

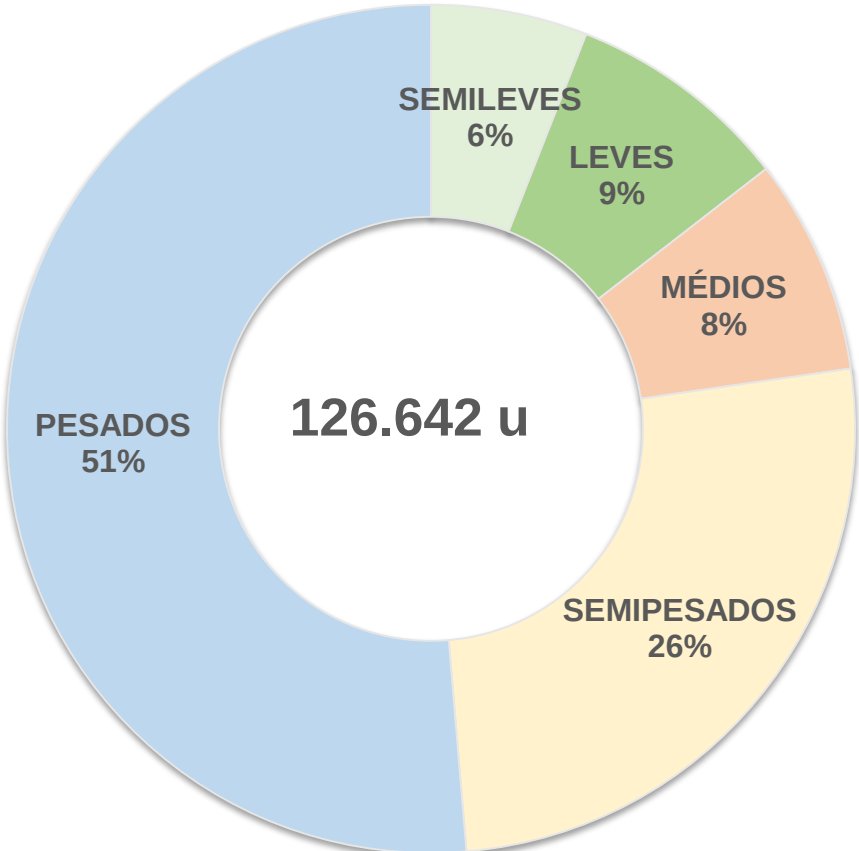
Visão Geral – Tanques de Combustível – Caminhões

AGENDA

- 1. Mercado**
- 2. Regulamentação técnica**
- 3. Principais testes aplicados pela indústria**

Mercado brasileiro de caminhões atingiu o volume de quase 127.000 unidades em 2022, com mais de 50% de caminhões pesados

Mercado brasileiro de caminhões - Emplacamentos 2022
Classificação ANFAVEA



Semileves	PBT > 3,5t < 6t
Leves	PBT ≥ 6t < 10t
Médios	PBT ≥ 10t < 15t
Semipesados	PBT ≥ 15t, PBTC < 40t ou CMT ≤ 45t
Pesados	PBT ≥ 15t, PBTC ≥ 40t ou CMT > 45t

Caminhões tem operações diversas que remetem a configurações variadas em busca da melhor aplicação do produto

- Capacidade e número de tanques de combustível pode variar entre fabricantes e aplicações

Exemplos de capacidades habituais no mercado brasileiro, por categorias de caminhões:

- Caminhões leves e médios 75 a 300 litros
- Caminhões semipesados 200 a 700 litros
- Caminhões extrapesados 1100 litros



Resumo regulatório

➤ **Art. 19 do Código de Trânsito Brasileiro:**

- ✓ Art. 19. Compete ao órgão máximo executivo de trânsito da União:
Elaborar e submeter à aprovação do CONTRAN as normas e requisitos de segurança veicular para fabricação e montagem de veículos, consoante sua destinação;

➤ **Art. 123 do Código de Trânsito:**

- ✓ Art. 123. Será obrigatória a expedição de novo Certificado de Registro de Veículo quando:
For alterada qualquer característica do veículo;

➤ **Res. CONTRAN nº 921/2022**

- ✓ Disciplina múltiplos tanques, a instalação de tanque suplementar e a alteração da capacidade do tanque original de combustível em veículos, dedicados à sua propulsão ou operação de seus equipamentos especializados, e dá outras providências.

Resumo Res. CONTRAN nº 921/2022

➤ Definições

- ✓ **Tanque suplementar:** o reservatório de combustível instalado no veículo **após seu registro** e licenciamento, para uso de combustível dedicado à sua propulsão ou operação de seus equipamentos especializados;
- ✓ **Múltiplos tanques:** o conjunto de reservatórios de combustível, instalados **antes do registro** e licenciamento do veículo;

➤ Requisitos gerais

- A capacidade total dos tanques de combustível dos veículos automotores fica limitada ao máximo de 1.200 (mil e duzentos) litros;
- Somente será permitida a instalação de tanque suplementar em reboques e semirreboques para a operação de seus equipamentos especializados, utilizados durante o transporte, limitado ao máximo de 350 (trezentos e cinquenta) litros;
- No caso de veículos equipados com múltiplos tanques, deverá constar em sua nota fiscal a quantidade total de tanques e suas respectivas capacidades;
- No caso de instalação de tanque suplementar ou alteração da capacidade volumétrica do tanque somente poderá ser realizada mediante prévia autorização da autoridade competente e do Certificado de Segurança Veicular (CSV), para fins de emissão de novo Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo em meio digital (CRLV-e).

Normas e Regulamento - Integridade do sistema de combustível

NBR - Normas e Regulamento

ECE R34

NBR 11473 – Resistência ao impacto	Anexo 3 – Teste de colisão frontal contra barreira Anexo 4 – Teste de colisão traseira
NBR 11474 – Resistência mecânica sob pressão	Capítulo 6.1: Teste de pressão hidráulica interna Anexo 5: - Item 2. Resistência mecânica
NBR 11475 – Permeabilidade à ação do combustível	Anexo 5 – Item 3. Permeabilidade ao combustível
NBR 11476 – Resistência à ação do combustível	Anexo 5 – item 4. Resistência ao combustível
NBR 11478 – Resistência à altas temperaturas	
NBR 11479 – Resistência ao fogo	Anexo 5 – Item 6. Resistência à altas temperaturas
	Anexo 5 – Item 1. Resistência a colisão
	Anexo 5 – Item 5. Resistência ao fogo
	Capítulo 6.2– Teste de rolagem

NBR 11473 – Resistência ao impacto

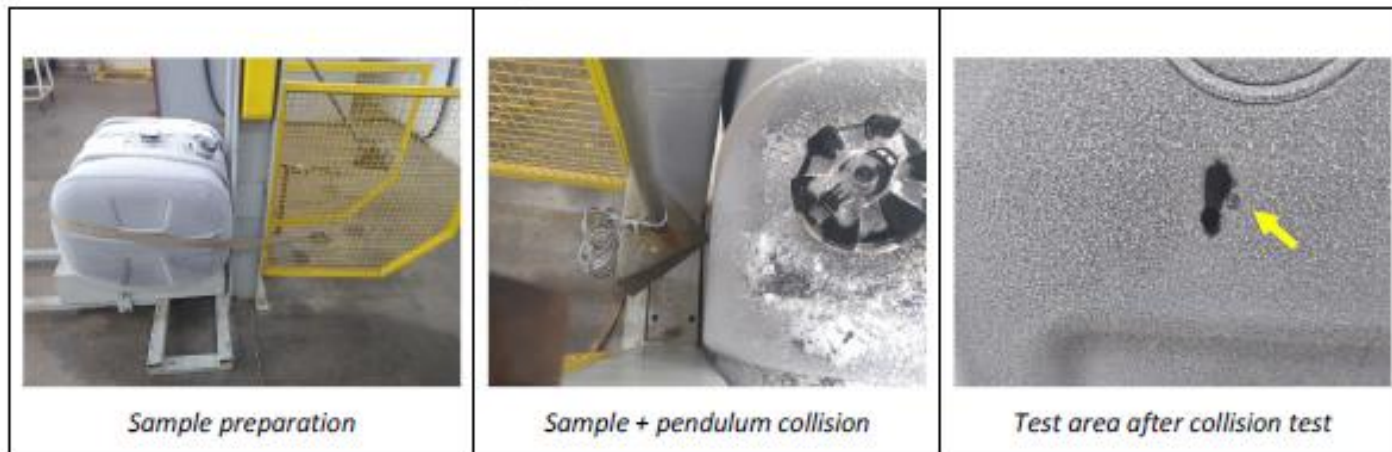
➤ Ensaio:

- Encher tanque totalmente com mistura de água e etilenoglicol
- Temperatura: $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Distancia do pendulo com relação ao eixo de rotação deve ser 1m
- Pendulo no formato de pirâmide deve atingir tanque com energia $> 30\text{J}$

➤ Critério de validação (NBR 11472):

- não deve haver vazamentos, após o ensaio de resistência ao impacto.

2.6.2 Collision resistance (Impact test)

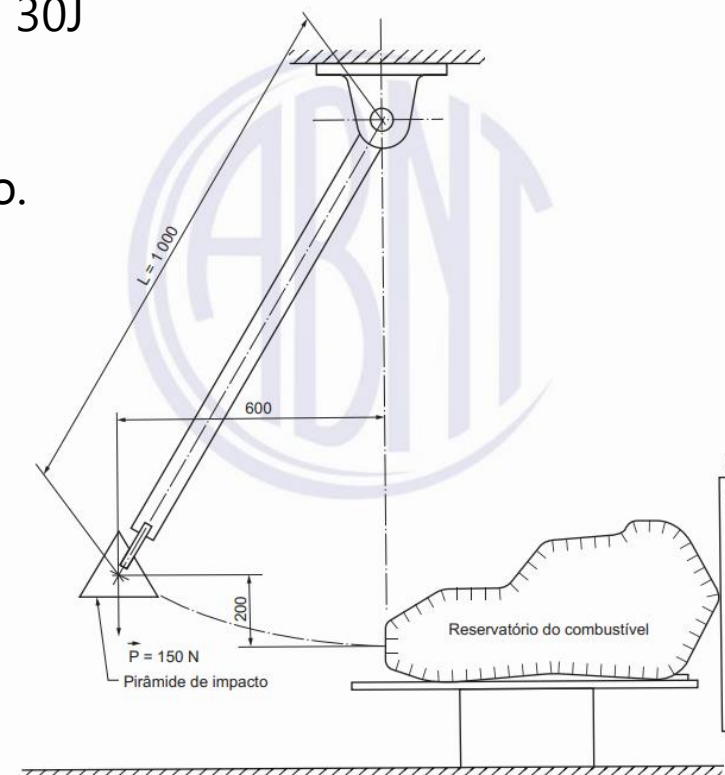


ABNT NBR 11473:2016

Anexo A
(normativo)

Dispositivo do ensaio de impacto

Dimensões em milímetros



NBR 11474 – Resistência mecânica sob pressão

➤ **Ensaio:**

- Encher tanque com água
- Temperatura: $53 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Fechar hermeticamente o tanque
- Após estabilizar a temperatura, aplicar pressão interna de $30 -0 +3 \text{ kPa}$ por período de 5 h
- Verificar a existência ou não de vazamentos ou trincas no banco de provas

➤ **Critério de validação (NBR 11472):**

- não deve haver vazamentos ou trincas, após o ensaio de resistência mecânica sob pressão.

2.6.1 Mechanical strength under pressure



NBR 11475 – Permeabilidade à ação do combustível utilizado

➤ Ensaio:

- Encher tanque 50% do combustível comercial especificado para o veículo
- Manter o tanque na temperatura de: $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Tanque deve ser hermeticamente fechado e pesado em balança com sensibilidade de 0,1g
- O tanque deve permanecer nessa condição por 8 semanas e após esse período, deve ser pesado novamente
- Após a fase subsequente do período de ensaio, a perda de massa, devido à difusão, deve ser determinada como:

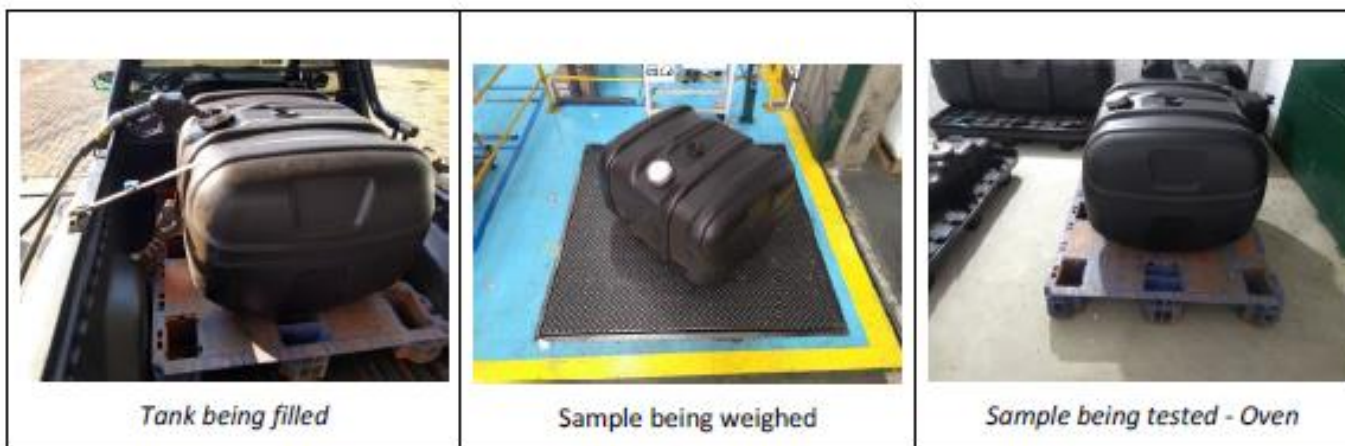
$$P_m = (M_i - M_f)/56$$

onde:

- P_m = perda de massa de combustível por dia, em g
- M_i = massa inicial do corpo-de-prova cheio com 50% de sua capacidade, em g
- M_f = massa final do corpo-de-prova, após oito semanas de ensaio, em g

➤ Critério de validação (NBR 11472):

- a máxima per
- ou a máxima



1 h de ensaio
a 24 h de ensaio

NBR 11478 – Resistência à altas temperaturas

➤ **Ensaio:**

- O tanque deve ser abastecido a 50% de sua capacidade com água a uma temperatura de $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
- Imediatamente após, colocar o tanque em um dispositivo que simule as condições de instalação do veículo, mantendo a temperatura de $(95 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, por 1 hora.

➤ **Critério de validação (NBR 11472):**

- não deve apresentar vazamentos ou deformações importantes, após o ensaio de resistência a altas temperaturas



Result: The test met the acceptance criteria.

NBR 11479 – Resistência ao fogo

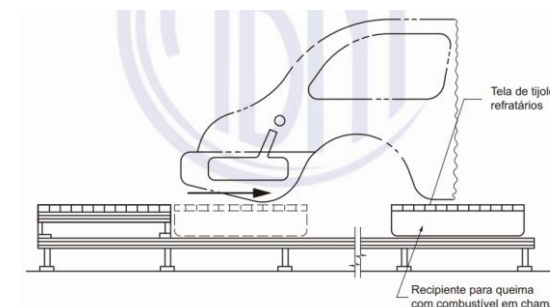
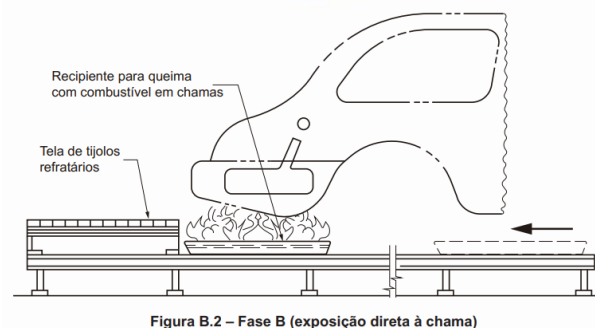
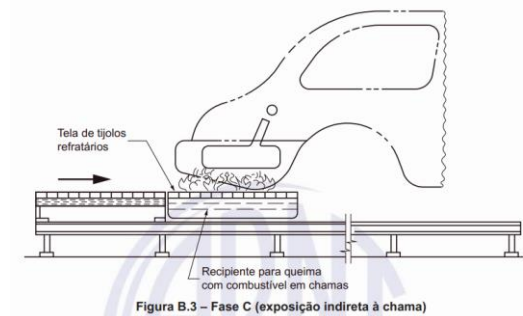
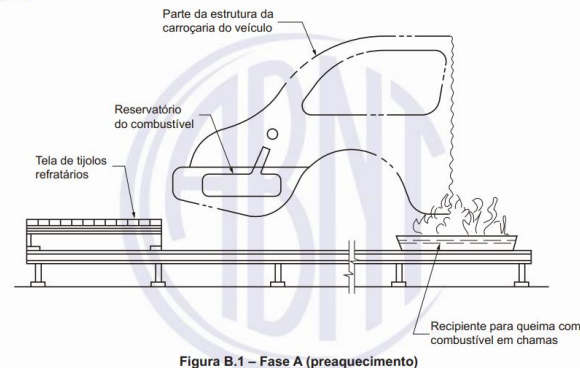
➤ Ensaio:

- Tanque deve ser abastecido com 50% de combustível;
- Teste realizado em 4 fases:
 - fase A (preaquecimento): — o combustível queima no recipiente por 60s
 - fase B (exposição direta à chama): — durante 60 s
 - fase C a tela de tijolos refratários deve ser colocada entre o recipiente para queima do combustível do ensaio e o reservatório;
 - fase D (final do ensaio): — o recipiente coberto coberto pela tela de tijolos refratários, e ainda queimando, deve voltar para sua posição inicial (fase A). Deve-se extinguir qualquer chama.

➤ Critério de validação (NBR 11472):

- não deve haver vazamentos do reservatório, após o o ensaio de resistência ao fogo.

B.1 A representação esquemática do ensaio de resistência ao fogo é mostrada nas Figuras B.1 a B.4.



© ABNT 2016 - Todos os direitos reservados

NBR 11479 – Resistência ao fogo



Fotos de ensaio real: não deve haver vazamentos do reservatório, após o ensaio de resistência ao fogo.

NBR 11479 – Resistência ao fogo



Video teste de resistência ao fogo - Tanque de combustível.mp4