

FORMAÇÃO ADR · ESPECIALIZAÇÃO

Especialização em Cisternas

Motoristas de Transporte de Mercadorias Perigosas

Conteúdo de referência com base nos materiais do
Instituto de Formação e Transportes (IFT)

adr-testes.pt · Documento gerado em 26 de junho de 2026

Índice

1. Formação de Condutores e Exigências Legais	3
2. Tipos de Cisternas no Transporte de Mercadorias Perigosas	4
3. Exigências Estruturais e Equipamentos das Cisternas	5
4. Cisternas Sob Pressão vs. Cisternas Atmosféricas	6
5. Codificação das Cisternas	7
6. Aprovações, Ensaio Periódicos e Marcação	8
7. Veículos para Transporte em Cisternas (FL, AT, MEMU)	9
8. Estabilidade, Carga e Descarga	10
Perguntas Frequentes (FAQ)	11

Este documento serve como material de apoio ao estudo para a especialização ADR em cisternas. Não substitui a formação certificada nem o manual oficial do IMT — consulta sempre a legislação em vigor.

1. Formação de Condutores e Exigências Legais

Para além da habilitação legal prevista no Código da Estrada, os condutores de veículos que transportam mercadorias perigosas devem ser titulares de um certificado emitido pela autoridade competente, comprovativo de que frequentaram com aproveitamento um curso de formação e foram aprovados num exame sobre as exigências especiais do transporte de mercadorias perigosas.

Os condutores de veículos ou de MEMU que transportem mercadorias perigosas em:

- Cisternas fixas, cisternas desmontáveis e veículos-bateria com capacidade total superior a 1 m³;
- Contentor-cisterna, cisterna móvel ou CGEM com capacidade total superior a 3 m³;

numa unidade de transporte, devem frequentar um **curso de especialização para o transporte em cisternas**.

Existem ainda especializações próprias para o transporte de matérias da classe 1 (explosivos) e da classe 7 (radioativos, disposições S11/S12).

Reciclagem e validade

De cinco em cinco anos, o condutor deve comprovar — por averbamento no certificado — que frequentou, no ano imediatamente anterior ao termo de validade, uma formação de reciclagem com exame aprovado. A data de referência para o novo período de validade é a data de termo do certificado anterior.

Princípio essencial: "A formação deve ser realizada antes de assumidas as responsabilidades relativas ao transporte de mercadorias perigosas." O objetivo é sensibilizar para os riscos e dotar o condutor das noções indispensáveis para minimizar a probabilidade de incidentes e, caso ocorram, aplicar as medidas de segurança necessárias.

2. Tipos de Cisternas no Transporte de Mercadorias Perigosas

O transporte de mercadorias perigosas em cisterna aplica-se a matérias gasosas, líquidas ou pulverulentas, e exige: autorização de acordo com o ADR; aprovação da cisterna; e aprovação do veículo que a transporta. Nem todas as matérias podem ser transportadas em cisterna — é necessária referência expressa através de um código-cisterna na coluna (12) do Quadro A.

Tipo	Definição resumida
Cisterna fixa	Capacidade > 1000 L, fixada permanentemente no veículo ou parte integrante do chassis.
Cisterna desmontável	Capacidade > 450 L; movimentável apenas se vazia; não é fixa, móvel, contentor-cisterna nem elemento de veículo-bateria.
Cisterna móvel	Cisterna multimodal > 450 L, equipada com patins/acessórios para movimentação mecânica; carregada sobre veículo ou navio.
Cisternas para resíduos sob vácuo	Fixa, desmontável, contentor-cisterna ou caixa móvel, equipada especialmente para carga/descarga de resíduos perigosos.
Contentor-cisterna	Equipamento de transporte que se enquadra na definição de "contentor"; capacidade > 450 L.
CGEM (Contentor de Gás de Elementos Múltiplos)	Garrafas, tubos, tambores sob pressão, quadros de garrafas e cisternas > 450 L (gases classe 2) ligados por tubo coletor, montados num quadro.
Veículo-bateria	Mesmos elementos do CGEM, mas montados de forma permanente numa unidade de transporte.

Nota prática: a distinção fixa/desmontável é uma das mais testadas — a cisterna fixa é parte estrutural do veículo; a desmontável só se move vazia e não tem essa ligação permanente.

3. Exigências Estruturais e Equipamentos das Cisternas

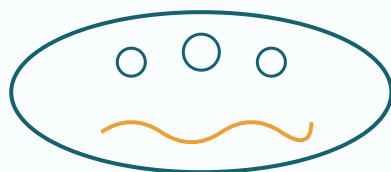
Estruturalmente, uma cisterna divide-se em três partes: o **reservatório** (invólucro, aberturas e meios de obturação), os **equipamentos de serviço** (enchimento, proteção térmica, equipamentos de medida) e os **equipamentos de estrutura** (reforço, fixação, proteção e estabilidade).

Quanto ao reservatório, distinguem-se três categorias: atmosféricos, sob pressão e operados sob vácuo — diferenciados pelo equipamento de serviço, pela forma/material de construção e pelo tipo de matéria autorizada.

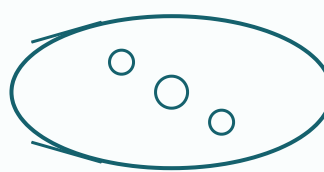
Equipamentos de estrutura

- **Proteção dos equipamentos** — elementos transversais, longitudinais, aros de reforço ou coberturas que envolvem os equipamentos da parte superior, protegendo-os em caso de capotamento.
- **Proteções laterais** — perfis salientes nos lados mais largos do reservatório, contra choques laterais.
- **Anteparas ou quebra-ondas** — paredes/divisórias incompletas dentro do reservatório que limitam o movimento longitudinal do líquido, melhorando a estabilidade do veículo.

Antepara — cisterna de líquidos



Antepara — cisterna de gás



O formato das anteparas/quebra-ondas varia segundo o tipo de carga — líquido (movimento ondulante) ou gás (cilíndrico, sem necessidade de compartimentação tão

estranha, pois transportam um único produto de cada vez).

4. Cisternas Sob Pressão vs. Cisternas Atmosféricas

Cisternas sob pressão

Destinam-se ao transporte de gases liquefeitos, que necessitam de pressões elevadas para se manterem no estado líquido. São construídas em metal (aço ou alumínio), com paredes mais espessas e, por norma, forma cilíndrica com entrada de homem à retaguarda.

Equipamento de serviço típico: proteção calorífica, válvulas de segurança, válvulas de enchimento/descarga, indicadores de nível (máximo e rotativo), manómetro e termómetro (facultativo).

Válvula/Componente	Função
Válvula de equilíbrio de fase gasosa	Equilibra pressões entre a cisterna e o reservatório fixo de carga/descarga.
Válvula de segurança	Liberta produto em fase gasosa quando a pressão interna atinge um valor limite.
Válvula de enchimento	Duas válvulas em série: uma abre pelo acoplamento da mangueira, outra pela pressão do líquido bombeado.
Válvula de excesso de débito	Fecha o fluxo quando este atinge um valor máximo fixado.
Válvulas Flowmatic	Abrem/fecham automaticamente com o arranque/paragem da bomba; fecham na rutura da tubagem.

Cisternas atmosféricas

Destinam-se a matérias no estado líquido em condições normais de temperatura/pressão. Construídas em metal ou plástico reforçado (temperatura de enchimento ≤ 50 °C); reservatórios compartimentados ou com quebra-ondas; identificáveis pela forma ovalizada e entrada de homem por cima ("castelo").

Equipamento de serviço: entradas de homem (com dispositivo de fecho, arejamento e segurança anti-derrame em capotamento), sondas de nível, válvulas de descarga de gás de grande débito, sensores limitadores de sobre-enchimento e sistema de descarga (válvula de fundo + válvula de saída manual).

5. Codificação das Cisternas

Em conformidade com a coluna (12) do Quadro A, as cisternas ADR são especificadas com um código de 4 partes.

Disposições para classe 2 (gases)

Parte	Descrição	Código
1	Tipo	C = gases comprimidos · P = gases liquefeitos/dissolvidos sob pressão · R = gases liquefeitos refrigerados
2	Pressão de cálculo	X = valor mínimo de ensaio (tabela 4.3.3.2.5) · 22 = pressão mínima em bar
3	Aberturas	B = enchimento/descarga por baixo, 3 fechos · C = por cima, só orifícios de limpeza abaixo do nível · D = por cima, sem aberturas abaixo do nível
4	Válvulas/segurança	N = válvula de segurança, não hermético · H = fechado hermeticamente

Disposições para classes 3 a 9

Parte	Descrição	Código
1	Tipo	L = matérias líquidas (ou sólidas fundidas) · S = matérias sólidas (pulverulento/granular)
2	Pressão de cálculo	G = pressão mínima geral · 1,5 / 2,65 / 4 / 10 / 15 / 21 = pressão em bar
3	Aberturas	A = por baixo, 2 fechos · B = por baixo, 3 fechos · C = por cima, só limpeza abaixo do nível · D = por cima, sem aberturas abaixo do nível
4	Válvulas/segurança	V = arejamento sem proteção de chama · F = arejamento com proteção de chama · N = válvula de segurança não hermética · H = fechado hermeticamente

Exemplos de código: **LGAV**, **SGAN**, **LGVB**, **LGBF**. Exemplo real — N° ONU 1824 (Hidróxido de Sódio, líquido) → código-cisterna **L4BN**.

Se a coluna (12) do Quadro A estiver em branco para uma determinada matéria, **não é permitido** o transporte dessa matéria em cisterna.

6. Aprovações, Ensaios Periódicos e Marcação

A aprovação de uma cisterna passa por acompanhamento de construção, verificações/ensaio iniciais e verificações/ensaio periódicos, realizados por Organismos de Inspeção reconhecidos. O relatório de verificação, apresentado ao IPQ (Instituto Português da Qualidade), origina a autorização de utilização.

Tipo de equipamento	Inspeção periódica	Inspeção intercalar
Cisternas fixas, desmontáveis e veículos-bateria	6 em 6 anos (estanquidade, equipamento, exame interior/exterior, pressão hidráulica)	3 em 3 anos (estanquidade, equipamento)
Contentores-cisterna, cisternas móveis e CGEM	5 em 5 anos	2,5 em 2,5 anos
Cisternas sob vácuo (resíduos)	Inspeção ao estado interior/exterior pelo menos de 3 em 3 anos	

Marcação da cisterna

Toda a cisterna deve ostentar uma placa metálica resistente à corrosão, fixada permanentemente em local acessível, com: número de aprovação; marca/número de série de construção; ano de construção; pressão de ensaio; capacidade (total e por compartimento); temperatura de cálculo (se $> +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $< -20\text{ }^{\circ}\text{C}$); datas do ensaio inicial e do último ensaio periódico; punção do perito; material do reservatório; e pressões de ensaio por compartimento, se inferiores à pressão sobre o reservatório.

As cisternas móveis multimodais ostentam ainda as marcas **"S"** (capacidade das secções até 7 500 L por divisórias/quebra-ondas) e **"T"** (disposições especiais aplicáveis).

7. Veículos para Transporte em Cisternas (FL, AT, MEMU)

Tipo	Definição resumida
Veículo FL	Líquidos inflamáveis (ponto de inflamação ≤ 60 °C) ou gases inflamáveis em cisternas/contentores acima dos limiares de capacidade definidos; ou veículo-bateria $> 1 \text{ m}^3$ para gases inflamáveis.
Veículo AT	Qualquer outro veículo (que não EX/III, FL ou OX) com cisternas/contentores acima dos limiares de capacidade; ou veículo-bateria $> 1 \text{ m}^3$ que não FL.
MEMU	Unidade móvel de fabrico de explosivos — unidade/veículo com contentores e cisternas para fabrico de explosivos a partir de mercadorias não-explosivas; as prescrições aplicam-se apenas ao transporte.

Exigências de construção (resumo)

- **Equipamento elétrico:** cablagem sobredimensionada e protegida por fusíveis/disjuntores (exceto circuitos críticos de arranque); interruptor de bateria de fácil acesso na cabina; bornes isolados; circuitos de alimentação permanente adequados a zona perigosa.
- **Cabine:** escudo metálico na retaguarda (se a cabine não for de material dificilmente inflamável); janelas traseiras herméticas em vidro de segurança; espaço livre mínimo de **15 cm** entre cisterna e cabine/escudo.
- **Depósitos de combustível, motor e escape:** concebidos para evitar contacto de fugas com partes aquecidas; escape protegido ou a, no mínimo, 100 mm do depósito de gasóleo (ou com antepara térmica).
- **Travão de endurance:** isolamento térmico solidamente fixado entre o sistema e a cisterna/carga.
- **Aquecimento a combustão:** ativação manual obrigatória (proibidos dispositivos de programação); ciclo de funcionamento residual máximo de 40 segundos; proibido combustível gasoso.

Certificado de Aprovação ADR

Os veículos FL, AT e MEMU são submetidos a inspeção técnica anual no país de matrícula. A conformidade é atestada por certificado de aprovação ADR (modelo 9.1.3.5, formato A4, cor branca com lista diagonal cor-de-rosa), válido por no máximo um ano após a inspeção técnica.

8. Estabilidade, Carga e Descarga

Estabilidade na travagem e em curvas

Em linha reta, arranques, acelerações e travagens bruscas alteram a distribuição de peso entre eixos, afetando travagem e direção. Em veículos articulados, este efeito pode originar o chamado **efeito "tesoura" ou "navalha"** — projeção do reboque sobre o trator, facilitado pela força centrífuga em curva, podendo ocorrer a partir de **37 km/h**.

Em mudanças de direção, o deslocamento lateral do líquido é maior quanto maior for a velocidade, maior a deslocação do líquido no reservatório e menor o raio de curvatura. Recomenda-se: velocidade normal quando vazio, inferior à normal quando cheio, e reduzida quando meio cheio.

Taxas de enchimento

Reservatórios não compartimentados (ou sem secções $\leq 7\,500\text{ L}$) devem ser cheios a, pelo menos, **80%** da capacidade; em estado semicheio, devem circular abaixo dos **20%**. Exceções: líquidos/matérias fundidas com viscosidade cinemática $\geq 2\,680\text{ mm}^2/\text{s}$, hélio líquido refrigerado (Nº ONU 1963) e hidrogénio líquido refrigerado (Nº ONU 1966).

Ordem de descarga

Configuração	Sequência recomendada
Veículo-cisterna compartimentado	1.º compartimentos do centro → 2.º compartimentos da retaguarda → 3.º compartimentos da frente
Veículo-cisterna semirreboque	1.º compartimentos do centro → 2.º compartimento à frente do ponto de apoio sobre o trator → 3.º compartimentos da retaguarda → 4.º compartimentos sobre o eixo de tração do trator

A escolha da ordem de descarga visa preservar a estabilidade e a aderência dos rodados ao solo durante toda a operação — um tema frequentemente testado no exame de especialização.

Perguntas Frequentes (FAQ)

Qual é a diferença entre cisterna fixa e cisterna desmontável?

A cisterna fixa tem capacidade superior a 1000 litros e está permanentemente fixada ao veículo, sendo parte integrante do seu chassis. A cisterna desmontável tem capacidade superior a 450 litros, não está ligada de forma permanente e, por norma, só pode ser movimentada quando está vazia.

O que é o código-cisterna e onde se encontra?

É um código de quatro partes (tipo, pressão de cálculo, aberturas, válvulas/segurança) que define as características técnicas mínimas exigidas para o transporte de uma determinada matéria em cisterna. Consta na coluna (12) do Quadro A do ADR — se essa coluna estiver em branco, a matéria não pode ser transportada em cisterna.

Com que periodicidade são inspecionadas as cisternas fixas?

As cisternas fixas, desmontáveis e veículos-bateria têm inspeção periódica de 6 em 6 anos (com ensaio de pressão hidráulica) e inspeção intercalar de 3 em 3 anos. Contentores-cisterna, cisternas móveis e CGEM têm periodicidade mais curta: 5 em 5 anos e 2,5 em 2,5 anos, respetivamente.

Qual é a taxa de enchimento mínima exigida numa cisterna não compartimentada?

Deve ser cheia a pelo menos 80% da sua capacidade; se transportada em estado semicheio, deve circular abaixo dos 20%. Esta regra não se aplica a líquidos muito viscosos nem a hélio e hidrogénio líquidos refrigerados.

O que é o "efeito tesoura" e a que velocidade pode ocorrer?

É a derrapagem e projeção do reboque sobre o veículo trator durante travagens ou arranques bruscos, especialmente em curva, devido à força centrífuga. Pode ocorrer a partir de velocidades próximas dos 37 km/h em veículos articulados.

Qual a diferença entre um veículo FL e um veículo AT?

O veículo FL é especificamente destinado ao transporte de líquidos inflamáveis (ponto de inflamação ≤ 60 °C) ou gases inflamáveis em cisternas/contentores acima de certos limiares de capacidade. O veículo AT cobre o transporte de outras mercadorias perigosas em cisterna que não se enquadrem nas categorias EX/III, FL ou OX.