

Matéria para o site da Divisão Técnica de Projetos de Energia do IE.



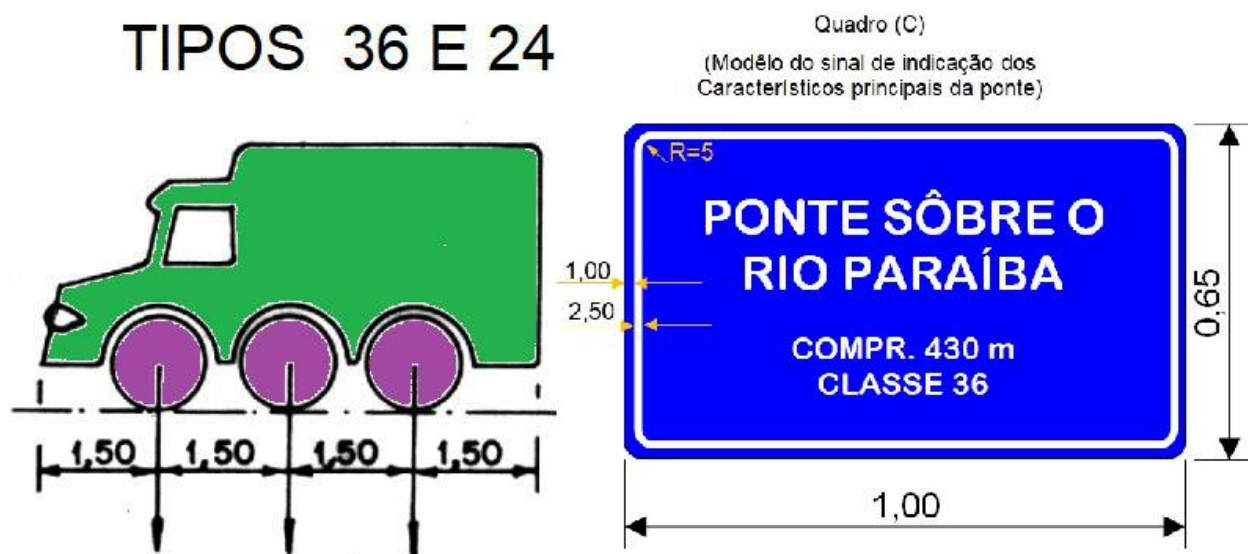
## Energia = Ação + Reação: A Infraestrutura Viária Brasileira em Descompasso com os Veículos Modernos

Por Eng. Roberto Massaru Watanabe

Coordenador da Divisão Técnica de Projetos de Energia

Isaac Newton, ao formular sua Terceira Lei, definiu de forma brilhante que toda ação gera uma reação de mesma intensidade, direção e sentido oposto. Essa lógica simples, mas poderosa, pode (e deve) ser aplicada também à infraestrutura viária brasileira: se a ação dos veículos sobre o pavimento e as obras de arte especiais (pontes, viadutos, elevados) cresce ano após ano — em peso, velocidade e frequência — então a infraestrutura viária deveria reagir na mesma proporção recebendo reforços estruturais para acompanhar o aumento do peso, dimensões e velocidade dos veículos.

### TIPOS 36 E 24



No entanto, o que se vê nas estradas brasileiras é um descompasso preocupante: De acordo com a norma NB-6 de 1960 estruturas projetadas há décadas para cargas de 12 a 36 toneladas (Veículo Tipo 12 para rodovias Classe III, Tipo 24 para Classe II e Tipo 36 para

Classe I) hoje recebem, rotineiramente, veículos com até **91 toneladas**, como mostra a ilustração acima:

**“O viaduto foi calculado para suportar o peso de caminhões de até 36 toneladas. Hoje passam caminhões de 91 toneladas. Você acha que tem algum risco?”**

A ocorrência de acidentes nas rodovias brasileiras especialmente o entalamento de veículos em viadutos baixos e quedas de pontes, viadutos e taludes altos que não dispõem de proteção capaz de barrar a queda de veículos desgovernados se deve não apenas a falhas humanas ou problemas no veículo mas costumam atribuir à falta de recursos financeiros para adequar às necessidades de segurança dos veículos cada vez maiores e mais pesados disponibilizados pela logística do transporte de cargas e de passageiros do mundo moderno.

## **2- A evolução do peso dos veículos e o descompasso das infraestruturas**

Antigamente, apenas alguns modelos de caminhões ofereciam o **dispositivo de Freio Motor**, um recurso projetado para enfrentar longas descidas com segurança, poupando as lonas do freio de serviço e reduzindo o risco de superaquecimento.

Com o passar dos anos, a tecnologia evoluiu significativamente. O que antes era um simples sistema que utilizava a compressão do motor para ajudar a reter o veículo, hoje se transformou em sofisticados **freios-motor de múltiplos estágios**, integrados ao gerenciamento eletrônico do motor e ao câmbio automatizado.

Atualmente, muitos caminhões contam com **diversos “degraus” de freio motor**, permitindo ao motorista selecionar diferentes níveis de retenção, conforme o peso da carga e a inclinação da via. Essa evolução representa um grande avanço na segurança viária, especialmente em trechos de serra, além de prolongar a vida útil dos freios de serviço e reduzir os custos de manutenção.

Os motores dos caminhões também passaram por uma notável evolução tecnológica: Antigamente, eram motores grandes, pesados e com potência limitada, muitas vezes trabalhando no limite para transportar cargas pesadas. O consumo de combustível era elevado, e a durabilidade dependia quase exclusivamente da robustez mecânica e da manutenção frequente.

Hoje, a realidade é outra. **Motores modernos são mais potentes, eficientes e econômicos**, graças a uma combinação de avanços tecnológicos, como:

- **Turbocompressores e *intercoolers***, que aumentam a potência sem exigir motores maiores;
- **Gerenciamento eletrônico de injeção**, que ajusta a quantidade de combustível com precisão, reduzindo o consumo e as emissões;
- **Melhoria na aerodinâmica dos veículos**, que reduz o esforço do motor em longas viagens;
- **Materiais mais leves e resistentes**, que contribuem para menor desgaste e melhor desempenho.

O resultado é um caminhão mais forte, com maior capacidade de carga, menor consumo de diesel e emissões reduzidas, atendendo às rigorosas normas ambientais atuais sem abrir mão da durabilidade.

Interessante é o Artigo 6º da Resolução nº 872 de 13 de setembro de 2021 do CONTRAN que autoriza o tráfego de veículos com até 91 toneladas:

Art. 6º As análises da capacidade de suporte dos pavimentos, da capacidade estrutural das obras-de-arte correntes e especiais, da geometria viária e dos estudos de tráfego devem considerar as normas dos órgãos executivos rodoviários com circunscrição sobre a via ou, na ausência destas, as normas e manuais técnicos do órgão executivo rodoviário da União.

Curioso é uma Resolução transferir toda a responsabilidade sobre a segurança do tráfego deste veículo ao Condutor ou Empresa responsável pelo transporte isentando as responsabilidades de órgãos fiscalizadores como o DNIT, o DER estadual e a Prefeitura.

Ainda, na mesma Resolução, o artigo 7º apresenta o seguinte parágrafo:

§ 1º O órgão ou entidade com circunscrição sobre a via deve fiscalizar, acompanhar e receber as obras necessárias à implantação das medidas mitigadoras da infraestrutura viária de que trata o caput.

### **3- Recursos Financeiros para Adequação da malha viária.**

Consciente das condições inadequadas de muitas estruturas rodoviárias perante os veículos modernos, o Governo Federal emitiu a Emenda Constitucional EC-33/2001 que foi regulamentada pela Lei Federal nº 10.336 de 19 de dezembro de 2001 criando um novo “imposto” que “penaliza” justamente aqueles com interesse de que as obras rodoviárias fossem adequadamente adaptadas para o tráfego seguro dos veículos modernos. Foi instituído na forma de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico - CIDE e destina-se, entre outras finalidades:

Investir em infraestrutura de transportes, inclusive pontes e viadutos.

Conforme determina a Constituição Federal no seu artigo 177, parágrafo 4º:

§ 4º A lei que instituir contribuição de intervenção no domínio econômico relativa às atividades de importação ou comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool combustível deverá atender aos seguintes requisitos:

II – os recursos arrecadados serão destinados:

c) ao financiamento de programas de infraestrutura de transportes.

Com relação aos valores da Contribuição, a Lei 10.866/2004 estabelece que 29% da arrecadação seja repassada a Estados e ao Distrito Federal, com parte obrigatoriamente destinada aos municípios. Veja alguns números dessa arrecadação:

2001: R\$ 7,2 bilhões

2006: R\$ 8,0 bilhões

2011: R\$ 7,0 bilhões

2023: R\$ 5,2 bilhões

Como se vê, não faltam recursos financeiros. Veja alguns casos:

**Exemplo nº 1: [Ponte sobre o Rio das Velhas na BR-381 em Sabará/MG:](#)**

Em 2011, o DNIT instalou emergencialmente **duas pontes metálicas provisórias**, com capacidade para **60 toneladas**, sobre o Rio das Velhas — após constatar que a estrutura original, dimensionada para uma carga máxima de 36 toneladas, não suportava o tráfego intenso de veículos pesados. A obra definitiva, financiada com recursos vinculados da CIDE, também foi projetada para o transporte moderno nacional.

Esse exemplo demonstra de forma inequívoca:

1. A ponte original estava subdimensionada;
2. A decisão técnica ativou o uso da CIDE;
3. A adaptação foi feita rapidamente, sem entraves financeiros.

#### **Exemplo nº 2: Ponte sobre o Rio Santo Antônio na BR-101 em Xexéu/PE:**

Após danos na ponte causada por enchente, o DNIT montou uma ponte metálica provisória para tráfego de veículos de até 60 toneladas financiada com verbas de contingência da CIDE.

O DNIT lançou em 2025 o **Programa de Manutenção de Estruturas Críticas (Proarte)**, prevendo aplicação de **R\$ 5,83 bilhões** em até 816 pontes federais classificadas como “críticas” ou “ruins”.

#### **4- Conclusão.**

É inaceitável que veículos que recebem autorização para livre circulação no território nacional passem diariamente por pontes e viadutos projetados para cargas que já não correspondem à realidade do sistema de transporte de cargas de hoje.

Como se vê, **“não é por falta de dinheiro”** que continuam a ocorrer desastres: é por **falta de alinhamento entre os órgãos normativos (CONTRAN), executivos (DNIT) e fiscalizadores** — um descompasso institucional que coloca em risco vidas humanas e a logística do país.

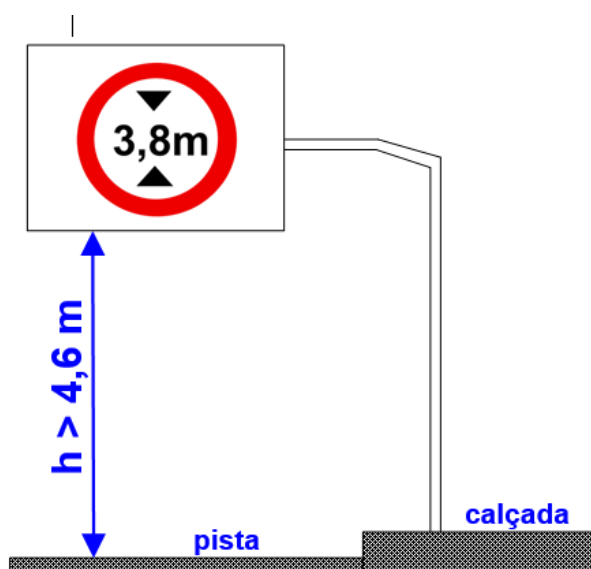
O Brasil não carece de recursos financeiros — carece de um ambiente institucional onde a engenharia exerça seu papel estratégico.



Uma das placas de identificação regulamenta o gabarito máximo permitido para a passagem:



No caso acima embora instalada desrespeita a determinação da Figura 4 da norma sobre a Sinalização Vertical de Regulamentação – Volume I que determina a altura livre mínima de **4,60 metros** para a instalação em vias urbanas.



Sem falar no fato de que à noite as placas no alto não são visíveis pois os feixes dos faróis dos veículos são calibrados para iluminar o chão à frente.



Além disso, não há placas progressivas de alerta para permitir que o condutor faça a redução de velocidade para entrar numa rota alternativa antes do obstáculo:





Muito importante, porém frequentemente negligenciada, a placa que informa o peso máximo suportado por pontes e viadutos.



Pois é, mais uma vez a Terceira Lei de Newton foi deixada de lado. Veja um levantamento que foi realizado sobre o gabarito das pontes ao longo das avenidas marginais do rio Tietê:

Ayrton Vignola/Folha Imagem



Caminhão ficou entalado na ponte da Freguesia da Ó

COMPONENTE	Marginal Esquerda		Marginal Direita	
	PISTA EXPRESSA (m)	PISCA LOCAL (m)	PISTA EXPRESSA (m)	PISTA LOCAL (m)
Ponte Eusébio Matoso	5,10	4,50	4,70	4,50
Ponte Bernardo Goldfarb	não há indicação pois admite-se que o mínimo está atendido			
Ponte Cidade Universitária	4,80	4,50	5,80	4,50
Ponte Jaguaré	5,40	5,40	5,40	5,40
Ponte FEPASA	não há indicação pois admite-se que o mínimo está atendido			
Ponte Cebolão	não há indicação pois admite-se que o mínimo está atendido			
Ponte dos Remédios	5,80	6,40	5,80	6,40
Ponte Atilio Fontana	5,40	5,40	6,10	6,10
Ponte FEPASA	4,60	4,70	5,10	4,50
Ponte Piqueri	5,10	4,70	5,90	4,60
Ponte Frequesia do Ó	4,90	5,30	4,70	4,50
Ponte Julio de Mesquita Neto	não há indicação pois admite-se que o mínimo está atendido			
Ponte do Limão	5,10	5,30	5,60	4,90
Ponte Casa Verde	4,50	5,30	5,30	4,30
Ponte Orestes Quercia	não há indicação pois admite-se que o mínimo está atendido			
Ponte das Bandeiras	4,50	4,80	4,90	4,40
Ponte Cruzeiro do Sul	4,80	4,50	4,80	4,60
Ponte Vila Guilherme	6,00	4,70	5,20	4,60
Ponte Vila Maria	4,60	5,50	6,10	5,00

O Instituto de Engenharia pode (e deve) ser o catalisador dessa transformação atuando, de início, na base da legislação, normas e regulamentos já existentes, mas não cumpridas, como a obrigação de instalação de placas de identificação, orientação e de alerta capazes de evitar que condutores não familiarizados com a via entrem em “armadilhas” que possam impedir o prosseguimento da sua jornada.

São Paulo, 28 de julho de 2025

**Roberto Massaru Watanabe**

Engenheiro Civil – USP/Poli-1972

CREA 0600.36232-1

Coordenador da Divisão Técnica de Projetos de Energia

Associado: 33.227

Tel.: (11) 2671-0466

Email: roberto@ebanataw.com.br