

Parte 9 PRESCRIÇÕES RELATIVAS À CONSTRUÇÃO E APROVAÇÃO DOS VEÍCULOS

Capítulo 9.1 CAMPO DE APLICAÇÃO, DEFINIÇÕES E PRESCRIÇÕES PARA A APROVAÇÃO DE VEÍCULOS

9.1.1 CAMPO DE APLICAÇÃO E DEFINIÇÕES

9.1.1.1 CAMPO DE APLICAÇÃO

As disposições da Parte 9 aplicam-se aos veículos das categorias N e O, conforme definidos na Resolução consolidada sobre a Construção de Veículos (R.E.3)¹, destinados ao transporte de mercadorias perigosas.

Estas disposições aplicam-se aos veículos, no que se refere à sua construção, à sua homologação de modelo, à sua aprovação ADR e à sua inspeção técnica anual.

9.1.1.2 DEFINIÇÕES

Para os fins da Parte 9, entende-se por:

“Veículo”: qualquer veículo, seja completo, incompleto ou completado, destinado ao transporte de mercadorias perigosas por estrada;

“Veículo EX/II” ou “Veículo EX/III”: um veículo destinado ao transporte de matérias ou objetos explosivos (classe 1);

“Veículo FL”:

(a) um veículo destinado ao transporte de líquidos com um ponto de inflamação não superior a 60 °C (com exceção dos combustíveis diesel que satisfaçam à norma EN 590:2013 + AC:2014, do gasóleo e do óleo de aquecimento (leve) – N° ONU 1202 – com um ponto de inflamação definido na norma EN 590:2013 + AC:2014) em cisternas fixas ou desmontáveis com uma capacidade superior a 1 m³, ou em contentores-cisterna ou cisternas móveis com uma capacidade individual superior a 3 m³; ou

(b) um veículo destinado ao transporte de gases inflamáveis em cisternas fixas ou desmontáveis com uma capacidade superior a 1 m³, ou em contentores-cisterna, cisternas móveis ou CGEM com uma capacidade individual superior a 3 m³; ou;

(c) um veículo-bateria com capacidade superior a 1 m³ destinado ao transporte de gases inflamáveis; ou

(d) um veículo destinado ao transporte de peróxido de hidrogénio estabilizado ou em solução aquosa estabilizada contendo mais de 60% de peróxido de hidrogénio (classe 5.1, N° ONU 2015) em cisternas fixas ou desmontáveis com uma capacidade superior a 1 m³ ou em contentores-cisterna ou cisternas móveis com uma capacidade individual superior a 3 m³;

“Veículo AT”:

(a) um veículo que não é um veículo EX/III ou FL ou uma MEMU, destinado ao transporte de mercadorias perigosas em cisternas fixas ou desmontáveis com uma capacidade superior a 1 m³ ou em contentores-cisterna, cisternas móveis ou CGEM com uma capacidade individual superior a 3 m³; ou

(b) um veículo-bateria com uma capacidade total superior a 1 m³ que não é um veículo FL;

“MEMU”: um veículo que corresponde à definição de Unidade móvel de fabrico de explosivos do 1.2.1;

“Veículo completo”: qualquer veículo inteiramente acabado (por exemplo, furgões, camiões, tratores, reboques, construídos numa só etapa);

“Veículo incompleto”: qualquer veículo que ainda não tenha sido acabado e que exija pelo menos uma etapa ulterior (por exemplo, chassi-cabina, chassi de reboques);

“Veículo completado”: qualquer veículo que resulte de um processo com múltiplas etapas (por exemplo, chassi ou chassi-cabina providos de uma carroçaria);

¹ Documento das Nações Unidas, ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3.

“Veículo com homologação de modelo”: qualquer veículo que tenha sido homologado em conformidade com o Regulamento ONU N° 105²;

“Aprovação ADR”: a certificação pela autoridade competente de uma Parte contratante do ADR no sentido de que um veículo destinado ao transporte de mercadorias perigosas satisfaz as prescrições técnicas pertinentes da presente Parte como veículo EX/II, EX/III, FL ou AT ou como uma MEMU.

9.1.2 APROVAÇÃO DOS VEÍCULOS EX/II, EX/III, FL, AT E MEMU

NOTA: Não será exigido nenhum certificado especial de aprovação para os veículos que não sejam veículos EX/II, EX/III, FL, AT ou MEMU, com ressalva dos certificados que sejam prescritos pelos regulamentos gerais de segurança normalmente aplicáveis aos veículos no país de origem.

9.1.2.1 GENERALIDADES

Os veículos EX/II, EX/III, FL, AT e MEMU devem satisfazer as prescrições pertinentes da presente Parte.

Qualquer veículo completo ou completado deve ser objeto, pela autoridade competente, de uma primeira inspeção técnica segundo as prescrições administrativas do presente capítulo, para verificar a conformidade com as prescrições técnicas pertinentes dos Capítulos 9.2 a 9.8.

A autoridade competente pode dispensar da primeira inspeção um trator para semirreboque, com homologação de modelo segundo o 9.1.2.2 em relação ao qual o construtor, um seu representante devidamente acreditado, ou um organismo reconhecido pela autoridade competente tenha emitido uma declaração de conformidade com as prescrições do Capítulo 9.2.

A conformidade do veículo deve ser certificada pela emissão de um certificado de aprovação nos termos do 9.1.3.

Quando os veículos tiverem de ser equipados com um dispositivo de travagem de *endurance*, o construtor do veículo ou um seu representante devidamente acreditado deve emitir uma declaração de conformidade com as prescrições pertinentes do anexo 5 do Regulamento ONU N° 13³. Esta declaração deve ser apresentada na primeira inspeção técnica.

9.1.2.2 PRESCRIÇÕES PARA OS VEÍCULOS COM HOMOLOGAÇÃO DE MODELO

A pedido do construtor ou de um seu representante devidamente acreditado, os veículos submetidos a aprovação ADR segundo o 9.1.2.1 podem ser objeto de uma homologação de modelo pela autoridade competente. As prescrições técnicas pertinentes do Capítulo 9.2 devem ser consideradas como estando respeitadas se um certificado de homologação de modelo tiver sido emitido por uma autoridade competente, em conformidade com o Regulamento ONU N° 105³, sob reserva de que as prescrições do Regulamento correspondam às do Capítulo 9.2 da presente Parte, e que não tenha sido introduzida nenhuma modificação no veículo que ponha em causa a sua validade. No caso dos MEMU, a marcação de homologação de modelo aposta em conformidade com o Regulamento ONU N° 105 pode identificar o veículo seja como MEMU, seja como EX/III. Os MEMU só devem ser identificados como tal no certificado de aprovação emitido nos termos do 9.1.3.

Esta homologação de modelo, emitida por uma Parte contratante, deve ser aceite pelas outras Partes contratantes como garantindo a conformidade do veículo quando o veículo for submetido individualmente a inspeção para a aprovação ADR.

Aquando da inspeção para aprovação ADR de um veículo completado, a conformidade com as prescrições aplicáveis do Capítulo 9.2 só deve ser verificada nas partes que durante o processo de fabrico foram acrescentadas ou modificadas em relação ao veículo incompleto com homologação de modelo.

9.1.2.3 INSPEÇÃO TÉCNICA ANUAL

Os veículos EX/II, EX/III, FL e AT e os MEMU devem ser submetidos no seu país de matrícula a uma inspeção técnica anual, para verificar que satisfazem as prescrições aplicáveis da presente parte, bem como as prescrições gerais de segurança (travões, iluminação, etc.) da regulamentação desse país.

A conformidade dos veículos deve ser certificada pela extensão da validade do certificado de aprovação, ou pela emissão de um novo certificado de aprovação nos termos do 9.1.3.

² Regulamento ONU N° 105 (Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos destinados ao transporte de mercadorias perigosas no que respeita às suas características específicas de construção).

³ Regulamento ONU N° 13 (Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos das categorias M, N e O no respeitante à travagem).

9.1.3 CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

- 9.1.3.1** A conformidade dos veículos EX/II, EX/III, FL e AT e dos MEMU com as prescrições da presente parte é atestada por um certificado de aprovação (certificado de aprovação ADR)⁴ emitido pela autoridade competente para cada veículo cuja inspeção seja satisfatória, ou que tenha sido objeto de uma declaração de conformidade com as prescrições do Capítulo 9.2 segundo o 9.1.2.1.
- 9.1.3.2** Qualquer certificado de aprovação emitido pelas autoridades competentes de uma Parte contratante a um veículo matriculado no território dessa Parte contratante é aceite durante o seu período de validade pelas autoridades competentes das outras Partes contratantes.
- 9.1.3.3** O certificado de aprovação deve ter a apresentação do modelo do 9.1.3.5. As suas dimensões são as do formato A4 (210 mm x 297 mm). Podem ser utilizados a frente e o verso. A cor deve ser branca, com uma lista diagonal cor-de-rosa. Pode incluir elementos de segurança adicionais, como um holograma, uma impressão UV, um padrão *guilboché* ou um código de barras.
- As Partes contratantes que tenham introduzido elementos de segurança adicionais no certificado de aprovação devem fornecer ao secretariado da UNECE um exemplo do modelo de cada certificado que pretendam emitir a nível nacional, nos termos da presente secção. As Partes contratantes devem também fornecer notas explicativas para permitir a verificação da conformidade dos certificados em relação aos modelos fornecidos. O secretariado deve disponibilizar esta informação ao público no seu sítio da Internet.
- É redigido na língua, ou numa das línguas, do país que o emite. Se essa língua não for o inglês, o francês ou o alemão, o título do certificado de aprovação, bem como quaisquer observações que figurem no ponto 11, devem ser redigidos, além disso, em inglês, francês ou alemão.
- O certificado de aprovação de um veículo-cisterna para resíduos operado sob vácuo deve ter a seguinte menção: "veículo-cisterna para resíduos operado sob vácuo".
- O certificado de aprovação de um veículo FL ou EX/III, conforme com as prescrições do 9.7.9, deve ter a seguinte menção no ponto 11: "Veículo conforme com o 9.7.9 do ADR".
- 9.1.3.4** A validade dos certificados de aprovação expira, o mais tardar, um ano após a data da inspeção técnica do veículo que tenha antecedido a emissão do certificado. O período de validade seguinte depende, no entanto, do último termo de validade nominal, se a inspeção técnica for efetuada no mês que precede ou no mês que se segue àquele termo de validade.
- O veículo não deve ser utilizado no transporte de mercadorias perigosas após a data do termo de validade nominal até que tenha um certificado de aprovação válido.
- Estas prescrições não poderão, porém, ter como efeito a imposição de inspeções às cisternas com intervalos mais curtos que os que estão previstos nos Capítulos 6.8, 6.9 e 6.13.

⁴ Diretrizes para o preenchimento do certificado de aprovação podem ser consultadas no sítio da Internet do secretariado da Comissão Económica para a Europa da Organização das Nações Unidas (<https://unece.org/guidelines-telematics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks>).

9.1.3.5 MODELO DE CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE VEÍCULOS QUE TRANSPORTAM CERTAS MERCADORIAS PERIGOSAS

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE VEÍCULOS QUE TRANSPORTAM CERTAS MERCADORIAS PERIGOSAS				
Este certificado comprova que o veículo abaixo indicado cumpre as condições exigidas pelo Acordo relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada (ADR)				
1. Certificado nº:	2. Construtor do veículo:	3. Nº de identificação do veículo:	4. Matrícula (se for o caso):	
5. Nome e sede do transportador, utilizador ou proprietário:				
6. Descrição do veículo: ¹				
7. Designação(ões) do veículo segundo o 9.1.1.2 do ADR: ² EX/II EX/III FL AT MEMU				
8. Dispositivo de travagem de <i>endurance</i> : ³ <input type="checkbox"/> Não aplicável <input type="checkbox"/> A eficácia segundo o 9.2.3.1.2 do ADR é satisfatória para uma massa total da unidade de transporte de ____t ⁴				
9. Descrição da(s) cisterna(s) fixa(s)/do veículo-bateria (conforme o caso): 9.1 Construtor da cisterna: 9.2 Número de aprovação da cisterna/do veículo-bateria: 9.3 Número de série de construção da cisterna /Identificação dos elementos do veículo-bateria: 9.4 Ano de construção: 9.5 Código-cisterna segundo o 4.3.3.1 ou o 4.3.4.1 do ADR: 9.6 Disposições especiais TC e TE segundo o 6.8.4 do ADR (se aplicável) ⁵ :				
10. Mercadorias perigosas autorizadas ao transporte: O veículo reúne as condições requeridas para o transporte das mercadorias perigosas afetas à(s) designação(ões) do veículo indicada(s) no nº 7.				
<p>10.1 No caso dos veículos EX/II ou EX/III³ <input type="checkbox"/> mercadorias da classe 1, incluindo o grupo de compatibilidade J <input type="checkbox"/> mercadorias da classe 1, com exceção do grupo de compatibilidade J</p> <p>10.2 No caso de um veículo-cisterna/veículo-bateria³ <input type="checkbox"/> só podem ser transportadas⁵ as matérias autorizadas de acordo com o código-cisterna e com qualquer disposição especial indicados no nº 9 ou <input type="checkbox"/> só podem ser transportadas as seguintes matérias (classe, Nº ONU, e, se necessário, grupo de embalagem e designação oficial de transporte):</p>				
<i>Só podem ser transportadas as matérias que não são suscetíveis de reagir perigosamente com os materiais do reservatório, das juntas, dos equipamentos e dos revestimentos de proteção (se for aplicável).</i>				
11. Observações:				
12. Válido até:		<i>Selo do serviço emissor Local, data, assinatura</i>		

¹ Segundo as definições dos veículos a motor e dos reboques das categorias N e O que constam da Resolução consolidada sobre a Construção de Veículos (R.E.3) ou da Diretiva 2007/46/EC.

² Riscar as indicações não aplicáveis.

³ Assinalar a situação aplicável.

⁴ Mencionar o valor apropriado. Um valor de 44 toneladas não limita a "massa máxima admissível de matrícula / em serviço" indicada no(s) documento(s) de matrícula.

⁵ Matérias afetas ao código-cisterna indicado no nº 9 ou a um outro código-cisterna autorizado segundo a hierarquia no 4.3.3.1.2 ou no 4.3.4.1.2, tendo em conta, se for o caso, as disposições especiais.

⁶ Não exigido quando as matérias autorizadas são enumeradas no nº 10.2.

13. Extensões de validade

Validade prolongada até:	Selo do serviço emissor, local, data, assinatura:
--------------------------	---

NOTA: Este certificado deve ser restituído ao serviço emissor quando o veículo for retirado da circulação, no caso de alteração do transportador, utilizador ou proprietário indicado no nº 5, na data em que termina a validade do certificado e em caso de alteração significativa das características essenciais do veículo.

Capítulo 9.2 PRESCRIÇÕES RELATIVAS À CONSTRUÇÃO DOS VEÍCULOS

9.2.1 CONFORMIDADE COM AS PRESCRIÇÕES DO PRESENTE CAPÍTULO

9.2.1.1 Os veículos EX/II, EX/III, FL e AT devem satisfazer as prescrições do presente capítulo, em conformidade com o quadro abaixo.

Para os veículos que não sejam veículos EX/II, EX/III, FL e AT:

- as prescrições do 9.2.3.1.1 (Equipamento de travagem em conformidade com o Regulamento ONU N°13 ou com a Diretiva 71/320/CEE) aplicam-se a todos os veículos matriculados pela primeira vez depois de 30 de junho de 1997;
- as prescrições do 9.2.6 (Dispositivo limitador de velocidade em conformidade com o Regulamento ONU N°89 ou com a Diretiva 92/24/CEE) aplicam-se a todos os veículos a motor com uma massa máxima superior a 12 toneladas matriculados pela primeira vez depois de 31 de dezembro de 1987, e a todos os veículos a motor com uma massa máxima superior a 3,5 toneladas mas inferior ou igual a 12 toneladas matriculados pela primeira vez depois de 31 de dezembro de 2007.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		VEÍCULOS				OBSERVAÇÕES
		EX/II	EX/II I	AT	FL	
9.2.2	EQUIPAMENTO ELÉTRICO					
9.2.2.1	Disposições gerais	X	X	X	X	
9.2.2.2.1	Cablagem	X	X	X	X	
9.2.2.2.2	Proteção suplementar	X ^a	X	X ^b	X	^a Aplicável aos veículos com uma massa máxima superior a 3,5 toneladas matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação, se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018. ^b Aplicável aos veículos matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação, se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018.
9.2.2.3	Fusíveis e disjuntores	X ^b	X	X	X	^b Aplicável aos veículos matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação, se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018
9.2.2.4	Baterias	X	X	X	X	
9.2.2.5	Iluminação	X	X	X	X	
9.2.2.6	Ligações elétricas entre veículos a motor e reboques	X ^c	X	X ^b	X	^b Aplicável aos veículos matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação, se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018. ^c Aplicável aos veículos a motor destinados à tração de reboques com uma massa máxima superior a 3,5 toneladas e aos reboques com uma massa máxima superior a 3,5 toneladas matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação, se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018.
9.2.2.7	Tensão	X	X			
9.2.2.8	Desenergização de circuitos elétricos		X		X	
9.2.2.9	Circuitos permanente sob tensão					
9.2.2.9.1					X	
9.2.2.9.2			X			
9.2.3	EQUIPAMENTO DE TRAVAGEM					
9.2.3.1	Disposições gerais	X	X	X	X	
	Dispositivo de travagem anti-bloqueio	X ^c	X ^{d, e}	X ^{d, e}	X ^{d, e}	^d Aplicável aos veículos a motor (tratores e veículos rígidos) com uma massa máxima superior a 16 toneladas e aos veículos a motor autorizados a tracionar reboques (isto é, os reboques completos, os semirreboques e os reboques de eixo central) com massa máxima superior a 10 toneladas. Os veículos a motor devem estar equipados com um dispositivo de travagem anti-bloqueio da categoria 1. Aplicável aos reboques (isto é, os reboques completos, os semirreboques e os reboques de eixo central) com massa máxima superior a 10 toneladas. Os reboques devem estar equipados com um dispositivo de travagem anti-bloqueio da categoria A. ^e Aplicável a todos os veículos a motor e aplicável a reboques com uma massa máxima superior a 3,5 toneladas, matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		VEÍCULOS				OBSERVAÇÕES
		EX/II	EX/II I	AT	FL	
	Dispositivo de travagem de <i>endurance</i>	X ^f	X ^g	X ^g	X ^g	^f Aplicável aos veículos a motor com uma massa máxima superior a 16 toneladas ou autorizados a tracionar reboques com massa máxima superior a 10 toneladas, matriculados pela primeira vez depois de 31 de março de 2018. O dispositivo de travagem de <i>endurance</i> deve ser do tipo IIA. ^g Aplicável aos veículos a motor com uma massa máxima superior a 16 toneladas ou autorizados a tracionar reboques com massa máxima superior a 10 toneladas. O dispositivo de travagem de <i>endurance</i> deve ser do tipo IIA.
9.2.4	SISTEMA DE PROPULSÃO DO VEÍCULO					
9.2.4.2	Depósitos e garrafas de combustível	X	X	X ^h	X	^h Aplicável aos veículos a motor que utilizem combustíveis diferentes do hidrogénio, matriculados pela primeira vez após 31 de dezembro de 2026
9.2.4.3	Motor de combustão interna	X	X	X ⁱ	X	ⁱ Aplicável aos veículos a motor matriculados pela primeira vez após 31 de dezembro de 2026
9.2.4.3.1	Motor	X	X	X ⁱ	X	ⁱ Aplicável aos veículos a motor matriculados pela primeira vez após 31 de dezembro de 2026
9.2.4.3.2	Dispositivo de escape	X	X		X	
9.2.4.4	Cadeia de tração elétrica					
9.2.4.4.1	Disposições gerais			X	X	
9.2.4.4.2	Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica			X ⁱ	X	ⁱ Aplicável aos veículos a motor matriculados pela primeira vez após 31 de dezembro de 2026
9.2.4.4.3	Medidas contra a propagação térmica				X	
9.2.4.4.4	Entrada de carregamento do veículo				X	
9.2.4.5	Pilha de combustível de hidrogénio			X	X	
9.2.5	APARELHO DE AQUECIMENTO A COMBUSTÃO					
9.2.5.1 9.2.5.2 9.2.5.5		X ^j	X ^j	X ^j	X ^j	^j Aplicável aos veículos a motor equipados depois de 30 de junho de 1999. Obrigatório o cumprimento antes de 1 de janeiro de 2010 para os veículos equipados antes de 1 de julho de 1999. Deve ser utilizada a data da primeira matrícula do veículo quando a data na qual o veículo foi equipado não está disponível.
9.2.5.3 9.2.5.4					X ^j	^j Aplicável aos veículos a motor equipados depois de 30 de junho de 1999. Obrigatório o cumprimento antes de 1 de janeiro de 2010 para os veículos equipados antes de 1 de julho de 1999. Deve ser utilizada a data da primeira matrícula do veículo quando a data na qual o veículo foi equipado não está disponível.
9.2.5.6		X	X			

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS		VEÍCULOS				OBSERVAÇÕES
		EX/II	EX/II I	AT	FL	
9.2.6	DISPOSITIVO LIMITADOR DE VELOCIDADE	X ^k	X ^k	X ^k	X ^k	^k Aplicável aos veículos a motor com massa máxima superior a 12 toneladas matriculados pela primeira vez depois de 31 de dezembro de 1987, e a todos os veículos a motor com uma massa máxima que excede 3.5 toneladas mas não mais de 12 toneladas, matriculados após 31 de dezembro de 2007.
9.2.7	DISPOSITIVOS DE ATRELAGEM DOS VEÍCULOS A MOTOR E DOS REBOQUES	X	X	X ^l	X ^l	^l Aplicável aos dispositivos de engate de veículos a motor e reboques e a veículos a motor matriculados pela primeira vez (ou que entraram em circulação se a matrícula não for obrigatória) após 31 de março de 2018.
9.2.8	PREVENÇÃO DE OUTROS RISCOS CAUSADOS PELOS COMBUSTÍVEIS			X	X	

9.2.1.2 Os MEMU devem cumprir as prescrições do presente capítulo aplicáveis aos veículos EX/III.

9.2.2 EQUIPAMENTO ELÉTRICO

9.2.2.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

A instalação deve ser concebida, fabricada e protegida de modo a não provocar qualquer ignição ou curto-círcito involuntário em condições normais de utilização dos veículos.

A instalação elétrica deve satisfazer as disposições dos 9.2.2.2 a 9.2.2.9, em conformidade com o quadro do 9.2.1.

Não é necessário que as cadeias de tração elétrica e os componentes de alta tensão galvanicamente ligados a elas, em conformidade com os requisitos técnicos do Regulamento ONU N° 100¹, conforme alterado pelo menos pela série 03 de emendas, satisfaçam adicionalmente as disposições do 9.2.2.2 ao 9.2.2.7.

9.2.2.2 CABLAGEM

9.2.2.2.1 Cabos

Nenhum cabo num circuito elétrico deve ser percorrido por uma corrente superior àquela para a qual o cabo foi projetado. Os condutores devem ser adequadamente isolados.

Os cabos devem ser adequados às condições em que está prevista a sua utilização no veículo, tais como as condições de temperatura e de compatibilidade com os fluidos.

Os cabos devem estar em conformidade com a norma ISO 6722-1:2011 +Cor01:2012, ISO 6722-2:2013, ISO 19642-3:2019, ISO 19642-4:2019, ISO 19642-5:2019 ou ISO 19642-6:2019.

Os cabos elétricos devem ser solidamente fixados e colocados de tal forma que os condutores fiquem convenientemente protegidos contra agressões mecânicas e térmicas.

9.2.2.2.2 Proteção adicional

Os cabos localizados na parte traseira da cabina do condutor e nos reboques devem ser adicionalmente protegidos para minimizar qualquer ignição ou curto-círcito involuntário em caso de impacto ou deformação.

A proteção adicional deve ser adequada às condições existentes durante a utilização normal do veículo.

A proteção adicional é assegurada se forem utilizados cabos multifilares em conformidade com a norma ISO 14572: 2011, ISO 19642-7:2019, ISO 19642-8:2019, ISO 19642-9:2019 ou ISO 19642-10:2019, ou um dos exemplos das figuras 9.2.2.2.2.1 a 9.2.2.2.2.4 indicados de seguida, ou outra configuração que ofereça proteção equivalente.

Figura N.º 9.2.2.2.2.1

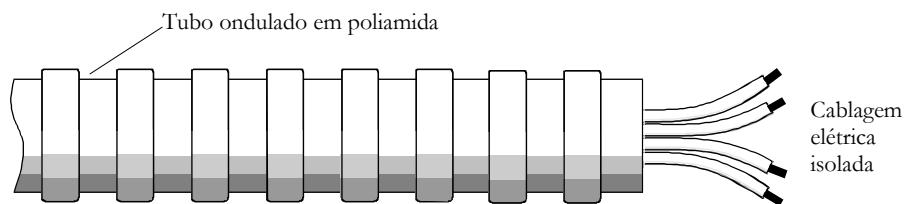
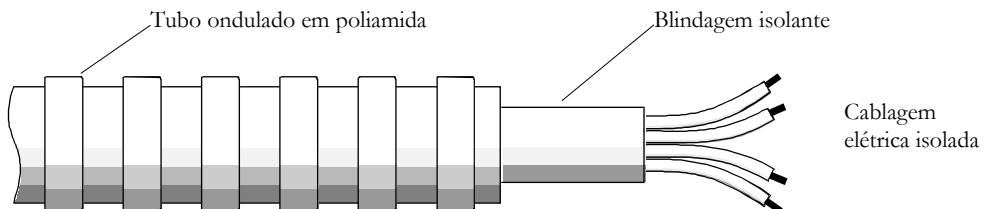


Figura N.º 9.2.2.2.2.2



¹ Regulamento ONU N° 100 (Prescrições uniformes relativas à homologação dos veículos no que se refere às prescrições particulares aplicáveis à cadeia de tração elétrica).

Figura N.º 9.2.2.2.2.3

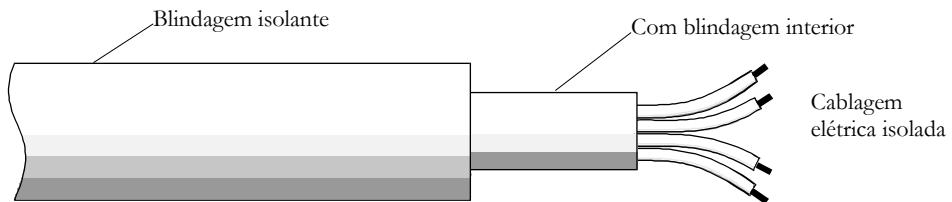
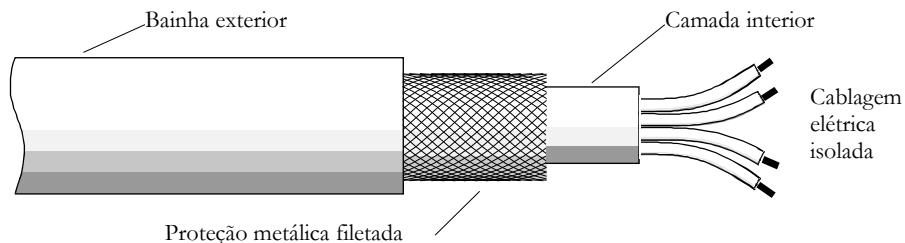


Figura N.º 9.2.2.2.2.4



Os cabos dos sensores de velocidade das rodas não precisam de proteção adicional.

Os veículos EX/II, que sejam furgões construídos numa única etapa, onde a cablagem por trás da cabina do condutor está protegida pela carroçaria são considerados como cumprindo este requisito.

9.2.2.3 FUSÍVEIS E DISJUNTORES

Todos os circuitos devem ser protegidos por fusíveis ou disjuntores automáticos, com exceção dos seguintes:

- da bateria de arranque aos sistemas de arranque a frio e de paragem do motor;
- da bateria de arranque ao alternador;
- do alternador à caixa de fusíveis ou disjuntores;
- da bateria de arranque ao motor de arranque;
- da bateria de arranque à caixa de comando de energia do sistema de travagem de *endurance* (ver 9.2.3.1.2) se este for elétrico ou eletromagnético;
- da bateria de arranque ao mecanismo elétrico de elevação do eixo de *bogie*;
- da bateria de arranque ao equipamento de direção elétrica.

Os circuitos não protegidos atrás referidos devem ser o mais curtos possível.

9.2.2.4 BATERIAS

Os *bornes* das baterias devem ser isolados eletricamente ou cobertos pela tampa isoladora da bateria.

As baterias que possam libertar gases inflamáveis se estiverem situadas noutra local que não sob a capota do motor, devem ser fixadas numa caixa dotada de ventilação.

9.2.2.5 ILUMINAÇÃO

Não devem ser utilizadas lâmpadas com casquilho de rosca.

9.2.2.6 LIGAÇÕES ELÉTRICAS ENTRE VEÍCULOS A MOTOR E REBOQUES

9.2.2.6.1 As ligações elétricas devem ser concebidas para evitar:

- a entrada de humidade e de impurezas; as partes conectadas devem ter, pelo menos, um grau de proteção IP54 em conformidade com a norma CEI 60529;
- a desconexão acidental; as ligações devem cumprir os requisitos estabelecidos no artigo 5.6 da norma ISO 4091: 2003.

9.2.2.6.2 As prescrições do 9.2.2.6.1 são consideradas como cumpridas:

- para os conectores normalizados para fins específicos, de acordo com a norma ISO 12098: 2004², ISO 7638: 2003², EN 15207: 2014² ou ISO 25981: 2008²;
- onde as ligações elétricas fazem parte de um sistema de engate automático (ver Regulamento ONU N.º 55³).

² A norma ISO 4009, referida nesta norma, não necessita de ser aplicada.
³ Regulamento ONU N.º 55 (Prescrições uniformes relativas à homologação de dispositivos de atrelagem dos conjuntos de veículos).

- 9.2.2.6.3** Podem ser utilizadas ligações elétricas para outros fins relacionados com o bom funcionamento dos veículos ou dos seus equipamentos, desde que cumpram as prescrições do 9.2.2.6.1.

9.2.2.7 TENSÃO

A tensão nominal do sistema elétrico não deve ser superior a 25 V CA ou superior a 60 V CC.

Tensões mais elevadas são permitidas em partes isoladas galvanicamente do sistema elétrico, desde que essas partes não estejam localizadas a menos 0,5 m do exterior do compartimento de carga ou da cisterna. Os sistemas que trabalhem com uma tensão superior a 1000 V CA ou 1500 V CC devem ser colocados numa caixa fechada.

Se forem utilizadas luzes de Xénon, apenas são permitidas as que têm arrancadores integrados.

9.2.2.8 DESENERGIZAÇÃO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

- 9.2.2.8.1** Os dispositivos que permitem a desenergização dos circuitos elétricos para todos os níveis de tensão devem ser montados o mais próximo possível das fontes de energia. Se o dispositivo desligar apenas um fio da fonte de alimentação, deverá desligar o fio de alimentação.

- 9.2.2.8.2** Um dispositivo de comando para desenergização dos circuitos deverá ser instalado na cabina de condução. O comando será de fácil acesso ao condutor e claramente assinalado. Será resguardado com uma tampa de proteção, ou por comando de movimentos complexos, ou por qualquer outro dispositivo que evite o seu acionamento acidental. Podem ser instalados dispositivos de comando adicionais, na condição de serem identificados de maneira distinta por uma marcação e protegidos contra manobras intempestivas. Se o ou os dispositivos de comando forem acionados eletricamente, os seus circuitos estão submetidos às prescrições do 9.2.2.9.

- 9.2.2.8.3** Os dispositivos que permitem a desenergização dos circuitos elétricos devem ser concebidos para funcionarem quando o veículo está parado. A desenergização deverá estar concluída no prazo de 30 segundos após a atuação do dispositivo de comando.

- 9.2.2.8.4** O dispositivo deve ser instalado de forma a garantir um grau de proteção IP65 em conformidade com a norma CEI 60529.

9.2.2.8.5 *Ligações elétricas no dispositivo*

Os sistemas com tensão superior a 25 V CA ou 60 V CC e os sistemas abrangidos pelo Regulamento ONU N° 100¹, devem cumprir os requisitos do referido regulamento.

Os sistemas com tensão até 25 V CA ou 60 V CC devem ter um grau de proteção IP54 em conformidade com a norma CEI 60529. Todavia, esta exigência não se aplica se as conexões estiverem contidas numa caixa, que pode ser a da bateria. Basta nesse caso proteger as conexões contra curto-circuitos por meio, por exemplo, de um revestimento de borracha.

9.2.2.9 CIRCUITOS PERMANENTEMENTE SOB TENSÃO

- 9.2.2.9.1** (a) As partes da instalação elétrica, incluindo os fios, que permanecem sob tensão quando o dispositivo de desenergização dos circuitos elétricos é acionado devem ser de características apropriadas para poderem ser utilizadas em zona perigosa. Este equipamento deve satisfazer as disposições gerais da norma CEI 60079, partes 0 e 14⁴ e as prescrições adicionais aplicáveis da norma CEI 60079, partes 1, 2, 5, 6, 7, 11, 15, 18, 26 ou 28.

- (b) Para a aplicação da norma CEI 60079, parte 14⁴, deve ser aplicada a seguinte classificação: O equipamento elétrico permanentemente sob tensão, incluindo os fios, que não esteja submetido às prescrições dos 9.2.2.4 e 9.2.2.8 deve satisfazer as prescrições aplicáveis à zona 1 para o equipamento elétrico em geral ou as prescrições aplicáveis à zona 2 para o equipamento elétrico situado na cabina do condutor. As prescrições aplicáveis ao grupo de explosão IIC, classe de temperatura T6, devem ser satisfeitas.

Todavia, para o equipamento elétrico permanentemente sob tensão situado num ambiente em que a temperatura gerada pelo material não elétrico situado nesse mesmo ambiente ultrapasse os limites de temperatura T6, a classe de temperatura do equipamento elétrico permanentemente sob tensão deve ser pelo menos a da classe T4.

- (c) Os fios de alimentação do equipamento permanentemente sob tensão devem, ou ser conformes com as disposições da norma CEI 60079, parte 7 ("Segurança aumentada") e ser protegidos por um fusível ou um disjuntor automático colocado tão perto quanto possível da fonte de tensão, ou então, no caso de um equipamento "intrinsecamente seguro", ser protegidos por uma barreira de segurança colocada tão perto quanto possível da fonte de tensão.

⁴ As disposições da norma CEI 60079 parte 14 não prevalecem sobre as prescrições da presente parte.

9.2.2.9.2 As ligações em derivação do dispositivo de desenergização dos circuitos elétricos para o equipamento elétrico que tem de permanecer sob tensão quando o dispositivo de desenergização dos circuitos elétricos é acionado devem ser protegidas contra um sobreaquecimento por um meio apropriado, tal como um fusível, um disjuntor ou um dispositivo de segurança (limitador de corrente).

9.2.3 EQUIPAMENTO DE TRAVAGEM

9.2.3.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

9.2.3.1.1 Os veículos a motor e os reboques destinados a constituir uma unidade de transporte de mercadorias perigosas devem satisfazer todas as prescrições técnicas pertinentes do Regulamento ONU Nº 13⁵, conforme modificado, em conformidade com as datas de aplicação que aí são especificadas. Não são permitidos reboques com travagem regenerativa ou de cadeia de tração elétrica. Os veículos equipados com um sistema de travagem elétrica de regeneração devem satisfazer todas as prescrições técnicas pertinentes do Regulamento ONU Nº 13⁵, conforme modificado, no mínimo pela série 11 de emendas, conforme aplicável.

9.2.3.1.2 Os veículos EX/III, FL e AT devem satisfazer as prescrições do Anexo 5 do Regulamento ONU Nº 13⁵

9.2.3.2 (Revogado)

9.2.3.3 TRAVÃO DE ENDURANCE (AUXILIAR) DO VEÍCULO

Os veículos equipados com um dispositivo de travagem de *endurance* que seja fonte de temperaturas elevadas, colocado por detrás da parede posterior da cabina, devem ter um escudo térmico entre este sistema e a cisterna ou a carga, solidamente fixado e disposto de forma a evitar todo e qualquer aquecimento, ainda que localizado, da parede da cisterna ou na carga.

Além disso, o mesmo escudo térmico deve proteger o sistema de travagem contra fugas e derrames, ainda que acidentais, do produto transportado. Considerar-se-á satisfatória uma proteção que inclua, por exemplo, um escudo de parede dupla.

9.2.4 SISTEMA DE PROPULSÃO DO VEÍCULO

9.2.4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

As disposições técnicas que figuram abaixo aplicam-se em conformidade com o quadro do 9.2.1. Os veículos híbridos equipados com um motor de combustão interna e um grupo motopropulsor elétrico devem cumprir as disposições aplicáveis do 9.2.4.2 ao 9.2.4.5.

9.2.4.2 DEPÓSITOS E GARRAFAS DE COMBUSTÍVEL

Os depósitos e garrafas para líquidos ou gases combustíveis destinados à alimentação do motor ou as pilhas de combustível do veículo devem satisfazer as seguintes prescrições:

- (a) No caso de se verificar uma fuga nas condições normais de transporte, o combustível líquido ou a fase líquida de um combustível gasoso deverá derramar para o chão sem entrar em contacto com as partes aquecidas do veículo nem da carga;
- (b) Os depósitos do combustível líquido devem satisfazer os requisitos do Regulamento ONU nº 34⁶; Os depósitos de combustível que contenham gasolina devem estar equipados com um dispositivo corta-chama eficaz que se adapte à abertura de enchimento ou com um dispositivo que permita manter hermeticamente fechada a abertura de enchimento;
- (c) Os reservatórios de GNL e as garrafas para GNC devem satisfazer as prescrições relevantes do Regulamento ONU nº 110⁷;
- (d) Os depósitos de GPL devem satisfazer as prescrições relevantes do Regulamento ONU Nº 67⁸;
- (e) Os reservatórios e as garrafas de hidrogénio devem cumprir as prescrições relevantes do Regulamento ONU Nº 134⁹, com a redação que lhe foi dada pelo menos pela série 02 de emendas;

⁵ Regulamento ONU Nº 13 (Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos das categorias M, N e O no que respeita à travagem).

⁶ Regulamento ONU Nº 34 (Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos no que respeita à prevenção dos riscos de incêndio)

⁷ Regulamento ONU Nº 110 (disposições uniformes relativas à homologação de:

I. Componentes específicos dos veículos a motor que utilizam gás natural comprimido (GNC) e/ou gás natural liquefeito (GNL) nos seus sistemas de propulsão;
II. Veículos com componentes específicos de um tipo homologado para utilização de gás natural comprimido (GNC) e/ou de gás natural liquefeito (GNL) no seu sistema de propulsão, no que respeita à instalação desses componentes).

⁸ Regulamento ONU Nº 67 (Prescrições uniformes relativas à homologação de:

I. Equipamentos específicos dos veículos das categorias M e N que utilizam gases de petróleo liquefeitos no seu sistema de propulsão;
II. Veículos das categorias M e N equipados com equipamentos específicos para a utilização de gases de petróleo liquefeitos no seu sistema de propulsão, no que diz respeito à instalação desses equipamentos).

⁹ Regulamento ONU Nº 134 (Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos motorizados e seus componentes no que se refere ao desempenho relacionado com a segurança dos veículos movidos a hidrogénio (HFCV)).

os reservatórios de hidrogénio líquido devem cumprir as prescrições técnicas da parte 7 do Regulamento Técnico Global da ONU Nº 13¹⁰, emenda 1.

- (f) A(s) abertura(s) de descarga do(s) dispositivo(s) de descompressão e/ou da(s) válvula(s) de alívio de pressão dos depósitos de combustível que contenham combustíveis gasosos devem ser dirigidas para fora das entradas de ar, dos reservatórios de combustível, da carga ou das partes quentes do veículo e não devem afetar zonas fechadas, outros veículos, sistemas montados no exterior com entrada de ar (por exemplo, sistemas de ar condicionado), entradas de ar do motor, sistemas de armazenamento elétrico ou saídas de escape do motor. As tubagens do sistema de combustível não devem ser fixadas ao reservatório que contém a carga.

9.2.4.3 MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

9.2.4.3.1 Motor

Os motores de propulsão dos veículos devem estar equipados e colocados de modo a evitar todo e qualquer perigo para a carga que possa resultar de aquecimento ou de inflamação. A utilização de um combustível só será permitida se os componentes forem homologados e a instalação cumprir o disposto em 9.2.2 e os requisitos técnicos do:

- (a) Regulamento ONU Nº 110⁷ para o GNC ou o GNL;
- (b) Regulamento ONU Nº 67⁸ para o GPL; ou
- (c) Regulamento ONU Nº 134² para o hidrogénio comprimido e as disposições técnicas do Regulamento Técnico Global da ONU Nº 13¹⁰, emenda 1, para o hidrogénio líquido, conforme relevante.

No caso de veículos EX/II e EX/III, o motor deve ser um motor de ignição por compressão utilizando apenas combustíveis líquidos com um ponto de inflamação superior a 55° C. Os gases não devem ser utilizados.

9.2.4.3.2 Dispositivo de escape

O dispositivo de escape (incluindo os tubos de escape) deve estar dirigido ou protegido de forma a evitar qualquer perigo para a carga que possa resultar de aquecimento ou de inflamação. As partes do escape que se encontram diretamente por baixo do depósito de combustível (diesel) devem situar-se pelo menos à distância de 100 mm ou ser protegidas por uma antepara térmica.

9.2.4.4 CADEIA DE TRAÇÃO ELÉTRICA

As cadeias de tração elétrica não devem ser utilizadas em veículos EX. Não são permitidos reboques com travagem regenerativa ou cadeia de tração elétrica.

9.2.4.4.1 Disposições gerais

A cadeia de tração elétrica deve satisfazer as prescrições enunciadas no Regulamento ONU Nº 100¹¹, conforme modificado, no mínimo pela série 03 de emendas.

Os veículos com cadeia de tração elétrica devem estar equipados com um sistema de monitorização da resistência de isolamento.

O veículo deve emitir sinais exteriores quando parado, para além do aviso que o condutor recebe na cabina do condutor, em conformidade com o 6.15.1 do Regulamento ONU Nº 100¹¹, alterado pelo menos pela série 03 de emendas.

9.2.4.4.2 Sistema recarregável de armazenamento de energia elétrica (SRAEE)

NOTA: Outras siglas para SRAEE são utilizadas noutra documentação para sistemas similares (por exemplo, SRSE, REESS ou RESS).

Os SRAEE de veículos com cadeia de tração elétrica devem ser concebidos e construídos tendo em conta uma avaliação de risco em conformidade com a norma ISO 6469-1:2019/Amd.1:2022 para garantir a segurança em condições normais de funcionamento. A revisão deve ser realizada por um serviço técnico, como um serviço técnico para homologações de veículos em conformidade com o Regulamento ONU Nº 100¹¹, com a redação que lhe foi dada pelo menos pela série 03 de emendas.

¹⁰ Regulamento Técnico Global da ONU Nº 13 sobre veículos a hidrogénio e pilhas de combustível.

¹¹ Regulamento ONU Nº 100 (Prescrições uniformes relativas à homologação dos veículos no que se refere às prescrições particulares aplicáveis à cadeia de tração elétrica).

NOTA: As condições normais de funcionamento incluem também avarias e situações accidentais razoavelmente previsíveis.

9.2.4.4.3 Medidas contra a propagação térmica

No que respeita às pilhas contidas em REESS para as quais não é possível garantir que a propagação térmica está contida no REESS, devem ser tomadas medidas para mitigar o perigo para a carga por aquecimento ou ignição.

9.2.4.4 Entrada de carregamento do veículo

A entrada de carregamento do veículo deve ser fornecida com uma função de deteção térmica que limite ou interrompa a transferência de corrente de acordo com a norma ISO 17409:2020, quando a temperatura excede os valores nominais dos componentes ou os limites exigidos pelas normas de produtos aplicáveis, ver, por exemplo, CEI 62196-3-1:2020.

9.2.4.5 PILHA DE COMBUSTÍVEL DE HIDROGÉNIO

- 9.2.4.5.1 Os veículos com pilhas de combustível de hidrogénio devem cumprir os requisitos para a cadeia de tração elétrica do 9.2.4.4.
- 9.2.4.5.2 Os veículos com pilhas de combustível de hidrogénio devem cumprir o Regulamento ONU N° 134, alterado pelo menos pela série 02 de emendas. Para os veículos que utilizam hidrogénio líquido, aplicam-se os requisitos técnicos do Regulamento Técnico Global da ONUº 13, Emenda 1.
- 9.2.4.5.3 Os dispositivos de fecho dos reservatórios de hidrogénio devem fechar automaticamente:
 - (a) quando o veículo já não estiver em modo de marcha;
 - (b) durante uma desaceleração de $3,25 \text{ m.s}^{-2}$ durante 0,7 s;
 - (c) em caso de capotamento lateral num ângulo acima de 23° .

Os dispositivos de fecho podem ser reabertos por ação deliberada do condutor.

9.2.5 APARELHOS DE AQUECIMENTO A COMBUSTÃO

- 9.2.5.1 Os aparelhos de aquecimento a combustão devem satisfazer as prescrições técnicas pertinentes do Regulamento ONU N° 122¹², conforme modificado, de acordo com as datas de aplicação que aí são especificadas, bem como as prescrições dos 9.2.5.2 a 9.2.5.6 aplicáveis em conformidade com o quadro do 9.2.1.
- 9.2.5.2 Os aparelhos de aquecimento a combustão e as suas condutas de escape de gases devem ser concebidos, situados e protegidos ou cobertos de modo a prevenir qualquer risco inaceitável de aquecimento ou de inflamação da carga. Considera-se que esta prescrição fica satisfeita se o depósito de combustível e o sistema de escape do aparelho estiverem em conformidade com disposições análogas às prescritas para os depósitos de combustível e os dispositivos de escape dos veículos nos 9.2.4.2 e 9.2.4.3.2, respetivamente.
- 9.2.5.3 A desativação dos aparelhos de aquecimento a combustão deve ser assegurada pelo menos pelos métodos seguintes:
 - (a) desativação manual comandada da cabina do condutor;
 - (b) paragem do motor do veículo; neste caso, o aparelho de aquecimento deve poder ser posto de novo a funcionar manualmente pelo condutor;
 - (c) arranque de uma bomba de alimentação no veículo a motor para as mercadorias perigosas transportadas.
- 9.2.5.4 É permitido um funcionamento residual depois de os aparelhos de aquecimento terem sido desligados. No que respeita aos métodos dos 9.2.5.3 (b) e (c), a alimentação do ar de combustão deve ser interrompida através de medidas apropriadas depois de um ciclo de funcionamento residual de 40 segundos no máximo. Só devem ser utilizados dispositivos de aquecimento a combustão para os quais tenha sido comprovado que o permutador de calor é resistente a um ciclo de funcionamento residual reduzido de 40 segundos, para a sua duração de utilização normal.
- 9.2.5.5 O aparelho de aquecimento a combustão deve ser ativado manualmente. São interditos os dispositivos de programação.
- 9.2.5.6 Não são autorizados os aparelhos de aquecimento a combustão com combustível gasoso.

¹² Regulamento ONU N° 122 (Regulamento relativo à homologação de modelo de sistemas de aquecimento e de veículos no que respeita ao seu sistema de aquecimento).

9.2.6 DISPOSITIVO LIMITADOR DE VELOCIDADE

Os veículos a motor (veículos rígidos e tratores para semirreboques) com massa máxima superior a 3,5 toneladas devem estar equipados com um dispositivo limitador de velocidade em conformidade com as disposições do Regulamento ONU N° 89¹³, conforme modificado. O dispositivo será regulado de modo a que a velocidade não possa ultrapassar 90 km/h, tendo em conta a tolerância técnica do dispositivo.

9.2.7 DISPOSITIVOS DE ATRELAGEM DOS VEÍCULOS A MOTOR E DOS REBOQUES

Os dispositivos de atrelagem dos veículos a motor e dos reboques devem ser conformes com o Regulamento ONU N° 55¹⁴, conforme modificado, de acordo com as datas de aplicação que aí são especificadas.

9.2.8 PREVENÇÃO DE OUTROS RISCOS CAUSADOS PELOS COMBUSTÍVEIS

9.2.8.1 Os sistemas de combustível dos motores alimentados por GNL e hidrogénio líquido devem estar equipados e situados de modo a evitar qualquer perigo para a carga devida ao gás refrigerado.

Capítulo 9.3 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS RELATIVAS A VEÍCULOS EX/II E EX/III COMPLETOS OU COMPLETADOS DESTINADOS AO TRANSPORTE EM VOLUMES CONTENDO MATÉRIAS OU OBJETOS EXPLOSIVOS (CLASSE 1)

9.3.1 MATERIAIS A UTILIZAR NA CONSTRUÇÃO DA CAIXA DOS VEÍCULOS

Na construção da caixa não devem entrar materiais suscetíveis de formar combinações perigosas com as matérias explosivas transportadas.

9.3.2 APARELHOS DE AQUECIMENTO A COMBUSTÃO

9.3.2.1 Os aparelhos de aquecimento a combustão só podem ser instalados nos veículos EX/II e EX/III para aquecer a cabina de condução ou o motor.

9.3.2.2 Os aparelhos de aquecimento a combustão devem satisfazer as prescrições dos 9.2.5.1, 9.2.5.2, 9.2.5.5 e 9.2.5.6.

9.3.2.3 O interruptor do aparelho de aquecimento a combustão pode ser instalado no exterior da cabina do condutor.

Não é necessário provar que o permutador de calor dos dispositivos de aquecimento do ar resiste a um funcionamento residual reduzido.

9.3.2.4 Não deve ser instalado no compartimento de carga nenhum aparelho de aquecimento a combustão, nem nenhum reservatório de combustível, fonte de energia, tomada de ar de combustão ou de ar de aquecimento nem saída de tubos de escape necessários ao funcionamento de um aparelho de aquecimento a combustão.

9.3.3 VEÍCULOS EX/II

Os veículos devem ser concebidos, construídos e equipados de maneira a que as matérias e objetos explosivos estejam protegidos dos riscos exteriores e das intempéries. Devem ser fechados ou cobertos. O toldo deve ser resistente a rasgões e constituído por um material impermeável e dificilmente inflamável¹. Deve ficar bem esticado de modo a cobrir o veículo por todos os lados. Todas as aberturas do compartimento de carga dos veículos fechados devem ser fechadas por meio de portas ou painéis rígidos ajustados que se possam trancar por meio de um fecho. A cabina do condutor deve ser separada do compartimento de carga por uma antepara sem interstícios.

9.3.4 VEÍCULOS EX/III

¹³ Regulamento ONU N° 89 (Prescrições uniformes relativas à homologação de:

I. Veículos, no que respeita à limitação da sua velocidade máxima ou a sua função de limitação de velocidade ajustável

II. Veículos, no que respeita à instalação de um dispositivo limitador de velocidade (DLV) ou um dispositivo limitador de velocidade ajustável (DLVA) de modelo homologado

III. Dispositivos limitadores de velocidade (DLV) e dispositivos limitadores de velocidade ajustável (DLVA).

¹⁴ Regulamento ONU N° 55 (Prescrições uniformes relativas à homologação de dispositivos de atrelagem dos conjuntos de veículos).

¹ Em caso de inflamabilidade, considera-se satisfeita esta prescrição se, em conformidade com o procedimento especificado na norma ISO 3795:1989 – "Veículos rodoviários e tratores e equipamentos agrícolas e florestais - Determinação das características de combustão dos materiais interiores", uma amostra do toldo tiver uma taxa de combustão que não ultrapasse 100 mm/min.

9.3.4.1 Os veículos devem ser concebidos, construídos e equipados de maneira a que as matérias e objetos explosivos estejam protegidos dos riscos exteriores e das intempéries. Os veículos devem ser fechados. A cabina do condutor deve ser separada do compartimento de carga por uma antepara sem interstícios. A superfície de carga, incluindo a parede dianteira, não deve ter interstícios. Podem ser instalados pontos de fixação destinados a reter a carga. Todas as juntas devem ser seladas. Todas as aberturas devem poder ser trancadas por meio de um fecho. As portas ou fechos devem ser construídos e dispostos de maneira que as juntas fiquem sobrepostas.

9.3.4.2 A caixa deve ser construída com materiais resistentes ao calor e às chamas, e com paredes de pelo menos 10 mm de espessura. Considera-se que esta disposição é satisfeita se os materiais utilizados forem classificados na classe B-S₃-d₂ segundo a norma EN 13501-1:2007 + A1:2009. Se o material utilizado na caixa for metálico, a totalidade do interior da caixa deve ser revestida por um material que satisfaça as mesmas prescrições.

9.3.5 MOTOR E COMPARTIMENTO DE CARGA

O motor do veículo EX/II ou EX/III deve ficar à frente da parede anterior do compartimento de carga. Pode ficar colocado sob o compartimento de carga na condição de que a instalação seja de molde a evitar que o calor emitido possa apresentar um risco para a carga provocando, na superfície interior do compartimento de carga, uma elevação da temperatura acima de 80 °C.

9.3.6 FONTES EXTERNAS DE CALOR E COMPARTIMENTO DE CARGA

O dispositivo de escape dos veículos EX/II e EX/III ou outras partes desses veículos completos ou completados devem ser construídos e colocados de molde a evitar que o calor emitido possa apresentar um risco para a carga provocando na superfície interior do compartimento de carga uma elevação da temperatura acima de 80 °C.

9.3.7 EQUIPAMENTO ELÉTRICO

9.3.7.1 A instalação elétrica deve satisfazer os requisitos pertinentes do 9.2.2.1, 9.2.2.2, 9.2.2.3, 9.2.2.4, 9.2.2.5, 9.2.2.6, 9.2.2.7, 9.2.2.8 e 9.2.2.9.2.

9.3.7.2 A instalação elétrica no compartimento de carga deverá ser pelo menos IP 54, protegido contra poeiras, de acordo com a norma IEC 60529 ou equivalente. No caso do transporte de objetos e dispositivos do grupo de compatibilidade J, o grau de proteção da instalação elétrica deve ser de pelo menos IP65, de acordo com a norma IEC 60529 ou equivalente.

9.3.7.3 Nenhuma cablagem deve ser colocada no interior do compartimento de carga. Os equipamentos elétricos acessíveis a partir do interior do compartimento de carga devem estar suficientemente protegidos contra impactos mecânicos do interior.

Capítulo 9.4 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS RELATIVAS À CONSTRUÇÃO DA CAIXA DOS VEÍCULOS COMPLETOS OU COMPLETADOS (QUE NÃO VEÍCULOS EX/II E EX/III) DESTINADOS AO TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS EM VOLUMES

9.4.1 Os aparelhos de aquecimento a combustão devem satisfazer as prescrições seguintes:

- O interruptor pode ser instalado no exterior da cabina do condutor;
- O aparelho deve poder ser desativado do exterior do compartimento de carga; e,
- Não é necessário provar que o permutador de calor dos dispositivos de aquecimento do ar resiste a um funcionamento residual reduzido.

9.4.2 Se o veículo for destinado ao transporte de mercadorias perigosas para as quais é prescrita uma etiqueta conforme com os modelos N°s 1, 1.4, 1.5, 1.6, 3, 4.1, 4.3, 5.1 ou 5.2, não deve ser instalado no compartimento de carga nenhum reservatório de combustível, nenhuma fonte de energia, tomada de ar de combustão ou de ar de aquecimento nem saída de tubos de escape necessários ao funcionamento de um aparelho de aquecimento a combustão. Assegurar-se-á que a boca de ar quente não possa ser obstruída pela carga. A temperatura à qual os volumes são submetidos não deve ultrapassar 50 °C. Os aparelhos de aquecimento a combustão instalados no interior dos compartimentos de carga devem ser concebidos de forma a impedir a inflamação de uma atmosfera explosiva nas condições de exploração.

9.4.3 Podem figurar, no Capítulo 7.2 da Parte 7, prescrições adicionais relativas à construção da caixa dos veículos para o transporte de determinadas mercadorias perigosas ou de embalagens específicas, em função das indicações da coluna (16) do Quadro A do Capítulo 3.2 para uma certa mercadoria.

Capítulo 9.5 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS RELATIVAS À CONSTRUÇÃO DA CAIXA DOS VEÍCULOS COMPLETOS OU COMPLETADOS DESTINADOS AO TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS SÓLIDAS A GRANEL

9.5.1 Os aparelhos de aquecimento a combustão devem satisfazer as prescrições seguintes:

- (a) O interruptor pode ser instalado no exterior da cabina do condutor;
- (b) O aparelho deve poder ser desativado do exterior do compartimento de carga; e,
- (c) Não é necessário provar que o permutador de calor dos dispositivos de aquecimento do ar resiste a um funcionamento residual reduzido.

9.5.2 Se o veículo for destinado ao transporte de mercadorias perigosas para as quais é prescrita uma etiqueta conforme com os modelos N°s 4.1, 4.3 ou 5.1, não deve ser instalado no compartimento de carga nenhum reservatório de combustível, nenhuma fonte de energia, tomada de ar de combustão ou de ar de aquecimento nem saída de tubos de escape necessários ao funcionamento de um aparelho de aquecimento a combustão. Assegurar-se-á que a boca de ar quente não possa ser obstruída pela carga. A temperatura à qual a carga é submetida não deve ultrapassar 50 °C. Os aparelhos de aquecimento a combustão instalados no interior dos compartimentos de carga devem ser concebidos de forma a impedir a inflamação de uma atmosfera explosiva nas condições de exploração.

9.5.3 As caixas dos veículos destinados ao transporte de mercadorias perigosas sólidas a granel devem respeitar as prescrições dos Capítulos 6.11 e 7.3, consoante o caso, incluindo as prescrições do 7.3.2 ou do 7.3.3 que podem ser aplicáveis, para uma certa mercadoria, em função das indicações das colunas (10) e (17), respetivamente, do Quadro A do Capítulo 3.2.

Capítulo 9.6 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS RELATIVAS A VEÍCULOS COMPLETOS OU COMPLETADOS DESTINADOS AO TRANSPORTE DE MATÉRIAS SOB REGULAÇÃO DE TEMPERATURA

9.6.1 Os veículos isotérmicos, refrigerados ou frigoríficos destinados ao transporte de matérias estabilizadas por regulação de temperatura devem satisfazer as seguintes disposições:

- (a) O veículo deve ser tal e estar equipado, do ponto de vista da isoterma e do meio de refrigeração, de tal modo que a temperatura de regulação prevista nos 2.2.41.1.17, ou 2.2.52.1.15, ou nos 2.2.41.4 ou 2.2.52.4, para a matéria a transportar não seja ultrapassada. O coeficiente global de transmissão térmica não deve ultrapassar 0,4 W/m²K;
- (b) O veículo deve ser equipado de modo que os vapores das matérias ou do agente frigorígeno transportados não possam penetrar na cabina do condutor;
- (c) Deverá existir um dispositivo apropriado que permita verificar a qualquer momento, da cabina do condutor, qual é a temperatura no espaço reservado à carga;
- (d) O espaço reservado à carga deve ser munido de grelhas ou válvulas de ventilação se existir qualquer risco de sobrepressão perigosa nesse espaço. Deverão ser tomadas precauções para garantir, se necessário, que a refrigeração não é diminuída pelas grelhas ou válvulas de ventilação;
- (e) O agente frigorígeno utilizado não deve ser inflamável; e
- (f) O dispositivo de produção de frio dos veículos frigoríficos deve poder funcionar independentemente do motor de propulsão do veículo.

9.6.2 São enumerados no 7.1.7.4.5 métodos apropriados para impedir a ultrapassagem da temperatura de regulação. Consoante o método utilizado, podem figurar no Capítulo 7.2 disposições adicionais relativas à construção da caixa do veículo.

Capítulo 9.7 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS RELATIVAS A VEÍCULOS-CISTERNA (CISTERNAS FIXAS), VEÍCULOS-BATERIA E VEÍCULOS COMPLETOS OU COMPLETADOS UTILIZADOS NO TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS EM CISTERNAS DESMONTÁVEIS COM CAPACIDADE SUPERIOR A 1 M³ OU EM CONTENTORES-CISTERNA, CISTERNAS MÓVEIS OU CGEM COM CAPACIDADE SUPERIOR A 3 M³ (VEÍCULOS EX/III, FL E AT)

9.7.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 9.7.1.1 Além do veículo propriamente dito ou dos elementos de trem móvel que façam as vezes dele, um veículo-cisterna compreende um ou vários reservatórios, os seus equipamentos, e os dispositivos de ligação daqueles ao veículo ou aos elementos de trem móvel.
- 9.7.1.2 Depois de uma cisterna desmontável estar ligada ao veículo transportador, o conjunto deve satisfazer as prescrições relativas aos veículos-cisterna.

9.7.2 PRESCRIÇÕES RELATIVAS ÀS CISTERNAS

- 9.7.2.1 As cisternas fixas ou desmontáveis metálicas devem satisfazer as prescrições pertinentes do Capítulo 6.8.
- 9.7.2.2 Os elementos dos veículos-bateria e dos CGEM devem satisfazer as prescrições pertinentes do Capítulo 6.2 quando se trate de garrafas, tubos, tambores sob pressão e quadros de garrafas, ou do Capítulo 6.8 quando se trate de cisternas.
- 9.7.2.3 Os contentores-cisterna metálicos devem satisfazer as prescrições do Capítulo 6.8 e as cisternas móveis devem satisfazer as prescrições do Capítulo 6.7 ou, se for caso disso, as do Código IMDG (ver 1.1.4.2).
- 9.7.2.4 As cisternas de matéria plástica reforçada com fibra devem satisfazer as prescrições do Capítulo 6.9 ou do Capítulo 6.13, conforme aplicável.
- 9.7.2.5 As cisternas para resíduos operadas sob vácuo devem satisfazer as prescrições do Capítulo 6.10.

9.7.3 MEIOS DE FIXAÇÃO

- 9.7.3.1 Os meios de fixação devem ser concebidos para resistir às solicitações estáticas e dinâmicas nas condições normais de transporte. Os meios de fixação compreendem também os quadros de suporte utilizados para a montagem do equipamento de estrutura (ver definição no 1.2.1) no veículo.
- 9.7.3.2 Os meios de fixação utilizados nos veículos-cisterna, nos veículos-bateria, nos veículos para transporte de contentores-cisterna, de cisternas desmontáveis, de cisternas móveis, de CGEM ou de CGEM « UN » devem poder absorver, à carga máxima admissível, as seguintes forças estáticas aplicadas separadamente :
- No sentido da marcha: duas vezes a massa total, multiplicada pela aceleração da gravidade (g)¹;
 - Transversalmente ao sentido da marcha: a massa total multiplicada pela aceleração da gravidade (g)¹;
 - Verticalmente, de baixo para cima: a massa total, multiplicada pela aceleração da gravidade (g)¹;
 - Verticalmente, de cima para baixo: duas vezes a massa total, multiplicada pela aceleração da gravidade (g)¹.

NOTA: As prescrições do presente parágrafo não se aplicam aos dispositivos de estiva com fecho de torção conformes com a norma ISO 1161:2016 (Contentores da série 1 – Peças de canto e peças de fixação intermediárias – Especificações). Todavia, aplicam-se aos quadros e outros dispositivos utilizados em reforço desses meios de fixação ao veículo.

- 9.7.3.3 Para os veículos-cisterna, os veículos-bateria e os veículos para transporte de cisternas desmontáveis, os meios de fixação devem poder absorver as tensões mínimas definidas nos 6.8.2.1.2, 6.8.2.1.11 a 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.15 e 6.8.2.1.16.

9.7.4 LIGAÇÃO À TERRA DOS VEÍCULOS FL

As cisternas metálicas ou de matéria plástica reforçada com fibra dos veículos-cisterna FL e os elementos dos veículos-bateria FL devem ser ligados ao chassi do veículo pelo menos através de uma boa conexão elétrica. Deve ser evitado qualquer contacto metálico que possa provocar uma corrosão eletroquímica.

NOTA: Ver também 6.13.1.2 e 6.13.2.14.3.

9.7.5 ESTABILIDADE DOS VEÍCULOS-CISTERNA

- 9.7.5.1 A largura exterior da superfície de apoio no solo (distância que separa os pontos exteriores, de contacto com o solo, dos pneumáticos direito e esquerdo de um mesmo eixo) do eixo mais largo deve ser pelo menos igual a 90% da altura do centro de gravidade dos veículos-cisterna em carga. Para os veículos

¹ Para fins de cálculos: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

articulados, o peso sobre os eixos do semirreboque em carga não deve ultrapassar 60% do peso em carga total nominal do conjunto do veículo articulado.

9.7.5.2 Além disso, os veículos-cisterna com cisternas fixas de capacidade superior a 3 m³ destinadas ao transporte de mercadorias perigosas no estado líquido ou fundido e ensaiadas a uma pressão inferior a 4 bar devem satisfazer as prescrições técnicas do Regulamento ONU Nº 111² relativo à estabilidade lateral, tal que modificado, em conformidade com as datas de aplicação que são aí especificadas. Essas prescrições aplicam-se aos veículos-cisterna matriculados pela primeira vez a partir de 1 de julho de 2003.

9.7.6 PROTEÇÃO À RETAGUARDA DOS VEÍCULOS

A retaguarda do veículo deve estar munida, a toda a largura da cisterna, de um pára-choques suficientemente resistente aos impactos por trás. Entre a parede traseira da cisterna e a parte traseira do pára-choques, deve haver uma distância de pelo menos 100 mm (sendo esta distância medida em relação ao ponto da parede da cisterna que estiver mais à retaguarda ou em relação aos equipamentos e acessórios salientes em contacto com a matéria transportada). Os veículos com reservatórios basculantes para transporte de matérias pulverulentas ou granulares e com cisternas para resíduos operadas sob vácuo com reservatório basculante, que descarregam por trás, não necessitam de ser munidos de pára-choques se os equipamentos à retaguarda dos reservatórios incluírem um meio de proteção que proteja os reservatórios da mesma maneira que um pára-choques.

NOTA 1: Esta disposição não se aplica aos veículos utilizados no transporte de mercadorias perigosas em contentores-cisterna, cisternas móveis ou CGEM.

NOTA 2: Para a proteção das cisternas contra danos derivados a choques laterais ou a capotamentos, ver 6.8.2.1.20 e 6.8.2.1.21, e para as cisternas móveis ver 6.7.2.4.3 e 6.7.2.4.5.

9.7.7 APARELHOS DE AQUECIMENTO A COMBUSTÃO

9.7.7.1 Os aparelhos de aquecimento a combustão devem satisfazer as prescrições dos 9.2.5.1, 9.2.5.2 e 9.2.5.5 e as seguintes:

- O interruptor pode ser instalado no exterior da cabina do condutor;
- O aparelho deve poder ser desativado do exterior do compartimento de carga; e,
- Não é necessário provar que o permutador de calor dos dispositivos de aquecimento do ar resiste a um funcionamento residual reduzido.

Além disso, para os veículos FL, devem satisfazer as prescrições dos 9.2.5.3 e 9.2.5.4.

9.7.7.2 Se o veículo for destinado ao transporte de mercadorias perigosas para as quais é prescrita uma etiqueta conforme com os modelos Nºs 1.5, 3, 4.1, 4.3, 5.1 ou 5.2, não deve ser instalado no compartimento de carga nenhum reservatório de combustível, nenhuma fonte de energia, tomada de ar de combustão ou de ar de aquecimento nem saída de tubos de escape necessários ao funcionamento de um aparelho de aquecimento a combustão. Assegurar-se-á que a boca de saída de ar quente não possa ser obstruída pela carga. A temperatura à qual os volumes são submetidos não deve ultrapassar 50 °C. Os aparelhos de aquecimento a combustão instalados no interior dos compartimentos de carga devem ser concebidos de forma a impedir a inflamação de uma atmosfera explosiva nas condições de exploração.

9.7.8 EQUIPAMENTO ELÉTRICO EM VEÍCULOS FL

9.7.8.1 As instalações elétricas modificadas ou adicionadas aos veículos devem satisfazer as prescrições relevantes do Capítulo 9.2 quando aplicável (ver quadro 9.2.1.1).

NOTA: Para as disposições transitórias, ver 1.6.5.

9.7.8.2 O equipamento elétrico dos veículos FL, situado nas zonas em que existe ou pode existir uma atmosfera explosiva em proporções que sejam necessárias precauções especiais, deve ser de características apropriadas para a utilização em zona perigosa. Este equipamento deve satisfazer as prescrições gerais da norma CEI 60079, partes 0 e 14 e as prescrições adicionais aplicáveis da norma CEI 60079, partes 1, 2, 5, 6, 7, 11, 18, 26 ou 28. Deve satisfazer as prescrições aplicáveis ao material elétrico do grupo e da classe de temperatura pertinentes, em função das matérias a transportar.

Para a aplicação da norma CEI 60079, parte 14, deve ser aplicada a seguinte classificação:

ZONA 0

² Regulamento ONU Nº 111 (Prescrições relativas à homologação de veículos-cisterna das categorias N e O no que se refere à estabilidade ao capotamento).

Interior dos compartimentos de cisternas, acessórios de enchimento e de descarga e tubagens de recuperação de vapores.

ZONA 1

Interior das caixas de proteção para o equipamento utilizado no enchimento e na descarga e zona situada a menos de 0,5 m dos dispositivos de arejamento e válvulas de segurança de descompressão.

9.7.8.3 O equipamento elétrico sob tensão em permanência em veículos FL, incluindo os fios, situado fora das zonas 0 e 1 deve satisfazer as prescrições aplicáveis à zona 1 para o equipamento elétrico em geral ou as prescrições aplicáveis à zona 2 em conformidade com a norma CEI 60079 parte 14 para o equipamento elétrico situado na cabina do condutor. Deve satisfazer as prescrições aplicáveis ao material elétrico do grupo pertinente, em função das matérias a transportar.

9.7.9 PRESCRIÇÕES SUPLEMENTARES EM MATÉRIA DE SEGURANÇA RELATIVAS AOS VEÍCULOS FL E EX/III

9.7.9.1 Os veículos seguintes devem estar equipados com extintores automáticos no compartimento onde se encontra o motor de combustão interna que serve para a propulsão do veículo:

- (a) Os veículos FL que transportem gases inflamáveis liquefeitos e comprimidos com um código de classificação que inclua um F;
- (b) Os veículos FL que transportem líquidos inflamáveis do grupo de embalagem I ou do grupo de embalagem II; e
- (c) Os veículos EX/III.

9.7.9.2 Os veículos seguintes devem estar equipados com uma proteção térmica capaz de travar a propagação de um fogo a partir de todas as rodas:

- (a) Os veículos FL que transportem gases inflamáveis liquefeitos e comprimidos com um código de classificação que inclua um F;
- (b) Os veículos FL que transportem líquidos inflamáveis do grupo de embalagem I ou do grupo de embalagem II; e
- (c) Os veículos EX/III.

NOTA: O objetivo é evitar, por exemplo por meio de escudos térmicos ou outras proteções equivalentes, a propagação do fogo para a carga:

- (a) Quer pela propagação direta da roda para a carga;
- (b) Quer pela propagação indireta da roda para a cabina e depois para a carga.

Capítulo 9.8 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS RELATIVAS AOS MEMU COMPLETOS OU COMPLETADOS

9.8.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Além do veículo propriamente dito ou dos elementos de trem móvel que façam as vezes dele, um MEMU comprehende uma ou várias cisternas e contentores para granel, os seus equipamentos e os dispositivos de ligação daqueles ao veículo ou aos elementos de trem móvel.

9.8.2 PRESCRIÇÕES RELATIVAS ÀS CISTERNAS E AOS CONTENTORES PARA GRANEL

As cisternas, os contentores para granel e os compartimentos especiais destinados aos volumes de explosivos dos MEMU devem cumprir as prescrições do Capítulo 6.12.

9.8.3 LIGAÇÃO À TERRA DOS MEMU

As cisternas, os contentores para granel e os compartimentos especiais destinados aos volumes de explosivos, de metal ou de matéria plástica reforçada com fibra, devem ser ligados ao chassi do veículo pelo menos através de uma boa conexão elétrica. Deve ser evitado qualquer contacto metálico que possa provocar uma corrosão eletroquímica ou uma reação com as mercadorias perigosas transportadas nas cisternas e nos contentores para granel.

9.8.4 ESTABILIDADE DOS MEMU

A largura exterior da superfície de apoio no solo (distância que separa os pontos exteriores, de contacto com o solo, dos pneumáticos direito e esquerdo de um mesmo eixo) do eixo mais largo deve ser pelo menos igual a 90% da altura do centro de gravidade dos veículos em carga. Para os veículos articulados,

a massa sobre os eixos da unidade portadora do semirreboque em carga não deve ultrapassar 60% da massa em carga total nominal do conjunto do veículo articulado.

9.8.5 PROTEÇÃO À RETAGUARDA DOS MEMU

A retaguarda do veículo deve estar munida, a toda a largura da cisterna, de um pára-choques suficientemente resistente aos impactos à retaguarda. Entre a parede traseira da cisterna e a parte traseira do pára-choques, deve haver uma distância de pelo menos 100 mm (sendo esta distância medida em relação ao ponto da parede da cisterna que estiver mais à retaguarda ou em relação aos equipamentos de proteção e aos acessórios em contacto com a matéria transportada). Os veículos com reservatório basculante que descarregam por trás não necessitam de ser munidos de pára-choques se os equipamentos à retaguarda do reservatório incluírem um meio de proteção que proteja o reservatório da mesma maneira que um pára-choques.

NOTA: *Esta disposição não se aplica aos MEMU cujas cisternas são protegidas de modo adequado contra choques à retaguarda, através de outros meios, por exemplo máquinas ou uma tubagem que não contenha mercadorias perigosas.*

9.8.6 APARELHOS DE AQUECIMENTO A COMBUSTÃO

9.8.6.1 Os aparelhos de aquecimento a combustão devem satisfazer as prescrições dos 9.2.5.1, 9.2.5.2, 9.2.5.5 e 9.2.5.6, e as seguintes:

- a) O interruptor pode ser instalado no exterior da cabina do condutor;
- b) O aparelho deve poder ser desativado do exterior do compartimento do MEMU; e
- c) Não é necessário provar que o permutador de calor resiste a um funcionamento residual reduzido.

9.8.6.2 Nenhum reservatório de combustível, fonte de energia, tomada de ar de combustão ou de aquecimento, nem saída de tubos de escape necessários ao funcionamento de um aparelho de aquecimento a combustão deve ser instalado nos compartimentos de carga contendo cisternas. Deve ser garantido que a boca de saída de ar quente não possa ser obstruída. A temperatura à qual os equipamentos são submetidos não deve ultrapassar 50 °C. Os aparelhos de aquecimento instalados no interior dos compartimentos devem ser concebidos de forma a impedir a inflamação de uma atmosfera explosiva nas condições de exploração.

9.8.7 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS EM MATÉRIA DE SEGURANÇA

9.8.7.1 Os MEMU devem estar equipados com extintores automáticos para o compartimento do motor.

9.8.7.2 A proteção da carga contra a combustão dos pneumáticos deve ser assegurada por anteparas térmicas de metal.

9.8.8 PRESCRIÇÕES ADICIONAIS EM MATÉRIA DE SEGURANÇA PÚBLICA

Os equipamentos de fabrico de explosivos e os compartimentos especiais nos MEMU devem estar munidos de fechos.