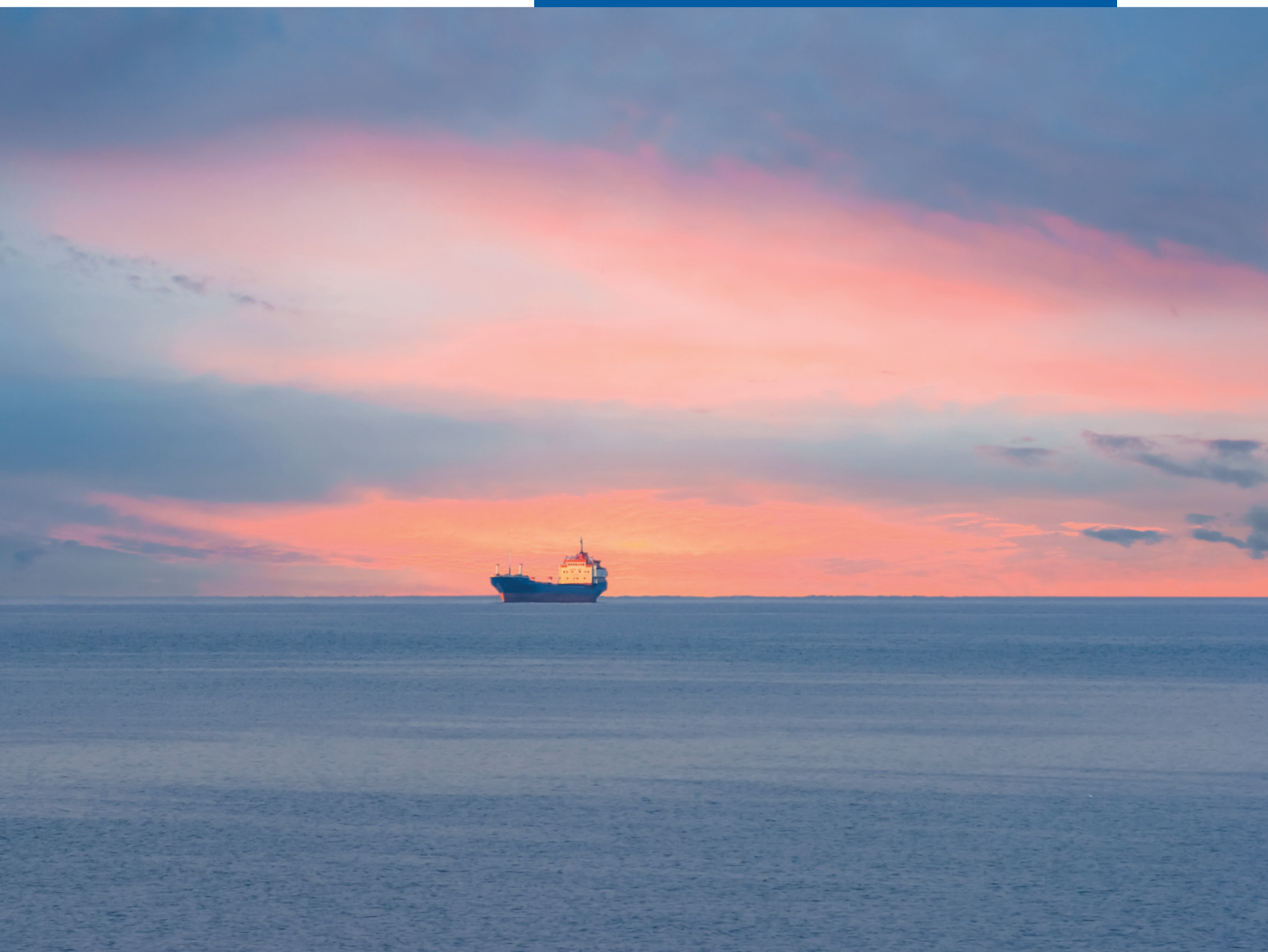


CABOTAGEM

E REDUÇÃO DAS EMISSÕES
DE GASES DO EFEITO
ESTUFA NO BRASIL



**A INDÚSTRIA CRIA.
A INDÚSTRIA É MAIS.**

CNI *Confederação
Nacional
da Indústria*

CABOTAGEM

E REDUÇÃO DAS EMISSÕES
DE GASES DO EFEITO
ESTUFA NO BRASIL

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Antonio Ricardo Alvarez Alban

Presidente

Diretoria de Desenvolvimento Industrial

Jefferson de Oliveira Gomes

Diretor

Mario Sergio Telles

Diretor-Adjunto

Diretoria de Relações Institucionais

Roberto de Oliveira Muniz

Diretor

Diretoria Jurídica

Alexandre Vitorino Silva

Diretor

Diretoria Corporativa

Cid Carvalho Vianna

Diretor

Diretoria de Comunicação

André Nascimento Curvello

Diretor

CABOTAGEM

E REDUÇÃO DAS EMISSÕES
DE GASES DO EFEITO
ESTUFA NO BRASIL



**A INDÚSTRIA CRIA.
A INDÚSTRIA É MAIS.**

CNI *Confederação
Nacional
da Indústria*

© 2025. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

Superintendência de Infraestrutura

FICHA CATALOGRÁFICA

C748p

Confederação Nacional da Indústria.

Cabotagem e Redução das Emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil /
Confederação Nacional da Indústria. – Brasília : CNI, 2025.

124 p. : il.

1.Cabotagem 2. Gases do Efeito Estufa 3. Título.

CDU: 622.324.5

CNI

Confederação nacional da Indústria

Sede

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília – DF

<http://www.portaldaindustria.com.br>

Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC

Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992

sac@cni.com.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
SUMÁRIO EXECUTIVO	10
1. INTRODUÇÃO	13
2. EMISSÕES DE GEE NO BRASIL	15
3. A REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE EM TRANSPORTES	21
4. MUDANÇA DE MODO DE TRANSPORTE: UMA MEDIDA-CHAVE PARA REDUZIR EMISSÕES DE GEE NOS TRANSPORTES	27
4.1 Mudanças de modo de transporte versus outras políticas de redução das emissões.....	27
4.2 Comparativo entre transporte por cabotagem e rodoviário: custos e emissões	30
5. A DECISÃO DE MODO DE TRANSPORTE	33
5.1 O trade-off entre custo e tempo de transporte	33
5.2 A distância ótima para a cabotagem	34
5.3 O custo é determinante na escolha do modo de transporte	36
5.4 Cabotagem é multimodal e a perna rodoviária é importante	38
5.5 O papel das políticas públicas e das características geográficas	40
6 O TRANSPORTE POR CABOTAGEM	43
6.1 Tipos de cabotagem	43
6.2 Cabotagem no Brasil.....	44
6.3 A organização da indústria de cabotagem de contêineres.....	50
7. EXPERIÊNCIAS DE ADOÇÃO DE CABOTAGEM	55
8. FATORES A CONSIDERAR NA MIGRAÇÃO DE MODO DE TRANSPORTE	61
8.1 Fatores internos às empresas.....	61
8.1.1 <i>Superação do desconhecimento e mudança cultural:</i>	61
8.1.2 <i>Planejamento</i>	62
8.1.3 <i>Estudos de impactos econômicos e fiscais</i>	63
8.1.4 <i>Análise dos custos</i>	64
8.1.5 <i>Especificidades das situações das empresas</i>	65
8.2 Fatores externos às empresas.....	66
8.2.1 <i>Infraestrutura de acesso aos portos</i>	66
8.2.2 <i>Infraestrutura portuária</i>	66
8.2.3 <i>Ausência de um sistema logístico integrado e eficiente</i>	67
8.2.4 <i>Escassez de recursos humanos</i>	67
8.2.5 <i>Legislação trabalhista</i>	68
8.2.6 <i>Qualidade dos serviços</i>	69
8.2.7 <i>Regulamentação inadequada e burocracia excessiva</i>	70
8.2.8 <i>Entraves Tributários</i>	72

9. POTENCIAL DE SUBSTITUIÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO PARA CABOTAGEM...	77
9.1 Visão geral	77
9.2 Estimativa do potencial de aumento da cabotagem em CGC.....	79
9.2.1 Base de dados e Metodologia.....	79
9.2.2 Aumento no transporte por cabotagem.....	81
9.3 Impacto nas Emissões de GEE.....	85
9.4 De potencial para efetivo não é trivial	86
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
APÊNDICE 1 – ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE SUBSTITUIÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO PARA CABOTAGEM.....	99
APÊNDICE 2 – REGULAÇÕES INTERNACIONAIS / IMO.....	115

APRESENTAÇÃO

A navegação ao longo da costa brasileira pode desempenhar um papel estratégico para a indústria nacional, sobretudo diante do enorme potencial logístico de um país com mais de 8 mil quilômetros de costa e com grande parte de sua atividade industrial situada próxima ao litoral.

Uma vez que apresenta uma elevada aptidão para o transporte de grandes volumes em longas distâncias, a cabotagem é capaz de reduzir custos logísticos e diminuir emissões de gases de efeito estufa, com garantia de melhora nos níveis de segurança nas estradas.

Esse conjunto de vantagens reforça a relevância dessa modalidade como alternativa eficiente e sustentável para apoiar o crescimento econômico brasileiro, ampliar a competitividade das empresas nacionais e fortalecer a integração territorial.

O presente estudo teve como objetivo identificar as oportunidades de utilização da cabotagem no Brasil, com ênfase na capacidade de redução das emissões de carbono e no aumento da eficiência do sistema de transportes. A análise destaca caminhos para uma matriz logística menos intensiva em carbono e mais alinhada às necessidades estratégicas do país.

A elaboração do trabalho se baseou em pesquisas da literatura especializada, entrevistas com industriais e consultas a especialistas do setor. Esse conjunto de fontes permitiu reunir elementos técnicos e práticos que enriquecem a avaliação e oferecem uma visão abrangente das oportunidades e dos desafios relacionados ao tema.

Como o Custo Brasil limita enormemente a competitividade das empresas e afeta o bem-estar da população, elevar a eficiência do sistema de transportes é uma medida fundamental para garantir um ambiente econômico mais dinâmico e propício para a promoção do desenvolvimento econômico.

Esperamos que esta publicação contribua para o debate público sobre o assunto ao apoiar novas iniciativas em favor de um sistema logístico mais moderno e competitivo.

Boa leitura.

Antonio Ricardo Alvarez Alban

Presidente da CNI

SUMÁRIO EXECUTIVO

Apesar das reconhecidas vantajosas do Brasil para o deslocamento de mercadorias domésticas ao longo do litoral, apenas 11% do transporte de cargas é realizado por meio da cabotagem. Esse percentual é inferior ao observado em países e regiões com disponibilidade de costa marítima como Japão (44%), União Europeia (32%), China (25%) e Austrália (14%).

Embora não substitua integralmente o transporte rodoviário, a utilização da cabotagem no transporte de longa distância representa uma oportunidade concreta de redução de custos logísticos, enquanto o transporte rodoviário segue indispensável para conectar portos às origens e destinos finais das mercadorias.

A integração entre cabotagem e rodovias gera ganhos expressivos em eficiência logística, otimiza a distribuição das cargas e contribui para uma melhor qualidade de vida dos caminhoneiros. Essa combinação torna o sistema de transportes mais equilibrado e eficiente, beneficiando toda a cadeia produtiva.

Além dos ganhos operacionais, a expansão da cabotagem está diretamente relacionada à redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), contribuindo para o cumprimento de metas ambientais e para a sustentabilidade da cadeia logística. Atualmente, o setor de transportes é responsável por 13,5% das emissões líquidas brasileiras de GEE.

O presente estudo identifica que o Brasil tem potencial para quadruplicar o transporte de contêineres por cabotagem, reduzindo em 8,2% as emissões líquidas de dióxido de carbono de todo o setor de transportes de cargas do país.

Naturalmente, esses números refletem estimativas máximas, difíceis de serem integralmente materializadas, dado que a decisão dos embarcadores em substituir o modal rodoviário pela cabotagem envolve fatores como tempo total de transporte, urgência, fracionamento, perecibilidade, custo financeiro do estoque em trânsito, entre outros detalhados neste trabalho. Ainda assim, o potencial de ganho logístico é considerável.

Diante desses resultados, fica evidente que o Brasil precisa avançar na construção de um plano consistente de descarbonização do setor de transportes. É necessário acelerar o processo de transição energética, ampliar a competitividade da indústria nacional e, assim, promover um crescimento sustentável para a economia brasileira.

Este estudo se propõe a apoiar essa agenda ao identificar oportunidades, limites e caminhos para o fortalecimento da cabotagem no país.

Boa leitura.

Roberto Muniz

Diretor de Relações Institucionais da CNI



1 INTRODUÇÃO¹

A expansão do transporte de cabotagem no Brasil é uma solução capaz de atingir dois objetivos cruciais: a redução das emissões de CO₂ e a maior eficiência da matriz de transportes nacional. O transporte de cabotagem está sob transformação. Já antes da Lei Nº 14.301 de 2022, que instituiu o programa BR do Mar, a cabotagem mostrava importantes sinais de avanços, ainda que abaixo do potencial.²

A nova Lei cria espaços para transformações mais expressivas. Este documento explora as oportunidades para esta evolução com foco no potencial de redução de emissões de carbono e na maior eficiência do sistema de transportes.

A intensificação dessa mudança é essencial para o aumento da eficiência logística do país, e o alinhamento com práticas de transporte mais sustentáveis. A maior participação da cabotagem na matriz de transporte contribuirá para a redução das externalidades negativas associadas ao transporte rodoviário de longa distância, como emissões, acidentes, congestionamentos, avarias e roubo de carga e impactos urbanos, ao mesmo tempo em que impulsiona o desenvolvimento econômico e sustentável do país.

Além deste capítulo introdutório, o trabalho segue organizado em mais nove partes. No capítulo 2, é realizada uma breve digressão sobre as emissões de GEE no Brasil. Em seguida, no capítulo 3, são discutidas medidas para descarbonização no setor de transportes – conhecidas por ASI (*avoid-shift-improve*). No capítulo 4, tem-se uma discussão sobre os efeitos da transferência de cargas do transporte rodoviário para modais mais eficientes em percursos de longas distâncias como o ferroviário e cabotagem.

Já no capítulo 5, são discutidos os fatores que afetam a escolha das empresas para definição do modo de transporte a ser adotado para escoamento de suas mercadorias ou aquisição de insumos produtivos. No capítulo 6, é apresentado um diagnóstico da cabotagem no Brasil. Na sequência, no capítulo 7, são apresentadas experiências recentes de adoção da cabotagem por parte de empresas industriais.

Por sua vez, no capítulo 8, são detalhados os pontos principais que devem ser considerados no processo de migração de modo de transporte. No capítulo 9, tem-se uma exposição dos resultados em termos de potencial de substituição do transporte rodoviário para cabotagem (em volume de carga e emissões líquidas de GEE). Por fim, no capítulo 10, são estabelecidas as considerações finais do trabalho.

¹ Este trabalho se beneficiou de entrevistas com representantes de empresas industriais e de serviços portuários e de navegação, bem como com especialistas do setor. Agradecemos a todos os entrevistados, e ressaltamos que eles não são responsáveis pelas conclusões e eventuais erros que possam constar neste artigo. Ver Apêndice C.

² Entre 2010-2024, o transporte de cabotagem cresceu a uma taxa média anual de 3,2% a.a. O transporte de contêineres cresce 11,4% a.a. (ANTAQ, 2025). Um dos entrevistados contrasta o ambiente entre 2008 e 2025: "o mercado mudou. É uma realidade nova, mas já estava em transformação antes da BR do Mar. Há uma demanda reprimida nas rotas Sul/Sudeste a Norte/Nordeste". A progressiva evolução em direção ao modelo "porta a porta" é um dos fatores que contribuíram para o crescimento do mercado".



2 EMISSÕES DE GEE NO BRASIL

A nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira, anunciada em 13 de novembro de 2024, estabelece “uma meta para toda a economia de reduzir suas emissões líquidas de gases de efeito estufa em 59 a 67 por cento abaixo dos níveis de 2005 em 2035, o que é consistente, em termos absolutos, com uma emissão de 1,05 a 0,85 GtCO₂e³, de acordo com os dados mais recentes do inventário.”⁴. Para 2025 o teto de emissões líquidas é de 1,32 GtCO₂e (redução de 48,4%) e para 2030, o teto é de 1,2 GtCO₂e (redução de 53,1%)⁵.

Nos compromissos assumidos pelo Brasil para a redução dos gases de efeito estufa (GEE), o setor de transportes não tem um papel central. Não há metas setoriais específicas; são apenas apresentadas medidas de eficiência e aprimoramento da infraestrutura de transporte público em áreas urbanas⁶. Independentemente de existência de compromissos, o Brasil tem oportunidades de redução de emissões via alterações na composição da sua matriz de transporte.

No caso específico da cabotagem, poucos governos definiram políticas de descarbonização⁷. Segundo o *International Transport Forum* – ITF⁸, apenas 19 de 194 países que apresentaram Contribuições Nacionalmente Determinadas perante o Acordo de Paris mencionam o transporte marítimo ou definem medidas concretas de descarbonização para o transporte marítimo.

Deve ser ressaltado que o estabelecimento de políticas de mitigação das emissões para o transporte de cabotagem não pode se confundir com o estabelecimento de metas específicas para o modo de transporte. A meta, se necessária, deve ser estabelecida para o setor de transporte como um todo. Caso contrário, se criará um desestímulo à busca pelos modais mais eficientes em termos de emissão, pois tal mudança resultará em maior emissão do modo de transporte mais eficiente, ainda que o ganho líquido, ao diminuir as emissões do modo de transporte menos eficiente, seja positivo.

3 O dióxido de carbono equivalente (CO₂e) é uma medida internacional que tem como finalidade estabelecer a equivalência entre todos os gases com efeito de estufa (GEE) e o dióxido de carbono (CO₂).

4 BRASIL (2024).

5 SEEG (2024).

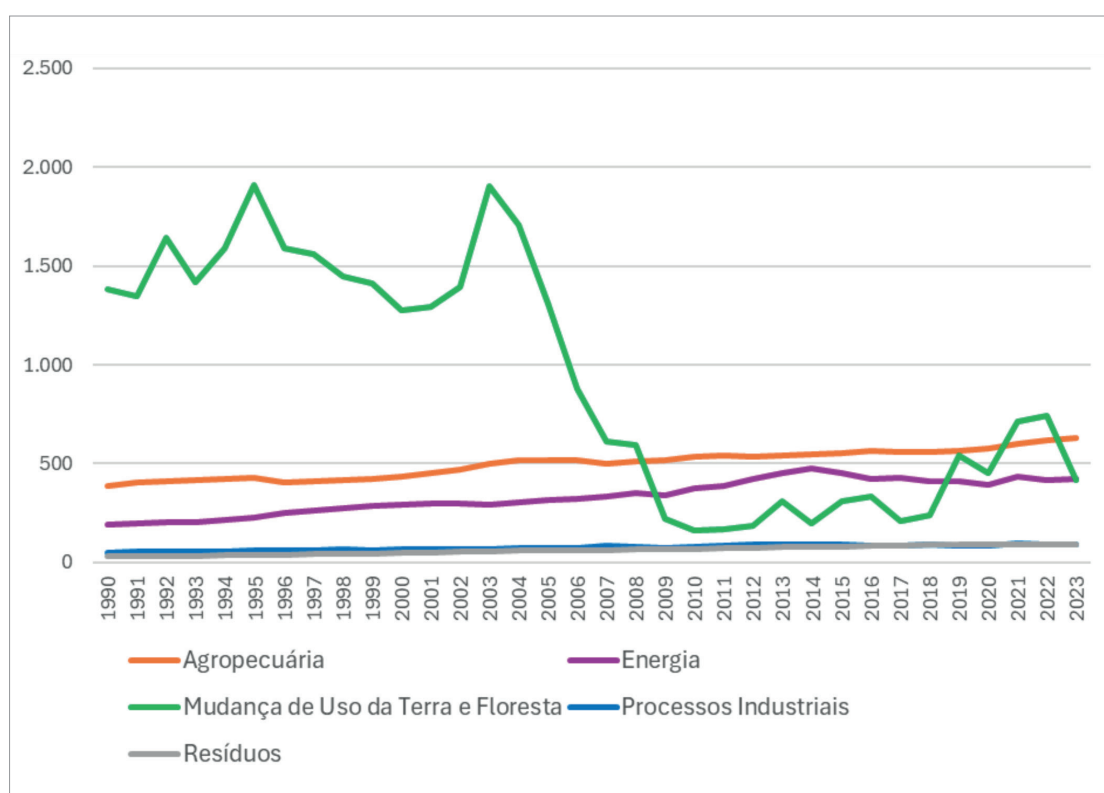
6 Como descrito no documento de divulgação da nova NDC brasileira, “No setor de transportes, o Brasil buscará mitigação de emissões de gases de efeito estufa de forma alinhada ao setor de energia, pela substituição de combustíveis fósseis por eletricidade e biocombustíveis. (...) Adicionalmente, a melhoria da infraestrutura e a adoção de práticas de direção eficientes contribuem para a redução imediata do consumo de combustíveis”. BRASIL (2024).

7 O transporte marítimo de longo curso, em especial, tem dificuldade de alocar as emissões de um navio para um único país em razão da natureza global do segmento, o que explica a ausência no Acordo de Paris.

8 ITF (2023).

O gráfico 1 apresenta a evolução das emissões líquidas do Brasil de 1990 a 2023. Nos últimos 10 anos verifica-se um forte crescimento (12,2%), puxado, sobretudo, pelo aumento das emissões relacionadas ao setor Mudança de Uso da Terra e Floresta (35%) e ao setor Agropecuária (16,5%). O setor Energia, onde se encontra a categoria Transportes, registrou redução de 7,3%, em razão do baixo crescimento do país, sobretudo com a pandemia de covid-19.

GRÁFICO 1 – Emissões Líquidas de GEE por Setor de Emissão (Em milhões de tCO₂e* – 1990 - 2023)



Nota: * métrica GWP (potencial de aquecimento global), segundo os fatores de conversão estabelecidos no 5º relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), AR5.

Fonte: SEEG (2025).

Nos anos pós-pandemia a situação se modifica com a retomada do crescimento econômico e da redução do desmatamento na Amazônia. Entre 2020 e 2023, a emissão líquida do setor Mudança de Uso da Terra e Floresta caiu 7,1%⁹, enquanto a do setor Energia cresceu 7,7%. O setor Agropecuária manteve-se em crescimento, acumulando um aumento de 9,5% no período.

Como resultado, o setor Energia respondeu, em 2023, por 25% das emissões líquidas do Brasil. A categoria Transportes passa a responder, a partir de 2022, por mais de metade das emissões do setor Energia, alcançando 53,3% em 2023. Este é o maior percentual da série iniciada em 1990.

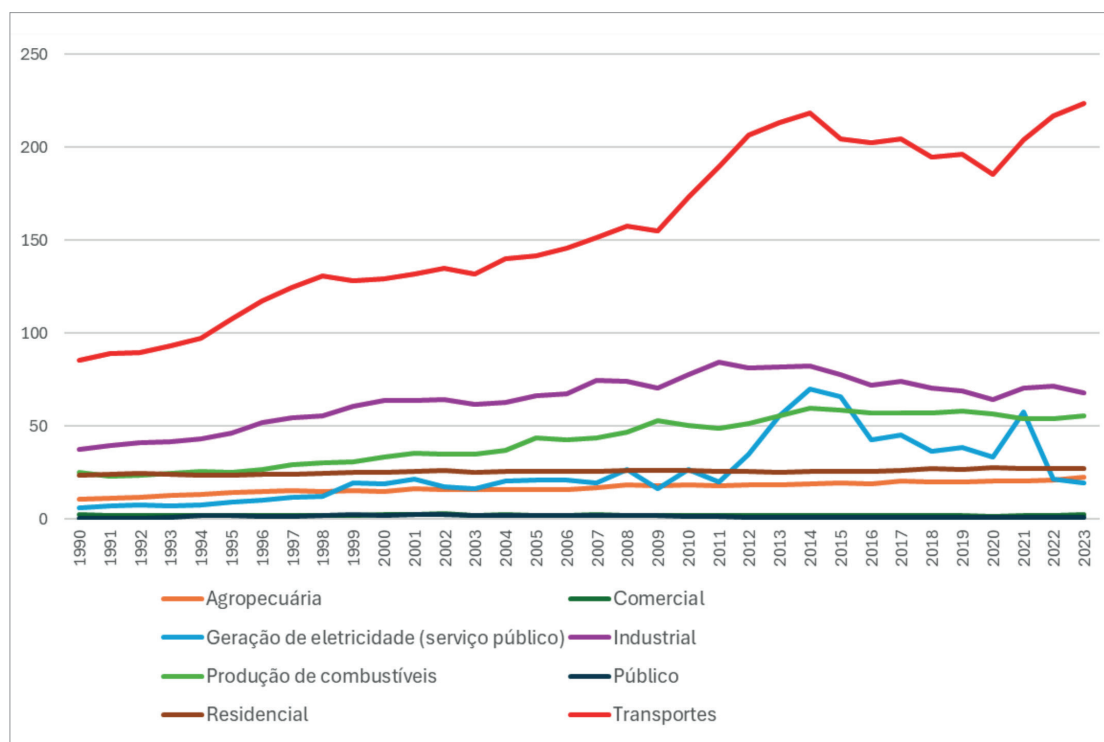
⁹ Cabe ressaltar que o setor Mudança de Uso da Terra e Floresta também registrou queda nas emissões brutas entre 2020 e 2023, de 3,6%, em razão da queda em 2023.

O principal responsável pelo aumento das emissões em transportes foi o aumento do consumo de combustíveis fósseis, sobretudo diesel e gasolina. Segundo SEEG (2024),

[...] tais emissões só não foram maiores porque a matriz energética da atividade de transportes apresentou um ligeiro aumento da participação de renováveis, que cresceu de 22% no ano anterior para 22,5% em 2023, reflexo de um acréscimo de 19% no consumo de biodiesel em relação a 2022 e de 6% no de etanol.

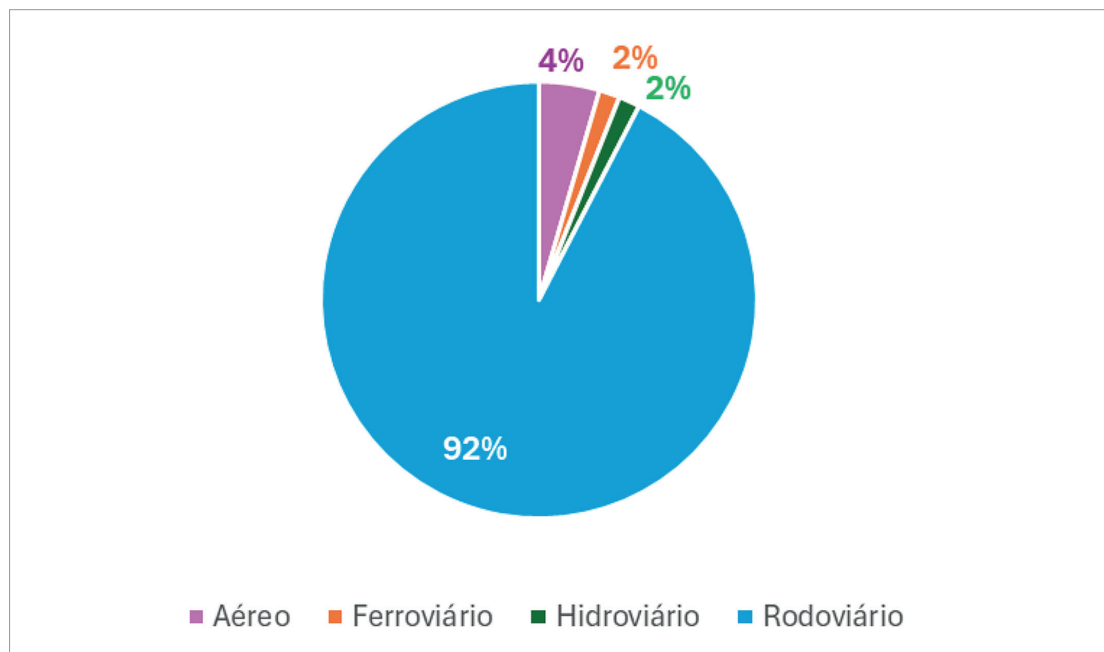
Com a aceleração do crescimento em 2024, e o consequente crescimento do transporte de carga, a expectativa é que a categoria Transportes continue aumentando sua participação nas emissões brasileiras. Mesmo com a provável desaceleração da economia em 2025, resultado do combate à inflação e das incertezas decorrentes das medidas do governo Trump, a expectativa é de manutenção do crescimento nos próximos anos e, consequentemente, do aumento do volume de carga transportada e das respectivas emissões de GEE.

GRÁFICO 2 – Emissões Líquidas de GEE por Categorias do Setor de Energia (Em milhões de tCO₂e* – 1990 - 2023)



Nota: * métrica GWP (potencial de aquecimento global), segundo os fatores de conversão estabelecidos no 5º relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), AR5.

Fonte: SEEG (2025).

GRÁFICO 3 – Emissões líquidas de GEE de Transportes em tCO₂e* Participação das subcategorias

Nota: * métrica GWP (potencial de aquecimento global), segundo os fatores de conversão estabelecidos no 5º relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), AR5.

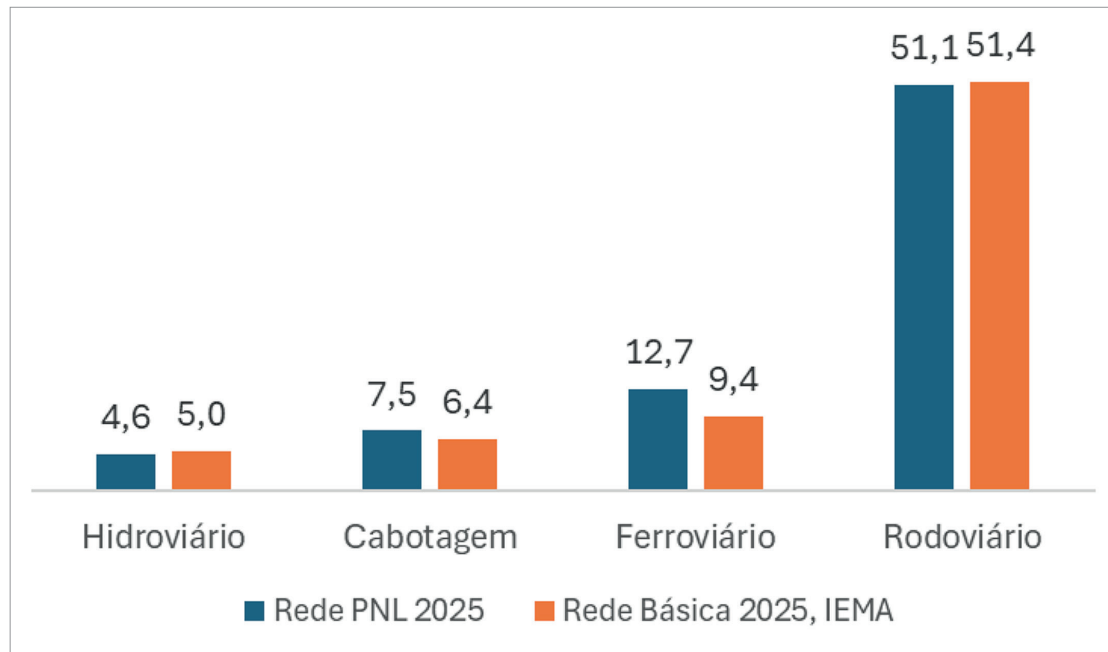
Fonte: SEEG (2025).

A categoria Transportes respondeu, em 2023, por 9,7% das emissões brutas de GEE do Brasil e 13,5% das emissões líquidas. Desse modo, implementar uma estratégia de redução de emissões da categoria Transportes é importante para o Brasil alcançar a meta acordada. Nessa questão, medidas de maior eficiência no consumo de combustíveis e mudança no uso de combustíveis fósseis para alternativos renováveis são importantes. Não obstante, dada a atual matriz de transporte brasileira, a troca do modo de transporte rodoviário para outros menos poluentes, como, por exemplo, a cabotagem é um caminho não menos importante.

Em termos de emissões de GEE, o modo de transporte rodoviário responde por 92% das emissões referentes a Transportes. Tal participação resulta da combinação de um elevado fator de emissão do transporte rodoviário (veja gráfico 4) e do uso excessivo do modo de transporte (gráfico 5). No Brasil, o modo rodoviário, que só é menos poluente por TKU¹⁰ que o aéreo, respondeu por 66% do transporte de carga em TKU em 2017. Ao se considerar apenas as Cargas Gerais Containerizáveis - CGC¹¹, o percentual sobe para 87%.

10 Tonelada Quilômetro Útil (TKU) é uma unidade de esforço de transportar uma carga útil por uma determinada distância. É a tonelada útil vezes a distância (em Km) transportada.

11 Conforme definido em EPL (2021), são Cargas Gerais passíveis de serem containerizadas ou unitizadas, por possuírem dimensão e peso compatíveis com a capacidade de um contêiner.

GRÁFICO 4 – Fatores de Emissões de GEE – Transporte de cargas gCO₂/TKU

Fonte: EPL e IEMA (2021).



3 A REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE EM TRANSPORTES

De uma maneira geral, as medidas para a redução de emissões de GEE no setor de transporte se baseiam nas categorias conhecidas por ASI (avoid-shift-improve), como citado por Villen et al. (2024):

- a) Avoid: evitar ou reduzir o uso do transporte (melhor gestão dos deslocamentos e decisões comportamentais);
- b) Shift: mudar de modo de transporte; e
- c) Improve: melhorar a eficiência (melhoria tecnológica de motores e/ou combustíveis, melhor gestão da logística e modo de uso do veículo).

Sem perder o ponto central das categorias ASI, as medidas foram classificadas em cinco tipos.¹²

- a) Mudança de combustível: Um dos principais fatores para a participação significativa do setor de transporte nas emissões de GEE é o alto uso de combustíveis fósseis para a movimentação de cargas e passageiros. Em todos os modais há investimentos na substituição de combustíveis fósseis por renováveis, como biocombustíveis, hidrogênio, energia eólica e solar.

No caso de automóveis e caminhões (rodoviário) o avanço tem sido mais significativo. No aquaviário, também há experiências positivas, mas o uso de energias alternativas (eg. metanol) ainda é incipiente e durante a transição é importante se considerar o uso de gás natural que, apesar de ser um combustível fóssil, polui menos que o diesel e o óleo combustível. Além disso, estão sendo testadas estratégias que combinam diferentes fontes de energia – como a energia eólica – para contribuir de forma mais eficiente com a propulsão das embarcações.

O fornecimento de energia (de fonte renovável) onshore para os navios enquanto aguardam a atracação, o embarque ou o desembarque das mercadorias também

¹² Para mais detalhes veja ANTAQ e GIZ (2024), Branco et al. (2023), Carvalho (2022), IMO (2025), ITF (2023) e Villen et al. (2024).

tem sido utilizado para a redução das emissões. Os navios ainda que não estejam utilizando os motores de propulsão, precisam gerar energia para seu funcionamento a bordo e, em alguns casos, para refrigeração da carga. O uso de energia proveniente dos portos elimina a necessidade de manter os motores do navio em funcionamento.

- b) Maior eficiência dos motores e design dos veículos e embarcações. Motores mais eficientes em termos de consumo de combustíveis, uso de filtro ou catalizador são exemplos de tecnologias que estão sendo aplicadas nos veículos, de um modo geral.

Em termos de design, verifica-se mudanças para reduzir a resistência da água e/ou ar, bem como a utilização de materiais com menos atritos (como pintura com silicone, nos navios) e/ou mais leves. De acordo com a estratégia de descarbonização da Organização Marítima Internacional (IMO), a IMO Strategy, até 2025, as novas embarcações deveriam ser 30% mais eficientes no consumo de energia que as construídas em 2014¹³.

- c) Maior eficiência na gestão da logística de transporte. A melhor gestão seja em termos de manutenção das embarcações, bem como no planejamento das viagens podem contribuir com a redução das emissões.

Medidas como otimização do uso da capacidade de carga para evitar que os veículos viagem com pouca carga ou passageiros; planejamento das rotas para evitar congestionamento e redução da velocidade de viagem se aplicam a todos os modais.

No transporte marítimo, operações portuárias no modelo *just-in-time* reduzem o tempo de espera para atracação, bem como o tempo de embarque e desembarque. Consequentemente, o navio fica menos tempo “parado”, mas gerando energia para uso próprio, ou para contêineres refrigerados.

Tais estratégias são essenciais para veículos, navios, trens e aviões já existentes. Na IMO *Strategy*,

Os navios existentes agora precisam ter um plano de gestão de eficiência energética implementado, que considere aspectos como o aprimoramento do planejamento da viagem, a limpeza mais frequente das partes submersas do navio e da hélice, a introdução de medidas técnicas, como sistemas de recuperação de calor residual, ou até mesmo a instalação de uma hélice nova.¹⁴

¹³ IMO (2018).

¹⁴ IMO (2025). “The energy-efficiency requirements were adopted as amendments to MARPOL Annex VI in 2011 and they entered into force on 1 January 2013”.

- d) Mudanças comportamentais. Mudanças comportamentais tanto dos usuários como das empresas de transporte também podem contribuir para a redução das emissões. Medidas como evitar o despacho de pequenos volumes de carga, conduzir o veículo com a visão de economizar combustível e privilegiar o transporte coletivo e/ou o compartilhamento do espaço de carga ajudam na redução das emissões. Tais mudanças são na sua maioria estimuladas por campanhas ou ações dos governos, incluindo tarifas para desestimular a emissão de GEE e/ou subsídios para estimular opções menos poluentes.
- e) Mudança de modo de transporte. A mudança de modo de transporte, para os modais menos poluentes é uma opção promissora, sobretudo no Brasil. Como citado anteriormente, a matriz de transporte brasileira é excessivamente voltada para o modo rodoviário e o Brasil tem características geográficas e econômicas que permitem a utilização mais intensiva dos modos de transporte marítimo (cabotagem) e hidroviário. Segundo EPL e IEMA (2021), em termos de TKU transportado, a cabotagem emite, em média, apenas de 12% a 15% das emissões média do transporte rodoviário.

A redução de emissões por meio da mudança de modo de transporte, foco deste estudo, é um ganho estático. No decorrer do tempo, com o crescimento da economia e, consequentemente, dos transportes, sobretudo de carga, as emissões totais de transporte voltarão a crescer. Desse modo, é importante que todos os modais mantenham os esforços de redução de emissões por meio de mudança para combustíveis renováveis, aumento da eficiência dos motores e dos veículos (de um modo geral), melhor gestão de logística e mudanças comportamentais.

No transporte marítimo há diversas medidas que vêm sendo adotadas por diferentes países, bem como estimuladas pela IMO. No entanto, ainda que essas iniciativas sejam positivas é importante ressaltar o risco de se estabelecer metas específicas para cada modo de transporte. Ao adotar esse tipo de abordagem, inviabiliza-se a redução de emissões por meio da transferência para modais mais eficientes em termos de emissões de GEE.

Diversas forças estão impulsionando iniciativas voltadas para a redução das emissões no setor de transporte marítimo. As regulamentações internacionais, como as da IMO, impõem metas para reduzir as emissões de GEE até 2050, o que exige investimentos em tecnologias limpas e combustíveis alternativos¹⁵.

- a) O crescimento do transporte em cabotagem e das emissões de GEE. Enquanto contribui para a redução das emissões totais do país no setor de transportes, ao desviar cargas do transporte rodoviário, ele também eleva as emissões específicas

15 IMO (2025). Veja o Apêndice B para mais detalhes sobre as decisões da IMO.

da cabotagem. O segmento em que este trabalho identifica como oportunidade – o transporte de contêineres – é o tipo de transporte de cabotagem com mais intensidade de emissões. Segundo Aguiar, Cardoso e Guitarrari (2023), o navio porta-contêiner detém a maior intensidade de emissões, cerca de 16,7 MtonCO₂, seguido dos graneleiros (15,1 MtonCO₂) e dos petroleiros (9,6 MtonCO₂). O aumento de emissões gerado pelo crescimento desse modo de transporte cria desafios para o cumprimento das metas de redução de emissões da IMO.

- b) A competição com a redução de emissões dos demais meios de transportes. Se os outros modais, como rodoviário e ferroviário, acelerarem suas próprias trajetórias de descarbonização, a vantagem competitiva da cabotagem em termos de intensidade de emissões pode ser comprometida. Isso significa que a cabotagem precisará manter um ritmo equivalente ou superior de redução de emissões para preservar suas vantagens ambientais e econômicas em relação aos outros modais de transporte.
- c) As normas privadas e legislações que regulamentam o comércio exterior estão cada vez mais utilizando metodologias de cálculo do carbono ao longo do ciclo de vida dos produtos. Essas metodologias consideram as emissões geradas em todas as fases, desde a produção até o uso final dos bens, abrangendo o escopo 3. Assim, as mercadorias transportadas por cabotagem que são destinadas a alimentar navios *feeders*¹⁶ para exportação têm suas emissões contabilizadas, o que coloca uma pressão adicional sobre o setor. Ao incluir essas emissões no inventário das empresas exportadoras, amplia-se a responsabilidade ambiental das transportadoras e de seus clientes, exigindo maior transparência e controle ao longo de toda a cadeia logística. Apesar de muitas empresas usuárias ainda terem o foco nos escopos 1 e 2 de redução de emissões é crescente a atenção ao escopo 3, muitas vezes influenciadas pelas demandas dos clientes. Uma das empresas entrevistadas destacou a importância de as empresas transportadoras informar o valor das emissões nos contratos de transporte.

¹⁶ “Cargas que, apesar de serem relacionadas ao comércio exterior, têm seu transporte na navegação de cabotagem, efetivando as chamadas baldeações de cargas estrangeiras (no dizer da Receita Federal do Brasil - RFB), não importando o sentido (exportação ou importação). De modo geral, pode-se dizer que é o serviço de navegação marítima de alimentação do porto concentrador (hub port) ou de distribuição das cargas nele concentradas”. ANTAQ (2022c).



4 MUDANÇA DE MODO DE TRANSPORTE: UMA MEDIDA-CHAVE PARA REDUZIR EMISSÕES DE GEE NOS TRANSPORTES

A mudança de modo de transporte, ou seja, a transferência do transporte de cargas do modo rodoviário para modos mais eficientes como o ferroviário, hidroviário e cabotagem, é apontada como a estratégia mais eficaz para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor de transportes, especialmente no curto prazo. Diversos estudos, alguns dos quais citados a seguir, confirmam que políticas que priorizam modais de menor emissão têm impacto superior na redução do consumo de energia e das emissões em comparação com outras medidas, como apenas a melhoria da eficiência dos veículos ou o uso de combustíveis alternativos.

4.1 MUDANÇAS DE MODO DE TRANSPORTE VERSUS OUTRAS POLÍTICAS DE REDUÇÃO DAS EMISSÕES

Novo (2016), avalia o impacto de diferentes políticas com o objetivo de reduzir o consumo de combustível. Os resultados demonstram que “uma política que privilegie modais mais eficientes impacta mais na redução de energia e de emissões de gases poluentes.”

Branco et al. (2023) selecionam seis ações para a redução das emissões no Brasil tendo como base iniciativas que vêm sendo implementadas em outros países e que “revelam grande potencial de impacto na matriz de transporte de carga brasileira.”¹⁷ São ações que envolvem ampliação do transporte intermodal, maior capacidade e utilização da capacidade de carga, uso de combustível alternativo e aumento de caminhões mais eficientes na frota.

¹⁷ Branco et al. (2023).

Os autores utilizam como base a matriz de oferta e demanda do PNL 2025 e o resultado da simulação mostra um aumento no volume de carga transportada de 22% (em TKU), de 2015 a 2025 (PNL) com queda na participação do rodoviário de 64,9% para 50,2%. Em contrapartida há um aumento na participação do ferroviário de 15% para 30,7%, mas o aquaviário manteria sua participação praticamente inalterada (15,7% para 15,4%).

Segundo os autores, “as ações recomendadas têm potencial para reduzir 39% da emissão anual de CO₂ em 2025 no país, o que significa evitar a emissão de 43 milhões de toneladas de CO₂ por ano no transporte de mercadorias”¹⁸. A ação com maior potencial de mitigação é a mudança de modo de transporte que, sozinha, contribuiria com queda de 22 milhões de t de CO₂.

Villen et al. (2024) analisam as oportunidades de descarbonização no setor de transporte de cargas, tendo como base os cenários simulados em Resende e Cesar (2019),¹⁹ e estimam uma redução nas emissões de CO₂ de 7,1%, na comparação com o cenário base projetado para 2035, sem as intervenções previstas.

A redução observada decorre, sobretudo, da substituição do modo de transporte rodoviário pelo ferroviário, conforme apontado na simulação realizada por Resende e Cesar (2019). Os autores destacam, em seus resultados, uma diminuição de 8,9 pontos percentuais na participação do transporte rodoviário em TKU, acompanhada por um aumento de 13,2 pontos percentuais no modo de transporte ferroviário. Chama a atenção, no entanto, a previsão apresentada por Resende e Cesar (2019) de redução no uso do setor aquaviário (cabotagem e hidrovias), cuja participação cai 4,7 pontos percentuais.

Villen et al. (2024) também calculam os ganhos marginais em emissões na transferência de cargas da rodovia para modais mais eficientes e mostra que a troca do rodoviário para cabotagem resultaria em maior queda nas emissões. No caso da transferência para o ferroviário, as reduções diminuiriam de 55,4% para granel agrícola até 87,5% para granel líquido e cairia 56,3% para carga geral. Para a cabotagem, a redução seria de 83,3% para carga geral até 92,6% para granel mineral (ou não agrícola).

Os autores reconhecem que a mudança de modo de transporte gera ganhos mais significativos na redução de emissões de GEE, porém, defendem que essa mudança só poderá ser realizada no médio e longo prazo. Para eles, a “mudança estrutural da matriz brasileira de transporte de carga demanda elevado investimento em infraestrutura. Logo, as iniciativas de descarbonização devem considerar a manutenção da predominância do modo rodoviário na matriz brasileira nos curto e médio prazos, com avanços incrementais dos modos ferroviário, hidroviário e de cabotagem.”²⁰

18 Branco et al. (2023).

19 Em um projeto da Fundação Dom Cabral os autores realizam uma simulação a partir da estrutura de transporte de 2015 e projeta uma nova matriz para 2035, tendo como base “os investimentos previstos no Programa de Parcerias de Investimento (PPI) e do Orçamento Geral da União, a concluir em 2025”. Os autores criam o cenário otimizado ampliando a carteira de investimentos com “com projetos selecionados para romper gargalos e inserir ligações faltantes na rede até 2035.” Resende e Cesar (2019).

20 Villen et al. (2024).

No entanto, as entrevistas com os diversos atores participantes do transporte de cabotagem sugerem que é possível uma mudança mais expressiva do transporte rodoviário para a cabotagem no curto prazo²¹. Nesse meio de transporte, grande parte da estrutura portuária está e continua sendo desenvolvida em razão do comércio exterior. Adicionalmente, não há necessidade de investimentos na construção de trilhos ou pavimentação de vias pois, como ressaltado por um dos entrevistados, “o mar já está pronto para ser navegado”.

Adicionalmente, com o novo marco legal da cabotagem e o programa BR do Mar, o aumento da frota de navios (da oferta de transporte) se tornou mais fácil (Veja Box 1). Ou seja, já é possível vislumbrar uma mudança de modo de transporte significativa, que depende muito mais das empresas usuárias e de navegação, do que de investimento em infraestrutura. No longo prazo, para se aproveitar todo o potencial de mudança, aí sim, serão necessários mais investimentos em infraestrutura, como por exemplo, vias de acesso aos portos, dragagens, e melhorias, sobretudo nos portos menores, bem como expansão dos serviços de logística multimodal.

Box 1 - Objetivos, Avanços e Pendências do novo marco legal da cabotagem e do programa BR do Mar (Lei 14.301/2022)

O BR do Mar foi criado para impulsionar a cabotagem no Brasil, com foco em quatro eixos principais: ampliação da frota, redução de custos, modernização portuária e estímulo à indústria naval. Os objetivos centrais da lei são:

- a) Ampliar a oferta e a qualidade do transporte por cabotagem.
- b) Incentivar a concorrência e a competitividade do setor.
- c) Aumentar a disponibilidade de frota para navegação de cabotagem.
- d) Capacitar e qualificar marítimos nacionais.
- e) Estimular o desenvolvimento da indústria naval voltada à cabotagem.
- f) Revisar a articulação entre políticas de navegação e de construção naval.
- g) Incentivar operações especiais e investimentos em portos para cargas e rotas ainda não consolidadas.
- h) Otimizar o uso dos recursos do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM)¹²³.

²¹ Como já vem ocorrendo nos últimos anos, com o forte crescimento no transporte de contêineres por cabotagem. Veja Nota 2 e gráfico 9.

4.2 COMPARATIVO ENTRE TRANSPORTE POR CABOTAGEM E RODOVIÁRIO: CUSTOS E EMISSÕES

Outros estudos comparam diretamente os modais rodoviário e cabotagem, avaliando os ganhos tanto em termos de custos como de redução das emissões de GEE. Teixeira et al. (2018), realizam um exercício comparativo para mostrar que no transporte de 6.000 t, o modo de transporte cabotagem utilizaria um navio, consumindo 4,1 l/mil Km, resultando em um custo médio por 1.000 Km de R\$ 50,74 e emitindo 20 gCO₂/TKU. No modo rodoviário, o custo médio de transporte seria de R\$ 239,74 (239% maior), com emissões de 101,2 gCO₂/TKU (400% maior). Desse modo, substituindo o modo rodoviário pela cabotagem resultaria em uma redução de 79% no custo médio e de 80% nas emissões de CO₂.

EPL e ONTL (2021) apresentam uma simulação para a rota Suape-Santos e mostram que para o transporte de 777,3 mil t de carga se fazem necessários 13 navios Panamax (60 mil t de capacidade cada) com o custo de R\$ 88.753.255,80. No transporte rodoviário, com caminhões Bitrem com capacidade de 38 t, seriam necessários 20.456 caminhões, com um custo de R\$ 384.099.963,40, ou seja, a cabotagem proporcionaria uma redução de 77% no custo do transporte.

Também de acordo com EPL e ONTL (2021):

“O aumento de 60% no volume de contêineres transportados por cabotagem, geraria uma redução de mais de 530 mil toneladas de tCO₂ equivalente por ano, quando comparado com o modo rodoviário. Em média o modo rodoviário emite 6 vezes mais poluentes que a cabotagem ao se avaliar o volume transportado e a extensão.”



5 A DECISÃO DE MODO DE TRANSPORTE

A escolha de um modo de transporte por uma empresa está sujeita à avaliação de múltiplas variáveis. Políticas públicas e estratégias empresariais que pretendam contribuir para a alteração da composição de modais devem ter como referência os fatores que influenciam estas decisões.

Estudos e pesquisas identificam custos, tempo de trânsito, confiabilidade e frequência como determinantes das escolhas do modo de transporte. Estas variáveis são, por outro lado, influenciadas pela oferta de infraestrutura e geografia. A capacidade de a cabotagem competir dependerá de portos eficientes, capacidade de calado para navios, acesso rodoviários e ferroviários e estruturas de suporte.

5.1 O TRADE-OFF ENTRE CUSTO E TEMPO DE TRANSPORTE

Corbett et al. (2008) constroem uma ferramenta para avaliar os parâmetros que determinam a escolha do modo de transporte, com base nos impactos econômicos, ambientais e de congestionamento. O teste foi realizado para rotas da costa leste dos Estados Unidos, entre os estados de New York e Florida, seguindo a *Interstate 95* e com acessos a outras estradas, portos e linhas férreas. De acordo com os autores:

“Os resultados mostram que o transporte rodoviário é preferido quando o tempo é a principal restrição na otimização (semelhante ao comportamento observado), mas que outros modos são selecionados quando o custo, a energia e certas emissões são os determinantes²²”

Segundo Stopford (2009), para alguns clientes, o tempo de transporte é essencial:

“O tempo de trânsito acarreta um custo de estoque, portanto, os transportadores de mercadorias de alto valor preferem a entrega rápida. O custo de manter mercadorias de alto valor em estoque pode tornar mais barato o envio frequente de pequenas quantidades, mesmo que o custo do frete seja maior.²³”

²² Corbett et al. (2008). Tradução dos autores.

²³ Stopford (2009). Tradução dos autores.

Essa questão foi destacada como bastante significativa por um dos entrevistados, especialmente no que se refere ao transporte dos insumos utilizados pela empresa. Segundo ele, com adoção da cabotagem e o conseqüente aumento no tempo de transporte, “aumenta o investimento em peças e componentes, pois leva mais tempo entre o faturamento e o uso na fábrica. Também há um maior investimento em embalagens para o transporte dessas peças e componentes”. Adicionalmente, a agilidade na entrega pode ser um fator crucial para determinados tipos de carga, especialmente quando há a necessidade de atender rapidamente às demandas específicas de um cliente.

Outras variáveis relevantes incluem a distância, o tipo de bem e o tamanho das cargas embarcadas. O transporte rodoviário é imbatível para distâncias curtas e cargas de pequeno e médio volumes, enquanto a cabotagem tem sua vantagem comparativa associada a produtos pouco sensíveis ao tempo, de escala elevada²⁴ e de distâncias longas. Trajetos de curta ou média distância não permitem a diluição dos custos fixos associados à cabotagem, sobretudo porque na maioria dos casos a cabotagem precisa do transporte rodoviário para levar e trazer as mercadorias dos portos. O tamanho da carga e da perna rodoviária impactam a economicidade da opção.

5.2 A DISTÂNCIA ÓTIMA PARA A CABOTAGEM

Estudos da ANTAQ²⁵ e a auditoria do TCU²⁶, todos com base em um estudo do Banco Mundial de 2011, afirmam que a navegação de cabotagem é vantajosa e possui custos de frete inferiores aos rodoviários e ferroviários para o transporte de carga em distâncias superiores a 1.500 Km. Segundo os estudos supracitados, o modo rodoviário seria mais eficiente em distâncias inferiores a 500 Km, sobretudo para mercadorias de alto valor agregado.

Distâncias similares são apontadas em Rodrigue (2024), como ilustrado na figura 1, que apresenta curvas de custos por distância percorrida para os transportes rodoviário, ferroviário e marítimo. O transporte rodoviário seria, segundo o autor, menos custoso até cerca de 500 Km a 750 Km. Entre 500 Km e 1.500 Km, a vantagem competitiva seria do transporte ferroviário, e a partir de 1.500 Km, a vantagem passaria para o marítimo. Note-se que na comparação entre rodoviário e marítimo, a vantagem do marítimo ocorreria entre 850 Km e 1.050 Km.

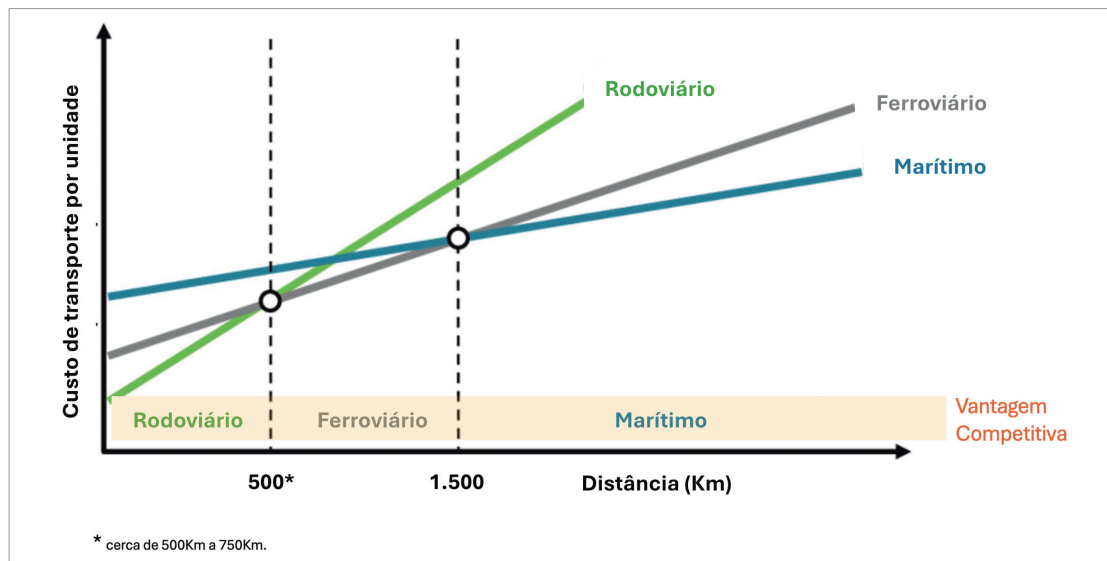
²⁴ Uma carga de 6 mil toneladas é transportada por 172 carretas de 35 toneladas, 86 vagões de 80 toneladas e por uma embarcação de 6 mil toneladas (Teixeira et al., 2018).

²⁵ ANTAQ (2020; 2022b).

²⁶ TCU (2019).

O autor chama atenção para as diferenças geográficas e de infraestrutura entre países que afetariam tais pontos, bem como o fato dos transportes ferroviários e marítimos serem em geral, multimodais, ou seja, serem dependentes de trechos rodoviários.

Figura 1 – Distância, Custo de Transporte e Escolha de Modo de Transporte



Fonte: Rodrigue (2024). Tradução dos autores.

Vários dos entrevistados concordam com a marca divisória dos 1.500 Km, ainda que a maioria tenha ressalvado que há situações específicas, como organização da cadeia de valor, tipo de carga, trajeto e disponibilidade de um serviço eficiente e de qualidade, que influenciam o resultado.

Uma das empresas entrevistadas realizou uma cotação de um serviço entre o Espírito Santo e a Paraíba, que teria uma distância rodoviária de cerca de 1.800 Km. Tanto o custo como, o tempo de transporte tornou a cabotagem inviável. Isso porque, nem o porto de Vitória²⁷, nem o de Cabedelo estão incluídos nas rotas regulares das empresas de navegação. Desse modo, o transporte exigiria ou a contratação de uma viagem específica, que seria muito custosa, ou a opção, igualmente custosa e demorada, de duas operações de transbordo do contêiner em portos das rotas das empresas regulares, não necessariamente o mais perto dos portos de Vitória e Cabedelo.

Outro entrevistado destacou que, para distâncias superiores a 500 km, a política de preços das empresas de transporte de cabotagem pode ser decisiva. Ele ressaltou que, em determinadas situações de mercado, como quando há disponibilidade de contêineres vazios para o retorno, as empresas costumam adotar estratégias de preços diferenciadas, o que pode tornar a cabotagem mais competitiva em relação a outros modais.

²⁷ Vitória é ligado aos portos do Rio de Janeiro e Santos pelo serviço Shuttle Rio da Log-In. No entanto, para entrar nos serviços de Norte a Sul da Log-In ou demais empresas de navegação é necessário o transbordo em Santos ou no Rio de Janeiro.

Adicionalmente, é usual se supor que o limite de distância, em termos de custo, para as pernas rodoviárias (transporte dos pontos de origem e destino da carga para os portos) seja 200 Km.

5.3 O CUSTO É DETERMINANTE NA ESCOLHA DO MODO DE TRANSPORTE

ANTAQ (2020) apresenta “estimativas da Empresa de Planejamento e Logística (EPL), a pedido da ANTAQ, [que] também corroboram a percepção de que os custos da cabotagem são mais competitivos quando comparados aos custos rodoviários para médias e longas distância”. Conforme apresentado na tabela 1, a vantagem da cabotagem para as rotas São Paulo-Manaus (2.873 Km rodoviário até Belém e depois cabotagem até Manaus) e São Paulo-Recife (2.378 Km rodoviário) é considerável, mas entre São Paulo e Itajaí (601 Km rodoviário), o ganho em termos de redução do custo pode não ser o suficiente para compensar o tempo de transporte de mais de 5 vezes na cabotagem com relação ao rodoviário.

Tabela 1 - Estimativas de Custo: cabotagem x rodoviário
Rotas Seleccionadas

Cabotagem		Rodoviário		Rod/Cab (Var. %)
Rotas	Custo R\$/ton	Rotas	Custo R\$/ton	
São Paulo - Manaus (tempo total: 210,5h)	319,04	São Paulo - Manaus (tempo total: 237h)	691,1	117%
São Paulo - Santos (perna rodoviária)	36,08	São Paulo - Belém (rod)	564,5	
São Paulo - Manaus (cabotagem)	282,96	Belém - Manaus (cab)	126,6	
São Paulo - Recife (tempo total: 100,5h)	164,94	São Paulo - Recife (tempo total: 72h)	506,6	207%
São Paulo - Santos (perna rodoviária)	36,08			
São Paulo - Recife (cabotagem)	128,86			
São Paulo - Itajaí (tempo total: 44,5h)	84,98	São Paulo - Itajaí (tempo total: 8,4h)	132,5	56%
São Paulo - Santos (perna rodoviária)	36,08			
São Paulo - Itajaí (cabotagem)	48,90			

Fonte: EPL, tabela de ANTAQ (2020).

Neste processo decisório de escolha de modais, em que pese as múltiplas variáveis consideradas, a decisão final não deixa de ser orientada pelos custos. Nesse caso, se deve considerar tanto o custo total de logística, que incorpora os custos de transportes, como os custos de gestão estoques, especialmente relevantes no Brasil em razão das taxas de juros elevadas.

Pesquisas citadas em Miguel e Cunha (2021), CNI e FSB (2022) e CNI (2025) reforçam esta percepção. Na primeira pesquisa:

“Uma das vantagens mais citadas pelos entrevistados foi o custo, destacado por todos, seguido da quase inexistência de avarias, furtos e roubos e sustentabilidade do modal, entre outras citadas com menor frequência. Quando se solicitou que listassem tais vantagens em ordem de importância para a empresa em que atuam, novamente o custo de destacou: 15 dos vinte entrevistados colocaram essa vantagem em primeiro lugar ²⁸”.

A Pesquisa da CNI realizada pela FSB,²⁹ junto a 2.500 executivos de empresas industriais, reforça os resultados de Miguel e Cunha (2021). Os principais motivos para a mudança do modo de transporte utilizado em direção à cabotagem seriam a redução de custos (76%), a agilidade e rapidez (12%) e a melhoria logística (5%).

Em CNI (2025), entre as empresas consultadas que usam cabotagem, 79% o fazem em razão do menor custo. Maior segurança no transporte foi citado por 21% dessas empresas.

²⁸ Miguel e Cunha (2021).

²⁹ CNI e FSB (2022).

Para os propósitos deste trabalho – a cabotagem como fonte de redução de emissões – os resultados não indicam um peso elevado da redução de emissões nas decisões das empresas. Em Miguel e Cunha (2021):

“Apesar de a sustentabilidade ter sido mencionada como vantagem pelos entrevistados, apenas duas das 13 empresas que utilizam o modal afirmaram que possuem metas nesse sentido, sendo apenas para a redução de emissão de CO₂. Porém, quando questionados se pagariam mais para ter um modal mais sustentável, afirmaram que o custo acabaria sendo o fator decisivo da contratação, e não a sustentabilidade.”

Na pesquisa da CNI e FSB, quando indagadas sobre o que conduz à mudança de modo de transporte, apenas 2% das empresas informaram que era por conta do tipo de transporte ser menos poluente.

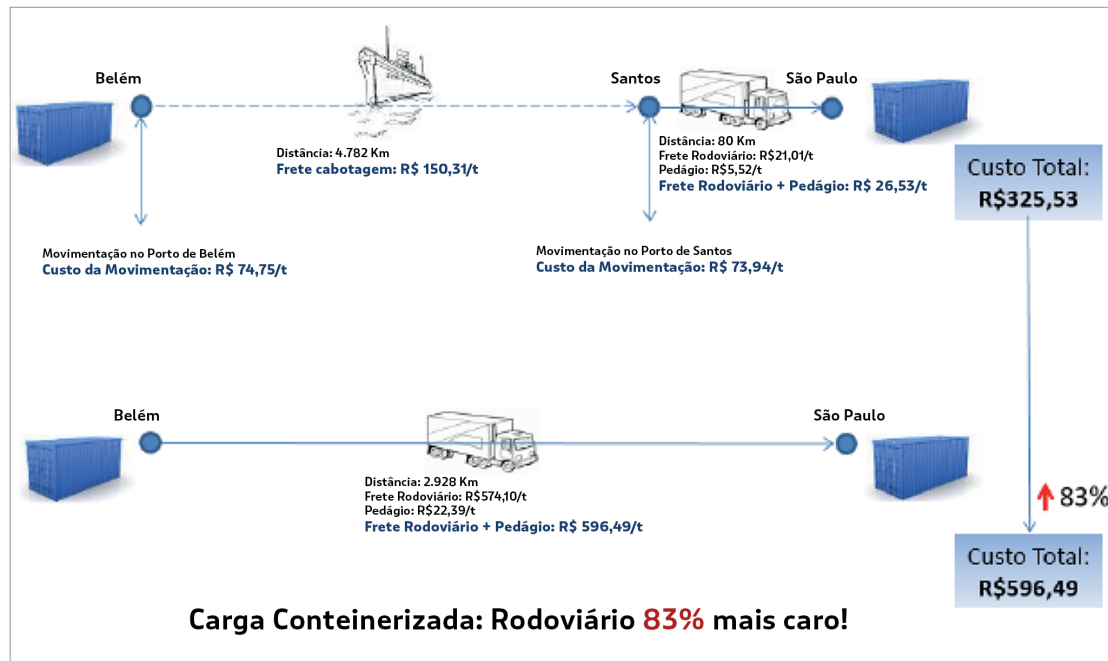
5.4 CABOTAGEM É MULTIMODAL E A PERNA RODOVIÁRIA É IMPORTANTE

Deve ainda ser notado que a opção do modo de transporte não pode ser examinada de forma isolada. A opção da cabotagem deve ser avaliada como parte de um sistema integrado de transportes (rodovias, ferrovias, portos, armazéns, redes de serviços etc.) que compete e se complementa.

A figura 2 apresenta as estimativas da EPL dos custos logísticos do transporte rodoviário e da cabotagem na rota Manaus a São Paulo, a partir de Belém, ou seja, após o trajeto pelo rio Amazonas de Manaus e Belém. Note-se que o custo da perna rodoviária corresponde a 8% do custo total da opção pelo transporte de cabotagem.

ANTAQ (2020) cita um estudo feito pela Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos (SAE) que comparou o frete por cabotagem e rodoviário em duas rotas: Recife / São Paulo, com 4.220 km, e São Paulo / Florianópolis, de 1.440 km. Conforme estimativa da SAE, o custo total é cerca de 60% mais barato na cabotagem que o transporte puramente rodoviário na rota Recife / São Paulo. Já na rota São Paulo / Florianópolis, o custo total é cerca de 5% mais caro na cabotagem que no transporte puramente rodoviário.

Tal estudo reforça a importância dos custos das pernas rodoviárias na estimativa. Nesse sentido, conforme ressaltado por ANTAQ (2020) “ao tratar de medidas que incentivem uma maior utilização da cabotagem, o referido estudo aponta que é necessário enfrentar também questões relacionadas ao transporte rodoviário”.

Figura 2 – Custos Logísticos – rodoviário x cabotagem – rota Manaus São Paulo

Fonte: EPL, imagem de TCU (2019).

Costa e D'agosto (2024) analisou e comparou dados relacionados à emissão de gases do efeito estufa (GEE) no transporte de carga containerizada, que apresentam o mesmo peso e volume, através do transporte rodoviário e da navegação de cabotagem, em tCO₂e, por determinada matriz origem/destino. A estimativa tem como base uma calculadora desenvolvida pela Log-In Logística e considerando os fatores de emissão GEE de 80,17 gCO₂e/TKU para o transporte rodoviário e de 16,14 gCO₂e/TKU para a navegação de cabotagem.

O estudo avalia o percurso de Santos até os portos atendidos pela rota Serviços Amazonas da Log-In (Itaguaí, Salvador, Suape, Pecém e Manaus). A redução das emissões na rota completa (Santos-Manaus) é de 69%, mas no transporte aos portos intermediários da rota, a redução se mostra maior pela maior proximidade das distâncias viajadas por navios e caminhões. A redução chega a 85% entre Santos e Suape e vai caindo até 80% entre Santos e Pecém.

No entanto, os percentuais acima não consideram as pernas rodoviárias entre os portos e a origem e o destino da carga. No teste de sensibilidade realizado pelos autores, há a inclusão de três cenários onde as distâncias das pernas rodoviárias entre o fornecedor e o porto de origem e o porto de destino e o cliente final são significantes. Os resultados, na rota completa, de um aumento de 1% na cabotagem em substituição ao rodoviário geram um volume de emissões evitadas de 166 mil tCO₂e no cenário inicial, ou seja, sem as pernas rodoviárias. No caso do fornecedor e do cliente estarem a 100Km dos portos,

o volume de emissões evitadas cai para 131,8 mil tCO₂e, ou seja, há uma diminuição de 20% no ganho em termos de emissões. Ao se aumentar a distância das pernas rodoviárias de um total de 200km para 400Km (200Km em cada perna), o ganho ficaria 41% menor (redução para 97,6 mil tCO₂e das emissões evitadas). No caso de 300 Km em cada perna, o ganho ainda seria positivo, mas 62% menor (63,5 mil tCO₂e).

Em suma, quanto maiores as distâncias entre os portos e os pontos em terra de origem e destino da carga, menor é o incentivo para utilizar a cabotagem, tanto em termos de custos quanto na redução das emissões de GEE.

Por fim, é importante destacar que a cabotagem não substituirá completamente o transporte rodoviário, mas apenas partes relevantes do transporte de longa distância. O transporte rodoviário continuará sendo fundamental para o deslocamento de mercadorias de e para os portos e para situações em que a cabotagem não seja capaz de compensar outras conveniências do transporte rodoviário. Na prática, isso pode representar um benefício para os caminhoneiros, que passam a realizar viagens mais curtas em vez de longas distâncias.

5.5 O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DAS CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

As políticas públicas também afetam a escolha do modo de transporte e podem acelerar ou impedir a transição para modais mais eficientes tanto em termos de custo como, principalmente, em termos de emissões.

Brito Jr. et al. (2011) desenvolvem um modelo dinâmico para estudar o impacto de políticas públicas que objetivam mudar o modo de transporte para opções menos poluentes, mais especificamente, de rodoviário para cabotagem. Os autores destacam que há uma forte inércia que atua contra a mudança de modais e que é importante políticas públicas que estimulem a mudança. Uma das principais conclusões do estudo é que a ação do governo tem impacto significativo na mudança de modo de transporte:

“A inércia faz com que a mudança de modo de transporte seja frequentemente muito menos significativa do que o esperado, levando a uma situação de baixo desempenho. As razões por trás da inércia estão ligadas aos investimentos e ativos acumulados no modo anterior e nos terminais.³⁰”

Há também um custo significativo de aprendizado. As entrevistas destacaram que o desconhecimento sobre a cabotagem contribui para a inércia na adoção desse modo de transporte.

30 Brito Jr. et al. (2011). Tradução dos autores.

Além disso, foi apontado que a necessidade de um planejamento mais detalhado para realizar a troca do modo de transporte também dificulta a transição para a cabotagem.

O realismo e a atenção às condições locais devem orientar as políticas de mudança de modo de transporte. Dados do ITF³¹ revelam importantes tendências globais:

- a) Em 37 dos 51 países da pesquisa do ITF, o transporte rodoviário é o modo dominante.
- b) Em 35 desses países, o transporte rodoviário representa mais de 50% do total movimentado.
- c) Apenas em 14 países o modo dominante não é o rodoviário; nesses casos, o transporte ferroviário prevalece em alguns países do Leste Europeu, Rússia, Austrália e Canadá.
- d) A participação do transporte rodoviário aumentou de 25% em 1980 para 40% em 2017 no grupo de países considerados.
- e) Apenas Japão e Noruega têm a cabotagem como o principal meio de transporte.

Muitas iniciativas governamentais que buscam incentivar a transição do transporte rodoviário para outros modos de transporte – incluindo a cabotagem, – estão fundamentadas nos custos externos do TKU do transporte rodoviário. Estes custos incluem poluição atmosférica, mudanças climáticas, ruídos, congestionamentos, acidentes e impactos habitacionais. Comparativamente, as externalidades negativas do transporte rodoviário são cerca de duas vezes maiores que as dos modais ferroviário e hidroviário.³²

É importante reconhecer, como apresentado anteriormente, que fatores como distância, natureza das mercadorias transportáveis e a distribuição espacial da atividade econômica influenciam diretamente as possibilidades de transformação modal. Por isso, mudanças na composição dos modos de transportes não são tarefas triviais. Segundo o ITF (2022), entre os 51 países analisados no período de 1980 a 2019, apenas três conseguiram alterar significativamente suas composições modais:

- a) Eslovênia e Áustria aumentaram a participação do transporte ferroviário; e
- b) Itália ampliou a participação da cabotagem de 17% para 30%.

Por outro lado, há exemplos de redução na participação da cabotagem: nos EUA, ela caiu de 17% para 4%, enquanto na Austrália houve uma queda de 48% para 15%. Já na Turquia, houve um crescimento da cabotagem de zero para 6%, acompanhado por uma diminuição na utilização de trens.

Esses dados reforçam que políticas para alterar a composição dos modais são complexas e exigem intensa coordenação entre os setores público e privado. Em geral, essas políticas têm como objetivo principal mitigar impactos negativos – como emissões e congestionamentos – ao invés de buscar mudanças modais como um fim em si mesmas.

31 ITF (2022).

32 ITF (2022).



6 O TRANSPORTE POR CABOTAGEM

A cabotagem se refere a movimentação de cargas ao longo da costa ou entre um porto fluvial e um marítimo³³, como é o caso do transporte entre Manaus e Santos, por exemplo. Ou seja, a cabotagem é uma navegação doméstica, entre portos de um mesmo país.

6.1 TIPOS DE CABOTAGEM

O transporte por cabotagem não é uma atividade homogênea. Há diferentes tipos de navios e serviços para atender diferentes tipos de mercadorias e organização da carga:

“Assim como os donos de restaurantes, as empresas de transporte marítimo oferecem diferentes serviços de transporte para atender às necessidades específicas de diferentes clientes, o que dá origem a três segmentos principais no mercado de transporte marítimo, que chamaremos de transporte regular, a granel e especializado.³⁴”

Em termos de mercadorias, têm-se a carga em granel (sólido e líquido), a carga geral e a carga geral unitizada em contêineres. Para o transporte de granéis foram desenvolvidos navios específicos para o transporte de cargas homogêneas (graneleiros e navios tanques), como grãos, minérios e petróleo. Navios de contêineres foram desenvolvidos para o transporte de contêineres, ou seja, de carga geral unitizada.

O uso de balsas também é comum no transporte de cabotagem tanto nas hidrovias como no transporte marítimo, seja para granel, seja para produtos industrializados de peso elevado, como bobinas de aço.

Alguns tipos de cargas não se adequam “confortavelmente” em navios de contêineres ou graneleiros ou navios tanques gerais. Dado a importância no comércio mundial desses produtos, navios especiais foram desenvolvidos para o transporte de tais cargas, com investimentos fortemente integrado aos respectivos processos industriais. Segundo Stopford (2009), há cinco grandes tipos de mercadorias que resultaram em embarcações especializadas: produtos florestais, produtos químicos, carga refrigerada, veículos automotores (*roll in, roll out* – RORO) e gases liquefeitos.

³³ Conforme definido na Lei 9.432 de 8 de janeiro de 1997, Art. 1º, Inciso IX.

³⁴ Stopford (2009). Tradução dos autores.

Considerando sua importância na cabotagem no Brasil, cabe ressaltar que no caso de navios tanques há uma diferença importante entre os navios que “aliviam as plataformas de extração de petróleo” dos que distribuem petróleo e/ou derivados na costa. A primeira diferença é o tamanho dos navios, muito maior no caso de alívio de plataforma, ou seja, há poucos terminais capazes de receberem tais navios. Economicamente, a principal diferença é que no transporte na costa há a competição com os transportes rodoviário e dutoviário, já no alívio de plataforma, a cabotagem é praticamente a única solução disponível.

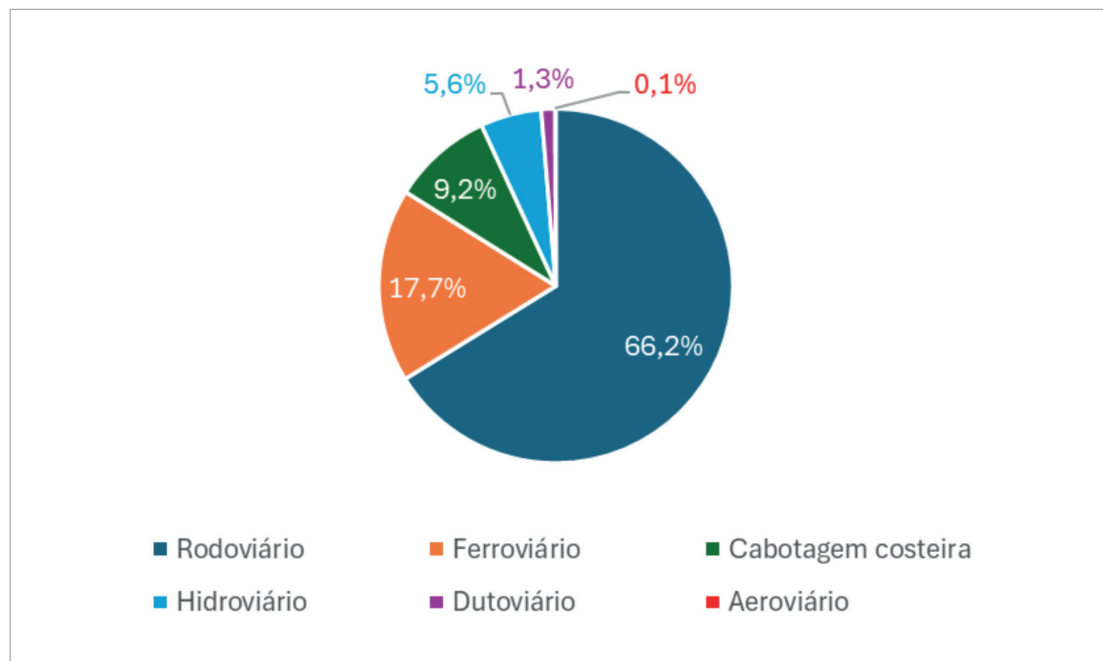
Em termos de serviços, o serviço regular é uma característica do transporte de contêineres. No caso dos graneleiros, navios tanque e navios especiais é usual o serviço por demanda ou por projeto, atendidos por navios sem linha regular de navegação (*tramp shipping*). Um terceiro tipo de cabotagem por essa perspectiva se refere aos navios que são de propriedades da empresa dona da mercadoria a ser transportada (frota própria), na sua maioria são navios voltados para cargas a granel.

Note-se que no caso do transporte regular, além do preço, a confiabilidade, a regularidade e a velocidade do serviço são atributos importantes na escolha entre a cabotagem e o transporte rodoviário ou ferroviário. No caso dos demais serviços preço e capacidade são fatores mais importantes³⁵.

6.2 CABOTAGEM NO BRASIL

A maioria dos artigos e apresentações sobre a cabotagem no Brasil destaca, muitas vezes com surpresa, a baixa utilização desse modo de transporte, mesmo diante das expressivas vantagens geoeconômicas do país. O Brasil conta com mais de 7.000 Km de costa, inúmeras vias fluviais navegáveis e mais de 40 portos sem grandes desvios de rotas. Ademais, a maior parte da produção industrial e da população brasileira se encontra a 200 km da costa. Ainda assim, o transporte de carga por cabotagem respondeu por apenas 9% do total de TKU transportada em 2017 e o hidroviário por 6% (gráfico 5).

35 Stopford (2009).

Gráfico 5 – Matriz de Transporte Brasileira – TKU, 2017. Participação por modo de transporte

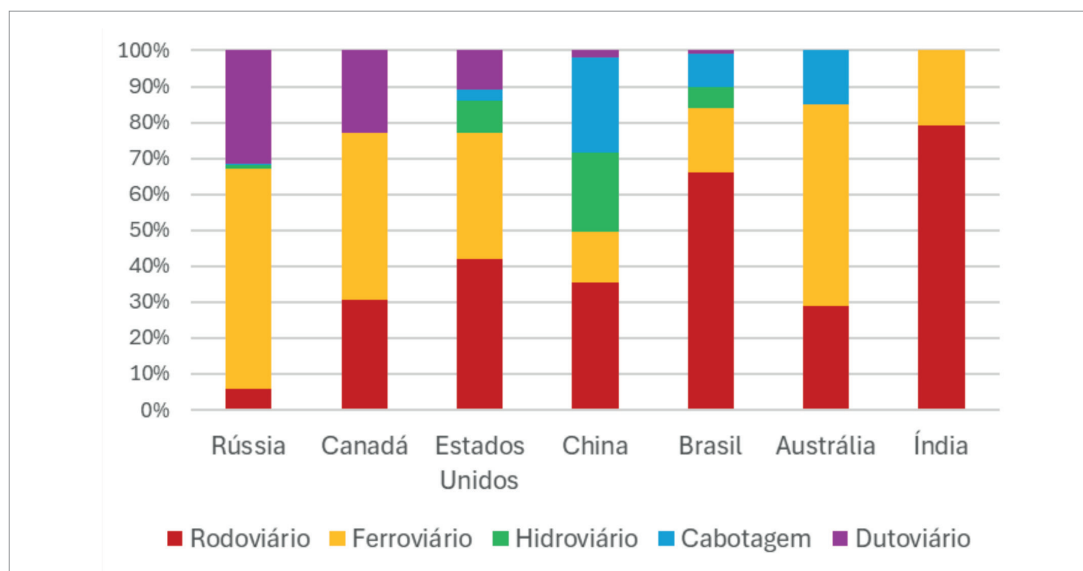
Fonte: EPL, (2021).

Na comparação com outros países, a matriz de transportes brasileira é fortemente orientada para o transporte rodoviário. O Brasil se destaca pela expressiva participação desse modo, responsável por cerca de 66% do transporte de cargas, índice significativamente superior ao observado em uma amostra de 51 países analisados pelo *ITF* da *OECD*³⁶, onde as rodovias são responsáveis por 40%, ferrovias por 24%, cabotagem por 16%, as hidrovias por 13% e dutos por 7%. Vale notar que, nesses países, a participação do transporte rodoviário cresceu de 25% em 1980 para 40% em 2017. As vantagens deste meio – confiabilidade, flexibilidade, acessibilidade e capacidade de adaptação ao tamanho das cargas – o tornam uma opção muito competitiva.

O viés da matriz brasileira para o transporte rodoviário fica mais evidente na comparação entre os países de grande extensão territorial, como o Brasil. O gráfico 6 apresenta a matriz de transporte em TKU dos sete maiores países em extensão territorial. Note-se que Brasil e Índia se destacam pelo uso intensivo do transporte rodoviário. O Brasil utiliza o modo rodoviário para o transporte de longa distância, o que seria mais eficiente se o transporte fosse feito por ferrovias ou cabotagem/hidrovias.

36 ITF (2022).

Gráfico 6 – Participação dos modais no transporte de carga em TKU
Sete maiores países em extensão territorial



Nota: Índia e Brasil: 2017; Estados Unidos e China: 2018; Canadá: 2015; Austrália: 2016; Rússia: 2019.

Fonte: ITF (2022) e EPL (2021), para o Brasil.

Apesar das dificuldades inerentes às comparações internacionais³⁷, devido às diferenças de geografia física e econômica, há espaço para promover mudanças na composição da matriz de transportes no Brasil. Essas mudanças podem contribuir tanto para a redução das emissões quanto para a adoção de modos de transporte mais eficientes.

A cabotagem emerge como um elemento crítico nesta transformação. O transporte marítimo ao longo da costa brasileira tem o potencial de reduzir a dependência do transporte rodoviário³⁸, oferecendo uma alternativa mais sustentável e eficiente para o movimento de cargas no país.

No entanto, a cabotagem permaneceu praticamente ignorada tanto pelo setor privado, como pelo governo. A política de modernização dos portos e os investimentos privados atraídos para o setor foram motivados pelo comércio exterior, ou seja, pelo transporte marítimo de longo curso. Situação similar ocorreu no transporte hidroviário e ferroviário, fortemente estimulado com o objetivo de transportar produtos agrícolas e/ou minerais (graneis sólidos) para os portos e posterior exportação.

A cabotagem ocorria basicamente onde não havia alternativa, como no transporte de petróleo das plataformas submarinas até a costa (alívio das plataformas) ou de Manaus para as demais regiões do país. Ela também aparece com algum destaque em projetos específicos, sobretudo de carga de grande peso ou volume, como por exemplo, no caso de bauxita e materiais siderúrgicos.

³⁷ Há uma forte concentração de cabotagem na Europa e Mediterrâneo (em 2021, cerca de 46% do total global. A América Latina (3%) e a África Subsaariana (2%) têm a menor participação dentre as diversas regiões

³⁸ Há um conjunto de transformações que também tendem a tornar o uso de caminhões no transporte de longa distância menos competitivo: falta de motoristas, maior valorização da nova geração ao equilíbrio trabalho/qualidade de vida, medidas regulatórias

A forte concentração da matriz de transportes brasileira no modo rodoviário estimulou iniciativas de governos a alterar este cenário. O Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), lançado em 2007, já tinha como um de seus principais objetivos promover um maior equilíbrio entre os diferentes modais, com ênfase na ampliação da participação dos transportes aquaviário e ferroviário, integrados ao rodoviário³⁹. Apesar desse direcionamento estratégico, a capacidade de alterar significativamente o cenário da cabotagem permaneceu limitada até recentemente.

Esta percepção inspirou ações do TCU. Após a avaliação de diversos instrumentos de planejamento do governo (PNT, 2018), PPA 2016-2019, PNLP 2 e PNL 2025), uma auditoria do TCU, em 2019, concluiu que “não existe política pública específica de fomento à navegação de cabotagem”⁴⁰.

No PNL 2025, apresentado em 2018, o foco na mudança de modo de transporte é o setor ferroviário. A participação da cabotagem no transporte doméstico não muda entre o cenário básico e o cenário com investimentos, mesmo com a inclusão de melhorias em portos e hidrovias⁴¹. Um dos problemas citados pela auditoria do TCU é que “a empresa (EPL) teve dificuldades em realizar projeções de demanda considerando a cabotagem.”⁴²

O PNL 2035 procurou atender a demanda do TCU, contemplando “o planejamento estratégico integrado de todos os modos de transporte.” Entre os cenários avaliados tem-se um sobre os efeitos do Programa BR do Mar⁴³. No entanto, o viés de modelagem contra a cabotagem permanece. A mudança de modo de transporte estimada continua voltada para o ferroviário.

O setor privado também demonstra pouco conhecimento sobre a cabotagem como alternativa para o transporte de insumos, matérias-primas e bens finais. Essa falta de familiaridade, somada à praticidade na contratação do transporte rodoviário, contribui para uma inércia que dificulta a migração para a cabotagem, especialmente quando se trata de volumes menores de carga.

O cenário da cabotagem vem mudando, nas últimas décadas. Um dos fatores por trás dessa mudança é que a indústria brasileira vem se tornando menos concentrada regionalmente, com a região sudeste perdendo participação e as demais regiões, sobretudo Sul e Nordeste ganhando participação⁴⁴. Tal mudança é um estímulo ao uso do transporte por cabotagem pela necessidade de transporte de mercadorias por longas distâncias.

Outro fator importante é a melhoria dos serviços de cabotagem, que estão cada vez mais multimodais. Ou seja, o transporte porta-a-porta, integrando diferentes modais, tem

³⁹ BRASIL (2007).

⁴⁰ TCU (2019).

⁴¹ EPL (2018).

⁴² O TCU recomendou ao Ministério da Infraestrutura que a EPL “incorpore no Plano Nacional de Logística (PNL) as capacidades e as rotas de transporte de carga na cabotagem, de modo a considerá-las no planejamento das ações de desenvolvimento do setor de transporte e atender as diretrizes e os objetivos descritos no próprio plano”. TCU (2019).

⁴³ EPL (2021).

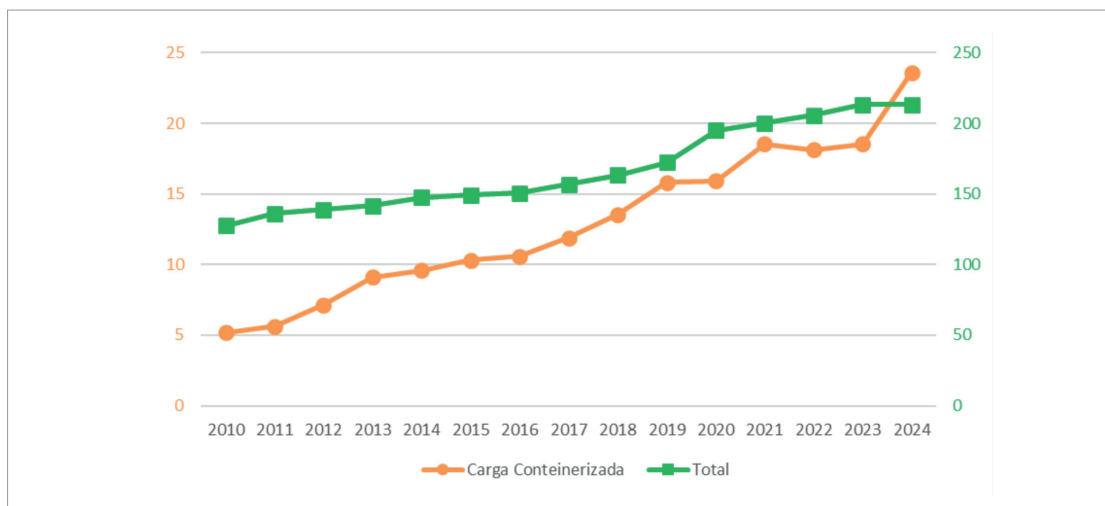
⁴⁴ CNI (2021).

estimulado o crescimento da cabotagem por contêineres. Um terceiro fator de estímulo é o crescimento das cargas *feeder*, estimulado pelo aumento dos tamanhos dos navios utilizados no longo curso e a consequente concentração das chegadas e saídas dos navios de comércio exterior nos portos maiores e mais equipados.

Por fim, por conta do debate em torno do programa BR do Mar, instituído pela Lei 14.301/2022 após tramitação como Projeto de Lei 4.199/2020, a cabotagem passou a receber mais atenção da sociedade em geral.

O gráfico 7 demonstra o crescimento da cabotagem nos últimos anos, impulsionado principalmente pelo aumento do transporte de contêineres. Entre 2010 e 2024 o transporte de contêineres por cabotagem cresceu 355%, enquanto os demais segmentos de cabotagem cresceram 55%.

Gráfico 7 - Transporte por cabotagem (em milhões de toneladas)



Fonte: ANTAQ (2025)

Em 2024, apesar do forte crescimento da cabotagem de contêineres, o alívio das plataformas respondeu por quase 60% do total de toneladas transportadas (gráfico 8). Em segundo lugar têm-se granel líquido exclusive alívio de plataformas (sobretudo petróleo e seus derivados, ao longo da costa), com cerca de 18%. O transporte de contêineres respondeu por 11%, mas cerca de 40% dessa movimentação se refere a *feeder*, ou seja, está ligada ao longo curso (exportação e importação).

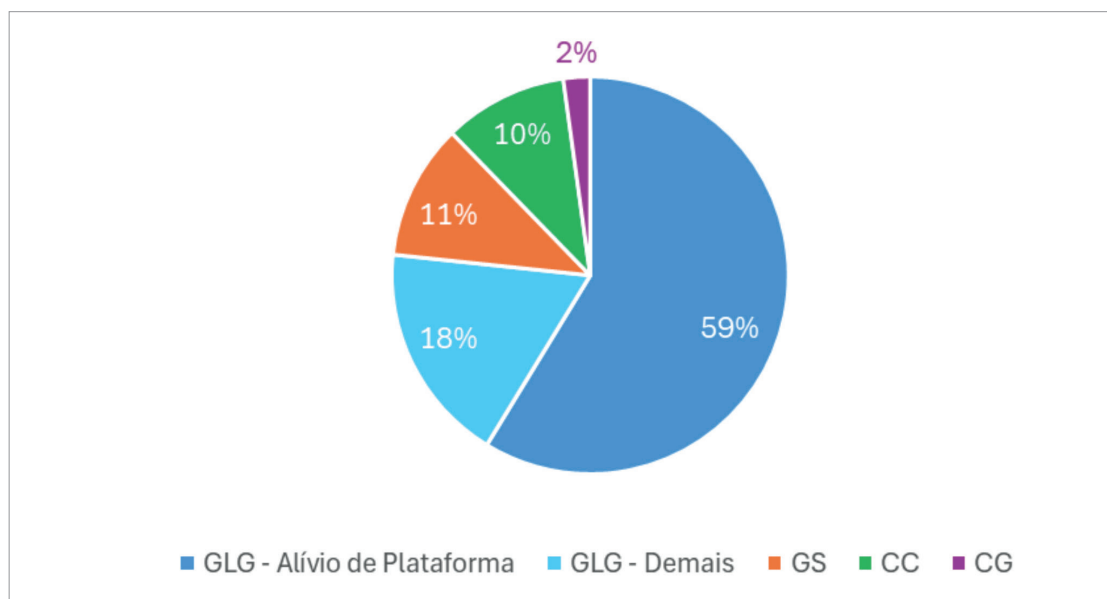
Ao se excluir o alívio de plataformas, o transporte de contêineres responde por 27% das toneladas transportadas por cabotagem. Granel Líquido e Gasoso (GLG) responde por 43% e Granel Sólido (GS) por 24%.

Os principais produtos de GLG são derivados de petróleo, com 24% do total sem alívio de plataforma, e petróleo bruto, com 15%. Em GS, os destaques são bauxita (15%) e minério de ferro (6%).

Box 2 - Exemplos de produtos transportados em cabotagem no Brasil:

- Uma grande fabricante de fertilizantes utiliza a cabotagem para distribuição nacional, com rotas críticas como Rio Grande do Sul > Candeias > Boa Vista > Pará > Manaus e Alagoas > Santos.
- Produtores de arroz da região Sul transportam cerca de 3,5 mil contêineres por mês, sendo 60% desse volume destinado ao Norte e Nordeste.
- Uma empresa comercial de Manaus transporta 90% dos seus produtos a serem comercializados na região (embalagens, papelaria e material de limpeza) por cabotagem.
- Grãos como soja e milho são transportados dos portos do sul e sudeste para os portos do norte e nordeste.
- Uma empresa de moagem de trigo utiliza a rota Fortaleza > Manaus > Boa Vista para transportar trigo e produtos derivados.
- Uma fabricante de tintas expandiu suas operações no Norte e Nordeste, especialmente nas rotas de Macaraú > Manaus, com extensões para Macapá e Boa Vista.
- Uma empresa de produtos de alimentos achocolatados transporta produtos de Pernambuco para São Paulo e Paraná.
- Uma empresa do setor plástico utiliza a cabotagem para distribuir seus produtos, como sacolas plásticas, de Manaus para diversas regiões como Santos, Suape, Salvador e Pecém.

Fontes: <https://www.alianca.com.br/cabotagem> e entrevistas.

Gráfico 8 – Transporte por cabotagem Em toneladas – 2024 (Participação por tipo de carga)

Legenda: GLG - Granel Líquido e Gasoso; GS - Granel Sólido; CC - Carga Containerizada; CG - Carga Geral.

Fonte: ONTL (2025).

6.3 A ORGANIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE CABOTAGEM DE CONTÊINERES

A indústria de cabotagem está sob transformação no Brasil e no mundo. Uma das principais fontes dessa transformação tem sido a crescente integração entre as operações oceânicas e de cabotagem. É um movimento de verticalização marcado por:

- a) Presença das empresas oceânicas na prestação de serviços de cabotagem. Dos quatro operadores de cabotagem de contêineres no Brasil, três pertencem a empresas estrangeiras de longo curso e uma é resultado de uma joint venture entre uma brasileira e uma estrangeira (veja a seguir). Na Europa, as cinco principais empresas de transporte de contêineres também operam em cabotagem e se destacam entre os dez principais operadores.⁴⁵
- b) Operação de terminais portuários. As empresas de transporte passaram também a operar terminais portuários e serviços de logística. Segundo estudo preliminar da CNI, com base em dados da Antaq, a movimentação de instalações portuárias com controle de armadores passou de 10% para 40% entre 2010 e 2023. A Maersk, MSC e CMA CGM, operam terminais portuários, navegação de longo curso e cabotagem⁴⁶.
- c) Sistema de logística “porta a porta”. Uma empresa cliente, tem a opção de contratar uma operação de transporte “porta a porta”, em multimodal, com o transportador marítimo. Esses serviços podem incluir os braços rodoviário, ferroviário e aéreo. O transporte “porta a porta” tem crescido a sua importância, impulsionado por cinco fatores principais: a) pressão por redução de custos logísticos totais; b) exigência de prazos de entrega mais curtos pelos clientes; c) avanços tecnológicos (digitalização) em sistemas de gestão de cadeia de suprimentos; d) integração do feeder com o sistema de transporte de longa distância e, e) maior harmonização regulatória entre modais, com redução de obstáculos burocráticos. Para uma das empresas de cabotagem entrevistada o sistema “porta a porta” representa cerca de 60-70% das operações, quando se inclui pelo menos uma “pernada”. Para um outro entrevistado, o crescimento da “porta a porta” – a capacidade de oferecer soluções completas – é uma das grandes fontes de transformação do setor: “em 2008, deveria representar 30% da carga transportada; em 2025, a média do setor deve estar em 70%”. As empresas de cabotagem estão se transformando em operadoras de logística, oferecendo aos clientes soluções personalizadas que atendem ao tempo de trânsito desejado. Essa evolução permite que essas empresas forneçam serviços mais completos e adaptados às necessidades específicas dos clientes, integrando diferentes modalidades de transporte para garantir a entrega eficiente das mercadorias dentro dos prazos estabelecidos.
- d) Evolução da tecnologia de navios e o desenvolvimento do sistema de feeder. O maior tamanho dos navios de carga, em especial de contêineres, gera demandas por distribuição de mercadorias para outros portos secundários do país, em que os grandes navios não atracam por razões de calado e/ou cálculo econômico. Este sistema de feeder, impulsionado por exportações e importações, é uma fonte relevante de demanda por cabotagem. No período 2014-2024, a participação do

⁴⁵ ITF (2023).

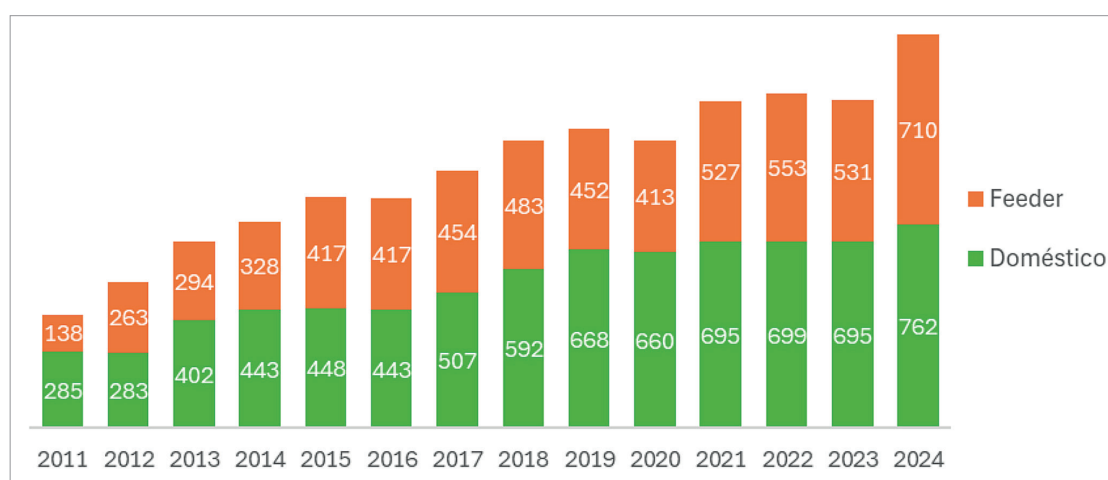
⁴⁶ CNI (2025).

feeder variou entre 42,6% e 48,2% no transporte de contêineres no Brasil, segundo a Abac. É um complemento importante para a carga de cabotagem nacional. No Brasil, os portos mais importantes para operações de feeder são o de Santos/ TUP DP World Santos (65,8 %), Paranaguá (4,9%) e Complexo de portos de Itajaí (2,04%).⁴⁷ Com o tamanho dos navios de longo curso que transportam bens para o Brasil se dirigindo para a faixa de 366m a tendência é de diminuir o número de escalas em portos brasileiros e de aumentar o papel da cabotagem feeder. Além de fatores econômicos há fatores logísticos que devem concorrer para a consolidação de hubs concentradores em razão da profundidade dos canais de acesso necessários, acima de 16m. O sistema de feeder pode também ser impulsionado pelos “small feeder services”, conexões de portos menores e com baixo calado para portos maiores, inclusive com o uso de equipamentos de custos menores, como empurradores de barcaças oceânicas. A implementação destes serviços depende de investimentos em guindastes nos pequenos portos e da existência de fluxo de mercadorias.

- e) Aumento da frota. Até recentemente o transporte de cabotagem de contêineres no Brasil era realizado por apenas três empresas. A Aliança Navegação e Logística, da Maersk Line; a Log-In Logística, ligada à SAS Shipping do grupo MSC (Mediterranean Shipping Company Holding); e a Mercosul Line, do grupo francês CMA CGM⁴⁸.

Em 2024, estimulada pelo crescimento do mercado e facilitada pelo novo marco legal da cabotagem, uma nova empresa foi criada – Norcoast –, uma parceria entre a Norsul e a Hapag Lloyd, uma empresa alemã, quinta maior operadora de contêineres do mundo. A empresa iniciou suas operações com quatro navios de 3.500 TEUs: um cedido pela Norsul e os outros três afretado a casco nu. Desse modo, já foi possível estabelecer rotas com frequências semanais para os principais portos entre Manaus e Itajaí. A entrada da Norcoast resultou em um aumento de cerca de 20% da capacidade de transporte em TEUs, atualmente com mais de 90 mil TEUs⁴⁹.

Gráfico 9 – Transporte Marítimo de Contêineres (em TEUs mil). Doméstico e Feeder (2011 - 2024)



Fonte: ABAC (2025).

⁴⁷ Para uma avaliação do feeder no Brasil, vide ANTAQ (2022c).

⁴⁸ MSC, Maersk e CMA CGM ocupam, respectivamente, a primeira, segunda e terceira posição entre as maiores empresas de transporte marítimo de contêineres do mundo.

⁴⁹ Note-se que o tamanho dos navios de contêineres na cabotagem também tem aumentado. As primeiras operações eram com navios de 900 a 1.200 TEUs. Hoje, a média é 3.100 TEUs, com alguns navios de 4.800 e 5.560 TEUs (navios Panamax). Fonte: entrevistas com empresas e sites da ABAC e das empresas.

Box 3 - Cabotagem e longo curso: infraestrutura semelhante, complementaridade e assimetrias

A cabotagem e o longo curso compartilham infraestruturas semelhantes, como portos e equipamentos portuários, mas podem operar em contextos diferentes. O desenvolvimento da cabotagem pode requerer investimentos em portos que não fazem parte dos trajetos de longo curso (ex. dragagem e guindastes em portos de “small feeder services”).

Ambos os modais são complementares. Uma parcela importante da cabotagem são transbordos para exportação e importação realizados nos portos hubs, em que há maior concentração de transporte de longo curso.

A competição pelo uso de recursos não é direta, pois cada modal atende a necessidades específicas. No entanto, as entrevistas deste estudo acentuaram duas questões: a escala de prioridade no acesso aos serviços portuários – prioridades de atracação, janelas premium – e a alocação dos contêineres vazios disponíveis entre longo curso e cabotagem. São questões que derivam de problemas de infraestrutura, do tamanho do negócio de longo curso vis-à-vis o de cabotagem e de decisões empresariais das empresas transportadoras, que atuam em ambos os mercados.

As rotas de longo curso tendem a ser mais lucrativas devido ao volume maior de carga e aos preços mais altos, cotados em dólares. Portanto, os operadores podem priorizar a alocação de contêineres para essas rotas, reduzindo a disponibilidade para a cabotagem. A cabotagem pode enfrentar desafios para competir por contêineres, especialmente se os operadores estiverem focados em maximizar os lucros nas rotas internacionais.

O reposicionamento de contêineres é fundamental para garantir a eficiência tanto na cabotagem quanto no transporte marítimo de longo curso. No entanto, a cabotagem tende a ser mais sensível a esses custos porque, ao operar em rotas de curta distância, qualquer aumento nos custos de reposicionamento tem um impacto proporcionalmente maior no resultado financeiro da operação. Como as margens costumam ser menores nesse segmento, é essencial otimizar os custos operacionais para que o serviço permaneça competitivo em relação a outros modais de transporte, como o rodoviário.

Os operadores que atuam em ambos os segmentos precisam equilibrar a alocação de contêineres para maximizar a utilização dos recursos e minimizar os custos de reposicionamento e armazenamento. Com a expansão do mercado de cabotagem, a tendência é que esse padrão de operação se intensifique.

Estratégias de mitigação

- **Planejamento Integrado:** implementar um planejamento integrado que considere as necessidades de ambos os modos de transporte pode ajudar a otimizar a alocação de contêineres.
- **Uso de Tecnologia:** utilizar tecnologias avançadas para monitorar e gerenciar a disponibilidade de contêineres em tempo real pode melhorar a eficiência da alocação.
- **Parcerias e Colaborações:** estabelecer parcerias com outros operadores ou provedores de contêineres pode ajudar a garantir uma oferta estável de contêineres para a cabotagem.



seaco

22G1

CAIU 540262 11
45R1



tex

TEU3121260
22G1

tex



CAUTION
9.6
HIGH

tex

TEU3121260
22G1

中国
海运

CHINA
SHIPPING

27

29

8P

DOT 2FOT

7 EXPERIÊNCIAS DE ADOÇÃO DE CABOTAGEM

Diversos casos de sucesso no uso da cabotagem como modo de transporte no Brasil têm sido registrados, tanto na literatura recente quanto na imprensa. As entrevistas realizadas também permitiram identificar experiências positivas entre empresas brasileiras.

Existem projetos concebidos desde o início para utilizar a cabotagem, como os projetos de transporte de bauxita entre o Pará e o Maranhão (Alumar/ Alcoa)⁵⁰ e a experiência da Arcelor Mittal (Box 4). Além disso, há casos de mudança efetiva de modo de transporte em resposta à busca por alternativas mais econômicas, sustentáveis e seguras.

Passos et al. (2023) apresentam o caso de uma empresa do setor de eletroeletrônicos que, com o intuito de contribuir para a redução das emissões de gases do efeito estufa, realizou um teste de substituição do transporte rodoviário para o de cabotagem. “Os resultados apontam a eficiência ambiental do transporte hidroviário e sugere também melhor rentabilidade quanto ao frete ton/km (sic) transportado.”

O estudo se concentrou na rota entre São Paulo, onde se localiza um centro de distribuição que recebe insumos importados e bens acabados para o mercado doméstico e exportação, e Manaus, onde a empresa possui uma unidade fabril. Assim, há um fluxo de matérias-primas, produtos acabados e equipamentos de uso interno entre as duas unidades.

O percurso rodoviário é de 3.902 Km, realizado por uma transportadora com um volume, em média, de 20 t de material por semana, com prazo de entrega de 23 dias. Assim, para a troca do modo de transporte para cabotagem, a primeira medida foi consolidar as cargas semanais em um único carregamento por mês.

Como base para o estudo, foram utilizados os testes realizados no primeiro trimestre de 2023, com um volume de, em média, 10 mil t por mês. A perna rodoviária, até o Porto de Santos (um percurso de 66 Km), foi realizada por uma transportadora que utilizou um container dividido com outros clientes (carga fracionada). Do Porto de Manaus, a carga seguiu de caminhão até o destino (um percurso de 10 Km).

A tabela 2, apresenta as informações comparativas entre o transporte rodoviário e o de cabotagem realizados no primeiro trimestre de 2023.

⁵⁰ Segundo notícia do jornal Valor Econômico de 3/9/24, a “A Alcoa deverá iniciar uma operação de cabotagem própria no Brasil, na qual está investindo US\$ 200 milhões (o equivalente a R\$ 1,1 bilhão, na cotação atual). A movimentação verticalizada deverá ter início entre o fim deste ano e o primeiro trimestre de 2025. O objetivo é transportar aproximadamente 6 milhões de toneladas de bauxita por ano, entre a mina de Juruti (PA) e a refinaria da Alumar, no Maranhão, que produz a alumina e o alumínio cerca de 1,5 mil quilômetros distante. Hoje essa movimentação já é realizada por cabotagem, mas por meio de serviço prestado por terceiros. O trajeto, que dura quatro dias percorre parte do rio Amazonas até a costa, por onde segue até São Luís.

Tabela 2 - Comparação frete peso entre os modos rodoviário e cabotagem. Operação 2023

1º Trimestre 2023	Rodoviário	Cabotagem
Número de viagens	172	7
Carga (Kg)	72.199	31.134
Frete peso	R\$172.555,61	R\$27.397,92
R\$/Kg	R\$2,39	R\$0,88

Fonte: Passos et al. (2023).

Tendo como base o volume transportado em 2022, os autores projetaram o custo anual total que a empresa teria ao utilizar a cabotagem, para comparação com o transporte rodoviário (tabela 3). Em suma, ocorreria uma redução de custo de 63%.

Tabela 3 - Projeção frete peso entre os modos rodoviário e cabotagem. Operação 2022

2022	Rodoviário	Cabotagem
Carga (Kg)	72.199	31.134
Frete peso	R\$172.555,61	R\$27.397,92
R\$/Kg	R\$2,39	R\$0,88

Fonte: Passos et al. (2023).

Para o cálculo das emissões, os autores consideraram que o transporte de 1.000 TKU por meio rodoviário emite 116 Kg de CO₂, enquanto na cabotagem a emissão é de 20Kg de CO₂.

O transporte de 245 t, por meio rodoviário (3.902 Km) resultaria em uma TKU de 955.990 e na emissão de 110.895 Kg de CO₂. No caso do transporte de cabotagem o total de emissões seria de 32.109 Kg de CO₂, conforme indicado na tabela 4. Desse modo, haveria uma redução de 71% nas emissões de CO₂ por Kg.

Tabela 4 - Emissão de CO₂ transporte hidroviário. Projeção 2022

1º Trimestre 2023	Percurso (Km)	Ton	Fator Emissão KgCO ₂ /1.000 TKU	Emissão CO ₂ (Kg)
Perna rodoviária	66	245	116,00	1.875,72
Cabotagem	6.112	245	20,00	29.948,80
Perna rodoviária	10	245	116,001	284,20
Total	6.188			32.109

Fonte: Passos et al. (2023).

Morais (2021) faz um estudo comparativo entre os modais rodoviário e de cabotagem, mais especificamente no transporte de soja de Porto Alegre, RS para o Terminal Ponta da Montanha em Barcarena, no Pará, sem considerar o transporte entre as cidades produtoras e Porto Alegre. O exercício foi baseado em dados e informações de diversas fontes, considerando-se o custo de transporte, de estoque e armazenagem, portuário e tributário. No transporte rodoviário a distância a ser percorrida seria de 3.882 km, enquanto por cabotagem seria de 5.700 km.

O estudo também ressalta uma questão importante para a tomada de decisão entre modais, que é o custo de estocagem. A opção pela cabotagem aumentaria de maneira significativa o custo de armazenagem, ainda assim, no exercício em questão, o aumento seria mais do que compensado pela redução no custo de transporte. Desse modo, a autora conclui que a opção da cabotagem resultaria em uma redução de 54% no custo total de logística.

Box 4 - A experiência da Arcelor Mittal Vega em cabotagem

A experiência da ArcelorMittal Vega com o transporte de cabotagem é um exemplo de inovação logística e eficiência operacional no setor siderúrgico brasileiro. A unidade de laminação e galvanização em São Francisco do Sul, Santa Catarina, foi concebida com base em uma estratégia de integração por via marítima com a planta de beneficiamento de aço em Tubarão, Espírito Santo.

Este modelo logístico foi posteriormente expandido, incorporando o transporte de bobinas para clientes no setor automobilístico em Pernambuco e para a indústria de linha branca no Ceará. A evolução mais recente deste sistema incluiu o desenvolvimento de uma rota de cabotagem entre as plantas de Pecém e do Espírito Santo, criando uma rede integrada que une três importantes instalações do grupo localizadas ao longo da costa brasileira.

A implementação da cabotagem foi fundamental para a viabilidade do projeto Arcelor-Mittal Vega. O transporte tradicional por rodovia entre o terminal de Praia Mole (ES) e Santa Catarina exigiria um fluxo anual de aproximadamente 50.000 caminhões, uma opção logisticamente inviável e ambientalmente insustentável. Inicialmente, a solução adotada foi o uso de barcaças oceânicas acopladas a empurradores. Com o crescimento da produção, houve necessidade de ampliar a capacidade de transporte, em processo de migração para navios de maior tonelagem, o que demanda investimentos adicionais em adaptação de terminais e portos, incluindo obras de dragagem.

As operações de cabotagem entre Santa Catarina e Pernambuco, que transportam bobinas de aço - produtos pesados, de elevado impacto em caso de acidentes e sensíveis a danos durante o transporte - ilustram as vantagens deste modal. O trajeto rodoviário de 3.200 quilômetros é substituído por uma viagem marítima, que transporta o equivalente a 122 caminhões. Segundo a ArcelorMittal Vega, esta opção reduz o custo do frete em 30% em comparação com o transporte rodoviário e diminui em 3% o total das emissões da empresa em Santa Catarina.

A adoção do transporte por cabotagem exigiu adaptações significativas nos sistemas de operação e distribuição da empresa. O processo envolve um maior número de operações de carga e descarga, mais participantes e interfaces, impactando todo o sistema de gestão da logística. Além disso, foi necessário desenvolver um novo sistema de armazenamento e distribuição para lidar com volumes de carga mais elevados e atender eficientemente o cliente final.

É uma experiência que demonstra como a cabotagem pode ser um caminho para os desafios logísticos da indústria brasileira, oferecendo benefícios econômicos e ambientais significativos, ao mesmo tempo em que exige uma abordagem inovadora e adaptável na gestão da cadeia de suprimentos.

Fontes: entrevista com a empresa e Mundo Logística (2010)

Em suma, os exemplos de substituição do transporte rodoviários pela cabotagem são inúmeros. Como ressaltado por uma matéria do jornal O Globo, “chocolate, biscoito, maionese, açúcar, desodorante, baterias, ração animal, eletroeletrônicos, louças sanitárias e até pá de aerogerador para energia eólica. Um volume crescente de produtos e insumos do dia a dia dos brasileiros e das empresas está circulando entre fábricas e centros de distribuição passando pelo mar.”⁵¹

51 Matéria do jornal O Globo, Cavalcanti (2025), cita casos de sucesso da Mondeléz, Unilever, Grupo Moura e Benduk.



8 FATORES A CONSIDERAR NA MIGRAÇÃO DE MODO DE TRANSPORTE

As entrevistas realizadas revelam um conjunto de fatores que impulsionam a mudança de modo de transporte: custos de combustíveis e pedágios, deterioração das rodovias, escassez de mão de obra, a Lei dos Caminhoneiros, fretes mínimos e a percepção de aumento de riscos devido à dependência do transporte rodoviário. Essa busca por alternativas tem levado a um aumento nas avaliações empresariais sobre o uso da cabotagem.

No entanto, a mudança do rodoviário para a cabotagem não é trivial. As empresas precisam se preparar com atenção e mesmo mudar a cultura interna de logística. Ademais, há fatores externos às empresas que podem estimular ou dificultar a mudança.

8.1 FATORES INTERNOS ÀS EMPRESAS

O processo de mudança de modo de transporte exige planejamento detalhado, análise de custo-benefício, avaliação das relações entre os sistemas de produção e distribuição, testes variados e experimentos, além de uma mudança cultural nas empresas. Os casos examinados nas entrevistas e literatura sobre o tema ilustram essas questões:

8.1.1 SUPERAÇÃO DO DESCONHECIMENTO E MUDANÇA CULTURAL:

Há uma etapa que envolve a superação da falta de conhecimento sobre a operação de cabotagem, o que afeta tanto a equipe à frente do projeto quanto os executivos tomadores de decisão.

A falta de conhecimento é uma explicação plausível para o baixo uso de um modo de transporte que, conforme os estudos apresentados anteriormente, tem um custo inferior ao do rodoviário, além de ter outras vantagens como menor número de avarias e roubos de carga e, conseqüentemente, menor custo com seguro. Pesquisas realizadas com usuários e empresas em geral⁵², bem como nossas entrevistas com empresas industriais e de navegação corroboram essa visão.

52 ANTAQ (2020), ANTAQ (2022b), CNI e FSB (2022), CNI (2025) e Miguel e Cunha (2021).

Um dos entrevistados mencionou: “Há um problema geracional. Todos nós fomos educados com o uso do transporte rodoviário. Há muito desconhecimento. É uma mudança de paradigma.” Outro entrevistado reforça essa percepção:

“profissionais de logística não conhecem bem a cabotagem. Mesmo em grandes empresas multinacionais. Na época da Covid-19 muitos imaginavam que os problemas de longo curso também estavam afetando a cabotagem. Mas a cabotagem estava blindada e era uma opção para ser avaliada”.

Um operador logístico enfatiza essa percepção: “precisamos enfrentar o desconhecimento dos clientes. Muitos não viram navios, nem por fotografias”.

As empresas relataram que a implementação gradual da cabotagem, por meio de testes, experimentos e seleção de produtos com menor risco foram fundamentais para criar um ambiente favorável para confirmar as vantagens desse novo meio de transporte.

O debate em torno do novo marco legal da cabotagem e do programa BR do Mar contribuiu para reduzir o desconhecimento, no setor privado e até mesmo no próprio governo. O debate político deu mais transparência às vantagens da cabotagem e a colocou como opção de logística para as empresas que até então não a conheciam.

À medida em que os casos de sucesso de transporte de cabotagem tornam-se conhecidos, o mercado tende a se expandir. Há a replicação de experiências pelos concorrentes e a cabotagem passa a entrar no “radar das soluções” das empresas, trazendo, em alguns casos, novos produtos que não costumavam ser transportados por este meio de transporte. Conforme ressaltado por um dos entrevistados, a experiência exitosa de sua empresa com a cabotagem estimulou um de seus clientes a também iniciar um processo de migração para a cabotagem. Este mesmo entrevistado ressaltou: “Os profissionais de logística não conhecem bem a cabotagem. Há muita desinformação. As pessoas ficam com medo de burocracia.”

O crescimento da oferta dos serviços porta a porta tem ajudado a reduzir esse problema e facilitado a mudança de modo de transporte. Atualmente, segundo os entrevistados, o modelo porta a porta (com pelo menos uma porta) responde por 70% dos serviços, quando em 2008 respondia por menos de 30%. Com o serviço porta a porta, grande parte da burocracia regulatória e a entrega e recebimento das mercadorias no porto deixa de ser enfrentada pelo cliente, cabendo essa responsabilidade à empresa de navegação.

8.1.2 PLANEJAMENTO

A cabotagem é uma operação que exige capacidade de planejamento da empresa usuária, tanto para conceber a operação como para implementá-la. É preciso estudar a viabilidade da operação com o transportador e desenvolver os ajustes operacionais necessários. Como

disse um dos entrevistados, “Cabotagem obriga a ter um planejamento forte. Carga é que espera o navio, não é o navio que espera a carga.”

Para a operação eficiente, outro entrevistado destaca: “a carga tem que entrar no *gate* cinco dias antes da chegada do navio. A empresa precisa planejar o fluxo de produção”. Na mesma direção, um terceiro entrevistado destaca que “o transporte rodoviário tem disponibilidade imediata (2 ou 3 dias), mas a cabotagem está sujeita a escalas semanais pré-determinadas. Há necessidade de planejamento da produção e da logística. Planejamento é barreira e facilitador. Escalas programadas facilitam a operação dos centros de distribuição que receberão nossos produtos. É diferente dos caminhões de longo curso que chegam a qualquer momento, com motoristas estressados e que têm que esperar janelas para a entrada”.

Boas práticas reveladas pelas empresas entrevistadas

- a) Análise de produtos e testes prévios: uma das empresas estudou os tipos de produtos e insumos a serem transportados e realizou testes prévios para avaliar os impactos sobre o sistema de produção e distribuição e sobre a qualidade dos produtos. Antes do início do projeto e dos primeiros embarques, cerca de dez meses foram dedicados a essas avaliações. Uma outra, fez um teste inicial com trechos de distância maior e, progressivamente – com base em um sistema tipo PDCA – passou a incluir novos estados do país.
- b) Testes de impacto na qualidade do produto: Empresas realizam testes de qualidade do produto durante o transporte do produto por meio de GPS, Datalog e variados *trackings* para examinar os impactos sobre a umidade da carga e, conseqüentemente, sobre a qualidade do produto.
- c) Escalonamento na tomada de risco: Os primeiros fluxos de produtos transportados foram os de menor risco (produtos secos), e apenas após o aprendizado da operação, a empresa avançou para a etapa de transporte de produtos de maior risco, como por exemplo, os produtos refrigerados.
- d) Adaptações de infraestrutura física e de sistemas de distribuição. Em alguns casos, há necessidade de adaptações.⁵³ Uma das empresas precisou alterar a rampa de acesso no local de recepção de mercadorias, outra criou um armazém para a distribuição dos estoques recebidos.

8.1.3 ESTUDOS DE IMPACTOS ECONÔMICOS E FISCAIS

As decisões de mudança de modo de transporte exigem uma análise dos impactos fiscais e dos efeitos sobre os estoques, especialmente devido ao maior tempo de trânsito das mercadorias.

⁵³ A própria evolução do sistema de “porta a porta” exigiu a padronização do sistema de paletes de caminhões e navios. Isso mostra o quanto o desenvolvimento do mercado não é um “plug and play” e depende de mudanças incrementais e persistentes, desenvolvidas ao longo do tempo.

O impacto fiscal decorrente dos incentivos do ICMS é um fator central nas decisões logísticas das empresas brasileiras (vide Box 6). Muitos estados concedem benefícios fiscais de ICMS para atrair investimentos e operações logísticas. Esses incentivos alteram a estrutura de custos das cadeias de suprimentos, tornando determinados fluxos logísticos vantajosos não apenas pelo custo direto do transporte, mas principalmente pela economia tributária proporcionada pelos benefícios fiscais.

Com a reforma tributária, haverá apenas o uso de incentivos residuais, já concedidos, uma vez que a proposta visa simplificar e unificar tributos sobre o consumo, reduzindo a margem para concessão de benefícios estaduais como o ICMS. Isso tende a diminuir a relevância dos incentivos fiscais nas decisões de logística, levando as empresas a reavaliarem seus fluxos de transportes. O que antes era uma decisão financeira, influenciada pelo ganho fiscal, pode deixar de ser atrativa, exigindo uma nova análise baseada em critérios operacionais, como tempo, custo e eficiência do transporte.

Além disso, a escolha do modo de transporte tem impacto direto sobre o tempo de trânsito das mercadorias. Modos mais lentos, como o ferroviário ou hidroviário, podem ser viáveis do ponto de vista de custos, mas aumentam o tempo de trânsito, elevando o nível de estoques necessários para garantir o abastecimento contínuo. Esse aumento nos estoques implica maior necessidade de capital de giro, afetando o fluxo de caixa das empresas e exigindo uma gestão mais rigorosa dos recursos financeiros.

A revisão dos incentivos fiscais, aliada à análise dos efeitos sobre estoques e capital de giro, revela-se fundamental para a tomada de decisão logística em um cenário de reforma tributária.

8.1.4 ANÁLISE DOS CUSTOS

Todas as empresas entrevistadas fizeram avaliação comparativa dos custos com o transporte rodoviário, incluído efeitos sobre custo de estoques. Uma das empresas apontou que estabelecia uma métrica de diferença em relação ao transporte rodoviário por rota e a partir do atingimento deste objetivo, iniciava o processo de mudança do modo de transporte. Uma outra empresa destaca que em caso de proximidade de valor, o impacto sobre emissões poderia ser um fator de decisão. Outra revelou expectativa de, com a comercialização de créditos de carbono, também ter benefícios com o uso da cabotagem. Todas as empresas revelaram reduções expressivas de custos, acima de 20%. Uma das empresas revelou que na rota Suape-Rio Grande alcançou economias na faixa de 50% e Suape-Santos, em torno de 20%. Também foram destacados os impactos positivos da cabotagem sobre segurança, redução expressiva da sinistralidade e do menor custo do seguro.

8.1.5 ESPECIFICIDADES DAS SITUAÇÕES DAS EMPRESAS

As particularidades das empresas exigem soluções personalizadas quando se trata de logística de cabotagem, já que este modo de transporte não se enquadra em “soluções de prateleira”. Cada caso demanda uma análise específica, considerando as características do negócio e os atributos econômicos que podem ser aproveitados. Uma empresa entrevistada destacou que, para sua operação, o sistema “porto a porto” mostrou-se mais econômico do que o modelo “porta a porta”. Isso ocorre porque seus produtos podem permanecer nos portos entre 7 e 10 dias sem incorrer em custos adicionais (“*free time*”). Essa armazenagem é utilizada como um regulador para o fluxo de caminhões na fábrica, proporcionando maior previsibilidade em comparação ao transporte rodoviário de longa distância. O porto, nesse caso, funciona como um espaço regulador que otimiza as janelas de entrada na fábrica. Além disso, com a possibilidade futura de utilização de caminhões elétricos, há um potencial adicional para redução das emissões de carbono.

Outro exemplo destaca como limitações relacionadas ao tempo de deslocamento e ao uso de embalagens impactam a viabilidade econômica da cabotagem. Uma empresa analisada utiliza carretas com capacidade de 30 toneladas para transportar produtos entre seu centro de distribuição em São Paulo e sua fábrica em Pernambuco, um trajeto que leva cerca de quatro dias corridos por via rodoviária. No caso da cabotagem, o tempo total seria significativamente maior, estimado entre 11 e 12 dias. Esse período inclui três dias para confirmação da carga antes do embarque, 48 horas para entrega do produto no porto, cinco dias de trânsito marítimo e mais dois dias para liberação no porto de destino. Adicionalmente, há restrições quanto à entrega em determinados dias da semana, como sábados. A empresa usa embalagens metálicas padronizadas, que são reutilizáveis e possuem alto custo. A adoção da cabotagem exigiria um aumento no tempo de fluxo dessas embalagens, o que impactaria diretamente os custos operacionais, dado a necessidade de se aumentar o número de embalagens. Esse exemplo evidencia a complexidade envolvida na decisão de mudança de modo de transporte, que depende tanto das características específicas do negócio, quanto de dimensões do sistema de cabotagem, como frequência e regularidade dos navios. Neste caso, a mudança exige maior planejamento e preparação para anular os custos que dependem da atual organização do negócio.

Um outro entrevistado chama atenção para as diferentes dinâmicas dos produtos. Uma empresa de motos pode utilizar a cabotagem para o transporte de motos de menor valor e utilizar outro meio, mais rápido, para motos de maior valor e onde o custo de transporte se apresenta menos expressivo com relação ao preço da mercadoria.

8.2 FATORES EXTERNOS ÀS EMPRESAS

A capacidade de o país avançar nas condições que facilitam o transporte multimodal é essencial para a cabotagem. Das entrevistas realizadas para este projeto e de estudos sobre transporte multimodal⁵⁴ sobressaem como questões críticas:

8.2.1 INFRAESTRUTURA DE ACESSO AOS PORTOS.

As deficiências no acesso aos portos (rodovias, ferrovias e canais hidroviários), em maior ou menor escala, estão presentes em todos os portos do país e concorrem para impontualidade de entregas, sinistros, reclamações de clientes e aumento de custos da logística.

Nas entrevistas realizadas, foi recorrente a descrição de casos em que os acessos rodoviários reduzem a produtividade das operações e forçam a opção, por terminais mais distantes da fábrica, como em Santa Catarina, em que há um maior número de portos e terminais. Um dos entrevistados acentua que “a capacidade e qualidade das estradas afetam todos os modais”.

Mesmo casos associados às secas extremas, como a interrupção das operações do Porto de Manaus, são considerados como produto de qualidade de infraestrutura, ante a ausência de dragagem dos canais de acesso.⁵⁵ A dragagem portuária foi um dos problemas mais citados nas entrevistas. Também foi assinalado a ausência de sistemas adequados de sinalização que terminam por limitar a operação noturna de alguns portos.

8.2.2 INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

A capacidade dos portos de receber navios conforme os calendários de rota estabelecidos e oferecer serviços essenciais, como armazenagem e tancagem, é fundamental para o sucesso das operações. Dois fatores principais contribuem para os atrasos nos portos: o alto nível de utilização da capacidade dos terminais e problemas de oferta de infraestrutura de suporte. Esses atrasos têm um impacto particularmente severo na cabotagem.

Diferentemente do transporte de longo curso, que pode absorver, mais facilmente, um dia de atraso em viagens de aproximadamente 45 dias, a cabotagem opera com escalas mais rígidas e frequentes, tornando-a mais sensível a perturbações no cronograma.

Quando ocorrem atrasos significativos, os operadores de cabotagem muitas vezes são forçados a “pular” uma escala programada, deixando a carga em outro porto. Essa decisão, embora necessária para manter a programação geral, resulta em complicações logísticas adicionais. A carga deixada para trás precisa ser transportada por via rodoviária até seu destino, o que aumenta os custos e reduz a eficiência logística global da operação.

⁵⁴ Por exemplo, ANTAQ (2022b).

⁵⁵ Soluções criativas vem sendo desenvolvidas para enfrentar o problema. O Governo de Santa Catarina e o Porto de Itapoá firmaram uma parceria Público-Privada (PPP) para a dragagem e aprofundamento do canal de acesso à Baía da Babitonga, que beneficiará os Portos de Itapoá (privado) e de São Francisco (governo de SC). O valor do investimento será ressarcido gradualmente até 2037, com base na maior movimentação de cargas — resultado do aumento de movimentação pela entrada de navios maiores, até 366m e maior quantidade de contêineres — atualmente limitada pela incapacidade de navios maiores atracarem na Baía de Babitonga por conta da profundidade do canal de acesso. Veja Noticenter (2025).

Essas alterações de escala terminam por impactar a credibilidade dos serviços de cabotagem. A confiabilidade é um fator crítico para as empresas que optam por este modo de transporte, e a incerteza gerada pelos atrasos e omissões de escala pode levar os clientes a reconsiderarem suas escolhas logísticas.

Um dos entrevistados do setor transportador destacou que “houve aumento das omissões de escala nos últimos dois anos e que a persistência deste cenário poderá impactar as decisões das firmas clientes”. As limitações do porto de Santos e dos seus terminais, em razão do seu papel como Hub do sistema de cabotagem, foram destacadas nas entrevistas. A falta de espaço nos píeres foi especialmente acentuada por uma das empresas usuárias.

Um outro entrevistado destacou que “o último grande ciclo de investimentos nos portos ocorreu em 2008. A folga limitada nos terminais gera menor flexibilidade e capacidade de adaptação. Um novo ciclo de investimentos é imperioso”. Um dos entrevistados destacou o potencial de transformação do porto de Santos com os investimentos a serem realizados no Tecon 10, terminal dedicado a contêineres.

8.2.3 AUSÊNCIA DE UM SISTEMA LOGÍSTICO INTEGRADO E EFICIENTE

A dependência do transporte rodoviário aumenta devido à falta de infraestrutura adequada nos modais aquaviário, hidroviário e ferroviário, além da ausência de terminais de transbordo. Esses problemas são agravados pelas deficiências de infraestrutura, falhas no planejamento da matriz de transporte e entraves burocráticos e legais, que ainda limitam as operações multimodais.

8.2.4 ESCASSEZ DE RECURSOS HUMANOS

A escassez de recursos humanos tem gerado obstáculos à expansão do setor. Há falta de tripulantes e de oficiais e o sistema de formação não tem sido capaz de atender à demanda.

Os tripulantes devem ser habilitados pela Autoridade Marítima e há apenas dois centros de treinamento: o CIAGA (Rio de Janeiro) e o CIABA (Pará). Este sistema, segundo um dos entrevistados “forma 400 pessoas a cada quatro anos, mas dado o nível elevado de formação, cerca de 60% dos formandos não chegam a trabalhar em embarcações. Optam por trabalhar na área de petróleo e gás ou por participar de concursos públicos”.

A falta de recursos humanos surge como o principal item de uma lista das três principais prioridades de um outro entrevistado: “o sistema de formação de recursos humanos não está acompanhando a demanda. O perfil do profissional de um navio de contêineres é diferente do que trabalha em plataformas e frotas de apoio. Além de aumentar a oferta de vagas é preciso um sistema mais permeável à participação e colaboração das empresas”.

Dentre as ações mencionadas para superar o problema destacam-se: a ampliação das vagas, uma maior participação das empresas no apoio à formação profissional, a revisão do conteúdo e tempo dos cursos (para três anos) e a atualização dos sistemas de certificação e revalidações de diplomas.

8.2.5 LEGISLAÇÃO TRABALHISTA

- a) Custos e restrições. As entrevistas destacaram a complexidade das regulamentações trabalhistas que regem o setor marítimo no Brasil, evidenciando seus impactos nos custos operacionais e na organização do trabalho.

Um exemplo é o regime de trabalho que exige uma tripulação completa a bordo do navio, enquanto uma equipe equivalente permanece em terra para descanso. Além disso, há requisitos específicos que demandam a presença de taifeiros e auxiliares de saúde nas embarcações. Considerando as particularidades da cabotagem e a proximidade com a costa, algumas dessas exigências foram questionadas quanto à sua real necessidade.

No contexto dos arrendamentos a tempo, a coexistência de normas internacionais e nacionais cria um cenário de incerteza jurídica, resultando em debates frequentes sobre qual legislação deve prevalecer em situações específicas. Essa ambiguidade dificulta a interpretação e aplicação uniforme das normas trabalhistas marítimas.

Dois pontos de controvérsia recorrentes são: a aplicação do princípio da “lei mais favorável” ao trabalhador, geralmente a brasileira, em detrimento de acordos internacionais, <https://www.portosenavios.com.br/artigos/artigos-de-opinioao/artigo-discussoes-recentes-sobre-a-lei-aplicavel-aos-trabalhadores-maritimos> e a potencial quebra da igualdade no tratamento jurídico dos trabalhadores de uma mesma embarcação. Esses problemas persistem na lei 14.301/22.

- b) Custo da praticagem. As entrevistas assinalaram os custos elevados da praticagem e as limitações às decisões do comandante dos navios de prescindirem do uso dos práticos. Há uma demanda por regras que deem maior autonomia aos comandantes e que se reduzam as limitações ao tamanho de navios passíveis de serem operados, sem praticagem. As regras atuais são bastante distantes do tamanho médio dos navios em operação. Com efeito, a legislação mais recente (lei 14.813/2024) estabelece as seguintes condições:

1. a Marinha pode conceder isenção de praticagem exclusivamente a comandantes brasileiros de navios de bandeira brasileira com até 100 metros de comprimento;
2. o navio deve ter pelo menos 2/3 de tripulação brasileira e passar por uma análise de risco que comprove a segurança da navegação;
3. é necessário que o comandante obtenha um certificado de isenção de praticagem concedido pela autoridade marítima. A isenção só é concedida após uma análise que comprove não haver aumento do risco à navegação ou perigo a canais de acesso e regiões do entorno;

4. mesmo com a isenção, o navio ainda deve pagar uma remuneração à praticagem local pela permanente disponibilidade do serviço; e
5. o Comando da Marinha pode formar uma comissão para fixar valores do serviço em caráter extraordinário, com validade de até 12 meses, prorrogável por igual período.

8.2.6 QUALIDADE DOS SERVIÇOS

A qualidade do serviço é um fator crucial para o crescimento da utilização da cabotagem. É necessário o contínuo fortalecimento da cultura de atendimento aos clientes por parte dos operadores de transporte de cabotagem.

O sistema “porta a porta”, os investimentos em armazéns e o transporte de cargas fracionadas são parte desta evolução, mas apesar dos avanços, entrevistas apontam diversas oportunidades de melhoria.

A comunicação clara sobre atrasos é indispensável para evitar impactos negativos no planejamento das operações dos clientes. Há assinalações sobre desatualização das informações nos portais e tempos de transporte superiores aos estabelecidos, especialmente em operações que envolvem transbordos.

Também foram assinaladas situações sobre a falta de comunicação tanto para antecipação de eventos como para informação sobre localização de carga e perspectiva de data de recebimento que afetaram as operações de empresas clientes.

A falta de informações sobre imprevistos pode aumentar a necessidade de estoques de segurança, elevando custos e comprometendo a competitividade. Como destacou um entrevistado: “Precisamos de informação rápida e precisa para reagir. As empresas precisam entender a importância de atender o cliente”.

Melhorar o tempo de resposta ao cliente contribui diretamente para a confiança e fidelização. Investir em processos mais ágeis, tecnologia e transparência na comunicação são passos cruciais para fortalecer o setor e atender às expectativas do mercado.

Além disso, rotas eficientes, que minimizem transbordos e reduzam o tempo de permanência nos portos, nas entradas e saídas de mercadorias, são essenciais para garantir agilidade e previsibilidade no transporte de mercadorias.

8.2.7 REGULAMENTAÇÃO INADEQUADA E BUROCRACIA EXCESSIVA

- a) Falta de uniformidade na legislação multimodal, agravada por problemas que ainda derivam do atual sistema tributário e dos requisitos de documentos e de avaliações, especialmente quando comparados aos exigidos para o transporte rodoviário.

Ante a prevalência do sistema porta a porta, estas dificuldades não são sentidas diretamente pelas empresas usuárias, já que a gestão da burocracia é feita pelas empresas de armação. Uma das empresas entrevistadas aponta para a necessidade do sistema de normas tributárias se adaptar aos processos das empresas: “Nosso produto, destinado a Manaus não conseguiu chegar ao destino por conta da seca. Com a perda da validade do produto, a carga teria que voltar para a fábrica para readaptação, mas como a nota fiscal foi emitida para entrega em Manaus ela ficou travada ao retornar ao porto de origem. Só depois de muito tempo, conseguimos a liberação para que retornasse à fábrica, mas aí a carga já estava totalmente perdida. O prejuízo foi elevado por conta de a Receita Federal demorar a reconhecer o problema”.

Outro entrevistado destacou as diferentes situações encontradas no transporte por embarcações: “No transporte fluvial RORO, não se utilizam portos, apenas rampas, tudo acontece de forma rápida. Já nos portos, a situação é diferente, pois há mais burocracia. Aqui, ao contrário da maior parte dos países, a Marinha faz parte da autoridade portuária. Não se pode esperar flexibilidade de uma instituição baseada em regras e hierarquias rígidas. Esse problema é mais evidente nos portos da navegação interior, já que nos portos marítimos as regulações seguem padrões internacionais.”

- b) Quantidade excessiva de documentos. O excesso de burocracia se destaca na comparação com os modais rodoviário e ferroviário, apesar de avanços e de medidas em fase de implementação.

Segundo um dos entrevistados “são necessários doze documentos para o transporte de cabotagem, enquanto para o rodoviário, são apenas dois. E há documentos, desnecessários que replicam as exigências de navegação de longo curso.”

Um outro exemplificou a documentação exigida para cargas perigosas, que segue o modelo internacional, mas não é exigida no transporte rodoviário. A empresa apontou para o excesso de descrições e repetições: “nosso produto é sempre o mesmo, é possível ter um sistema mais amigável.”

Segundo ANTAQ (2022b), “a instituição do DT-e, por meio da Lei nº 14.206/21, foi um passo importante na unificação dos documentos e das informações cadastrais para o transporte. Mas, é preciso que no momento da integração com modal aquaviário, que está prevista para uma etapa futura, isso ocorra com a efetiva integração com outros sistemas de competência do governo federal, como o Sistema Mercante e o Porto sem Papel. A implementação da plataforma não deve resultar em obrigações adicionais aos transportadores aquaviários”.

São exemplos de documentos requeridos⁵⁶: Procedimentos de despacho de carga conhecimento de Embarque (Bill of Lading - BL); Contrato de transporte e recibo

da carga, contendo informações detalhadas sobre o navio, portos e especificações de carga; Manifesto de Carga: Lista todas as mercadorias transportadas, incluindo detalhes sobre consignatário, remetente, descrição e quantidade de cada item; Certificado de Registro e Licenciamento de Embarcação (CRLE): Comprova o registro da embarcação na autoridade marítima nacional; Autorização de Transporte de Carga: Pode ser necessária dependendo da natureza da carga, emitida por órgãos reguladores como a ANTAQ; Certificado de Seguros: Cobre possíveis danos ou perdas durante o transporte; e Declaração de Mercadorias Perigosas.

Box 5 - Desburocratização na cabotagem

O modal da cabotagem ainda é afetado de modo diferenciado em relação aos demais meios de transportes pela quantidade de documentações e exigências, muitas das quais espelham as requeridas para o transporte marítimo de longa distância. A multiplicidade de agentes envolvidos, como Antaq, Anvisa, Secretaria da Receita Federal, autoridades portuárias, Marinha do Brasil, Ministério da Agricultura e Pecuária, Polícia Federal, operadores de transportes e clientes, reforça a necessidade de iniciativas que facilitem o transporte multimodal e promovam a adoção de tecnologias digitais, tanto para a gestão das operações públicas quanto privadas na cabotagem. Algumas iniciativas recentes e em implementação têm potencial para reduzir o tempo de fiscalização e agilizar as operações:

- **Consolidação digital de documentos:** facilita a validação automática de dados entre agências públicas e o uso de tecnologias RCM (*Remote Container Management*) elimina a necessidade de inspeções físicas de carga refrigeradas, reduzindo significativamente o tempo médio de desembarço.
- **Unificação de Bases de Dados:** a criação do Sistema Nacional de Informações Portuárias (SNIP) conecta portos públicos e privados, possibilitando a antecipação na liberação de mercadorias. Essa integração contribui para maior eficiência nas operações logísticas.
- **Simplificação de Exigências Sanitárias:** a Lei nº 14.301/2022 trouxe avanços importantes ao eliminar a obrigatoriedade da Livre Prática da ANVISA para navegação doméstica, equiparando as exigências às aplicadas no transporte rodoviário. Produtos alimentícios e farmacêuticos passaram a contar com liberação automática mediante certificados digitais pré-aprovados.
- **Janelas Únicas de Controle:** A implementação das janelas únicas concentra as fiscalizações federais, estaduais e municipais em um único ponto nos portos onde já foi implantada. Essa integração reduz inspeções redundantes e melhora significativamente os tempos operacionais.
- **Certificação Única de Cargas.** O programa Carga Segura, lançado em 2024, unificou 17 certificados de qualidade em um único selo digital reconhecido por todos os modais. Produtos certificados têm prioridade na liberação, acelerando o transbordo para outros modais como ferrovias e rodovias.

A desburocratização da cabotagem exige esforços conjuntos entre os setores público e privado. As políticas públicas devem estabelecer metas claras voltadas à simplificação dos processos, considerando as diferenças entre cabotagem e transporte marítimo longo curso. A digitalização é um elemento-chave para alcançar maior eficiência operacional em ambos os setores. As iniciativas mencionadas mostram avanços, mas sua plena implementação e integração são essenciais para consolidar os benefícios esperados.

- c) Dificuldade de segregação de cargas em terminais compartilhados, especialmente quando não há uma área específica para a cabotagem. Isso gera ações burocráticas desnecessárias e atrai fiscalizações equivalentes às do transporte internacional.

A despeito das dificuldades de portos dedicarem terminais exclusivos para cargas de cabotagem, é preciso evoluir na simplificação de procedimentos, no uso de sistemas de monitoramento digital que integrem informações sobre a origem e o destino das cargas, gestão do espaço e na colaboração entre operadores portuários e autoridades para o estabelecimento de protocolos que diferenciem as cargas de cabotagem das internacionais.

8.2.8 ENTRAVES TRIBUTÁRIOS

- a) Compensação de créditos tributários. Alguns entrevistados relataram dificuldades na compensação de créditos tributários nas operações intermodais e multimodais.⁵⁷ No entanto, esse problema deve ser superado com a implementação da reforma tributária.
- b) ICMS. Também foram citados problemas relacionados ao Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) nas operações multimodais, mas que também devem ser resolvidos com a reforma tributária.

Box 6 - A reforma tributária e os efeitos sobre a cabotagem

A reforma tributária pode gerar dois impactos significativos sobre a cabotagem: primeiro, nas decisões locais das empresas que utilizam esse modal, abrangendo desde a escolha de locais para plantas industriais até centros de distribuição; segundo, nos custos diretos de investimento e operação das empresas de transporte e logística, incluindo as próprias empresas de cabotagem. O efeito mais relevante sobre as emissões de GEE geradas pela cabotagem deve estar relacionado às mudanças nas decisões locais das empresas clientes, que podem alterar a dinâmica logística e influenciar a proximidade com os mercados consumidores.

A reforma tributária, aprovada em 2023 e em fase de implementação, terá impacto na estrutura logística e nos fluxos de cabotagem. As mudanças previstas, especialmente a transição da tributação na origem para o destino e a extinção gradual dos incentivos fiscais até 2033, forçarão empresas a redesenhar suas malhas logísticas. Esta mudança é particularmente relevante para a cabotagem, pois muitas rotas atualmente utilizadas foram estabelecidas não por eficiência logística, mas para aproveitar benefícios fiscais específicos. Um exemplo é o “passeio tributário” de mercadorias que, embora pudessem ser transportadas diretamente da Zona Franca de Manaus* para o Nordeste, eram desviadas pelo Sudeste para obtenção de vantagens fiscais.

Os fatores fiscais moldaram muitas das decisões das redes de distribuição das empresas, resultando em decisões ineficientes economicamente. Estados como Minas Gerais e Goiás tornaram-se polos de centros de distribuição primordialmente por oferecerem incentivos fiscais, e não necessariamente pela eficiência da localização próxima de mercados consumidores.

⁵⁷ A reforma tributária pode ter dois impactos principais sobre o segmento: sobre custos e sobre a demanda, ao alterar a logística das empresas. Neste último caso, pode abrir ou fechar rotas. Veja Box 6.

A concentração de importações em estados como Santa Catarina e Espírito Santo, motivada por incentivos fiscais, também poderá ser impactada. Com a implementação progressiva da reforma, os volumes de carga tendem a se redistribuir de forma mais equilibrada entre os portos brasileiros, potencialmente fortalecendo rotas de cabotagem antes preteridas e alterando as rotas de feeders.

As estruturas logísticas que respondem a estes incentivos geraram custos de transportes operacionais mais elevados e maior intensidade de emissões de carbono.

Da Guerra Fiscal à Eficiência Logística

Com a reforma tributária, espera-se uma reconfiguração dessa lógica. A proximidade com os mercados consumidores e a eficiência operacional passarão a ter maior peso nas decisões de localização de centros de distribuição e plantas industriais. Esta mudança tende a beneficiar rotas de cabotagem que ofereçam vantagens reais em termos de custo operacional e tempo de transporte.

O peso dos fatores que orientam as decisões locais das empresas deve mudar. Com a progressiva extinção dos incentivos e a passagem da tributação para o destino, entram em cena a atenção à eficiência operacional e a proximidade com os mercados consumidores. A estimativa dos impactos sobre as decisões das empresas sobre a cabotagem não é trivial, pois muitas variáveis entram no processo decisório das empresas e são influenciadas por particularidades dos negócios. De todo modo, é previsível que ocorram mudanças nos fluxos e direções do transporte de mercadorias.

Essa redistribuição poderá beneficiar o desenvolvimento de novos terminais portuários e rotas de cabotagem mais eficientes do ponto de vista logístico e ambiental, reduzindo as emissões de carbono associadas ao transporte. Os fluxos de mercadorias passarão a seguir caminhos mais diretos, eliminando os “passeios tributários” que as cargas frequentemente realizavam.

Impactos nos Custos Operacionais e de Investimento do Setor

Outro efeito, sobre a cabotagem será resultado das mudanças que impactarão o custo de investimentos e operações de logística e cabotagem. O canal de transmissão, neste caso, dá-se primordialmente pelos efeitos diretos e indiretos sobre o frete. O custo do investimento e das importações deve ser afetado, mas espera-se que um sistema mais eficiente de creditamento possa mitigar parte destes impactos. O modelo do IVA-dual permite o aproveitamento integral e imediato de créditos tributários, o que pode anular o impacto das mudanças sobre o custo do investimento e das importações necessárias ao setor.

Com efeito, as operações do segmento estão ancoradas em um sistema que inclui diversos benefícios fiscais, como:

- Alíquota zero de PIS e COFINS sobre a receita da venda de partes e peças de embarcações no mercado interno.
- Isenções do imposto de importação e suspensões do IPI.

- Alíquota zero para PIS/COFINS-importação na aquisição de partes e equipamentos.
- Isenção da COFINS sobre as receitas auferidas pelos estaleiros brasileiros.

O período de transição da reforma tributária, previsto para ocorrer até 2033, oferece tempo para a adaptação gradual do setor. Durante este período, as empresas de cabotagem precisarão reavaliar suas estratégias operacionais e de investimento, considerando as mudanças progressivas na estrutura tributária.

A mudança nas decisões locacionais das empresas clientes da cabotagem não será imediata, mas tende a seguir um processo gradual conforme os incentivos fiscais são reduzidos. Este processo oferece oportunidade para o planejamento estratégico das empresas de cabotagem, que podem se antecipar às mudanças nos fluxos de carga.

* Os incentivos da Zona Franca de Manaus (ZFM) são um dos principais fatores que impulsionam o intenso fluxo de cabotagem entre o Porto de Santos e Manaus, permitindo o transporte de insumos e o retorno de mercadorias montadas na região. Apesar da manutenção desses incentivos, é plausível que ocorram mudanças nos fluxos logísticos, considerando as dinâmicas do mercado e possíveis adaptações à reforma tributária. A cabotagem é também um modo importante para o transporte de mercadorias produzidas e consumidas na região e não relacionadas com a ZFM.







9 POTENCIAL DE SUBSTITUIÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO PARA CABOTAGEM

9.1 VISÃO GERAL

O transporte de granéis líquidos e sólidos e de carga geral por cabotagem reflete, em sua maioria, a base espacial de recursos naturais do país e a localização de projetos industriais realizados no passado. Em geral, essas categorias tendem a ser insensíveis a iniciativas de mudança de modo de transporte, pois seu crescimento depende da criação de novos projetos industriais, agrícolas ou minerais. Movimentos recentes de expansão deste tipo de transporte tiveram relação com projetos específicos, a exemplo dos derivados da:

- a) Implantação do projeto siderúrgico de Pecém (CE), com a introdução de novas rotas de cabotagem para minérios e produtos semiacabados.
- b) Consolidação do Porto de Suape como centro de distribuição de combustíveis no Nordeste.
- c) Abertura de rotas entre o Porto Açu (RJ) e o Norte/Nordeste para transporte de biocombustíveis, a partir de investimentos em tanques específicos para este tipo de combustível.
- d) Realização de elevados investimentos em energia eólica na região Nordeste e o uso da cabotagem para o transporte de turbinas eólicas.

Desse modo, uma política eficaz de mudança de modo de transporte deve se concentrar no transporte de Cargas Gerais Containerizáveis (CGC), principal responsável pelo crescimento recente da cabotagem no Brasil. O contêiner impulsionou o transporte multimodal, ao facilitar a transição entre diferentes modos de transporte.

O foco em CGC não implica desconsiderar outras oportunidades — como o transporte de veículos automotores (Box 7) — mas direciona a análise para o tipo de carga que enfrenta maior competição modal.

Vetores da demanda de cabotagem

Os três principais vetores que influenciam a evolução da demanda do transporte de contêineres na cabotagem são:

- a) Evolução da demanda dos clientes atuais da cabotagem doméstica, influenciada pelo comportamento do Produto Interno Bruto (PIB).
- b) Evolução da demanda de transportes *feeder* (exportações e importações), influenciada pela evolução do comércio exterior.
- c) Capacidade de atrair novos usuários do transporte rodoviário, seja por atendimento a novas localidades ou por soluções logísticas integradas competitivas.

No longo prazo, o crescimento da cabotagem está limitado pela evolução do PIB. No entanto, há fontes de crescimento associadas a ganhos de participação de mercado frente ao transporte rodoviário, alcançáveis mediante:

- a) Desenvolvimento de novos serviços de transportes de cabotagem;
- b) Atendimento a demandas não exploradas;
- c) Redução de assimetrias regulatórias; ou
- d) Investimentos em infraestrutura portuária.

Box 7 - Cabotagem em automóveis: oportunidade para aumentar a eficiência e reduzir emissões.

O Brasil utiliza pouco a cabotagem para o transporte de partes, peças e veículos. A descentralização da localização de montadoras, em áreas próximas ao litoral, para as regiões Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e região Nordeste (Pernambuco e Bahia) e as grandes distâncias entre mercados consumidores e produtores revelam oportunidades não aproveitadas. O transporte de automóveis na cabotagem é praticamente inexistente; a maior parte do transporte é de autopeças e motores, ainda assim com quantidades muito reduzidas. Para alguns insumos, como bobinas de aço, há um uso intenso, mas é produto das decisões de logística dos fornecedores.

Há obstáculos que limitam o uso deste modo de transporte: o primeiro e mais importante, para o transporte de veículos, é a reação dos transportadores rodoviários a um papel mais expressivo da cabotagem. Os receios de disrupções da rede de transportes limitam as decisões das empresas montadoras e afetam as decisões de investimentos das empresas de transporte de cabotagem e portuárias.

Estes receios limitam o desenvolvimento do uso da cabotagem. A eficiência da cabotagem automotiva está diretamente relacionada à infraestrutura portuária dedicada, à disponibilidade de navios especializados do tipo Roll-on/Roll-off (RORO), e às tecnologias de suporte à operação (sistemas de rastreamento em tempo real), fundamentais para uma indústria que opera em sistema de just-in-time.

O paradoxo. Por um lado, as empresas de cabotagem demonstram interesse em expandir sua atuação no transporte de automóveis, enquanto as montadoras, que já possuem experiências pontuais com o modo de transporte, também têm intenção de aumentar sua utilização. No entanto, há um problema de coordenação nas decisões entre os usuários do serviço e os transportadores marítimos, agravado por receios relacionados ao poder monopolístico dos transportadores rodoviários. Como consequência, o sistema de transporte permanece ineficiente, caro e com emissões elevadas, além de apresentar maior incidência de avarias e acidentes, gerando impactos negativos na qualidade de vida da população.

Este cenário está sob mudança. Há diálogos crescentes entre transportadores e montadoras sobre o aproveitamento da cabotagem e há um novo participante – a Embrana – uma empresa de navegação que está entrando no mercado com o propósito específico de explorar o transporte de cabotagem de veículos. Esta potencial expansão de operações ocorre em um ambiente já preparado, beneficiando-se de conhecimentos e estruturas previamente estabelecidas no setor. De um lado, os principais portos já dispõem de infraestrutura para a atividade, pois as empresas de navegação já operam este tipo de transporte em rotas de longa distância. De outro, as empresas montadoras têm a experiência em logística internacional, adquirida em suas operações de importação e exportação de veículos, facilitando sua transição para a utilização mais intensa da cabotagem como alternativa logística para o mercado interno.

A experiência internacional reforça a percepção de oportunidade ainda pouco explorada. A cabotagem no segmento automobilístico é amplamente utilizada em regiões como União Europeia, China, Japão e Coreia do Sul, onde desempenha um papel central na organização das cadeias de valor domésticas e na integração com redes internacionais. Esses países demonstram como o transporte marítimo costeiro pode concorrer para otimizar custos, reduzir impactos ambientais e aumentar a eficiência logística.

Nota: os navios ro-ro também podem ser utilizados para o transporte de cargas especiais, como máquinas pesadas, vagões de trem, asas de avião etc.

9.2 ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE AUMENTO DA CABOTAGEM EM CGC

Este exercício identifica o potencial de mudança do transporte rodoviário para cabotagem e os impactos sobre as emissões de GEE, considerando apenas as CGC⁵⁸. O detalhamento do exercício é apresentado no Apêndice A.

9.2.1 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

As simulações para estimar o potencial de migração do transporte rodoviário para a cabotagem no Brasil, focadas em CGC, utilizaram critérios como o volume transportado, a distância percorrida pela carga e a proximidade dos portos.

⁵⁸ Em 2019, exercício similar foi realizado pelo ILOS para a ABAC e Syndarma (ABAC, 2019) que concluiu, baseado em dados de 2015 que o potencial de transferência do rodoviário para cabotagem seria de 44,2 milhões de toneladas. Considerando a existência de outros fatores determinantes à mudança de modo de transporte, o estudo conclui que apenas metade da carga potencial poderia ser efetivamente transferida entre os dois modos.

A estimativa fundamentou-se na matriz origem-destino (MOD) construída pela EPL para o PNL 2035, baseada em dados da Receita Federal de 2013 e atualizada com informações de produção e transporte reais para 2017.

A base original apresenta 31,2 milhões de observações referentes ao ano de 2017. Cada observação se refere à tonelage de carga transportada, no ano, de uma cidade para outra. Um par de cidades pode ter duas observações: uma relativa à carga transportada da cidade A para a cidade B e outra relativa à carga transportada da cidade B para a cidade A.

Critérios de elegibilidade e parâmetros

O custo é o principal determinante na escolha do modo de transporte, conforme discutido anteriormente. O custo depende principalmente da quantidade transportada e da distância percorrida. O transporte rodoviário é imbatível para distâncias curtas e cargas de pequeno e médio volumes, enquanto a cabotagem tem sua vantagem comparativa associada a produtos pouco sensíveis ao tempo, de escala elevada e de distâncias longas.

A simulação atendeu aos seguintes critérios de elegibilidade e parâmetros, detalhados no Apêndice A:

- a) Transporte doméstico de cargas. Os transportes de e para o exterior foram excluídos da base.
- b) Apenas transportes de CGC.
- c) Exclusão das pequenas cargas. Considerou-se que o transporte de pequenas cargas não seria elegível para a cabotagem. Definiu-se como pequenas cargas o transporte de um município A para um município B, durante todo o ano de 2017, que totalizassem menos de 200 t.
- d) Proximidade do porto. Para uso da cabotagem, tanto a origem como o destino da carga precisam estar próximas a um porto. Considerou-se que apenas transportes entre municípios “litorâneos” são aptos a utilizar a cabotagem, sendo definido como “litorâneo” o município distante a 200 Km ou menos de um porto.
- e) Portos: no cenário 1, a simulação considerou 33 portos de cabotagem e no cenário 2, 13 portos, apenas os portos com rotas regulares de cabotagem de contêineres (Veja figura 3)
- f) Distância entre origem e destino: Com base em estudos internacionais e entrevistas setoriais, estabeleceu-se o limite mínimo de 900 km entre a origem e o destino da carga para a viabilidade econômica da cabotagem na comparação com o modo rodoviário.
- g) Modos de transporte: assume-se que apenas três modos de transportes são utilizados: o rodoviário, o de cabotagem e o hidroviário (nas viagens dentro da região Norte). Essa hipótese não está muito distante da realidade, pois de acordo com EPL (2021), em 2017, o transporte de CGC era dominado pelo modo rodoviário com 87% do total de TKU. O restante era transportado quase que totalmente por cabotagem ou hidroviário (11%). Os modos aéreo e ferroviário respondiam por 2%.

Figura 3 – Portos brasileiros considerados nas simulações

Nota: Os portos destacados em vermelho possuem rotas regulares de cabotagem de contêineres.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em imagem da Antaq.

9.2.2 AUMENTO NO TRANSPORTE POR CABOTAGEM

Cenário 1

No cenário 1 são contabilizados os transportes de 723 milhões de toneladas sendo que 5 milhões se referem ao transporte de cabotagem *feeder*. Esse transporte foi inserido após a simulação porque a base considerada inclui apenas transportes domésticos, ou seja, entre municípios brasileiros. O transporte *feeder* é um serviço, ainda que de cabotagem, para alimentar o porto concentrador na exportação ou distribuir as cargas de importação nele concentrada.

A tabela 5 apresenta as toneladas e a TKU transportadas por grupo de transportes. Note-se que 94% das toneladas de CGC transportadas domesticamente (exclusive o *feeder*) não são candidatas a migrarem do rodoviário para a cabotagem, respeitando-se as hipóteses adotadas. A cabotagem e o hidroviário já respondem por 1% das toneladas transportadas domesticamente e 5,3%, (38 milhões de toneladas) são transportados por rodovias, mas

podem migrar para a cabotagem. No total de TKU por modo de transporte, verifica-se, no Cenário 1 Base, que o modo rodoviário responde por 93,3% e a cabotagem, incluindo o *feeder*, por 6,6%.

Tabela 5 - Cenário 1 base – 33 Portos. Transporte de Carga Geral Containerizável CGC 2017

	Toneladas (mil t)	Rodoviário (milhões)	TKU Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)
Transporte rodoviário sem potencial de migração ¹	673.084	284.400		
Transporte hidroviário (entre municípios “litorâneos” da região norte)	363		515	
Transporte de cabotagem ²	6.898	688		19.183
Transporte rodoviário com potencial de migração para cabotagem ³	37.969	81.901		
Transporte de cabotagem <i>feeder</i> ⁴	4.995			6.668
Resumo do Cenário Base		Toneladas	TKU	
Total rodoviário		711.052	366.989	
Total hidroviário		363	515	
Total Cabotagem incluindo <i>feeder</i>		11.893	25.851	
<p>1 Inclui os transportes de pequenas cargas; os que envolve pelo menos um município “não-litorâneo”, e os que ambos os municípios são litorâneos, mas estão a menos de 900 km de distância.</p> <p>2. Segundo Antaq (2025).</p> <p>3. Transportes entre municípios litorâneos distantes.</p> <p>4. Quantidade de toneladas transportadas como <i>feeder</i> em 2017, estimada com base em Antaq (2017, 2025).</p>				

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Com a migração do modo rodoviário para o modo cabotagem, de todo o potencial migratório, o total de toneladas transportados por cabotagem sobe de 11,9 milhões para 49,9 milhões (tabela 6). Isso representa um crescimento de 319% no volume transportado por cabotagem.

Com isso, a TKU transportada em caminhões se reduziria de 367 bilhões (Cenário Base) para 289 bilhões, já incluídas as pernas de apoio à cabotagem (4,8 bilhões de TKU). Na cabotagem, o aumento da TKU transportada seria 344%: de 26 bilhões para 115 bilhões. A nova divisão de modos de transporte de CGC em TKU passaria a ser 71,5% para o rodoviário e 28,4% para a cabotagem.

O resultado impressiona, mas não é factível no curto prazo. E no longo prazo, só será atingido se ocorrerem avanços significativos nos entraves discutidos no Capítulo 8, tais como investimentos em infraestrutura portuária e de acesso aos portos, estabelecimento de linhas regulares em todos os portos, melhora nos serviços de cabotagem, redução da burocracia e mudança na cultura de logística.

Tabela 6 - Cenário 1 Pós-migração. Transporte de Carga Geral Containerizável CGC 2017

	Toneladas (mil t)	Rodoviário (milhões)	TKU Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)
Transporte rodoviário sem potencial de migração ¹	673.084	284.400		
Transporte hidroviário (entre municípios "litorâneos" da região norte)	363		515	
Transporte de cabotagem ²	6.898	688		19.183
Transporte rodoviário migrado para cabotagem ³	37.969	4.152		88.887
Transporte de cabotagem <i>feeder</i> ⁴	4.995			6.668
Resumo do Cenário Base		Toneladas	TKU	
Total rodoviário		711.052	289.240	
Total hidroviário		363	515	
Total Cabotagem incluindo <i>feeder</i>		11.893	114.738	
<p>1 Inclui os transportes de pequenas cargas; os que envolve pelo menos um município "não-litorâneo", e os que ambos os municípios são litorâneos, mas estão a menos de 900 km de distância.</p> <p>2. Segundo Antaq (2025).</p> <p>3. Transportes entre municípios litorâneos distantes.</p> <p>4. Quantidade de toneladas transportadas como <i>feeder</i> em 2017, estimada com base em Antaq (2017, 2025).</p>				

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Cenário 2

Com o intuito de calcular um potencial de mudança mais factível no curto e médio prazo, incluiu-se mais um parâmetro na simulação: acesso ao serviço de cabotagem.

A maioria dos portos utilizados no Cenário 1 não estão nas rotas regulares de navios de contêineres, ou seja, não dispõe de serviços regulares de cabotagem de contêineres. Os portos utilizados por serviços regulares de cabotagem estão grafados em vermelho na figura 3. Com isso, no novo cálculo do potencial de migração, há uma redução no número de portos de 33 para 13.

Como ilustrado na tabela 7, o cenário 2 base é similar ao cenário 1 base, à exceção do transporte com potencial de migração que se reduz 38 milhões de toneladas para 19 milhões de toneladas.

Mantendo a hipótese de que todo o potencial poderia migrar do rodoviário para a cabotagem, a quantidade de carga transportada por cabotagem aumentaria de 12 milhões para 31 milhões, um crescimento de 164%, após a migração (Veja tabela 8).

Em termos de TKU o aumento seria de 25 bilhões para 74 bilhões, ou seja, de 190%. A nova divisão de modos de transporte de CGC em TKU passaria a ser 81,2% para o rodoviário e 18,7% para a cabotagem.

Tabela 7 - Cenário 2 base – 13 Portos. Transporte de Carga Geral Containerizável CGC 2017

	Toneladas (mil t)	Rodoviário (milhões)	TKU Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)
Transporte rodoviário sem potencial de migração ¹	691.599	317.424		
Transporte hidroviário (entre municípios "litorâneos" da região norte)	363		515	
Transporte de cabotagem ²	6.898	809		18.812
Transporte rodoviário com potencial de migração para cabotagem ³	19.453	44.776		
Transporte de cabotagem <i>feeder</i> ⁴	4.995			6.668
Resumo do Cenário Base		Toneladas	TKU	
Total rodoviário		711.052	363.009	
Total hidroviário		363	515	
Total Cabotagem incluindo <i>feeder</i>		11.893	25.480	
<p>1 Inclui os transportes de pequenas cargas; os que envolve pelo menos um município "não-litorâneo", e os que ambos os municípios são litorâneos, mas estão longe dos portos com rotas regulares de cabotagem de contêineres e os que ainda que próximo de um porto com rota regular estão a menos de 900 Km de distância entre si.</p> <p>2. Segundo Antaq (2025).</p> <p>3. Transportes entre municípios litorâneos distantes.</p> <p>4. Quantidade de toneladas transportadas como <i>feeder</i> em 2017, estimada com base em Antaq (2017, 2025).</p>				

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Tabela 8 - Cenário 2 Pós migração. Transporte de Carga Geral Containerizável CGC 2017

	Toneladas (mil t)	Rodoviário (milhões)	TKU Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)
Transporte rodoviário sem potencial de migração ¹	691.599	317.424		
Transporte hidroviário (entre municípios "litorâneos" da região norte)	363		515	
Transporte de cabotagem ²	6.898	809		18.812
Transporte rodoviário migrado para cabotagem ³	19.453	2.449		48.362
Transporte de cabotagem <i>feeder</i> ⁴	4.995			6.668
Resumo do Cenário Base		Toneladas	TKU	
Total rodoviário		711.052	320.681	
Total hidroviário		363	515	
Total Cabotagem incluindo <i>feeder</i>		11.893	73.843	
<p>1 Inclui os transportes de pequenas cargas; os que envolve pelo menos um município "não-litorâneo", e os que ambos os municípios são litorâneos, mas estão longe dos portos com rotas regulares de cabotagem de contêineres e os que ainda que próximo de um porto com rota regular estão a menos de 900 Km de distância entre si.</p> <p>2. Segundo Antaq (2025).</p> <p>3. Transportes entre municípios litorâneos distantes e perto dos portos com rotas regulares de cabotagem de contêineres.</p> <p>4. Quantidade de toneladas transportadas como <i>feeder</i> em 2017, estimada com base em Antaq (2017, 2025).</p>				

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

9.3 IMPACTO NAS EMISSÕES DE GEE

O cálculo das emissões de GEE foram baseados nos fatores de emissão para transporte de carga geral de EPL e EIMA (2021). Para o transporte rodoviário o fator é 52 gCO₂e/TKU, para a cabotagem é 9,1 gCO₂e/TKU e para o transporte hidroviário é 7,6 gCO₂e/TKU.

Como apresentado na tabela 9, tanto no cenário 1 como no cenário 2, o modo rodoviário responde por 99% das emissões de GEE relativas ao transporte de CGC. Como resultado da migração do modo rodoviário para a cabotagem há uma queda significativa nas emissões em ambos os cenários avaliados nesta simulação.

No cenário 1 as emissões de GEE caem para todos os transportes individuais que migraram do rodoviário para a cabotagem em um percentual que varia de 37% a 87%, com redução média de 76%. São reduções bastante elevadas do ponto de vista das empresas envolvidas. O elevado percentual de redução é um incentivo significativo para empresas produtoras, compradoras e transportadoras, que tenham metas de redução das emissões de GEE, buscar a mudança de modo de transporte.

No agregado do transporte de CGC, há uma redução de 21% nas emissões do modo rodoviário e um aumento de 344% no modo cabotagem. Na soma total das emissões registra-se uma queda de 17% em decorrência da migração do modo de transporte.

Note-se que apesar do forte aumento das emissões na cabotagem, a participação da cabotagem no total das emissões de CGC seria de apenas 6,5%, um aumento de apenas 5,3 pontos percentuais (tabela 9).

No cenário 2, também se verifica redução das emissões em todos os transportes individuais que migraram do rodoviário para cabotagem. As quedas variam de 45% a 87% e a média do grupo também é de 76%.

Tabela 9 - Emissões de GEE tCO₂e

	Rodoviário	Hidroviário	Cabotagem	Total
Base 1	19.083.429	3.918	235.241	19.322.587
Cenário 1	15.040.485	3.918	1.044.116	16.088.519
Base 2	18.876.444	3.918	231.870	19.112.232
Cenário 2	16.669.145	3.918	665.803	17.338.866
Varição (%)				
Cenário 1	-21%	0%	344%	-17%
Cenário 2	-12%	0%	187%	-9%
Distribuição (%)				
Base 1	99%	0%	1,2%	100%
Cenário 1	93%	0%	6,5%	100%
Base 2	99%	0%	1,2%	100%
Cenário 2	96%	0%	3,8%	100%

Nota: As emissões foram calculadas considerando-se um fator de emissão de 9,1 gCO₂e/TKU na cabotagem, de 52 gCO₂e/TKU no rodoviário e 7,6 gCO₂e/TKU no hidroviário, fatores referentes a carga geral em EPL e EIMA (2021).

Fonte: nteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Considerando todo o transporte de CGC da base mais o transporte feeder, as emissões de GEE caem 9%, como indicado na tabela 9. Verifica-se um aumento nas emissões da cabotagem de 187% e uma redução das emissões no modo rodoviário de 12%.

Segundo Tabulação Especial da INFRASA, em 2017, o transporte de CGC respondeu por 49% das emissões totais de transporte de carga. Sendo assim, teríamos uma redução de 4,5% ou 8,2% das emissões de transporte de carga como um todo.

O transporte de cargas e o transporte de passageiros dividem igualmente as emissões da categoria Transportes, segundo as estatísticas de SEEG (2025). Conseqüentemente, as estimativas aqui apresentadas sugerem que a migração do modo rodoviário para a cabotagem no transporte de CGC, tem o potencial de reduzir as emissões totais da categoria Transportes de 2,3% (Cenário 2) a 4,1% (Cenário 1).

9.4 DE POTENCIAL PARA EFETIVO NÃO É TRIVIAL

O impacto da mudança sobre a cabotagem é significativo, tanto em volume de carga como em emissões de GEE. No entanto, parcela do potencial só poderá migrar do rodoviário para a cabotagem no médio e longo prazo, condicionante às reduções dos entraves apresentados neste estudo e às estratégias logísticas das empresas.

O potencial de mudança estimado no Cenário 2 é mais factível do que o estimado no Cenário 1, sobretudo no curto e médio prazo. Ainda assim, seu total aproveitamento também não é trivial. A redução dos entraves continua decisiva.

As estimativas refletem um cenário teórico máximo, onde toda carga elegível migraria para a cabotagem. A implementação prática desse potencial depende de:

- a) Avanços estruturais: modernização portuária, melhoria de acessos e logística.
- b) Reformas institucionais: redução de entraves regulatórios.
- c) Fatores operacionais e estratégicos das empresas: prazos, flexibilidade e custos indiretos.
- d) Mudança cultural: superação da inércia logística.

Também é importante considerar que o cenário mudou desde 2017, ano de referência da base utilizada neste trabalho. Várias mudanças regulatórias (como o novo marco regulatório da cabotagem e o programa BR do Mar) e avanços em infraestrutura ocorreram e a cabotagem evoluiu significativamente, de modo que parte do potencial de crescimento da cabotagem já ocorreu.

Como ilustrado no gráfico 7, entre 2017 e 2024, o volume em toneladas transportado por cabotagem praticamente dobrou. Parte desse aumento se refere ao crescimento do país, mas parte certamente é resultado da migração do transporte rodoviário para a cabotagem.

A cabotagem cresceu 98% entre 2017 e 2024, alcançando 23,6 milhões de toneladas. No mesmo período, o PIB brasileiro aumentou apenas 14,3% em preços constantes. Pela hipótese de acompanhar o ritmo do PIB, a cabotagem deveria ter transportado 13,6 milhões de toneladas em 2024. O resultado, muito acima do esperado, mostra que já ocorreu uma migração significativa do transporte rodoviário para a cabotagem — movimento confirmado por entrevistas com empresas de navegação, indústrias e especialistas do setor.

Ao se ajustar o potencial estimado nesta simulação para o ano de 2024 e assumindo que todo excedente ao crescimento do PIB tenha ocorrida em razão da migração do modo rodoviário para a cabotagem, teríamos um potencial de crescimento restante de 142% no Cenário 1 e de 52% no Cenário 2, de modo que o total de toneladas transportadas pela cabotagem (incluindo o *feder*), em 2024, chegaria a 57 milhões e 36 milhões, respectivamente.

Por fim, apesar desses condicionantes, é importante reconhecer que o potencial de crescimento da cabotagem e seus impactos positivos em termos de redução de custos e das emissões de GEE são reais.

Há, ainda um volume significativo de carga que pode ser migrada do transporte rodoviário para a cabotagem, sobretudo de CGC. Adicionalmente, a migração também pode ocorrer em outros tipos de cargas, como no caso de automóveis (Box 7).

A depender das melhorias implementadas, é até possível, no longo prazo, um crescimento superior ao estimado, visto que investimentos em portos e vias de acesso podem tornar a cabotagem atrativa para distâncias inferiores a 900 km e para cidades localizadas a mais de 200 km de um porto, sobretudo se a concorrência for apenas com relação ao modo rodoviário⁵⁹.

⁵⁹ Veja seção 5.2.



10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A categoria Transportes do setor Energia, responsável por 13,5% das emissões líquidas brasileiras, apresenta potencial significativo de redução via mudança de modo de transporte. A cabotagem oferece oportunidade concreta e factível, especialmente para cargas transportadas a distâncias superiores a 900 km. Os ganhos envolvem redução do custo de logística, das emissões de GEE e das avarias e roubos de carga.

Diante da tendência de crescimento da demanda por transporte – e, conseqüentemente, das emissões do setor – a cabotagem ganha relevância como alternativa para a redução de emissões.

A mudança do rodoviário para a cabotagem, foco deste estudo, tem o potencial de gerar resultados significativos no curto prazo, ainda que o aproveitamento de todo o potencial de mudança só seja viável no longo prazo.

É importante destacar que a formulação de políticas e ações específicas para cada modo de transporte não deve ser acompanhada do estabelecimento de metas individuais de emissões de GEE por modo de transporte. As metas, se necessárias, devem ser estabelecidas para a categoria Transportes como um todo. Caso contrário, se criará um desestímulo à busca pelos meios mais eficientes em termos de emissão, pois tal mudança resultará em maior emissão do modo de transporte mais eficiente, ainda que o ganho líquido, ao diminuir as emissões do modo de transporte menos eficiente, seja positivo.

Neste estudo, simula-se o potencial de aumento da cabotagem em substituição ao modo rodoviário, para Cargas Gerais Containerizáveis (CGC). Tendo como base o ano de 2017, em razão da disponibilidade de dados, foram construídos dois cenários. O Cenário 1 considera 33 portos e o Cenário 2, considera apenas os portos atualmente servidos por linhas regulares de navios porta contêineres (13 portos).

Principais Resultados

A tabela 10 apresenta os principais resultados do exercício de simulação de migração do transporte de CGC do modo rodoviário para o modo cabotagem.

Tabela 10 - Mudança do modo rodoviário para a cabotagem. Ano base: 2017. Principais resultados

	Cenário 1	Cenário 2
	33 portos	13 portos
Potencial de crescimento da cabotagem, em toneladas	319%	187%
Redução de emissões de GEE no transporte de CGC	-17%	9%
Redução de emissões de GEE no setor de Transportes	4,1%	2,3%

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

É importante ressaltar que, considerando apenas as cargas migradas do rodoviário para a cabotagem, a redução nas emissões seria em média de 76%, independente do cenário considerado. Do ponto de vista da empresa produtora, transportadora ou mesmo compradora, a redução é de extrema importância para suas metas individuais.

Cenário máximo teórico e limitações

As estimativas refletem um cenário teórico máximo, no qual toda carga elegível migraria para a cabotagem, desde que atendidos critérios de distância e economicidade. Essa migração em larga escala, porém, é limitada por fatores operacionais e estratégicos que influenciam as decisões das empresas, como prazos, flexibilidade e custos indiretos, e especificidades abordadas ao longo deste documento.

Condicionantes para migração

Para que o potencial da cabotagem seja efetivamente alcançado, é necessário superar diversos condicionantes, que envolvem tanto investimentos públicos quanto iniciativas privadas:

Investimentos públicos:

- a) Expansão e modernização da Infraestrutura portuária e de acesso.
- b) Simplificação da burocracia regulatória e ampliação da digitalização.
- c) Formação de profissionais especializados.

Ações privadas:

- a) Investimento contínuo em oferta e qualidade dos serviços de navegação.
- b) Fortalecimento da cultura de atendimento ao cliente.
- c) Adoção de estratégias pelas empresas usuárias para ampliar o conhecimento sobre o modal e aprimorar o planejamento das operações de transporte.

A escolha do modo de transporte por parte das empresas exige avaliação cuidadosa de múltiplos fatores. Políticas públicas e estratégias empresariais voltadas à reconfiguração da matriz de transporte devem considerar essas condicionantes.

Inércia e papel das políticas públicas

Existe uma forte inércia contrária à mudança de modo de transporte, principalmente devido à facilidade do transporte rodoviário e ao desconhecimento dos benefícios da cabotagem. Essa inércia, somada às limitações de infraestrutura e à qualidade dos serviços logísticos disponíveis, torna a alteração da matriz uma tarefa complexa.

Além da inércia, há outros fatores que dificultam a mudança de meio de transporte como infraestrutura disponível e qualidade dos serviços de logística.

Ampliar investimentos para eliminar os entraves estruturais, regulatórios e informacionais é essencial para estimular a substituição do rodoviário pela cabotagem. A continuidade dos investimentos das empresas de navegação em oferta e qualidade dos serviços é fundamental, já que, em transporte, a oferta antecede a demanda — sem oferta qualificada, a demanda não se concretiza.

É igualmente necessário fortalecer a cultura de atendimento ao cliente no setor de cabotagem e capacitar as empresas usuárias para o planejamento e viabilidade operacional das operações marítimas. A cabotagem é uma operação que exige capacidade de planejamento da empresa usuária, tanto para conceber a operação quanto para implementá-la. É preciso estudar a viabilidade da operação com o transportador e desenvolver os ajustes operacionais necessários.

Integração modal e eficiência logística

A cabotagem não substitui integralmente o transporte rodoviário, mas deve assumir papel de destaque nas rotas de longa distância. O transporte rodoviário permanece fundamental para o deslocamento entre portos e as origens e destinos das mercadorias. Essa integração entre cabotagem e rodoviário potencializa ganhos importantes em eficiência logística, reduz trajetos rodoviários e melhora a distribuição das cargas — contribuindo inclusive para uma melhor qualidade de vida dos caminhoneiros.

Além dos benefícios logísticos, a ampliação da cabotagem está diretamente associada à redução das emissões de gases de efeito estufa no setor de transportes, favorecendo o alcance de metas ambientais e aprimorando a sustentabilidade da cadeia logística.



HEEREMA

THIALF

THIALF
PANAMA R.P.

REFERÊNCIAS

ABAC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ARMADORES DE CABOTAGEM. Demanda Urgente de OMM. Rio de Janeiro: ABAC, 2025

ABAC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ARMADORES DE CABOTAGEM; SYNDARMA - SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DE NAVEGAÇÃO MARÍTIMA. Cabotagem: um modal imprescindível para o Brasil. Rio de Janeiro: ABAC, 2019

AGUIAR, A. B.; CARDOSO, J. V. M.; GUITARRARI. Transição energética no transporte marítimo. Rio de Janeiro: FGV Energia, 2023

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Estudo de cabotagem: subsídio ao debate regulatório sobre a competição no transporte de cargas no país, em médias e longas distâncias, com foco no transporte de contêineres na cabotagem. Brasília: ANTAQ, 2020

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Nota técnica nº 5/2022/GRM/SRG. Lei nº 14.301/2022 - BR do Mar. Brasília: ANTAQ, 2022a

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Obstáculos regulatórios ao transporte multimodal. Ciclo de estudos 2022. Brasília: ANTAQ, 2022b

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Quantificação do mercado feeder na cabotagem brasileira. Brasília: ANTAQ, 2022c

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Estatístico aquaviário. 2025. Disponível em: <https://web3.antaq.gov.br/ea/sense/Relatorio.html#pt>. Acessado em: 22 maio 2025.

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS; GIZ - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT. Revisão da experiência internacional sobre redução das emissões no transporte marítimo e nos portos. Brasília: ANTAQ, 2024.

BARBOSA, M. N.; AZEVEDO, A. F. Z.; MASSUQUETTI, A.; GURGEL, A. C. Programa BR do Mar e seus efeitos sobre a matriz de transportes e rotas inter-regionais no Brasil. Economia Aplicada, v. 26, n. 3, 2022.

BRANCO, J. E. H.; BONATO, D. B. B.; ALVES JÚNIOR, P. N.; CAIXETA FILHO, J. V. Ações e políticas para redução da emissão de CO₂ no transporte de cargas do Brasil. Transportes, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. A NDC do Brasil: determinação nacional em contribuir e transformar. 14 nov. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/nova-ndc-do-brasil-representa-paradigma-para-o-desenvolvimento-do-pais-diz-marina-na-cop29>. Acesso em: 22 maio 2025.

BRASIL. Ministério dos Transportes; Ministério da Defesa. Plano nacional de logística & transportes: relatório executivo. Brasília: Ministério dos Transportes; Ministério da Defesa, 2007.

BRITO JÚNIOR, I.; HINO, C. M.; GONÇALVES, P.; ANDRADE, L. E. W. A.; MOREIRA, C.; COSTA, G.; NARDIN, L. G.; YOSHIZAKI, H. T. Y.; MAGALHÃES, D. J. Reducing CO₂ emissions due to a shift from road to cabotage transport of cargo in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE SYSTEM DYNAMICS SOCIETY, 29, Washington, 2011. Proceedings of the 29th International Conference of The System Dynamics Society, 2011.

CARBON MARKET WATCH. Shipping Forecasts: scoring the decarbonisation proposals under the International Maritime Organisation's market-based measures (MBM) shipping strategies. Policy Brief. September 2024.

CARVALHO, F. Brazilian coastal shipping: New prospects for growth with decarbonization. The International Council on Clean Transportation – ICCT. Working Paper 2022-24. July 2022.

CAVALCANTI, G. Do Caminhão para o navio: transporte marítimo doméstico cresce com nova regulação e menor custo. O Globo, 23 fev. 2025.

CEZAR, G. Cabotagem retoma ritmo com custos menores, segurança e sustentabilidade, por Genilson Cezar. Valor Econômico, 14 nov. 2024.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Análise técnica do programa de estímulo à cabotagem (BR do mar). Brasília: CNI, 2020.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Indústria fica menos concentrada regionalmente Nota Econômica Nº 19. Brasília: CNI. 2021.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Panorama e Perspectiva da Indústria sobre a utilização do transporte por cabotagem. Consulta Empresarial. Ano 12, Nº 2. Brasília: CNI. Outubro de 2025.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Transporte de cargas nos terminais de contêineres do Brasil. Nota Técnica da Superintendência de Infraestrutura. Versão 13 fev. 2025. (Em elaboração).

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; FSB - Instituto FSB Pesquisa. Infraestrutura: demanda e prioridade das empresas. Ago. 2022. (Não publicado).

CORBETT, J. J.; WINEBRAKE, J. J.; HATCHER, J.; FARRELL, A. E. Emissions analysis of freight transport comparing land-side and water-side short-sea routes: Development and Demonstration of a Freight Routing and Emissions Analysis Tool (FREAT). Final Report. Washington: U.S. Department of Transportation. 2008.

COSTA, P. M. R. M.; D'AGOSTO, M. A. Cabotagem e descarbonização da matriz de transporte de carga brasileira. In: CONGRESSO RIO DE TRANSPORTES, 21. 2024, Rio de Janeiro. Anais do 21º Congresso Rio de Transportes. Rio de Janeiro: Unicast Consultoria, 2024.

EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA. Plano Nacional de Logística: PNL 2025. Brasília: EPL. 2018.

EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA. PNL 2035 Plano Nacional de Logística. Brasília: EPL. 2021.

EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA; IEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. Metodologia EPL-IEMA para emissões de GEE e poluentes locais. Brasília: EPL. 2021.

EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S.A.; ONTL - OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. Cabotagem: a importância para o transporte brasileiro e as medidas de estímulo do BR do Mar. Brasília: ONTL. 2021.

ONTL - OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. Desmistificando a Cabotagem e o Programa BR do Mar. Brasília: ONTL. 2022.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Revised GHG reduction strategy for global shipping adopted. 7 jul. 2023. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/Revised-GHG-reduction-strategy-for-global-shipping-adopted.aspx>. Acesso em: 13 jan. 2025.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. IMO approves net-zero regulations for global shipping. 11 abr. 2025a. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/IMO-approves-netzero-regulations.aspx>. Acesso em: 13 jan. 2025.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Initial IMO GHG Strategy. 2025b. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Reducing-greenhouse-gas-emissions-from-ships.aspx>. Acesso em: 13 jan. 2025.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Initial IMO Strategy on reduction of GHG emissions from ships. RESOLUTION MEPC.304(72), 13 abr. 2018.

IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Secretary-General speaks out against regional emission trading system. 9 jan. 2017. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/3-SG-emissions.aspx>. Acesso em: 13 jan. 2025.

ITF - INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. Decarbonization, coastal shipping and multi-modal transport: summary and conclusions. (ITF Roundtable Reports, n. 192) Paris: OECD Publishing, 2023.

ITF - INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. Mode choice in freight transport. Paris: OECD Publishing, 2022.

LEVY, J. - Finanças climáticas ao largo. Valor Econômico, 20 fev. 2025.

MIGUEL, P. L. S.; CUNHA JÚNIOR, G. G. Criação de valor na utilização da cabotagem no Brasil. Revista Brasileira de Transportes, São Paulo, v, 1., dez. 2021.

MORAIS, I. H. T. Modelo de comparação entre os modos de transporte rodoviário e de cabotagem no Brasil. TCC. Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de Brasília - UnB. Brasília: UnB. 2021.

MUNDO LOGÍSTICA. Arcelor Mittal e Fiat Chrysler adotam transporte de aço por cabotagem. 16 mar. 2020. Disponível em: <https://mundologistica.com.br/noticias/arcelormittal-e-fiat-chrysler-adotam-transporte-de-aco-por-cabotagem>. Acesso em: 13 jan. 2025.

NOTICENTER. Dragagem na Baía da Babitonga envolve parceria inédita e pretende tornar Itapoá e São Francisco do Sul modelos para o País. 24 mar. 2025. Disponível em: <https://www.noticenter.com.br/n.php?ID=39758&T=dragagem-na-baia-da-babitonga-envolve-parceria-inedita-e-pretende-tornar-itapoa-e-sao-francisco-do-sul-modelos-para-o-pais>. Acesso em: 13 jan. 2025.

NOVO, A. L. A. Perspectivas para o consumo de combustível no transporte de carga no Brasil: uma comparação entre os efeitos estrutura e intensidade no uso final de energia do setor. Dissertação (Pós-Graduação em Planejamento Energético). COPPE / UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ. 2016.

OECD - THE ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. The Ocean Economy and Climate Change Nexus. 26 fev. 2025. Disponível em: <https://www.oecd.org/ocean-economy-and-climate-change-nexus/>

oecd.org/en/events/2025/02/the-ocean-economy-and-climate-change-nexus.html. Acesso em: 13 jan. 2025.

ONTL - OBSERVATÓRIO NACIONAL DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. Painéis Analíticos. Disponível em: <https://ontl.infrasa.gov.br/>. Acesso em: 23 maio 2025.

PASSOS, G. L. M.; FIDELIS, J. S.; FORMIGONI, A.; MALTA, R. F. B. A cabotagem como alternativa para redução de emissão de co2 no transporte de carga brasileiro: estudo de caso. *Advances in Global Innovation & Technology*, São Paulo, v. 2, n. 1, dez. 2023.

RESENDE, P.; CESAR, R. V. Diagnóstico e projeções para a infraestrutura em logística de transportes no Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/conhecimento/publicacoes/relatorio-de-pesquisa-34752>. Acesso em: 23 maio 2025.

RODRIGUE, J. P. *The geography of transport systems*. 6. ed. Routledge. 2024.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMSSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2023. 2024. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/11/SEEG-RELATORIO-ANALITICO-12.pdf>. Acesso em: 23 maio 2025.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMSSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Plataforma de monitoramento de emissões de GEE. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/?highlight=br-gross-emissions-by-sector-nci&_gl=1*n2scbl*_ga*MTEzODU2N-jAyOS4xNzM1ODI5Mjg0*_ga_XZWSWEJDWQ*MTc0MDQ5Mjk3NC4zLjAuMTc0MDQ5Mjk3NC4wLjAuMA. Acesso em: 15 mar. 2025.

STOPFORD, M. *Maritime Economics*. 3. ed. Abingdon: Routledge. 2009

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Acórdão 1382 de 2019 Plenário. Relator: Ana Arraes. 2019. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/documento/acordao-completo/1382%252F2019/%2520/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0>. Acesso em: 15 mar. 2025.

TEIXEIRA, C. N. T.; ROCIO, M. A. R.; MENDES, A. P. A.; D'OLIVEIRA, L. A. S. *Navegação de Cabotagem*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 47, 2018.

UNITY LOGISTICS. Documentos necessários para cabotagem: guia completo. 10 jul. 2024. Disponível em: <https://www.unitylogistics.com.br/post/documentos-necess%C3%A1rios-para-cabotagem-guia-completo>. Acesso em: 15 mar. 2025.

VILLEN, F. B.; FERREIRA, T. T.; NUNES, B. F.; DALTO, E. J., PINTO, M. A. C.; COSTA, P. M. R. M. Descarbonização no transporte de cargas. *BNDES Setorial*, v. 30, n. 58, set. 2024.

N



S

APÊNDICE A - ESTIMATIVA DO POTENCIAL DE SUBSTITUIÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO PARA CABOTAGEM

Objetivo

Estimar o potencial de mudança do transporte rodoviário para cabotagem e os impactos sobre as emissões de GEE.

Base de dados

A estimativa do potencial de migração do modo rodoviário para a cabotagem se baseou na matriz origem-destino (MOD) construída pela EPL para o Plano Nacional de Logística - PNL 2035, divulgada em 2021.

As MOD cargas utilizadas no PNL 2035 possuem como fonte de dados principal o Big Data de Notas Fiscais Eletrônicas (NFe) da Secretaria da Receita Federal (RFB) do ano de 2013, disponíveis à época, com posterior atualização com dados de produção e de transporte reais, como o COMEX STAT, cujos dados são extraídos do SISCOMEX e baseados na declaração dos exportadores e importadores, a Pesquisa Industrial Anual – PIA (IBGE) e a Produção Agrícola Municipal – PAM (IBGE), entre outros. Dessa forma, foi possível trazer a base de fluxos geradas por meio das Notas Fiscais Eletrônicas de 2013 para o ano base – 2017, assim como para os dias atuais, incorporando não somente atualizações monetárias, mas também as reconfigurações de produção e consumo que ocorreram no período.⁶⁰

A base original apresenta 31,2 milhões de observações referentes ao ano de 2017. Cada observação se refere à tonelage de carga transportada no ano de uma cidade para outra, sendo que um par de cidades pode ter duas observações: uma da cidade A para a cidade B e outra da cidade B para a cidade A.

⁶⁰ EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA. PNL 2035 Plano Nacional de Logística. Brasília: EPL. 2021. Base disponível em [https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/QkV0GgJ0xPqLKrP?path=%2FAP%3%8ANDICE%20IV%3A%20MATRIZES%20ORIGEM-DESTINO%20%20%20\(Matriz%20Origem-Destino\)%2FMatriz%20Origem-Destino%20%E2%80%93%20Cargas%202017](https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/QkV0GgJ0xPqLKrP?path=%2FAP%3%8ANDICE%20IV%3A%20MATRIZES%20ORIGEM-DESTINO%20%20%20(Matriz%20Origem-Destino)%2FMatriz%20Origem-Destino%20%E2%80%93%20Cargas%202017). Acesso em: 12 fev. 2025.

Transporte doméstico

A simulação considerou apenas os transportes domésticos. Ao se excluir as viagens de e para o exterior, o número de registros caiu para 31,0 milhões de observações.

Tipo de Carga

A estimativa se concentrou no transporte de Cargas Gerais Containerizáveis - CGC, conforme definição em EPL (2021), apresentada no quadro A1-1. Isso porque, como visto anteriormente, é no transporte de contêineres que há maior elasticidade de substituição entre modos de transporte. Com isso, a base de dados se reduz para 2,1 milhões de registros (transportes entre municípios), totalizando 718 milhões de toneladas transportadas.

Quadro A1-1 – Tipos de carga e categorias de macroprodutos

Tipo de Carga	Macroprodutos
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	Minério de ferro
Outros Graneis Sólidos Minerais (OGSM)	Fertilizantes Outros minerais Subprodutos do minério de ferro
Graneis Líquidos (GL)	Biodiesel Etanol Gás Natural Óleo diesel Petroquímicos
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	Açúcares Farelos Milho em grão Soja em grão
Cargas Gerais Containerizáveis (CGC)	Alimentos processados Bebidas - Cervejas de malte Bebidas exceto cervejas de malte Borracha e suas obras Carnes Cosméticos Fármacos Instrumentos e equipamentos profissionais Laticínios Máquinas e equipamentos elétricos Máquinas e equipamentos mecânicos Mobiliário Outros cereais e Produtos agrícolas Outras cargas gerais containerizáveis Papel Plásticos e suas obras Produtos da indústria gráfica Produtos químicos industriais Produtos químicos orgânicos
Cargas Gerais Não Containerizáveis (CGNC)	Animais vivos Ferro Máquinas pesadas Obras de ferro fundido, ferro ou aço Outras cargas gerais não containerizáveis Veículos

Modos de transporte

A MOD apresenta o volume de carga transportado entre dois municípios por tipo de carga para cada um dos sentidos, mas não apresenta o modo de transporte utilizado, até porque um mesmo transporte pode utilizar mais de um modo.

Para a construção do Cenário Base, assume-se que apenas três modos de transportes são utilizados: o rodoviário, o de cabotagem e o hidroviário nas viagens dentro da Região Norte. Essa hipótese não está muito distante da realidade.

De acordo com EPL (2021), em 2017, o transporte de CGC era dominado pelo modo rodoviário com 87% do total de TKU. O restante era transportado quase que totalmente por cabotagem ou hidroviário (11%). Os modos aéreo e ferroviário respondiam por 2%.

Hipóteses de competitividade da cabotagem (parâmetros utilizados)

O custo é o principal determinante na escolha do modo de transporte. O custo depende principalmente da quantidade transportada e da distância percorrida. O custo médio do transporte rodoviário cresce de maneira significativa com a distância transportada, enquanto no caso da cabotagem a distância tem pouco efeito no custo médio, certamente bem menos que o volume de carga embarcada.

Como exposto no Capítulo 5, o transporte rodoviário é imbatível para distâncias curtas e cargas de pequeno e médio volumes, enquanto a cabotagem tem sua vantagem comparativa associada a produtos pouco sensíveis ao tempo, de escala elevada e de distâncias longas.

Volume de carga

A cabotagem é mais competitiva para cargas de grande volume e longas distâncias. Desse modo, considerou-se que o transporte de pequenas cargas não seria elegível para a cabotagem. Definiu-se como pequenas cargas o transporte de um município A para um município B, durante todo o ano de 2017, que totalizassem menos de 200 t. Cabe ressaltar que são 200 t de diferentes tipos de mercadoria. Isso corresponde a algo pouco maior que seis carretas com capacidade para 32 t, por ano.

Tal hipótese tem o benefício adicional de facilitar a simulação sem perda significativa de volume de carga. Ao se desconsiderar as pequenas cargas o número de observações cai para 8% do total da base de transporte doméstico de CGC, mas o volume de carga cai para 96%, ou seja, praticamente não há perda no volume de carga. Desse modo, a base utilizada na simulação, passa a ter apenas 167 mil observações, mas totalizando 693 milhões de toneladas em CGC.

Proximidade do porto

Após definida a Base Válida, a simulação do potencial de carga que pode migrar do rodoviário para a cabotagem depende ainda da distância a ser percorrida pela carga e a proximidade de um porto.

Para uso da cabotagem, tanto a origem como o destino da carga precisam estar próximas da costa, mais especificamente de um porto. Quanto mais próximo do porto, menor a perna rodoviária necessária para se utilizar a cabotagem e assim, menor o custo.

Definiu-se como municípios “litorâneos” aqueles com distância rodoviária de até 200 Km de um porto⁶¹. Para tal, considerou-se 33 portos, indicados no quadro A1-2. Note-se que, três portos estão localizados em rios (Porto Alegre, RS; Manaus, AM; e Santarém, PA), mas são considerados portos de cabotagem.

Apenas transportes entre municípios “litorâneos” são aptos a utilizar a cabotagem. Desse modo, o número de observações (transportes entre pares de municípios) se reduz a 43 mil, com um volume de transporte de CGC de 331 milhões de toneladas. Os pares restantes, 124 mil registros (361 milhões de toneladas), são de viagens que envolvem pelo menos um município do interior, que não teriam assim, a opção da cabotagem (veja tabela A1-1).

Quadro A1-2 – Portos de cabotagem considerados nas simulações

Cenário 1	Cenário 2
1. Manaus, AM	1. Manaus, AM
2. Santarém, PA	2. Pecém, CE
3. Santana, AP	3. Suape, PE
4. Belém, PA	4. Salvador, BA
5. Vila do Conde, PA	5. Vitória, ES
6. Itaqui, MA	6. Rio de Janeiro, RJ
7. Pecém, CE	7. Itaguaí, RJ
8. Fortaleza, CE	8. Santos, SP
9. Natal, RN	9. Paranaguá, PR
10. Cabedelo, PB	10. Itapoá, SC
11. Recife, PE	11. Itajaí, SC
12. Suape, PE	12. Navegantes, SC
13. Maceió, AL	13. Rio Grande, RS
14. Aracajú, SE	
15. Salvador, BA	
16. Aratu, BA	
17. Ilhéus, BA	
18. Vitória, ES	
19. Forno, RJ	
20. Rio de Janeiro, RJ	
21. Itaguaí, RJ	
22. Angra dos Reis, RJ	
23. São Sebastião, SP	
24. Santos, SP	
25. Antonina, PR	
26. Paranaguá, PR	
27. São Francisco do Sul, SC	
28. Itapoá, SC	
29. Itajaí, SC	
30. Navegantes, SC	
31. Imbituba, SC	
32. Rio Grande, RS	
33. Porto Alegre, RS	

⁶¹ Essa distância foi definida por meio das entrevistas com empresas de navegação e usuárias da cabotagem.

Distância entre origem e destino

O terceiro determinante da competitividade da cabotagem em relação ao transporte rodoviário utilizado nesta simulação é a distância entre os municípios de origem e destino da carga. É comum, em estudos similares, se considerar que a cabotagem é mais competitiva que os demais modos de transportes para distâncias superiores a 1.500 Km e utilizar tal limite como corte da amostra. No entanto, na comparação entre transporte rodoviário e cabotagem, sem transporte ferroviário, que é o caso desta simulação, o limite é inferior como apresentado na figura 2, do capítulo 5.

Com base em Rodrigue⁶² e nas entrevistas com empresas de navegação, usuários e especialistas, definiu-se que o corte seria de 900 Km. Ou seja, os transportes realizados entre municípios distantes entre si em 900 Km ou mais são considerados economicamente viáveis para a utilização da cabotagem⁶³.

Como resultado, tem-se um total de 11 mil transportes entre municípios litorâneos e distantes entre si, correspondentes a 45 milhões de toneladas em CGC (tabela A1-1).

Distribuição entre modos de transporte

Após a seleção dos transportes a serem considerados na estimativa do potencial de mudança do modo rodoviário para a cabotagem é preciso considerar o volume de cargas já transportadas por cabotagem.

Parte desse transporte se refere à cabotagem *feeder*, que envolve o transporte de carga para exportação ou chegando como importações entre o porto concentrador da carga de comércio exterior e o porto de origem ou destino⁶⁴. Essas cargas não estão inseridas na base empregada, pois elas se referem apenas às cargas domésticas, entre dois municípios brasileiros. Outra parte é carga doméstica transportada por cabotagem, inserida na base, mas não identificada como tal.

Segundo dados de Antaq, em 2017, a cabotagem transportou 11,9 milhões de toneladas, incluindo o transporte *feeder*⁶⁵. Também de acordo com a Antaq, o *feeder* representou 42% do total transportado em contêineres no ano 2017, em TEUs. Desse modo, pode-se estimar que o transporte de cabotagem *exclusive feeder* foi de 6,9 milhões de toneladas, em 2017. Ou seja, como a Base Válida considera apenas os transportes domésticos, considera-se que das cargas transportadas entre municípios litorâneos e distantes, 6,9 milhões já utilizam a cabotagem como principal modo de transporte.

⁶² RODRIGUE, J. P. *The Geography of Transport Systems*. 6. ed. Routledge. 2024.

⁶³ Como o cálculo foi baseado nas distâncias em linha reta, reduzimos os valores em 25%, para 150 km, na seleção dos municípios "litorâneos" e 675 Km, para a seleção dos pares de municípios "distantes". Esse percentual foi estimado por meio de diversos testes no Google Map e foi corroborado nas entrevistas com especialistas. A distância em linha reta entre os municípios e entre os municípios e os portos foram calculadas utilizando-se o método de Haversine, implementado na biblioteca *geosphere* do software R.

⁶⁴ "Cargas que, apesar de serem relacionadas ao comércio exterior, têm seu transporte na navegação de cabotagem, efetivando as chamadas baldeações de cargas estrangeiras (no dizer da Receita Federal do Brasil - RFB), não importando o sentido (exportação ou importação). De modo geral, pode-se dizer que é o serviço de navegação marítima de alimentação do porto concentrador (hub port) ou de distribuição das cargas nele concentradas". ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Quantificação do Mercado Feeder na Cabotagem Brasileira. Brasília: ANTAQ. 2022c

⁶⁵ ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Estatístico Aquaviário. 2025. <https://web3.antaq.gov.br/ea/sense/Relatorio.html#pt>. Acessado em 22 maio 2025.

De acordo com as estatísticas de Antaq (2025), não há transporte de cabotagem entre os municípios da região Norte. No entanto, a base Litoral 33 distantes (transportes entre cidades do litoral e com distância entre si igual ou superior a 900Km) apresenta 46 registros desse tipo. Tais transportes, que totalizam 363 mil toneladas foram considerados como realizados pelo modo hidroviário. Em suma, das 45 milhões de toneladas da base Litoral 33 distantes, 363 mil toneladas são transportadas pelo modo hidroviário, 6,9 milhões de toneladas são transportadas por cabotagem e 40 milhões de toneladas são transportadas pelo modo rodoviário e que podem migrar para cabotagem.

Cenário 1

A tabela A1-1 apresenta o Cenário 1 Base com o número de transportes anuais e toneladas transportadas para os diversos grupos da base, construídos de acordo com os parâmetros apresentados acima.

Note-se que, 92% dos transportes entre os municípios, mas que representam apenas 4% das toneladas transportadas são classificados como de “pequenas cargas” e que, por hipótese, utilizariam apenas o transporte rodoviário.

Tabela A1-1 - Cenário 1 base - 33 Portos. Transporte de Carga Geral Containerizável - CGC (2017)

	Transportes ¹ (unidades)	Toneladas (mil t)
Base transporte doméstico de CGC	2.148.564	718.313
Pequenas cargas ²	1.981.757	25.812
Base válida ³	166.807	692.501
Interior ⁴	124.114	361.139
Litoral 33 portos ⁵	42.693	331.362
Litoral 33 próximos ⁶	31.664	286.133
Litoral 33 distantes ⁷	11.029	45.229
Hidroviário ⁸	46	363
Cabotagem ⁹	10.983	6.898
Rodoviário com potencial para Cabotagem		37.969
Cabotagem <i>feeder</i> ¹⁰		4.995
Resumo do Cenário Base		
Total rodoviário		711.052
Total hidroviário		363
Total Cabotagem incluindo <i>feeder</i>		11.893
<p>1 Total de carga transportada entre dois municípios, em um sentido, durante o ano. 2 Transportes entre municípios de cargas menores que 200 t no ano. 3 Transportes entre municípios de cargas iguais ou superiores a 200 t no ano. 4 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto superior a 200 Km. 5 Transportes em que ambos os municípios estejam a uma distância igual ou menor que 200 Km de um ponto. 6 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a menos de 900 Km entre si. 7 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a 900 Km ou mais entre si. 8 Transportes com origem e destino na Região Norte 9 Quantidade de toneladas transportada por cabotagem em 2017 segundo a Antaq 10 Quantidade de toneladas transportada como <i>feeder</i> em 2017, estimada pela Antaq. Não incluído na base válida.</p>		

O restante, a Base Válida, se divide entre “Interior”, que também só utiliza transporte rodoviário, pois pelo menos um dos municípios não tem acesso a porto, e “Litoral 33 portos”, em que ambos os municípios estão próximos a um porto. Os transportes que envolvem pelo menos um município do interior respondem por 74% dos transportes e 52% das toneladas transportadas da Base Válida. O restante se refere a transportes exclusivo entre municípios do litoral.

Como já ressaltado, nem todo transporte entre municípios litorâneos seriam potenciais de mudança do modo rodoviário para o modo cabotagem. Apenas as trocas entre municípios distantes, ou seja, com distância igual ou acima de 900 Km. Entre os pares de cidades “litorâneas”, a maioria dos transportes é realizada entre cidades “próximas”, ou seja, que não teria incentivo para mudar para a cabotagem. Esse grupo (Litoral 33 próximos) responde por 74% dos transportes entre cidades “litorâneas” e por 86% das toneladas transportadas entre elas.

O grupo de interesse deste estudo (Litoral 33 distantes) é composto por 11 mil transportes, com 45 milhões de toneladas de CGC. Desse grupo, 363 mil toneladas são transportadas pelo modo hidroviário, 6,9 milhões de toneladas utilizam a cabotagem como modo de transporte principal e 38 milhões de toneladas utilizam o modo rodoviário.

Ao se incluir o transporte *feeder*, a quantidade de carga transportada principalmente por cabotagem sobe para 12 milhões. O cenário base passa a ter 723 milhões de toneladas, sendo que 711 milhões utilizam o modo rodoviário e 363 mil toneladas são transportados por hidrovias.

Cálculo da TKU transportada de CGC

Considerando que o cálculo das emissões de GEE é baseado tanto nas toneladas transportadas como nas distâncias percorridas, ou seja, na TKU, faz-se necessário identificar a distância percorrida pelos transportes entre municípios.

A distância rodoviária para cada transporte para cada sentido entre dois municípios foi estimada como a distância em linha reta entre os dois municípios multiplicada por 1,33333.⁶⁶

O transporte por cabotagem sempre é realizado em conjunto com outros modos de transportes, que transportam a carga do ponto de origem ao porto de origem e do porto de destino ao ponto de destino. Desse modo, é necessário estimar tanto a distância de navegação entre os portos, como as distâncias das pernas rodoviárias⁶⁷.

As distâncias entre os portos foram obtidas em www.geografos.com.br.⁶⁸ No caso das pernas rodoviárias de apoio à cabotagem o cálculo é similar ao do transporte rodoviário. Calcularam-se para cada transporte entre dois municípios as distâncias em linha reta entre o município de origem e o porto de embarque e entre o porto de desembarque e o município de destino. Em ambos os casos, a distância em linha reta foi multiplicada por 1,33333, para se estimar a distância rodoviária. 6

⁶⁶ Conforme a nota 64, foi considerado que, em média, a distância em linha reta equivale a 75% da distância rodoviária. Dessa forma, a estimativa da distância rodoviária é obtida multiplicando-se a distância em linha reta por 1,33333.

⁶⁷ Cabe lembrar que, por hipótese, o único modo de transporte de e para os portos é o rodoviário.

⁶⁸ <https://www.geografos.com.br/distancias-maritimas-entre-portos/>. Acesso em: 25 mar. 2025. Para os portos de Açu, Itapoá e Pecém as distâncias foram estimadas pelos autores, com base na informações relativas ao demais portos.

Com relação ao transporte já realizado por cabotagem (6,9 milhões de toneladas), não há como identificar os municípios entre os quais esse transporte foi utilizado. Ou seja, não se conhece, na base utilizada, as viagens entre municípios que utilizam cabotagem. Desse modo, para o cálculo da TKU é necessário se estimar tanto a distância de navegação como das pernas rodoviárias desses transportes.

Tal estimação foi realizada com base no transporte entre regiões geográficas, pois a Antaq fornece informações das toneladas transportadas por cabotagem por rotas entre regiões geográficas.

Utilizando-se a base litoral 33 distantes, separou-se os transportes rotas de destino-origem dos portos, por regiões geográficas. Isso permitiu o cálculo das médias ponderadas por tonelada transportada das distâncias (i) rodoviária entre os municípios; (ii) de navegação entre os portos; e (iii) das pernas rodoviárias da cabotagem para cada uma dessas rotas. Assim, pode-se calcular a TKU de cada rota entre regiões geográficas multiplicando-se as distâncias médias ponderadas pelo total de carga transportada.

O próximo passo foi determinar a quantidade de carga já transportada por cabotagem entre as regiões geográficas. Essa informação está disponível no Estatístico Aquaviário⁶⁹ para os anos a partir de 2021. Com base nas médias das participações das rotas entre regiões geográficas dos anos 2021 e 2022 estimou-se, com base no valor total transportado em 2017, as toneladas já transportadas por cabotagem para cada rota entre regiões geográficas.

Com a tonelada transportada de e para cada uma das regiões geográficas foi possível estimar a TKU das bases “Cabotagem” (transportes que já utilizam cabotagem) e “Rodoviário com potencial para cabotagem” (transportes que utilizariam o modo rodoviário, mas que poderiam migrar para cabotagem), conforme apresentado na tabela A1-2. No caso dos transportes que utilizam principalmente a cabotagem têm-se 19 bilhões de TKU transportadas por cabotagem e 688 milhões de TKU transportadas por caminhões, para levar e trazer a carga para os portos. No caso dos transportes rodoviários com potencial para a cabotagem, a TKU é de 82 bilhões.

Com relação ao transporte hidroviário assumiu-se duas hipóteses. A primeira é que a distância percorrida por hidrovias seja igual à distância rodoviária. A segunda é que todo o transporte seja realizado por hidrovias, sem pernas rodoviárias. O resultado é uma TKU de 515 milhões.

Para o cálculo da TKU do transporte *feeder*, a distância média percorrida pelo *feeder* foi estimada com base nas 15 principais rotas da carga *feeder*, segundo a tabela 5 de ANTAQ (2022c). Tais rotas respondem por 68,5% da quantidade transportada. A média ponderada pela tonelada transportada das distâncias das 15 rotas é 1.335 Km. Considerando uma quantidade de 5 milhões de toneladas, a TKU seria de 6,7 bilhões.

69 ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Estatístico Aquaviário. 2025. <https://web3.antaq.gov.br/ea/sense/Relatorio.html#pt>. Acessado em 22 maio 2025.

Tabela A1-2 - Cenário 1 base - TKU de Carga Geral Containerizável - CGC (2017)

	Rodoviário (milhões)	Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)	Total (milhões)
Pequenas cargas ¹	26.608			26.608
Interior ²	211.381			211.381
Litoral 33 próximos ³	46.411			46.411
Litoral 33 distantes ⁴				
Hidroviário ⁵		515		515
Cabotagem ⁶	688		19.183	19.871
Rodoviário com potencial para Cabotagem	81.901			81.901
Cabotagem <i>feeder</i> ⁷				6.688
Total	366.989	515	25.851	393.355
Distribuição percentual	93,3%	0,1%	6,6%	100,0%
<p>1 Transportes entre municípios de cargas menores que 200 t no ano. 2 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto superior a 200 Km. 3 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a menos de 900 Km entre si. 4 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a 900 Km ou mais entre si. 5 Transportes com origem e destino na Região Norte 6 Quantidade de toneladas transportada por cabotagem em 2017 segundo a Antaq 7 Quantidade de toneladas transportada como <i>feeder</i> em 2017, estimada pela Antaq. Não incluído na base válida.</p>				

Fonte: IntelligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

No total de TKU por modo de transporte, verifica-se, no Cenário 1 Base, que o modo rodoviário responde por 93,3% e a cabotagem, incluindo o *feeder*, por 6,6%.

Impacto na matriz de transporte de CGC

Com o objetivo de estimar o potencial de migração do modo rodoviário para o modo cabotagem, o exercício assume que todo o transporte rodoviário com potencial para cabotagem mude de modo de transporte (38 milhões de toneladas). Com isso, como ilustrado na tabela A1-3, no Cenário 1, a TKU transportada em caminhões se reduziria de 367 bilhões (Cenário Base) para 289 bilhões, já incluídas as pernas de apoio à cabotagem (4,1 bilhões de TKU).

A cabotagem aumentaria a carga total transportada de 12 milhões toneladas para 50 milhões de toneladas, ou seja, um aumento de 319%. Em termo de TKU o aumento seria de 26 bilhões para 115 bilhões, ou seja, de 344%. A nova divisão de modos do transporte de CGC em TKU passaria a ser 71,5% para o rodoviário e 28,4% para a cabotagem.

Tabela A1-3 - Cenário 1 - Pós migração para cabotagem - TKU de Carga Geral Containerizável - CGC (2017)

	Rodoviário (milhões)	Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)	Total (milhões)
Pequenas cargas ¹	26.608			26.608
Interior ²	211.381			211.381
Litoral 33 próximos ³	46.411			46.411
Litoral 33 distantes ⁴				
Hidroviário ⁵		515		515
Cabotagem ⁶	688		19.183	19.871
Rodoviário com potencial para Cabotagem	4.152		88.887	93.040
Cabotagem <i>feeder</i> ⁷			6.688	6.688
Total	289.240	515	114.738	404.494
Distribuição percentual	71,5%	0,1%	28,4%	100,0%
<p>1 Transportes entre municípios de cargas menores que 200 t no ano. 2 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto superior a 200 Km. 3 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a menos de 900 Km entre si. 4 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a 900 Km ou mais entre si. 5 Transportes com origem e destino na Região Norte 6 Quantidade de toneladas transportada por cabotagem em 2017 segundo a Antaq 7 Quantidade de toneladas transportada como <i>feeder</i> em 2017, estimada pela Antaq. Não incluído na base válida.</p>				

Fonte: IntelligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Cenário 2

O resultado impressiona, mas não é factível no curto prazo. E no longo prazo, só será atingido se ocorrerem avanços significativos nos entraves discutidos no capítulo 8, tais como investimentos em infraestrutura portuária e de acesso aos portos, estabelecimento de linhas regulares em todos os portos, melhora nos serviços de cabotagem, redução da burocracia e mudança na cultura de logística.

Acesso ao serviço de cabotagem

Com o intuito de calcular um potencial de mudança mais factível no curto e médio prazo, inclui-se mais um parâmetro na simulação: acesso ao serviço de cabotagem.

A maioria dos portos utilizados no Cenário 1 não estão nas rotas regulares de navios de contêineres, ou seja, não dispõe de serviços regulares de cabotagem de contêineres. Além do aumento da frota, a oferta de serviços em alguns desses portos demandariam investimentos consideráveis em infraestrutura.

Os portos utilizados por serviços regulares de cabotagem estão na coluna 2 do quadro A1-2.⁷⁰ Com isso, no novo cálculo do potencial de migração, há uma redução no número de portos de 33 portos para 13 portos.

⁷⁰ Levantamento realizado no site das quatro empresas de navegação de transporte de contêineres. Não foram considerados para a simulação do Cenário 2 os serviços de balsa Porto Alegre-Rio Grande e Santarém-Vila de Conde-Santana da Aliança, mas foi considerado o serviço Suttle Rio (Vitória-Rio de Janeiro-Santos) da Log-In.

No Cenário 2, como apresentado na tabela A1-4, o antigo grupo Litoral 33 portos é dividido em três grupos. O primeiro, “Fora das rotas regulares”, reúne os transportes com pelo menos um município distante mais de 200 Km de um porto com rota regular de cabotagem de contêineres. O segundo, para manter a comparação com os cenários anteriores, é o antigo grupo Hidroviário e por último, os transportes cujo a cabotagem é competitiva: Litoral 13 portos. Aqui temos os transportes entre municípios próximos aos portos com rotas regulares. Este grupo tem 24 mil observações (transportes entre municípios) e totaliza 258 milhões de toneladas.

**Tabela A1-4 - Cenário 2 – Portos com rotas regulares (13 portos).
Transporte de Carga Geral Containerizável - CGC (2017)**

	Transportes ¹ (unidades)	Toneladas (mil t)
Base transporte doméstico de CGC	2.148.564	718.313
Pequenas cargas ²	1.981.757	25.812
Base válida ³	166.807	692.501
Interior ⁴	124.114	361.139
Litoral 33 portos ⁵	42.693	331.362
Fora das rotas regulares ⁶	19.017	73.346
Hidroviário ⁷	46	363
Litoral 33 portos (com rotas regulares) ⁸	23.630	257.654
Litoral 13 próximos ⁹	18.907	231.303
Litoral 13 distantes ¹⁰	4.723	26.351
Cabotagem ¹¹	4.723	6.898
Rodoviário com potencial para Cabotagem		19.453
Cabotagem <i>feeder</i> ¹²		4.995

1 Total de carga transportada entre dois municípios, em um sentido, durante o ano.
2 Transportes entre municípios de cargas menores que 200 t no ano.
3 Transportes entre municípios de cargas iguais ou superiores a 200 t no ano.
4 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto superior a 200 Km.
5 Transportes em que ambos os municípios estejam a uma distância igual ou menor que 200 Km de um ponto.
6 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto com rota regular de cabotagem superior a 200 Km.
7 Transportes com origem e destino na Região Norte
8 Transportes em que ambos os municípios estejam a uma distância igual ou menor que 200 Km de um ponto com rota regular de cabotagem.
9 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a menos de 900 Km entre si.
10 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a 900 Km ou mais entre si.
11 Quantidade de toneladas transportada por cabotagem em 2017 segundo a Antaq
12 Quantidade de toneladas transportada como *feeder* em 2017, estimada pela Antaq. Não incluído na base válida.

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Entre os municípios próximos dos portos com rotas regulares, 80% dos transportes se realizam entre cidades próximas de modo que não seriam candidatos ao uso da cabotagem. Tais transportes respondem por 90% do total de toneladas transportadas entre municípios litorâneos 13.

Consequentemente, têm-se 4,7 mil transportes, totalizando 26 milhões de toneladas com potencial de uso da cabotagem. Excluindo as 6,9 milhões de toneladas que já são transportadas por cabotagem, há um potencial de 19 milhões de toneladas que podem passar do transporte rodoviário para a cabotagem. No cenário 1, o potencial de mudança era de 38 milhões de toneladas.

A tabela A1-5 apresenta o cálculo das TKU por grupo de transportes do Cenário 2 – Base, ou seja, considerando apenas os portos com rotas regulares de cabotagem de CGC. No agregado, a distribuição da TKU é igual ao Cenário 1 – Base, ainda que um pouco menor em termos absoluto.

Tabela A1-5 - Cenário 2 - Base - TKU de Carga Geral Containerizável - CGC (2017)

	Rodoviário (milhões)	Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)	Total (milhões)
Pequenas cargas ¹	26.608			26.608
Interior ²	211.381			211.381
Fora das rotas regulares ³	51.098			51.098
Hidroviário ⁴		515		
Litoral 33 próximos ⁵	28.338			28.338
Litoral 33 distantes ⁶				
Cabotagem ⁷	809		18.812	19.621
Rodoviário com potencial para Cabotagem	44.776			44.776
Cabotagem <i>feeder</i> ⁸			6.688	6.688
Total	363.009	515	25.480	389.004
Distribuição percentual	93,3%	0,1%	6,6%	100,0%
<p>1 Transportes entre municípios de cargas menores que 200 t no ano. 2 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto superior a 200 Km. 3 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto com rota regular de cabotagem superior a 200 Km. 4 Transportes com litoral 33 com origem e destino na Região Norte 5 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a menos de 900 Km entre si. 6 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a 900 Km ou mais entre si. 7 Quantidade de toneladas transportada por cabotagem em 2017 segundo a Antaq 8 Quantidade de toneladas transportada como <i>feeder</i> em 2017, estimada pela Antaq. Não incluído na base válida.</p>				

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Mantendo a hipótese de que todo o potencial poderia migrar do rodoviário para a cabotagem, a quantidade de carga transportada por cabotagem aumentaria de 12 milhões para 31 milhões, um crescimento de 164%, após a migração (Veja tabela A1-6).

Em termos de TKU o aumento seria de 25 bilhões para 74 bilhões, ou seja, de 190%. A nova divisão de modos de transporte de CGC em TKU passaria a ser 81,2% para o rodoviário e 18,7% para a cabotagem.

Tabela A1-6 - Cenário 2 - Pós migração para cabotagem - TKU de Carga Geral Containerizável - CGC (2017)

	Rodoviário (milhões)	Hidroviário (milhões)	Cabotagem (milhões)	Total (milhões)
Pequenas cargas ¹	26.608			26.608
Interior ²	211.381			211.381
Fora das rotas regulares ³	51.098			51.098
Hidroviário ⁴		515		
Litoral 33 próximos ⁵	28.338			28.338
Litoral 33 distantes ⁶				
Cabotagem ⁷	809		18.812	19.621
Rodoviário com potencial para Cabotagem	2.449		48.362	50.811
Cabotagem <i>feeder</i> ⁸			6.688	6.688
Total	320.681	515	73.843	395.040
Distribuição percentual	81,2%	0,1%	18,7%	100,0%
1 Transportes entre municípios de cargas menores que 200 t no ano. 2 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto superior a 200 Km. 3 Transportes que envolve pelo menos um município com distância para um ponto com rota regular de cabotagem superior a 200 Km. 4 Transportes com litoral 33 com origem e destino na Região Norte 5 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a menos de 900 Km entre si. 6 Transportes entre municípios do litoral 33 distantes a 900 Km ou mais entre si. 7 Quantidade de toneladas transportada por cabotagem em 2017 segundo a Antaq 8 Quantidade de toneladas transportada como <i>feeder</i> em 2017, estimada pela Antaq. Não incluído na base válida.				

Fonte: InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Impacto nas Emissões de GEE

O cálculo das emissões de GEE foram baseados nos fatores de emissão para transporte de carga geral de EPL e EIMA (2021). Para o transporte rodoviário o fator é 52 gCO₂e/TKU, para a cabotagem é 9,1 gCO₂e/TKU e para o transporte hidroviário é 7,6 gCO₂e/TKU.

Como apresentado na tabela A1-7, em ambos os cenários Base, o modo rodoviário responde por 99% das emissões de GEE relativas ao transporte de CGC. Como resultado da migração do modo rodoviário para a cabotagem há uma queda significativa nas emissões em ambos os cenários avaliados nesta simulação.

No Cenário 1 as emissões de GEE caem para todos os transportes individuais que migraram do rodoviário para a cabotagem em um percentual que varia de 37% a 87%, com redução média de 76%. São reduções bastante elevadas no ponto de vista das empresas envolvidas. O elevado percentual de redução é um incentivo significativo para empresas produtoras, compradoras e transportadoras, que tenham metas de redução das emissões, buscar a mudança de modo de transporte.

No agregado do transporte de CGE, há uma redução de 21% nas emissões do modo rodoviário e um aumento de 344% com um resultado total de redução de 17% das emissões. Note-se que apesar do forte aumento das emissões na cabotagem, a participação da cabotagem no total das emissões de CGC seria de apenas 6,5%, um aumento de apenas 5,3 pontos percentuais (tabela A1-7).

No Cenário 2, também se verifica redução das emissões em todos os transportes individuais que migraram do rodoviário para cabotagem. As quedas variam de 45% a 87% e a média do grupo também é de 76%.

Tabela A1-7 - Emissões de GEE tCO₂e

	Rodoviário	Hidroviário	Cabotagem	Total
Base 1	19.083.429	3.918	235.241	19.322.587
Cenário 1	15.040.485	3.918	1.044.116	16.088.519
Base 2	18.876.444	3.918	231.870	19.112.232
Cenário 2	16.669.145	3.918	665.803	17.338.866
Varição (%)				
Cenário 1	-21%	0%	344%	-17%
Cenário 2	-12%	0%	187%	-9%
Distribuição (%)				
Base 1	99%	0%	1,2%	100%
Cenário 1	93%	0%	6,5%	100%
Base 2	99%	0%	1,2%	100%
Cenário 2	96%	0%	3,8%	100%

Nota: As emissões foram calculadas considerando-se um fator de emissão de 9,1 gCO₂e/TKU na cabotagem, de 52 gCO₂e/TKU no rodoviário e 7,6 gCO₂e/TKU no hidroviário, fatores referentes a carga geral em EPL e EIMA (2021).

Fonte: nteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas.

Considerando todo o transporte de CGC da base, incluindo o transporte feeder, as emissões de GEE caem 9%, como indicado na tabela A1-7. Verifica-se um aumento nas emissões da cabotagem de 187% e uma redução das emissões no modo rodoviário de 12%.

Segundo Tabulação Especial da INFRASA, em 2017, o transporte de CGC respondeu por 49% das emissões totais de transporte de carga. Sendo assim, teríamos uma redução de 4,5% ou 8,2% das emissões de transporte de carga como um todo.

O transporte de cargas e o transporte de passageiros dividem igualmente as emissões de transportes, segundo as estatísticas de SEEG (2025). Consequentemente, as estimativas aqui apresentadas sugerem que a migração do modo rodoviário para a cabotagem no transporte de CGC, têm o potencial de reduzir as emissões totais da categoria Transportes de 2,3% (Cenário 2) a 4,1% (Cenário 1).



APÊNDICE B - REGULAÇÕES INTERNACIONAIS / IMO

Assim como no transporte aéreo, as regulações internacionais exercem influência sobre o setor marítimo. Embora o Brasil não possua compromissos específicos no Acordo de Paris para a descarbonização da cabotagem, as decisões da Organização Marítima Internacional (IMO)⁷¹, funcionam como mecanismo operacional para materializar os objetivos climáticos globais no transporte marítimo.

As decisões da IMO afetam toda a cadeia de transporte marítimo, inclusive cabotagem. A partir de 2023, a IMO passou a implementar uma agenda mais ambiciosa para a redução de emissões de CO₂.⁷² Na década anterior, as iniciativas estiveram orientadas para regulações voltadas para eficiência energética e requisitos de eficiência para novas embarcações.

A IMO concluiu em 11.04.25 as negociações para reduzir e eliminar, até 2050, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) do transporte marítimo internacional.⁷³ Segundo as regras aprovadas⁷⁴, os navios deverão cumprir:

Padrão Global de Combustível: Os navios devem reduzir, ao longo do tempo, a intensidade anual de gases de efeito estufa (GFI) dos combustíveis – ou seja, a quantidade de GEE emitida para cada unidade de energia utilizada. Este cálculo é feito com base na abordagem “do poço ao casco” (*well-to-wake*).

Medida Econômica Global: Navios que emitirem acima dos limites de GFI terão que adquirir unidades corretivas para compensar suas emissões excedentes, enquanto aqueles que utilizarem tecnologias com emissões zero ou quase zero de GEE serão elegíveis para recompensas financeiras.

Ainda neste acordo⁷⁵, destacam-se os seguintes resultados das negociações:

a) Meta de Emissões Líquidas Zero:

A IMO aprovou um marco regulatório global visando emissões líquidas zero no setor marítimo até 2050. Este é o primeiro acordo internacional que combina

⁷¹ Agência das Nações Unidas responsável pela regulamentação da segurança, proteção e eficiência do transporte marítimo internacional, bem como pela prevenção da poluição dos oceanos por embarcações.

⁷² A Convenção Marpol (Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Marítima) de 1973, é a base das ações da IMO nesta área. Em 2018, a IMO aprovou a estratégia inicial para a Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa estabelecendo como meta reduzir as emissões em pelo menos 50% até 2050.

⁷³ A decisão foi aprovada por 63 países, com 16 votos contrários e cerca de 25 abstenções.

⁷⁴ IMO - INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Initial IMO GHG Strategy. 2025b. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Reducing-greenhouse-gas-emissions-from-ships.aspx>. Acesso em: 13 jan. 2025.

⁷⁵ Sobre a fase de negociações pré-acordo. Veja Carbon Market Watch (2024).

limites obrigatórios de emissões e precificação de gases de efeito estufa em todo um setor da atividade econômica.

b) Padrão Global para Combustíveis:

Um novo padrão obrigatório para a intensidade de gases de efeito estufa dos combustíveis marítimos será implementado a partir de 2028, com reduções progressivas até 2035. O trabalho de implementação dos padrões deve envolver a definição de padrões técnicos dos combustíveis e limites de intensidade de carbono pois, à semelhança de aviões, os navios operam em vários ambientes geográficos e necessitam padrões equivalentes para a operação eficiente, segura e sustentável. Deve vir também acompanhado de sistemas de certificação.

c) Precificação de Emissões:

Navios que excederem os limites estabelecidos pagarão penalidades financeiras: \$380 por tonelada de CO₂ equivalente emitida além do limite principal e \$100 por tonelada excedendo um limite mais rigoroso. Esta resolução foi um resultado intermediário em relação a uma das propostas que esteve sob negociação de uma taxa universal sobre as emissões de GEE dos navios, baseada na tonelage anual das emissões.

d) Mecanismo de Incentivos:

Recursos arrecadados com penalidades serão destinados um fundo da IMO voltado para recompensar navios de baixa emissão, apoiar a inovação, pesquisa, infraestrutura e iniciativas de transição em países em desenvolvimento, financiar treinamento, transferência de tecnologia e desenvolvimento de capacidades para apoiar a Estratégia de GEE da IMO e mitigar os impactos negativos em Estados vulneráveis, como Pequenos Estados Insulares (SIDS) e Países Menos Desenvolvidos (LDCs). Os SIDS buscavam que o fundo financiasse projetos além do setor marítimo, como iniciativas de resiliência climática e infraestrutura para enfrentar os impactos diretos das mudanças climáticas, como aumento do nível do mar e eventos climáticos extremos.

e) Metas Intermediárias:

Redução da intensidade das emissões em 30% até 2035 e 65% até 2040, comparados aos níveis de 2008, com metas anuais entre 2028 e 2035. As metas anuais para 2035-2040 serão definidas em 2032. As metas acordadas ficaram abaixo das expectativas originais da IMO em 2023, especialmente para reduções até 2030. O objetivo geral é alcançar emissões líquidas zero “por volta” de 2050.

f) Áreas Sensíveis e Controle de Emissões:

Aprovação para designar o Atlântico Nordeste como Área de Controle de Emissões e duas novas Áreas Sensíveis na costa do Pacífico e da América do Sul.

O calendário

Após a aprovação, as emendas propostas ao Anexo VI da MARPOL serão formalmente circuladas aos Estados Membros da IMO, obedecendo ao seguinte calendário:

- a) Outubro de 2025 (MEPC/ES.2): Adoção das emendas durante uma sessão extraordinária do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho.
- b) Primavera de 2026 (MEPC 84): Aprovação de diretrizes detalhadas para implementação.
- c) 2027: Entrada em vigor, 16 meses após a adoção (de acordo com os artigos da MARPOL).

Este calendário aplica-se tanto ao transporte marítimo internacional do Brasil quanto à cabotagem. Os resultados das negociações alinharam-se em grande parte à agenda apresentada pelo Brasil em conjunto com China, Noruega e outros países. Entre os principais pontos dessa agenda destacam-se a adoção de um mecanismo intermediário de precificação de emissões, em contraste com a proposta de uma taxa universal e a inclusão de biocombustíveis de primeira geração como parte dos combustíveis limpos.

Um resultado natural das negociações e do objetivo de adoção de combustíveis limpos — até que se atinja a escala competitiva — será o aumento do custo de transportes, ainda em que menor nível do que seria contemplado como produto das negociações iniciais. Durante o processo de negociação, as discussões no Brasil enfatizaram os seguintes aspectos:

- a) Consequências econômicas: A taxa sobre emissões poderia gerar impactos negativos nas exportações brasileiras, aumentando os custos dos principais produtos exportados, como soja, petróleo e minério de ferro. Levy (2025) estimou que, em um transporte de longo curso no trecho Santos-Xangai utilizando um Capemax de 100 mil toneladas, uma sobretaxa de US\$ 100 por tonelada adicionaria US\$ 15 ao custo por tonelada exportada, representando cerca de 5% do preço da soja em Paranaguá. Isso resultaria em um impacto adicional de US\$ 1,5 milhão na carga exportada nesse exemplo.
- b) Distâncias maiores: Como as commodities brasileiras são majoritariamente exportadas para a China, os navios percorrem longas distâncias, o que aumentaria significativamente os custos associados às taxas sobre emissões. O mesmo efeito seria observado nas importações brasileiras, que também têm origem em mercados distantes.
- c) Perfil das cargas: O Brasil é um grande exportador de commodities de baixo valor agregado e alto volume, que dependem fortemente do transporte marítimo para viabilizar seu comércio internacional. Esse perfil torna o país particularmente sensível a aumentos nos custos logísticos.
- d) Risco de mudança modo de transporte: No caso da cabotagem, a aplicação da taxa pode tornar outros modais de transporte – ainda que mais poluentes – mais competitivos economicamente. Isso poderia incentivar uma migração para esses modais, prejudicando o transporte marítimo e aumentando as emissões totais.

Box A3 - 1 – A taxaço de carbono europeia no transporte marítimo: implementaçã e a relação com a IMO

O Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia (EU ETS) foi estendido para incluir o setor de transporte marítimo a partir de 1º de janeiro de 2024. Esta medida faz parte dos esforços da UE para reduzir as emissões de CO₂, CH₄ e N₂O e alcançar a neutralidade climática até 2050.

O sistema abrange navios com arqueação bruta igual ou superior a 5.000 toneladas que transportam carga ou passageiros para fins comerciais. A implementação será gradual, com 40% das emissões cobertas em 2024, 70% em 2025 e 100% em 2026. O regime se aplica a todas as emissões de navios que fazem escala em portos da UE, incluindo 50% das emissões de viagens que começam ou terminam fora da UE.

O mecanismo já está na fase de implementação e as empresas de navegação passaram a cobrar estes encargos no cálculo do frete de transporte de mercadorias. O EU ETS é aplicado a todos os serviços marítimos com pelo menos uma escala dentro da UE: 100% das emissões serão consideradas para trajetos entre 2 portos da UE, apenas 50% das emissões para trajetos entre portos da UE e portos fora da UE. Uma das empresas transportadoras já informava aos clientes, em fins de 2023, o valor da sobretaxa por TEU, que variaria, sob a hipótese de 90 euros por tonelada de CO₂, entre 43 euros e 60 euros, segundo o tipo de mercadoria.

A implementação das regras com o mesmo propósito de precificação do carbono pela IMO introduz questões voltadas à coexistência dos dois sistemas:

- **Metas** - A meta da IMO para 2050 (emissões líquidas zero) coincide com a da UE, mas a redução de 40% até 2030 pela IMO é menos ambiciosa que a meta europeia de 55%.
- **Expansão do escopo:** A IMO inclui todos os gases de efeito estufa (GEE), enquanto o EU ETS só abrange CO₂ até 2026, quando incorporará CH₄ e N₂O.

Em 2016, o secretário-geral da IMO fazia ponderações sobre a iniciativa da UE: “I am concerned that a final decision to extend the EU-ETS to shipping emissions would not only be premature but would seriously impact on the work of IMO to address GHG emissions from international shipping. Inclusion of emissions from ships in the EU-ETS significantly risks undermining efforts on a global level.”

A iniciativa europeia se deu em um contexto de pressão do Parlamento Europeu para a IMO avançar na direção de um sistema de taxaço do carbono. Nas recentes negociações da IMO, a Europa tem se destacado como uma das forças propulsoras. Com a conclusão das negociações haverá a necessidade de harmonização para se evitar dupla tributação/gestão de licenças e sobreposição de ações como monitoramento e compliance pelas empresas. Neste caso, a UE caminharia para integrar o sistema global, mantendo requisitos complementares (eg. metas CH₄). Caso a IMO não avance, a iniciativa europeia deverá continuar a balizar a política do segmento.

Redução da Emissão de Carbono como Vantagem Competitiva

Um aspecto positivo da reorientação logística esperada é a potencial redução na intensidade de emissões de carbono. As estruturas logísticas atuais, que respondem primordialmente a incentivos fiscais, frequentemente geram rotas ineficientes com maior consumo de combustível e emissões associadas.

A cabotagem, sendo um modo de transporte mais eficiente em termos de emissões por tonelada-quilômetro, pode ganhar competitividade adicional em um cenário onde a eficiência operacional e ambiental passa a ter maior peso nas decisões das empresas.

A competitividade relativa dos diversos modos de transporte será influenciada pelas políticas e tecnologias que facilitam a transição para uma economia de baixo carbono. As ações direcionadas à descarbonização do transporte de cabotagem fazem parte dos investimentos mais amplos em descarbonização marítima. De fato, tanto a indústria de cabotagem quanto a de longo curso estão sujeitas às mesmas regulações, e os investimentos são complementares, pois compartilham da mesma infraestrutura, incluindo navios, combustíveis, tancagens e sistemas de apoio portuário. Há várias ações e desafios:

- a) Os investimentos são capital-intensivo e demandam um horizonte de longo prazo. A renovação de frotas para navios menos poluentes custa caro. Um navio porta-contêineres para cabotagem, com capacidade de 3.000 TEUs (*Twenty-foot Equivalent Unit*, ou seja, equivalente a um contêiner de 20 pés) custa cerca de 40 milhões de dólares e tem uma vida útil de cerca de 25 anos.
- b) Ações voltadas para a eficiência energética, a exemplo da otimização de motores, controle de velocidade, revestimentos voltados para a redução de incrustações dos cascos e gerenciamento e otimização de rotas e cargas com uso intenso de tecnologias digitais, inclusive IA, são as alternativas de maior impacto no curto prazo, até 2030.
- c) O atingimento das metas de 2040 e 2050 da IMO exige ações de maior impacto voltadas para a natureza dos combustíveis. Até mesmo combustíveis que estão sendo utilizados na fase de transição, como o LNG, poderão não ter a capacidade de contribuir para as metas de 2040 e 2050, que exigirão combustíveis mais próximos da emissão zero.
- d) Os portos são parte do processo de descarbonização. A possibilidade do uso de energia renovável para a operação dos navios ancorados é uma das fontes de redução de emissões, bem como a disponibilidade e capacidade de abastecimento com combustíveis renováveis.
- e) Prevalecem incertezas sobre as alternativas tecnológicas e tipos de combustíveis. A vasta maioria das embarcações, aproximadamente 98%, ainda depende de combustíveis tradicionais e fósseis. No entanto, observa-se uma tendência crescente em direção a opções menos intensivas em carbono, refletidas no perfil das novas embarcações. Cerca de metade das novas construções adota sistemas de duplo

combustível, com destaque para o uso de GNL (Gás Natural Liquefeito) em 37% dos casos e metanol, em 9,3%.⁷⁶ Estas opções ainda enfrentam desafios significativos. Questões associadas à intensidade do carbono, bem como riscos e segurança no manuseio destes combustíveis, permanecem como obstáculos a serem superados. Há um consenso de que não existe uma solução única que atenda a todas as necessidades, descartando-se a ideia de “*one size fits all*”. Além disso, a integração global das frotas torna inviável a implementação de soluções completamente autônomas.

As incertezas que acompanham a transição se apresentam em várias áreas. Incluem as tecnologias dos navios, os combustíveis, a disponibilidade das novas fontes de energia nos portos e em diferentes regiões do mundo, o desenho regulatório e os requisitos de treinamento e segurança para as novas tecnologias e combustíveis.⁷⁷

Segundo o ITF (2023)⁷⁸, a distância menor em cabotagem pode facilitar o uso de tecnologias de redução de emissões de CO₂, como tanques menores e menos espaço para baterias. Portanto, enquanto a cabotagem apresenta vantagens ambientais em relação ao transporte rodoviário, sua descarbonização requer esforços coordenados e investimentos significativos em tecnologia e infraestrutura.

As empresas de cabotagem entrevistadas destacam os desafios da descarbonização a partir da instituição da taxa sobre emissões do acordo da IMO. A preocupação central é a manutenção da competitividade vis-à-vis o transporte rodoviário. Nesta agenda sobressaem:

- A velocidade da implementação das ações de descarbonização no setor rodoviário com vistas à substituição do diesel e maior uso de biocombustíveis e/ou eletrificação;
- Os impactos estimados sobre o frete, de cerca 21%, com a instituição da taxa do acordo da IMO e as regras domésticas para a sua aplicação;
- As opções de combustíveis que serão utilizados no Brasil

⁷⁶ OECD - THE ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Events: The Ocean Economy and Climate Change Nexus. Webinar. 26 fev. 2025. <https://www.oecd.org/en/events/2025/02/the-ocean-economy-and-climate-change-nexus.html>. Acesso em: 13 jan. 2025.

⁷⁷ OECD - THE ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Events: The Ocean Economy and Climate Change Nexus. Webinar. 26 fev. 2025. <https://www.oecd.org/en/events/2025/02/the-ocean-economy-and-climate-change-nexus.html>. Acesso em: 13 jan. 2025.

⁷⁸ ITF - INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. Mode choice in freight transport. Paris: OECD Publishing, 2022.

APÊNDICE C - RELAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Este estudo não seria possível sem a colaboração dos entrevistados abaixo relacionados. Agradecemos a cada um pela disposição em dividir seus conhecimentos sobre o tema.

Amanda Lemos Miguel, Mondeléz

Angelo Borancini, Norsul

Charles Belettini Hahn, WEG

Claudio Pena, Mondeléz

Daniel Vianna, INFRA S.A.

Daniela Teixeira, Mondeléz

Dino Antunes Dias Batista, Ministério de Portos e Aeroportos.

Euvaldo Neto, Grupo Moura

Fabiano Lorenzi, Norcoast

Giuliani Freitas, Stellantis

Ivan Fiamoncini, WEG

Javan Neves, Grupo Moura

José Adailson Santos, WEG

José Carlos Caridade, Embranave

Julian Thomas, Log-In Logística

Letícia Nunes Pereira, Mondeléz

Lincoln Wu, Stellantis

Luana Magalhães Polonia, Stellantis

Luís Fernando Resano, ABAC

Marcelo Andrade Lima, Grupo Moura

Marcelo Campos, ArcelorMittal

Otávio Augusto Machado Brasil, WEG

Ricardo Nuno, Porto Itapoá

Thiago Fernando Godoy, Stellantis

CNI

Antonio Ricardo Alvarez Alban
Presidente

DIRETORIA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS – DRI

Roberto de Oliveira Muniz
Diretor de Relações Institucionais

Superintendência de Infraestrutura

Wagner Ferreira Cardoso
Superintendente de Infraestrutura

Paula Bogossian
Ramon Goulart Cunha
Equipe Técnica

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

Jefferson de Oliveira Gomes
Diretor de Desenvolvimento Industrial

Mario Sergio Telles
Diretor-Adjunto

Superintendência de Economia

Marcio Guerra Amorim
Superintendente de Economia

Gerência de Estatística

Edson Velloso dos Santos Junior
Gerente de Estatística

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO

André Nascimento Curvello
Diretor de Comunicação

Superintendência de Publicidade e Mídias Sociais

Mariana Caetano Flores Pinto
Superintendente de Publicidade e Mídias Sociais

Superintendência de Desenvolvimento Humano

Renato Paiva
Superintendente de Desenvolvimento Humano

Gerência de Educação Corporativa

Priscila Lopes Cavichioli
Gerente de Educação Corporativa

Alberto Nemoto Yamaguti
Normalização

InteligEcon Consultoria Econômica e em Políticas Públicas

José Augusto Coelho Fernandes

Renato da Fonseca

Autores

Fênix Editorial

Projeto Gráfico e Diagramação

 www.cni.com.br

 [/cniBrasil](https://www.facebook.com/cniBrasil)

 [@CNI_br](https://twitter.com/CNI_br)

 [/cniBr](https://www.instagram.com/cniBr)

 [/cniweb](https://www.youtube.com/c/cniweb)

 [/company/cni-brasil](https://www.linkedin.com/company/cni-brasil)

