20feet)).

GUIADOTRC. (2024). Tipos de caminhões (tamanhos e capacidades). Disponível em

<https://guiadotrc.com.br/pagina/tipos-de-caminhoes-tamanhos-e-capacidades/4>.

MT. (2024). Ministério dos Transportes. Disponível em <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/dados-de-transportes/bit/bit-mapas>.

SCANIA. (2024). Especificação Técnica R 480 LA6x4 Highline RBP835+RP835.

Disponível em

[https://www.scania.com/content/dam/scanianoe/market/br/pdfs/especifica%C3%A7%C3%B5es/r/R480\\_LA6X4\\_Highline\\_RBP835\\_RP835\\_tcm253-469594.pdf](https://www.scania.com/content/dam/scanianoe/market/br/pdfs/especifica%C3%A7%C3%B5es/r/R480_LA6X4_Highline_RBP835_RP835_tcm253-469594.pdf).