

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial -
INMETRO
Portaria nº 137, de 25 de setembro de 1986

O Presidente do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, no uso de sua competência e com fulcro no artigo 2º do Regulamento do Decreto 88821, de 06 de outubro de 1983;

Considerando a necessidade da edição de regulamentos técnicos destinados à implementação dos serviços de inspeção de veículos e equipamentos para o transporte de produtos perigosos a granel,

Resolve:

Art. 1º Aprovar, para os necessários efeitos legais e jurídicos, o regulamento técnico sob nº 06, a seguir especificados, com vistas à aplicação das regras atinentes à inspeção de veículos e equipamentos, nos termos do art. 2o., § 1o. do Regulamento do Decreto nº 88821, de 06 de outubro de 1983.

RT-6 - Equipamento destinado ao transporte Rodoviário de produtos perigosos a granel - Acetaldeído - Amônia - Anidrido Carbônico - Butadieno - Butenos - Cloreto de vinila - Dimetilamina (anidra) - Gás Liquefeito de Petróleo - Monometilamina (anidra) - Monoetilamina (anidra) - Propeno e Trimetilamina (anidra) - Construção e Inspeção.

Art. 2º Determinar às entidades credenciadas para este Regulamento, na qualidade de agentes de inspeção na área de produtos perigosos a granel, que verifiquem o cumprimento das exigências contidas no mencionado Regulamento Técnico.

Art. 3º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

Juarez Távora Veado
Presidente do INMETRO

Transporte Rodoviário de Cargas ou Produtos Perigosos
Regulamento Técnico nº 6 maio/86
INMETRO - Diretoria de Qualidade Industrial

Este regulamento técnico foi elaborado, a vista do disposto no § 1o. do art. 2o. do Regulamento do Decreto nº 88821, de 06 de outubro de 1983, e, ainda, com base na Portaria nº 589, de 04 de outubro de 1984, contendo os requisitos mínimos para fins de vistoria de equipamentos utilizados no transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.

Regulamento Técnico nº 6
Produtos da Classe - 2:

- Amônia
- Anidrido Carbônico
- Butadieno
- Butenos
- Cloreto de vinila
- Dimetilamina Anidra
- Gás liquefeito de petróleo
- Monoetilamina Anidra
- Monometilamina Anidra
- Propeno
- Trimetilamina Anidra
- Acetaldeído

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Índice Geral

-Introdução

- Objetivos
- Normas e Documentos Complementares
- Glossário

-Construção

-Inspeção

- Diretrizes
- Inspeção para Fabricação e Montagens
- Inspeção Periódica I
- Inspeção Periódica II

Anexos

- Acetaldeído
- Amônia
- Anidrido Carbônico
- Butadieno
- Butenos
- Cloreto de Vinila
- Dimetilamina (Anidra)
- Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

- Monoetilamina (Anidra)
- Monometilamina (Anidra)
- Propeno
- Trimetilamina (Anidra)

1. Objetivos

1.1 Este Regulamento fixa os requisitos mínimos para a Inspeção de vasos utilizados no transporte rodoviário dos produtos discriminados nos anexos.

1.2 Este Regulamento é destinado a veículos rodoviários dotados de vasos para o transporte dos produtos citados, com uma capacidade para carga útil mínima de 04 toneladas.

1.3 Este Regulamento é destinado a vasos fabricados em aço carbono e aços ligados; quando forem utilizados outros materiais, é necessária a comprovação de desempenho equivalente como descrito neste RT.

1.4 Este Regulamento está dividido em quatro partes:

- . Introdução
- . Construção
- . Inspeção
- . Anexos

2. Normas e Documentos Complementares

2.1 Código ASME - Ensaios não destrutivos V, Vasos de Pressão VIII e Soldagem IX.

2.2 DOT - 49 Partes 100 a 199. Especificação MC - 331
DOT - Department of Transportation - USA.

2.3 ONU - Recommendations - Transport of Dangerous Goods - Ver. 3.

2.4 NFPA 385 - Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids - 1985.
NFPA - National Fire Protection Association

2.5 NBR 6664 - Requisitos gerais para chapas grossas de aço carbono de baixa liga e alta resistência - Padronização

2.6 NBR 6673 - Produtos Planos de Aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração - Método de Ensaio.

2.7 NBR 7500 - Transporte, armazenagem e manuseio de materiais - simbologia.

2.8 NBR 8286 - Emprego de simbologia para o transporte de cargas perigosas - Procedimento.

2.9 ISO 4628 - Pinturas e vernizes - avaliação ASTM - D 174-56 - Pinturas - avaliação.

2.10 ASTM G 46 - avaliação de corrosão por alvéolos.

2.11 ASTM Vol. I

A 420 - Tubulação para baixa temperatura.

A 333 - Tubulação para baixa temperatura.

A 350 - Tubulação - teste

2.12 INQI 903 - Instruções para Impressão e Numeração do Certificado de Capacitação.

2.13 INQI 904 - Carimbos, Punções e Sinetes - Instruções de Uso e Aplicação.

2.14 INQI 906 - Procedimento para Preenchimento e Fixação da placa de Inspeção para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos a Granel.

2.15 INQI 907 - Placa de Identificação de equipamento destinado ao Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos a Granel.

2.16 Portaria 712/XI/84 do Ministério dos Transportes.

2.17 Handbook of Compressed Gas Association.

2.18 Projeto de Norma - 5:10.01 - 005/81 "Instalação e Posicionamento de Lanternas e Retrorefletores em Reboques e Semi-reboques".

3. Glossário

1 Acessórios

2 Agente de Inspeção

3 Cartão para Mangote

4 Certificado de Capacitação

5 Dedicado

6 Elementos Estruturais

7 Equipamento

8 Equipamento Condenado

9 Equipamento Reprovado

10 Equipamento Aprovado

11 Espaço para Expansão

12 Exigência

13 "G"

14 Implemento

15 Internos

16 Multiprodutos

17 Ocorrências na Superfície

18 Opcional

19"Pad"

20 Placa de Identificação para Equipamento

21 Placa de Inspeção

22 Pressão Máxima de Trabalho Admitida

23 Pressão de Ajuste

24 Pressão de Projeto

25 Pressão de Teste

26 Regulamento Técnico

27 Relatório de Inspeção

28 Sistema para Alívio de Pressão

29 Sistema para Aterramento

30 Sistema para Carga - Descarga

31 Sistema Portante

32 Vaso

3- Glossário

3.1 Acessórios

São todos os dispositivos apostos ao equipamento que não entram em contato direto com o produto.

3.2 Agente de Inspeção

Entidade credenciada pelo INMETRO que possui competência e idoneidade para assumir a responsabilidade de execução de serviços destinados à Certificação de Conformidade pelo INMETRO.

3.3 Cartão para Mangote

Cartão onde estão registrados os dados atinentes a especificação do mangote e onde são lançados os dados correspondentes aos teste de inspeção.

3.4 Certificado de Capacitação ou Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel

É o documento que atesta o atendimento do equipamento e/ou veículo às condições exigidas nos Regulamentos Técnicos, tornando público a sua aptidão ao transporte dos produtos perigosos discriminados.

3.5 Dedicado

Diz-se do vaso que foi projetado e construído para operar com um único produto e que esteja operando com um único produto.

3.6 Elementos Estruturais

São dispositivos mecânicos para compensar esforços adicionais ao vaso, motivados pela carga ou pela fixação do vaso ao Sistema Portante.

3.7 Equipamento

É o conjunto formado pelo vaso, sistema para carga e descarga, sistema para alívio de pressões, instrumentação e demais implementos e acessórios necessários à sua função de conter o produto a granel.

3.8 Equipamento Condenado

É o equipamento que após ser submetido à inspeção - descrita neste Regulamento, demonstrar não possuir condições operacionais e for irrecuperável.

3.9 Equipamento Reprovado

É o equipamento que após ser submetido à inspeção, demonstrar não satisfazer aos requisitos estabelecidos neste Regulamento, o que é comprovado no relatório de inspeção emitido pelo INMETRO ou Agente de Inspeção credenciado por este. Não tem direito a Certificado de Capacitação, caindo em Exigências.

3.10 Equipamento Aprovado

É o equipamento que após ser submetido à inspeção, demonstrar satisfazer aos requisitos estabelecidos neste Regulamento, o que é comprovado através do Relatório de Inspeção emitido pelo INMETRO ou Agente de Inspeção credenciado por este.

3.11 Espaço para Expansão

É o espaço deixado livre, isto é, sem produto líquido destinado a fase de vapor e à expansão da fase líquida, estimado para temperaturas máximas de 50°C para a fase líquida e 65°C para a fase a vapor.

3.12 Exigência

É o ato exercido pelo INMETRO ou seus Agentes de Inspeção para a Complementação das condições do vaso para atendimento do RT e que permitam a emissão do Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel.

3.13 "G"

É o peso total do vaso cheio com o produto considerado e de seus acessórios e implementos.

3.14 Implemento

É qualquer instrumento ou peça, parte integrante do vaso, que entra em contato com o produto.

3.15 Internos

Todo o implemento que se projeta da superfície interna do vaso ou que esteja em seu interior: quebra ondas, divisórias, tubo pescador, válvulas de fundo, tubos de descargas, etc.

3.16 Multiprodutos

Diz-se do vaso que foi projetado e construído para o transporte de mais de um produto.

3.17 Ocorrências na Superfície

Diz-se das mossas, cortes, alvéolos e outros indicadores de descontinuidade na superfície.

3.18 Opcional

Um item é considerado opcional para Inspeção quando não fizer parte integrante do equipamento e quando não for exigência explícita do INMETRO.

3.19 "PAD "

É a chapa de reforço sobreposta ao casco para a fixação de acessórios e elementos estruturais com a mesma espessura da chapa do vaso, mas nunca inferior a 6,3 mm (1/4").

3.20 Placa de Identificação para Equipamento

É a placa que contém os dados técnicos de projeto, fabricação e operação do equipamento. Conforme modelo em Anexo. (Anexo "A")

3.21 Placa de Inspeção

É a placa que registra o número do equipamento segundo INMETRO, a data das inspeções sucessivas, identifica o Agente Inspetor e determina a Pressão Máxima de Operação.

3.22 Pressão Máxima de Operação Permitida (PMOP) ou Pressão Máxima de Operação (PMO) ou

Pressão Máxima de Trabalho Admitida (PMTA).

É a Máxima Pressão de Trabalho que é admitida na operação do vaso e que nunca será superior a Pressão de Projeto.

3.23 Pressão de Ajuste

É a pressão de posicionamento para a abertura total de válvulas para alívio de pressão. A Pressão de Ajuste deve ser de até 110% da Pressão de Projeto.

3.24 Pressão de Projeto (PP)

É o termo usado para indicar o valor da pressão que foi escolhida no cálculo do vaso para determinar a espessura mínima permitida para as chapas.

3.25 Pressão de Teste ou Pressão de Teste Hidrostático

É a mais elevada pressão a que é submetido o vaso durante o Teste Hidrostático.

A pressão para teste é 1,5 vezes a Pressão de Projeto. Para vasos fabricados conf. ASME seção VIII Div. 1 parte UHT, a Pressão de Teste é 2 vezes a Pressão de Projeto.

3.26 Regulamento Técnico - RT

É o documento que fixa as diretrizes para as exigências da Inspeção dos equipamentos empregados no transporte rodoviário de produtos perigosos.

3.27 Relatório de Inspeção

É o documento emitido pelo INMETRO ou seus Agentes que registra os resultados das inspeções e ensaios para a verificação das condições de equipamentos / veículos às exigências dos RTs respectivos. O Relatório de Inspeção é documento preliminar à Exigência ou ao Certificado de Capacitação para o equipamento / veículo.

3.28 Sistema para Alívio de Pressão

É formado por todos os dispositivos fixos ao vaso para assegurar a manutenção de uma pressão máxima no interior do vaso. É formado por válvulas, discos de ruptura ou elementos fusíveis de modo a assegurar a elevação máxima de 10% acima da Pressão de Projeto (PP).

3.29 Sistema para Aterramento

É formado pela interligação elétrica do vaso e seus implementos de modo a assegurar a descarga de eletricidade estática nos terminais de carga e descarga.

3.30 Sistema para Carga-descarga

É o Sistema formado por válvulas, tubulações, engates e demais implementos para transferir o produto transportado da unidade móvel para a unidade estacionária e vice-versa.

3.31 Sistema Portante

É formado por chassi, suspensão, plataforma ou qualquer dispositivo mecânico que torne o vaso solidário a seu veículo portante.

3.32 Vaso

É a parte do equipamento formado por corpo e calotas e projetada para ter condições de operação sob pressões diversas da pressão atmosférica. Operação sob pressão atmosférica é entendida aqui como, de 1 atm de vácuo a 1 atm de pressão manométrica.

Nota: Todas as pressões definidas neste Glossário são manométricas.
Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Índice

4. Diretrizes
5. Especificação dos Materiais
6. Pressões
7. Espessura das Chapas do Vaso
8. Juntas
9. Fixação de Acessórios e Implementos ao Vaso
10. Instrumentação
11. Sistema para Alívio de Pressão
12. Exposição ao Fogo
13. Sistema para Carga e Descarga
14. Sistema para Aterramento
15. Elementos para Fixação do Vaso
16. Acessórios
17. Placas de Identificação e Inspeção do Equipamento
18. Porta Placas para Códigos do Produto e Simbologia
19. Acabamento da Superfície
20. Documentação

4. Diretrizes

4.1 O projeto dos vasos deve atender às Normas Brasileiras ou, quando não disponíveis, ao DOT, MC 331, no que se aplicar, com as alterações particulares a cada produto como indicado no anexo respectivo.

4.2 As técnicas de fabricação e montagem devem atender aos procedimentos recomendados pelo ASME, Seção VIII Divisão I e Seção IX, no que se aplicar ou a códigos internacionalmente aceitos.

4.3 Os vasos podem ter uso múltiplo, respeitadas as incompatibilidades entre os produtos e os materiais, e as Pressões de Projeto, como indicado nos anexos respectivos.

4.4 Os vasos só podem ser construídos com seção cilíndrica.

4.5 Durante a fabricação e montagem do equipamento devem ser observados procedimentos para o atendimento das exigências indicadas neste RT.

4.6 Só é permitido a instalação de implementos que se projete além da superfície, na metade superior do vaso, desde que adequadamente protegido e com aprovação prévia do agente de inspeção.

4.7 A tubulação e os terminais para a fase líquida devem ser em 50,8 mm (2") de diâmetro.

4.8 A tubulação e os terminais para a fase vapor devem ser em 38,1 mm (1 1/2") de diâmetro.

4.9 Os terminais para comando a distância devem ser de engate rápido em 12,7 mm (1/2") de diâmetro.

5. Especificação dos Materiais

5.1 O vaso deve ser em aço carbono ou aço ligado compatível com o produto a ser transportado.

5.1.1 O limite de ruptura mínimo do material deve ser de 37 x 104 kPa.

5.1.2 A tensão de ruptura em qualquer ponto de uma seção não pode exceder a 25% da tensão mínima especificada para o material.

5.2 O Certificado do fabricante para as chapas a serem usadas no vaso deve atestar que:

5.2.1 A amostragem das chapas foi realizada em lotes de 100t de processo homogêneo de fabricação, de acordo com NBR 6664 ou equivalente.

5.2.2 Os ensaios mecânicos foram realizados de acordo com a NBR 6673 ou equivalente.

5.2.3 As chapas não devem apresentar dupla laminação ou descontinuidades, verificada de acordo com o ASME Seção V-SA 435 ou equivalente.

5.3 As chapas que não apresentarem certificado do fabricante devem ser inspecionadas na construção:

5.3.1 Amostragem para ensaios mecânicos de acordo com NBR 6664 ou equivalente.

5.3.2 Ensaios mecânicos de acordo com NBR 6673 ou equivalente

5.3.3 Verificação de dupla laminação ou descontinuidade em cada chapa, de acordo com ASME Seção V-SA 435 ou equivalente.

5.4 Os materiais usados em implementos devem atender às exigências de compatibilidade como discriminadas nos anexos respectivos.

6. Pressões:

6.1 Pressão de Projeto é a maior das seguintes pressões:

6.1.1 A pressão exercida pelo líquido no vaso cheio e em condições estáticas

6.1.2 A pressão máxima efetiva exigida do vaso nas operações de carga e descarga.

6.1.3 A pressão relativa máxima real definida pela soma das seguintes pressões parciais, menos 100kPa.

- a) pressão de vapor absoluta do projeto a 46,5°C, expressa em kPa.
- b) pressão parcial do ar ou outros gases no espaço de expansão à temperatura de 46,5°C, expressa em kPa.
- c) pressão dinâmica não inferior a 35 kPa.

6.2 A Pressão de Projeto não pode ser inferior a 690 kPa (100 psig) ou superior a 3449kPa (500 psig).

7. Espessura das Chapas do Vaso

7.1 A espessura para as chapas do corpo do vaso devem atender ao código ASME. Seção VIII. Divisão 1 parte UG 27 e às condições mínimas definidas em DOT título 49 Parágrafo 178.337-3.

7.2 A espessura para as chapas da calota, deve atender ao código ASME. Seção VIII. DIV. 1. Apêndice 8 UG adicionando-se à espessura das chapas da calota a espessura necessária para atender as conformações Mecânica.

7.3 A espessura mínima da chapa para vasos com diâmetro interno até 1,80 m é de 5mm.

7.4 A espessura mínima da chapa para vasos com diâmetro interno acima de 1,80 m é de 6 mm.

7.5 A espessura mínima em secção do vaso deve ser tal que a tensão no ponto de maior solicitação não seja superior a 25% da carga de ruptura do material usado.

8. Juntas

8.1 Todas as juntas longitudinais do vaso devem ser posicionadas em sua metade superior.

8.2 As soldas devem ser qualificadas, executadas e ensaiadas de acordo com a Seção IX do código ASME, ou equivalente.

8.3 Os materiais dos elementos de soldagem devem atender à compatibilidade com o produto, como indicado nos anexos respectivos.

8.4 Todas as soldas do vaso devem ser radiografadas conforme código ASME e o DOT.

8.5 Uma vez concluída a soldagem do vaso, deve se proceder ao tratamento térmico adequado.

9. Fixação de Acessórios e Implementos ao Vaso.

9.1 Os acessórios ou implementos são fixados ao vaso com aplicação de "pad".

9.2 Os elementos estruturais são fixados sobre "pad" e o seu ponto extremo fixado deve estar afastado, pelo menos 4 vezes a espessura de " pad " em todas as direções, além da solda de junção.

9.3 Na fixação do vaso ao Sistema Portante deve-se usar "pad" e aplicar juntas em ângulo com especial atenção à sanidade das soldas.

10. Instrumentação

10.1 Quando aplicável é permitido a instalação de indicadores de nível e manômetros (como indicado nos anexos).

10.2 Recomenda-se que a indicação dos instrumentos instalados esteja próxima ao sistema de carga - descarga de modo a facilitar a operação do equipamento.

11. Sistema Para Alívio de Pressão

11.1 O sistema para alívio destes vasos é formado por válvulas para alívio de pressão, do tipo de molas resistentes às tensões dinâmicas devidamente protegidas, discos de ruptura e elementos fusíveis, quando aplicáveis.

11.2 A válvula deve iniciar a abertura quando a Pressão for igual a Pressão de Projeto Admitida, devendo estar totalmente aberta quando a pressão atingir 10% acima da pressão inicial.

11.3 Cada válvula de alívio deve portar, de forma permanente, o número de série, modelo e identificação do Fabricante. Cada válvula deverá ser acompanhada da documentação emitida pelo Fabricante atestando:

- a) Pressão de Ajuste;
- b) Faixa de trabalho;
- c) Vazão de ar a $t = 15^{\circ}\text{C}$

11.4 Todas as válvulas para alívio de pressão devem ser em material compatível com o produto, como indicado nos anexos respectivos.

12. Exposição ao Fogo

12.1 A capacidade total do sistema para alívio de pressão deve assegurar a elevação máxima de 10% da Pressão de Projeto (PP) do vaso com o produto contido, quando estiver completamente envolvido pelo fogo.

13. Sistema de Carga e Descarga

13.1 Os dispositivos operacionais, exceto o indicador de nível e a bomba hidráulica devem estar agrupados e devidamente protegidos por abrigo.

13.2 As válvulas e implementos operacionais devem ser de fecho rápido, de comando à distância e sua operação deve ser automaticamente interrompível sob condições de fogo.

13.3 Todas as válvulas para operação com estes vasos devem ser em material compatível com o produto, como indicado nos anexos respectivos.

13.4 O sistema para descarga para estes vasos pode ser equipado com facilidade para bombeamento.

13.5 O abrigo quando fabricado em chapas de aço deve ter espessura mínima de 2mm.

13.6 A face externa do abrigo deve estar a uma distância mínima de 150mm em relação ao plano de projeção máxima de pára-choque traseiro.

13.7 O suporte para mangote é um tubo para sua proteção e transporte posicionado sobre chassi ou sobre dispositivo adequado, ao longo do vaso. É um implemento optativo.

14. Sistema para Aterramento

14.1 O vaso e os demais implementos nele fixados, devem dispor de sistema para descarga de eletricidade estática acumulada.

15. Elemento para Fixação do Vaso

15.1 O vaso pode ser fixado ao chassi por anéis de modo a assegurar a rigidez do conjunto em condições de tombamento.

15.2 O vaso para fixação em "suspensão" ou chassi deve estar sobre "pad" e se aplicar juntas em ângulo com especial atenção para a sanidade das soldas.

15.3 O vaso pode ser fixado ao chassi, "suspensão" ou plataforma para suporte, por qualquer outro procedimento que assegure a rigidez do conjunto em condições de tombamento.

16. Acessórios

16.1 O equipamento deve apresentar sinalização luminosa, além da sinalização legalmente exigida para o veículo, que deve ser à prova de explosão.

16.2 O equipamento deve portar suporte duplo para pneus sobressalentes.

16.3 O equipamento será dotado de suporte para os extintores.

16.4 Os vasos devem dispor de elementos (olhais que permitam o seu içamento em condições de tombamento).

16.5 O equipamento deve dispor de alojamento para portar os equipamentos para proteção individual, estojo de segurança e estojo de emergência.

16.6 As tubulações de carga e descarga serão dotadas de olhais para aplicação das correntes de segurança para vínculo entre tubulação e mangotes. As correntes serão fornecidas avulsas.

17. Placas de Identificação e Inspeção do Equipamento

17.1 As placas são apostas em porta placas e fixadas no vaso da calota dianteira.

17.2 A placa para identificação do vaso deve ser em material resistente à intempéries e conter as seguintes características: (1)

a) Produto

b) Número de série

- c) Número INMETRO
- d) Pressão de Projeto
- e) Pressão de Teste
- f) Capacidade Geométrica
- g) Número de ordem da Fabricação
- h) Norma de Projeto
- i) Temperatura de Projeto
- j) Regulagem da válvula de Segurança
- l) Alívio de Tensões
- m) Inspeção
- n) Radiografia Total
- o) Data

17.3 A placa para inspeção do vaso deve ser em material resistente a intempéries e conter as seguintes informações:

- a) Número INMETRO para o vaso
- b) Data da Inspeção, dia mês e ano
- c) Data da próxima inspeção, dia mês e ano
- d) Identificação do Agente de Inspeção
- e) Sinete INMETRO com Identificação do Inspetor
- f) Pressão Máxima de Operação (PMO)

18. Porta Placas para Código de Produtos e Simbologia

18.1 Quando o vaso for multiproduto, deve portar porta placas localizado conforme NBR 8286

18.2 O número de código para o produto e o número de código para risco deve atender a NBR 8286, como indicado no anexo respectivo.

19 . Acabamento da Superfície

A superfície externa destes vasos deve apresentar revestimento adequado, preferencialmente na cor branca ou refletiva, cobrindo no mínimo 2/3 (dois terços) da área da parte superior do vaso.

20. Documentação

20.1 O fabricante deve estar durante 5 anos, em condições de consulta por terceiros, todos os registros referentes à construção, como a saber:

20.1.1 Especificação do vaso a construir.

20.1.2 Memórias de cálculos.

20.1.3 Especificação dos materiais e acessórios usados.

20.1.4 Certificados de ensaios efetuados com os materiais.

20.1.5 Certificados dos testes com acessórios, instrumentos e válvulas, com indicação do procedimento usado.

20.1.6 Certificado de qualificação de soldas e de soldadores.

20.1.7 Certificado das condições e tipo do tratamento térmico.

20.1.8 Relatório da Inspeção para liberação do vaso.

20.2 O fabricante deve fornecer ao cliente, cópia dos seguintes documentos:

20.2.1 Desenho da placa de identificação do equipamento.

20.2.2 Desenho esquemático do vaso.

20.2.3 Manual operacional para o vaso, quando solicitado pelo cliente.

20.2.4 Os arrolados sob os itens 20.1.4, 20.1.5, 20.1.6, 20.1.7 e 20.1.8.

20.2.5 Os documentos da Inspeção para emissão do Certificado como indicado no Parágrafo 5.3. Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Índice

21. Diretrizes

Inspeção na fabricação e Montagem

22. Matéria Prima

23.1. Com Certificado - Identificação

23.2. Sem Certificado - Identificação

23. Controle Ultrassônico

24. Processos de solda e soldadores - Verificação da Qualificação

25. Soldas

25.1 Chanfros

- 25.2 Ensaio não Destrutivo
- 25.3 Teste de Produção - Testemunha de Solda
- 25.4 Execução da Soldagem
- 25.5 Exame Visual dos Cordões
- 26. Controle Dimensional de Calotas
- 26.1 Antes da Montagem e Soldagem do Corpo.
- 26.2 Após a Montagem da Calota e do Corpo
- 27. Controle Radiográfico
- 28. Tratamento Térmico
- 29. Teste Pneumático / Hidrostático
- 30. Limpeza
- 31. Inspeção Final
- 32. Análise do Prontuário do vaso.

Inspeção Periódica I

- 33. Conceituação
- 34. Inspeção Externa.
- 34.1 Conceituação
- 34.2 Das Juntas
- 34.3 Das Ocorrências na Superfície
- 34.4 Da Sinalização Rodoviária
- 34.5 Sistema de Aterramento
- 34.6 Da Superfície Pintada
- 35. Inspeção Interna
- 35.1 Conceituação
- 35.2 Dos Internos
- 35.3 Das Ocorrências na Superfície
- 35.4 Das Juntas
- 36. Sistema Para Alívio de Pressão

- 37. Sistema para Carga e Descarga
- 38. Medidas de Espessura das Chapas
- 39. Teste Hidrostático
- 40. Mangotes (opcional)
 - 40.1 Conceituação
 - 40.2 Da Inspeção Visual
 - 40.3 Do Teste de Pressão
 - 40.4 Das Conexões
- 41. Documento e Placas

Inspeção Periódica II

- 42. Conceituação
- 43. Inspeção Externa
- 44. Inspeção Interna
- 45. Sistema Para Alívio de Pressão
- 46. Sistema Para Carga e Descarga
- 47. Medidas de Espessura das Chapas
- 48. Teste Hidrostático
- 49. Mangotes
- 50. Documentos e Placas

21. Diretrizes

21.1 Este Regulamento Técnico fixa os requisitos mínimos para a Inspeção de vasos para os produtos constantes dos anexos e devem atender às Normas Brasileiras ou, quando não disponíveis, Normas Internacionalmente aceitas.

21.2 A Inspeção objeto deste RT, corresponde a Inspeção para Fabricação e Montagem e as Inspeções Periódicas, mas não abrange as inspeções operacionais correntes nem a inspeção da unidade tratora do vaso.

Inspeção na Fabricação e Montagem

22. Matéria Prima

22.1 Com Certificado - Identificação

O fabricante deve fornecer os certificados das Usinas produtoras dos principais materiais envolvidos na fabricação do vaso, devendo o Agente de Inspeção verificar a compatibilidade desses materiais com as especificações declaradas.

22.2 Sem Certificado - Identificação

Os materiais que não possuem certificados da Usina Produtora só podem ser utilizados mediante a realização de ensaios físicos e químicos efetuados, na presença do Agente de Inspeção, que deve sinetar esses corpos de prova, bem como acompanhar a realização dos ensaios.

23. Controle Ultrassônico

23.1 Todas as chapas a serem utilizadas na construção dos vasos deverão ser ensaiadas conforme código ASME Sec. V AS-435.

24. Processos de Solda e Soldadores - Verificação da Qualificação

24.1 O fabricante deve apresentar ao Agente de Inspeção as Qualificações dos Processos de Solda e Soldadores que estarão envolvidos na fabricação do vaso. Após o exame de compatibilidade conforme o código ASME Sec. IX, o Inspetor verifica se há alguma discrepância que impeça a aceitação e, em caso afirmativo, solicita ao fabricante a realização dos testes necessários à obtenção das qualificações.

25. Soldas

25.1 Chanfros

Devem ser verificados em função dos desenhos aprovados, normas impostas e processos aprovados, atestando-se a homogeneidade da geometria e a isenção de defeitos superficiais.

25.2 Ensaios não Destrutivos

- Controle com Líquido Penetrante
- Controle com Partículas Magnéticas
- Controle Radiográfico e Ultrassônico

No caso de vasos construídos conforme ASME - Parte UHT. É obrigatório a realização de ensaio com partículas magnéticas nas soldas internas e externas, o Agente de Inspeção deve verificar, nos requisitos estabelecidos pelas normas de fabricação, a necessidade de execução dos ensaios relacionados, solicitando sempre do fabricante emissão de relatórios de controle dos ensaios não destrutivos realizados.

25.3 Teste de Produção - Testemunha de Solda

Verificar os requisitos de testes de produção, devendo o Agente Inspetor assegurar-se de que a solda a ser ensaiada é similar à empregada na construção do vaso, providenciando assim identificação prévia na testemunha de solda, colocando o seu sinete.

25.4 Execução da Soldagem

O Agente Inspetor deve constatar que o fabricante está utilizando na fabricação, os processos e soldadores qualificados previamente.

25.5 Exame Visual dos Cordões

Deve ser feito tanto interno como externo, para verificação da ausência de defeitos superficiais e irregularidades acentuadas no perfil do cordão.

26. Controle Dimensional de Calotas

26.1 Antes da Montagem e Soldagem do Corpo.

Verificar as seguintes dimensões: diâmetro, altura, ovalização e espessura. Deve-se também verificar a curvatura teórica, através de gabaritos, observando se os desvios existentes estão dentro das tolerâncias estabelecidas nos requisitos de fabricação.

26.2 Após a Montagem da Calota e do Corpo

Verificar de acordo com as tolerâncias estipuladas os seguintes itens:

- Cruzamento das soldas
- Nivelamento das juntas
- Alinhamento do corpo
- Ovalização do corpo
- Comprimento do vaso e das dimensões das conexões e suportes.

27. Controle Radiográfico

27.1 O Agente Inspetor deve examinar as radiografias dos cordões de solda a serem fornecidas pelos fabricantes à luz do código ASME Sec. VIII.

28. Tratamento Térmico

28.1 Análise e aprovação das condições para tratamento térmico que deverá ser compatível com o material utilizado.

28.2 Análise da curva do tratamento térmico de acordo com o procedimento aprovado em 28.1.

29. Teste Pneumático / Hidrostático

O Agente Inspetor deve acompanhar a realização do Teste Pneumático nas regiões com chapas de reforço e nas aberturas das conexões, utilizando água e sabão, para assegurar-se da ausência de vazamento nesses locais. Durante o Teste Hidrostático o Agente Inspetor deve manter a pressão. O teste deverá ser efetuado com no mínimo dois manômetros na pressão de 1,5 vezes a Pressão de Projeto, ou 2 vezes para vasos construídos conforme parte UHT do código ASME.

30. Limpeza

O Agente Inspetor deve atestar a limpeza interna do vaso.

31. Inspeção Final

É a intervenção final do Agente Inspetor e consiste na liberação final do vaso, compreende esta liberação, a verificação dos seguintes itens:

31.1 Pintura externa;

31.2 Presença dos suportes de fixação das placas de simbologia;

31.3 Teste Pneumático para certificação da estanqueidade das válvulas, conexões, tubulações e demais acessórios;

31.4 Colocação dos acessórios no vaso;

31.5 Calibração das válvulas para alívio de pressão a serem instaladas no vaso;

31.6 Os mangotes quanto à adequação das especificações (opcional)

32. Análise do Prontuário do Vaso.

O fabricante deverá entregar ao Agente de Inspeção em 01 (uma) via o conjunto de todos os documentos na fabricação, tais como: certificados de matéria prima, relatórios de controle da qualificação do processo de solda e soldadores, etc. Após o exame desse prontuário e a conclusão de todas as etapas de Inspeção, o Agente de Inspeção sineta a placa de Identificação / Inspeção e fornecerá o Relatório Técnico e o Certificado de Capacitação para o transporte de produtos perigosos, válido por 3 (três) anos.

Inspeção Periódica I

33. Conceituação

33.1 A Inspeção Periódica I diz respeito a vasos sem quaisquer informações quanto a sua construção.

33.2 A Inspeção Periódica I deve ser efetuada com validade de 3 (três) anos para cada vaso, pelos Agentes de Inspeção Credenciados pelo INMETRO. Este prazo pode ser reduzido desde que se evidencie, por critérios técnicos, a evolução anormal de desgastes constatados na inspeção anterior, ou qualquer acidente sofrido pelo vaso, com conhecimento e aprovação prévia do INMETRO.

33.3 A Inspeção Periódica deve ser apoiada nos dados e informações fornecidas pelo proprietário.

34. Inspeção Externa

34.1 Conceituação

34.1.1 Inspeção externa deve categorizar os itens a seguir descritos e identificar pontos recomendáveis por instrumentação.

34.2 Das Juntas

34.2.1 Posicionar as ocorrências e quantificar os defeitos nas soldas.

34.3 Das Ocorrências na Superfície

34.3.1 Identificar, posicionar e quantificar as ocorrências na superfície, inclusive reparos.

34.3.2 Mossa

O vaso deve ser reprovado se apresentar moossa cuja profundidade seja maior que 1/10 (um décimo) de sua maior dimensão e em nenhuma hipótese exceder a 21 (vinte e um) mm.

Deve ser ainda reprovado se a diferença entre o maior e o menor diâmetro medido na seção da moossa for superior a 1% (um por cento) do diâmetro nominal do recipiente. (1)

34.3.3 Corte, Cavidade ou Escavação

O vaso deve ser reprovado, se o corte, a cavidade ou a escavação for maior que 75 (setenta e cinco) mm de comprimento e sua profundidade exceder a 3 (três) mm. (1)

34.3.4 Abaulamento

O vaso deve ser reprovado, quando a diferença entre o maior e menor diâmetro, medido na seção de abaulamento, for superior a 1% (um por cento) do diâmetro nominal do vaso. (1)

(1)

Toda recuperação deve ser efetuada somente pelos fabricantes de vasos, com acompanhamento do Agente de Inspeção.

34.4 Da Sinalização Rodoviária

34.4.1 Comprovar o funcionamento da sinalização rodoviária do vaso.

34.4.2 Comprovar que a sinalização rodoviária do vaso para produtos inflamáveis é a prova de explosão e que todos os pontos instalados se encontram em operação.

34.5 Sistema de Aterramento (Parágrafo 14)

34.5.1 Comprovar a operação do sistema de aterramento para proteção do vaso ao acúmulo de eletricidade estática. Quando se aplicar.

34.6 Da Superfície Pintada

34.6.1 Identificar o estado de conservação da superfície.

35. Inspeção Interna

35.1 Conceituação

35.1.1 A Inspeção deve categorizar os itens a seguir descritos e identificar pontos recomendáveis à Inspeção por instrumentação.

35.2 Dos Internos

35.2.1 Identificar o estado dos internos.

35.3 Das Ocorrências na Superfície

35.3.1 Identificar, posicionar e qualificar as ocorrências na superfície e inclusive reparos como indicado nos Parágrafos 34.3.1 a 34.3.4

35.4 Das Juntas

35.4.1 Posicionar a ocorrência e quantificar os defeitos nas soldas conforme indicado no Parágrafo 8.

36. Sistema Para Alívio de Pressão (Parágrafo 11)

36.1 Se a válvula não apresentar gravado a capacidade e a Pressão de Ajuste, estas devem ser estimadas por teste ou outro procedimento adequado.

36.2 Testar em bancada à operação da válvula a um máximo de 110% da pressão de posicionamento para início de abertura.

37. Sistema para Carga e Descarga (Parágrafo 13)

37.1 Os implementos tais como válvulas de operação, tubulações, flanges e outros deverão ser revisados durante a inspeção devendo o inspetor atestar a operacionabilidade dos mesmos à

Pressão Máxima de Operação.

37.2 Comprovar a operação dos manômetros e termômetros, sendo admissível um erro máximo de $\pm 2,5\%$ do valor lido para o manômetro.

38. Medidas de Espessura das Chapas

38.1 Medir a espessura de chapas por procedimento não destrutivo no corpo e calotas.

38.1.1 Para pontos relacionados pela inspeção interna.

38.1.2 As medidas realizadas devem ser registradas em croqui.

38.2 Rejeitar o vaso quando:

38.2.1 Ocorrer ponto com espessura inferior a $3/4$ da espessura mínima calculada (Parágrafo nº 38.3).

38.2.2 Houver ocorrência superficial com espessura inferior à espessura mínima calculada em área superior a 25% da área da seção transversal do vaso.

38.3 A espessura mínima deve ser calculada de acordo com o procedimento ASME, usando os seguintes parâmetros:

38.3.1 Eficiência de Solda..... 0,85 -1

38.3.2 Coeficiente de Segurança 4,0

38.3.3 Limite de ruptura para o aço carbono (quando não comprovado por ensaio) ... 420N/m²

38.3.4 Pressão de Projeto conforme anexos.

Nota:

Deve ser feita amostragem e ensaio não destrutivo nas soldas do vaso e nesse caso a eficiência de solda será de 0,85. Caso seja feito um controle não destrutivo total das soldas e eficiência de solda será 1 (um).

39. Teste Hidrostático

39.1 Testemunhar o Teste Hidrostático com o vaso totalmente montado, excluindo-se as válvulas para alívio de pressão utilizando a pressão de 1,5 vezes a Pressão de Projeto (PP) pelo tempo de 60 (sessenta) minutos com a indicação de pelo menos 2 (dois) manômetros.

39.2 Vaso construído segundo a parte UHT do ASME seção VIII, Div. 1 deve ser testado a 2,0 (duas) vezes a Pressão de Projeto (PP).

39.3 Rejeitar o vaso na ocorrência de vazamento no corpo e calotas.

39.4 Rejeitar o vaso com deformação permanente no corpo e calotas.

40. Mangotes (opcional)

40.1 Conceituação

40.1.1 A inspeção de mangotes só deve ser efetuada quando for parte integrante do equipamento para transporte.

40.2 Da Inspeção Visual

40.2.1 Registrar as ocorrências identificadas pela inspeção da superfície externa e das uniões.

40.2.2 Vazamento

Encher com água, com a bomba operando à pressão normal e identificar a presença de vazamento

40.3 Do Teste de Pressão

40.3.1 Use o fluido adequado e o procedimento correto, e aplique uma pressão de 2 vezes a Pressão Máxima de Trabalho recomendada pelo fabricante.

40.3.2 Comprove que não houve interrupção de passagem de corrente pelo Sistema de Aterramento do mangote.

40.3.3 Registre os resultado do teste no cartão de registro do mangote.

40.4 Das Conexões

40.4.1 Comprove que o procedimento para conexão do mangote ao equipamento transportador, respeita o diâmetro mínimo de curvatura, evitando as torções e mantendo a flexão em um mesmo plano.

41. Documentos e Placas

41.1 Concluída a Inspeção Periódica I o AI (Agente de Inspeção) apõe a placa de Inspeção Periódica (conforme Parágrafo 17).

41.2 Emite o Relatório de Inspeção Periódica

41.3 Emite o Certificado de Capacitação para o equipamento inspecionado.

41.4 Lança no cartão de registro do mangote, data e resultados dos teste respectivos (opcional).

Inspeção Periódica II

42. Conceituação

42.1 A Inspeção Periódica II diz respeito a vasos com as informações de construção.

42.2 A Inspeção Periódica II deve ser efetuada com validade de 3 (três) anos para cada vaso, pelos Agentes de Inspeção credenciados pelo INMETRO. Este pode ser reduzido desde que se evidencie, por critérios técnicos, a evolução anormal de desgastes constatado na inspeção anterior, com conhecimento e aprovação prévia do INMETRO.

42.3 A Inspeção Periódica II é aplicada no elenco de informações fornecidas pelo transportador ao INMETRO quando aplicável.

43. Inspeção Externa

43.1 Proceder como indicado no Parágrafo 34.

44. Inspeção Interna

44.1 Proceder com indicado no Parágrafo 35.

44.2 Para os vasos construídos conforme código ASME parte UHT, deve ser feita amostragem em pelo menos 20% dos cordões de solda, com líquido penetrante ou partículas magnéticas.

45. Sistema Para Alívio de Pressão

45.1 Proceder como indicado no Parágrafo 36.

46.Sistema Para Carga e Descarga

46.1 Proceder como indicado no Parágrafo 37.

47. Medidas de Espessura das Chapas

47.1 Proceder como indicado no Parágrafo 38.1

47.2 Rejeitar o vaso quando:

47.2.1 Ocorrer ponto com espessura inferior a 3/4 da espessura mínima de projeto para a seção considerada.

47.2.2 Houver ocorrência superficial com espessura mínima de projeto em área superior a 25% da área da seção transversal do vaso.

48. Teste Hidrostático

48.1 Proceder como indicado no Parágrafo 39.

49. Mangotes (opcional)

49.1 A Inspeção de mangotes só deve ser efetuada quando for parte integrante do equipamento para transporte.

49.2 Use o Cartão de Registro do Mangote para orientar as inspeções.

49.3 Proceda à inspeção como indicado no Parágrafo 40.

50. Documentos e Placas

50.1 Proceder como indicado no Parágrafo 41.

Anexos

- I Amônia
- II Anidrido Carbônico
- III Butadieno
- IV Buenos
- V Cloreto de Vinila
- VI Dimetilamina (Anidra)
- VII Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)
- VIII Monoetilamina (Anidra)
- IX Monometilamina (Anidra)
- X Propeno
- XI Trimetilamina (Anidra)
- XII Acetaldeído

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo I

- 1. Amônia
- 1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6 para o uso específico do vaso para Amônia Anidra.

2. Características do Produto

2.1 É o produto gasoso à temperatura ambiente e transportado em fase líquida.

2.2 Apresenta reação corrosiva a certos materiais e formação de produtos explosivos com outros.

2.3 Densidade

Vapor (0°C e 1 atm) 0,5970

Líquido (-2,22°C/4°C)..... 0,6819

2.4 Ponto de ebulição a 1 atm -33,3°C

2.5 Limites de flamabilidade ao ar, vol.%

Inferior 16

Superior 25

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é: (*).

t°C	kPa
40	1548
45	1780
50	2030
55	2305
60	2606

(*) Pressão absoluta.

3.2 Pressão para Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão de Projeto. Quando o vaso for projetado segundo a parte UHT do ASME Sec. VIII Rev. 1, este deverá ser testado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto.

3.3 A pressão mínima para projeto é de 1828 kPa (265psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% da Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 O vaso é em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não se deve usar em contato com Amônia Anidra, Mercúrio, Zinco, Prata, Cobre e suas ligas.

6. Recomendações Especiais

6.1 Amostrar um mínimo de 20% de cordões de solda do vaso.

6.2 Inspeccionar a amostra indicada em 6.1 com líquido penetrante ou partículas magnéticas.

7. Instrumentação

7.1 Não é recomendável o uso de medidores de nível com descarga para atmosfera.

8. Sinalização Rodoviária

8.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão (Parágrafo 16)

9. Simbologia e Códigos

9.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT 712/XI/84

9.2 Usar código 1005 para o Produto. Portaria MT 712/XI/84

9.3 Código de risco 268 - Portaria MT 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo II

Anidrido Carbônico

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6 para uso específico do vaso para Anidrido Carbônico.

2. Características do Produto

2.1 É produto gasoso à temperatura ambiente, podendo ser armazenado e transportado liquefeito sob pressão, entre -56,6° (ponto triplo) e 31°C (ponto crítico). É inerte, incolor, não corrosivo e não tóxico, mas age como asfixiante simples, sendo o limite de tolerância de 5000 ppm.

2.2 Massa Específica

Vapor (-18°C, 42,7 kPa) :: 1031,7 kg/m³

Líquido (-18°C, 42,7 kPa) :: 51,3 kg/m³

3. Pressão de Vapor e Pressão para Teste

3.1 Pressão de vapor em kPa é:

t°C	kPa
-30°	30,0
-20°	41,4
-10°	55,6
0°	73,2
+10	94,5

3.2 A pressão para teste do vaso é 1,5 a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

4. Sistema para Alívio de Pressão

4.1 O vaso deve ser protegido através de um sistema para alívio de pressão para atuar na Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

5. Materiais

5.1 O vaso é em aço carbono normalizado ou aço de baixa liga temperado e revenido ou normalizado com tenacidade à fratura ao trabalho em baixa temperatura.

5.2 Não há restrições quanto a materiais para entrar em contato com o produto.

6. Sinalização Rodoviária

6.1 A sinalização rodoviária do vaso não requer condições a prova de explosão (Parágrafo 16).

7. Simbologia e Códigos

7.1 Usar símbolos como indicado na Port. MT 712/XI/84.

7.2 Usar número 2187 para código do produto, Portaria do MT 712/XI/84.

7.3 Usar número 22 para código de risco. Portaria do MT 712/XI/84.

8. Isolamento

8.1 O vaso deve portar isolamento térmico e revestimento externo adequado a sua proteção.

8.2 O isolamento deve ser de material e espessura, tais que assegurem uma transferência de calor máxima por hora de 90 kcal/m².

9. Sistema de Carga e Descarga - SCD

9.1 As válvulas do SCD devem ser instaladas e localizadas no vaso de modo a evitar o bloqueio do Anidrido Carbônico liquefeito em um trecho de tubulação por elas compreendido. Em caso contrário a tubulação deve dispor de válvula para alívio de pressão.

9.2 Para o SCD devem ser previstos 2 (dois) bocais. Um destes bocais deverá estar conectado com a fase de vapor do vaso para permitir o equilíbrio da pressão entre os dois recipientes.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo III

Butadieno

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para o uso específico do vaso para Butadieno.

2. Características do Produto

2.1 É produto gasoso à temperatura ambiente e transportado em fase líquida.

2.2 Polimeriza e produz peróxidos.

2.3 É medianamente narcótico e o seu limite de tolerância é de 1000 ppm (ACGIH-1984) odor forte.

2.4 O efeito de corrosão é decorrente de contaminantes.

2.5 Densidade

Vapor (15,6°C, 1atm) 1,9153

Líquido (15,6°C/15,6°C) 0,6272

Líquido (25°C) 0,619

2.6 Ponto de ebulição a 1 atm: (-4,4°C)

2.7 Limites de Flamabilidade no ar, Vol.%

Inferior 2,0

Superior 11,5

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é : (*)

t°C	kPa
40	470,0
45	508,9
50	606,4
55	779,6
60	856,7

(*) Pressão Máxima Absoluta

3.2 A pressão para Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASEM, Sec. VIII - Rev. 1 - parte UHT.

3.3 A pressão mínima para projeto é de 690 kPa (100 psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão

4.1 As válvulas para alívio de pressão devem ser posicionadas para completa abertura a 110% da Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 O vaso é em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não é permitido o uso, para contato com o Butadieno comercial, de materiais contendo Prata, Mercúrio, Cobre, Magnésio e suas ligas.

6. Sinalização Rodoviária

6.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

7. Simbologia e Códigos

7.1 Usar símbolos como indicado na Port. MT 712/XI/84.

7.2 Usar código 1010 para o produto - Port. MT 712/XI/84.

7.3 Código de risco, 239 - Port. MT 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo IV

Butenos

1. Objetivos

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para o uso específico do vaso para Butenos.

2. Características do Produto

2.1 Butenos, são misturas em várias proporções de hidrocarbonetos não saturados, com quatro átomos de carbono. Deve-se controlar a presença de produtos afins para evitar a corrosão do cobre e suas ligas.

2.2 Densidade

Valores Médios

Vapor 1,954

Líquido 0,600

Valores Extremos	Vapor	Líquido
------------------	-------	---------

Isobutano (15,6°C/15,6°C).....		0,5631
--------------------------------	--	--------

Cis-2-Buteno.....		0,6271
-------------------	--	--------

Butano (15,6°C, 1 atm).....	2,0757.	
-----------------------------	---------	--

Butenos (Cis-2, trans-2, Iso).....	1,997	
------------------------------------	-------	--

2.3 Ponto de Ebulição

Valor Médio	-3,65°C
-------------	---------

Valores Extremos

Isobutano	-11,8°C
-----------	---------

Cis-2-Buteno	3,7°C
--------------	-------

2.4 Limite de flamabilidade, Vol. % no ar

	Inferior	Superior
Valor Médio	-	9,0
Valores Extremos		
1 Buteno	1,6	-
Trans-Buteno	-	9,7

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é:

Mínima : 302 kPa - Cisbuteno

Máxima : 416 kPa - Buteno - 1

3.2 A pressão para Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 parte UHT.

3.3 A pressão mínima para projeto é de 690 kPa (100psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão devem ser posicionadas para completa abertura a 110% da Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 O vaso é em aço carbono, ou aço ligado;

5.2 Não há restrições quanto à materiais para entrar em contato com o produto.

6. Da Sinalização Rodoviária

6.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

7. Simbologia e Códigos

7.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

7.2 Usar número 1012 para código do produto - Portaria MT. 712/XI/84.

7.3 Usar número 23 para código de risco - Portaria MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo V

Cloreto de Vinila

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para o uso específico do vaso para Cloreto de Vinila.

2. Características do Produto

2.1 É produto gasoso à temperatura ambiente e transportado em fase líquida.

2.2 Os efeitos de corrosão são produzidos na presença de umidade.

2.3 É explosivo e rapidamente inflamável. Fogos com Cloreto de Vinila só devem ser combatidos quando houver possibilidade de controle de vazamento.

2.4 A combustão gera densos vapores de Ácido Clorídrico.

2.5 O limite de tolerância é de 5 ppm (ACGHLH-1984)

2.6 Densidade

Vapor (15°C, 1 atm) 2,15

Líquido
(20°C) 0,9121

(25°C) 0,904

2.7 Ponto de ebulição a 1 atm : -13,9°C

2.8 Limite de flamabilidade ao ar, Vol.%

Inferior 4

Superior 22

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é (*)

t°C	kPa
40	620
45	700
50	790
55	890
60	990

(*) Pressão Máxima Absoluta

3.2 A Pressão para Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 parte UHT.

3.3 A pressão mínima para projeto é de 1035 kPa (150psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% da Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 O vaso é em aço carbono, ou aço ligado.

5.2 Não se deve usar em contato com Cloreto de Vinila.

5.2.1 Ferro fundido ou Ferro ductil

5.2.2 Alumínio e suas ligas

5.2.3 Mercúrio, Prata, Zinco e Magnésio

5.2.4 Cobre e suas ligas

6. Sinalização Rodoviária

6.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

7. Simbologia e Códigos

7.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 713/XI/84.

7.2 Usar código 1086 para produto - Portaria MT. 712/XI/84.

7.3 Código de risco 239 - Portaria MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo VI

Dimetilamina (Anidra)

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para uso específico do vaso com Dimetilamina (Anidra).

2. Características do Produto

2.1 A Dimetilamina se apresenta como gás ou líquido incolor com odor fortemente amoniacal, com reação alcalina. Muito solúvel na água.

Vapor 1,55

Líquido(0°C/4°C).....0,680

(20°C/4°C)..... 0,662

(30°C/4°C)..... 0,649

2.2 Forma compostos explosivos com o mercúrio.

2.3 Densidade

2.4 Ponto de ebulição a 1 atm : 7,0°C

2.5 Limites de flamabilidade ao ar, Vol.%

Inferior 2,8

Superior 18,4

2.6 O seu limite de tolerância é de 10ppm.

2.7 Ponto de fulgor : - 92,19°C

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é

t°C	kPa
40	317
45	382
50	448
55	524

60 586

65 696

70 793

3.2 A Pressão para Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 - Parte UHT.

3.3 A pressão mínima para projeto é de 1035 kPa (150psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1

As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% da Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 Vaso em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não se deve usar em contato com a Metilamina o Alumínio, Zinco, Magnésio, Cobre e suas ligas, galvanizados e Mercúrio.

6. Recomendações Especiais

6.1 Amostras em mínimo de 20% dos cordões de solda do vaso.

6.2 Inspeccionar a amostra indicada em 6.1 com líquido penetrante ou radiação magnética.

7. Instrumentação

7.1 Não é permitido o uso de medidores de nível com descarga para a atmosfera.

8. Sinalização Rodoviária

8.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

9. Simbologia e Códigos

9.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

9.2 Usar código 1032 para produto - Portaria MT. 712/XI/84.

9.3 Usar o número 236 para código de risco - Portaria MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo VII

Gás Liquefeito de Petróleo

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para o uso específico do vaso para Gás Liquefeito de Petróleo - GLP

2. Características do Produto

2.1 GLP são misturas em várias proporções de Propano e Butano, transportadas em fase líquida, controlando-se a presença de produtos afins, para evitar a corrosão do cobre e suas ligas.

2.2 Densidade

Butano	Propano	Butano
Líquido (15,6°C/15,6°C)	0,5077	0,5844
Vapor (15,6°C, 1 atm)	1,5503	2,0757

2.3 Limite de flamabilidade ao ar, Vol.%

	Propano	Butano
Inferior	2,1	1,8

Superior	9,5	8,4
2.4 Ponto de ebulição a 1 atm :	-42,1°C	-35,0°C

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é:

46,5°C

Propano 1418,6 (205,3psig)

Butano 349,0 (50,5 psig)

3.2 A Pressão para o Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 parte UHT.

3.3 A pressão mínima para projeto é de 1724 kPa (250psig)

4. Sistema para alívio de pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% da Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 O vaso é em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não há restrições quanto a materiais para entrar em contato com o produto.

6. Sinalização Rodoviária

6.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

7. Simbologia e Códigos

7.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

7.2 Usar número 1075 para produto - Portaria MT. 712/XI/84.

7.3 Usar o número 23 para código de risco - Portaria MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo VIII

Monoetilamina (Anidra)

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para o uso do vaso com Monoetilamina MEA (Anidra) também conhecida como Etilamina.

2. Características do Produto

2.1 A MEA se apresenta como gás ou líquido incolor, de odor fortemente amoniacol, de reação alcalina, muito solúvel na água.

2.2 Densidade

Vapor 1,56

Líquidoa 20°C 0,685

a 40°C 0,670

2.3 Ponto de Ebulição a 1 atm : -16,6°C

2.4 Limite de Flamabilidade do ar, Vol.%

Inferior 3,5

Superior 14,0

2.5 A temperatura de autoignição é de 383°C

2.6 O seu Ponto de Fulgor é inferior a - 17,8°C (0°F)

2.5 O seu Limite de Tolerância é de 10ppm

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é

t°C	kPa
40	235
45	283
50	331
55	372
60	414
65	493
70	572

3.2 A Pressão para Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 - Parte UHT.

3.3 Pressão de Projeto: mínima de 1035 kPa (150psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% de Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 Vaso em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não se deve usar em contato com a Metilamina, o Alumínio, Zinco, Magnésio, Cobre e suas ligas, galvanizados e Mercúrio.

6. Recomendações Especiais

6.1 Amostrar em mínimo de 20% dos cordões de solda do vaso.

6.2 Inspeccionar a amostra indicada em 6.1 com líquido penetrante ou radiação magnética.

7. Instrumentação

7.1 Não é permitido o uso de medidores de nível com descarga para a atmosfera.

8. Sinalização Rodoviária

8.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

9. Simbologia e Códigos

9.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

9.2 Usar número 1061 para o código do produto - Portaria MT. 712/XI/84.

9.3 Usar o número 263 para o código de Risco - Portaria MT. 712/XI/84.
000066F.htm

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo IX

Monometilamina (Anidra)

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para uso do vaso com Metilamina, também conhecido por Monometilamina (Anidra), MMA.

2. Características do Produto

2.1 A Metilamina se apresenta como gás ou líquido incolor, com odor fortemente amoniacal, com reação muito solúvel na água.

2.2 Forma compostos explosivos com Mercúrio.

2.3 Densidade

Vapor 1,07

Líquido(20° C/4° C)..... 0,660

(30°/4° C)..... 0,647

2.4 Ponto de ebulição a 1 atm : -6,5° C

2.5 Limite de flamabilidade ao ar, Vol. %

Inferior 4,95

Superior 20,75

2.6 O limite de tolerância é de 10ppm.

2.7 Ponto de fulgor, vaso fechado: - 18° C

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é

t° C	kPa
40	552
45	662
50	773
55	886
60	1000

65 1155

70 1311

3.2 A Pressão para o Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 - Parte UHT.

3.3 A Pressão mínima para projeto é de 1035 kPa (150psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% de Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 Vaso em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não se deve usar em contato com a Metilamina, o Alumínio, Zinco, Magnésio, Cobre e suas ligas, galvanizados e Mercúrio.

6.Recomendações Especiais

6.1 Amostrar em mínimo de 20% dos cordões de solda do vaso.

6.2 Inspeccionar a amostra indicada em 6.1 com líquido penetrante ou radiação magnética.

7. Instrumentação

7.1 Não é permitido o uso de medidores de nível com descarga para a atmosfera.

8. Sinalização Rodoviária

8.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

9. Simbologia e Códigos

9.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

9.2 Usar número 1061 para o código do produto - Portaria MT. 712/XI/84.

9.3 Usar o número 263 para o código de Risco - Portaria MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo X

Propeno

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para uso específico do vaso para Propeno.

2. Características do Produto

2.1 É produto gasoso à temperatura ambiente e transportado em fase líquida.

2.2 As misturas de ar Propeno em locais confinados podem explodir com violência e a combustão aberta é de difícil controle.

2.3 Não é corrosivo e não forma compostos metálicos explosivos.

2.4 Densidade

Vapor (15,6°C, 1 atm) 1,4765

Líquido (15,6°C/15,6°C)..... 0,5220

(25°C)..... 0,510

2.5 Ponto de ebulição a 1 atm : - 47,7°C

2.6 Limite de flamabilidade no ar, Vol.%

Inferior 2,0

Superior 10,0

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é : (*)

t°C	kPa
40	1648
45	1850
50	2074
55	2305
60	2533

(*) Pressão Máxima Absoluta

3.2 A Pressão para o Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vácuo é realizado a 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 - Parte UHT.

3.3 A Pressão mínima para projeto é de 1828 kPa (265 psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% de Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 Vaso em aço carbono ou aço ligado.

5.2 Não há restrições quanto a materiais para entrar em contato com o produto.

6. Sinalização Rodoviária

6.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

7. Simbologia e Códigos

7.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

7.2 Usar código 1077 para o produto - Portaria MT. 712/XI/84.

7.3 Código de Risco 23 - Portaria MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo XI

Trimetilamina (Anidra)

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para uso do vaso com Trimetilamina-TMA.

2. Características do Produto

2.1 A Trimetilamina se apresenta como gás ou líquido incolor, com odor fortemente amoniacal, com reação alcalina, muito solúvel na água.

2.2 Forma compostos explosivos com Mercúrio.

2.3 Densidade

Vapor 2,05

Líquido 20° C/4° C..... 0,632

30° C/4° C..... 0,615

40° C/4° C..... 0,605

2.4 Ponto de ebulição a 1 atm : 2,87° C

2.5 Limite de Flamabilidade ao ar, Vol.%

Inferior 2,00

Superior 11,60

2.6 O Limite de Tolerância é de 10ppm

2.7 Ponto de fulgor..... maior que 0º C

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é:

t°C	kPa
40	359
45	410
50	462
55	531
60	600
65	686
70	773

3.2 Pressão para o Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 - Parte UHT.

3.3 A Pressão mínima para projeto é de 1035 kPa (150psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% de Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 Vaso em aço carbono ou aço ligado;

5.2 Não se deve usar em contato com o TMA, o Alumínio, Zinco, Magnésio, Cobre e suas ligas, galvanizados e Mercúrio.

6. Recomendações Especiais

6.1 Amostrar em mínimo de 20% dos cordões de solda do vaso.

6.2 Inspeccionar a amostra indicada em 6.1 com líquido penetrante ou radiação magnética.

7. Instrumentação

7.1 Não é permitido o uso de medidores de nível com descarga para a atmosfera.

8. Sinalização Rodoviária

8.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

9. Simbologia e Códigos

9.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

9.2 Usar código 1083 para o código do produto - Port. MT. 712/XI/84.

9.3 Usar o número 236 para o código de Risco MT. 712/XI/84.

Equipamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos à Granel - Classe 2

Anexo XII

Acetaldeído

1. Objetivo

1.1 Este anexo complementa as exigências para atendimento do RT-6, para o uso do vaso com Acetaldeído, também conhecido como Etanol e Aldeído.

2. Características do Produto

2.1 Gás ou líquido incolor com odor intenso de frutas, muito solúvel na água. Polimeriza facilmente dando produtos sólidos

2.2 Apresenta ação de solvente sobre borracha e mangueiras de borracha.

2.3 Oxida rapidamente em presença de ar, transformando-se em ácido acético de ação corrosiva

2.4 Densidade

Vapor1,52

Líquido(20°C/4°C)..... 0,778

2.5 Ponto de ebulição a 1 atm : 20,8°C

2.6 Limites de flamabilidade ao ar, Vol.%

Inferior 4

Superior 57

2.7 Ponto de fulgor : (-37,7°C) (-36°F)

2.8 Temperatura de autoignição: 185°C

2.9 O seu limite é de 100 ppm.

3. Pressões

3.1 A pressão de vapor em kPa é:

t°C	kPa
20	100,6
20,16	101,3
30	145,2
(*)40	212,3

(*)45 245,8

50 279,4

(*)60 386,0

70 492,6

(*) Valores interpolados

3.2 Pressão para o Teste Hidrostático

3.2.1 O Teste Hidrostático do vaso é realizado 1,5 vezes a Pressão Máxima de Trabalho Permitida.

3.2.2 O Teste Hidrostático do vaso é realizado a 2,0 vezes a Pressão de Projeto quando for construído segundo ASME - Sec. VIII - Rev. 1 - Parte UHT.

3.3 A Pressão mínima para projeto é de 1035 kPa (150psig)

4. Sistema para Alívio de Pressão.

4.1 As válvulas para alívio de pressão no vaso devem ser posicionadas para completar sua abertura a 110% de Pressão de Projeto.

5. Materiais

5.1 Vaso em aço carbono ou em aço ligado.

5.2 Atenção especial à ação do Acetaldeído sobre os elastômeros.

5.3 Atenção especial à corrosão de seus produtos de oxidação.

6. Projeto

6.1 O projeto do vaso pode dispor de dispositivos para operar sob pressurização e por bombeamento, a prova de explosão.

6.2 Não é necessário sobre-espessura para corrosão

7. Inspeção

7.1 Atenção especial deve ser dada às descontinuidades nas superfícies, interna e externa do vaso.

7.2 Atenção especial deve ser dada à amostragem de pontos para medida de espessura.

8. Sinalização Rodoviária

8.1 A sinalização rodoviária do vaso deve ser a prova de explosão. (Parágrafo 16)

9. Simbologia e Códigos

9.1 Usar símbolos como indicado na Portaria MT. 712/XI/84.

9.2 Usar número 1089 para o código do produto - Portaria MT. 712/XI/84.

9.3 Usar número 33 para o código de Risco - Portaria MT. 712/XI/84.

Anexo A
Placa de Identificação

FABRICANTE	
PRODUTO	NO DO INMETRO
CAP. UTIL	CAP. GEOMÉTRICA
TARA ORIGINAL	OP. NÚMERO
NORMA DE FABRIC.	DATA DE FABRICAÇÃO
PRESSÃO DE PROJETO	NO DE SÉRIE
PRESSÃO DE TESTE	ALÍVIO DE TENSÕES
TEMPERATURA DE PROJ.	RADIOGRAFIA TOTAL
PRESSÃO CAL. VAL. SEC.	INSPEÇÃO

160 mm

100 mm