
**Tanque metálico jaquetado subterrâneo —
Requisitos de fabricação e de modulação**

*Underground tanked metal tank — Manufacturing and modulation
requirements*



ICS 75.160; 75.200

ISBN 978-65-5659-484-2



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 16161:2020
39 páginas



© ABNT 2020

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	vi
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	3
4 Características gerais	4
4.1 Generalidades	4
4.2 Modulação	4
4.3 Capacidade e dimensões	4
4.3.1 Generalidades	4
4.3.2 Tanque para armazenamento de combustível	5
4.3.3 Tanque para armazenamento de OLUC	6
5 Fabricação do tanque metálico	6
5.1 Geral	6
5.2 Tampo	7
5.3 Costado	9
5.4 Boca de visita	10
5.4.1 Geral	10
5.4.2 Conexões na tampa da boca de visita	13
5.4.3 Vedação da tampa da boca de vista	14
5.4.4 Conexão de carga de produto	15
5.4.5 Tubo de sucção e filtro	15
5.5 Tubo de monitoramento intersticial e conexão de ensaio do interstício	16
5.6 Alça de içamento	17
5.7 Conexão para medição por régua e drenagem	18
5.8 Material para construção do tanque metálico e montagem	19
5.8.1 Geral	19
5.8.2 Soldagem	19
5.8.3 Disco do compartimento	19
5.8.4 Anel de reforço	20
5.8.5 Tolerâncias não especificadas	21
5.9 Ensaio do tanque metálico	21
5.9.1 Ensaio dimensional	21
5.9.2 Ensaio não destrutivo – Procedimento	22
5.9.3 Ensaio mecânico – Procedimento	23
5.9.4 Critério de aceitação ou rejeição dos tanques	23
5.9.5 Ensaio de estanqueidade	24
5.9.6 Periodicidade dos ensaios	24
6 Jaqueta do tanque metálico de parede dupla	25
6.1 Geral	25
6.2 Vácuo no interstício	25
6.3 Espessura da jaqueta	25

6.4	Ensaios de qualificação dos materiais da jaqueta.....	25
6.4.1	Geral	25
6.4.2	Amostras.....	25
6.4.3	Ensaio de envelhecimento	26
6.4.4	Ensaio de resistência a fluidos internos e externos.....	27
6.4.5	Ensaio de exposição à luz e à água	28
6.4.6	Ensaio de exposição a frio e impacto	28
6.4.7	Ensaio de corrosão	28
6.4.8	Ensaio de dissolução e permeação do material da jaqueta.....	29
6.4.9	Ensaio de identificação de matéria-prima da jaqueta.....	29
6.5	Ensaios de produção da jaqueta	30
6.5.1	Geral	30
6.5.2	Ensaio de resistência e estanqueidade da jaqueta.....	30
6.5.3	Ensaio de comunicação intersticial	30
6.5.4	Ensaio de estanqueidade da jaqueta	30
6.5.5	Ensaio de vácuo do interstício	30
6.5.6	Ensaio de dureza Barcol.....	31
6.5.7	Ensaio de espessura.....	31
6.5.8	Ensaio de resistência da alça de içamento	31
6.5.9	Ensaio de impacto.....	31
6.5.10	Ensaio de descontinuidade da jaqueta (<i>holiday detector</i>).....	33
6.5.11	Periodicidade dos ensaios	33
7	Documentação.....	34
8	Placa de identificação.....	34
9	Informações do tanque.....	34
10	Ficha de acompanhamento do tanque.....	35
11	Embalagem	35
12	Pressão de trabalho	35
13	Instalação do tanque.....	35
Anexo A	(normativo) Modelo de ficha de acompanhamento do tanque.....	36
Anexo B	(normativo) Exemplos de berços	37
B.1	Geral	37
B.2	Berços de madeira	37
B.3	Berço de outro material	37
Anexo C	(normativo) Codificação do modelo do tanque jaquetado subterrâneo.....	38
Bibliografia.....		39

Figuras

Figura 1	– Tolerâncias de espessura da chapa após rebordeamento ou prensagem	7
Figura 2	– Alternativas para solda do costado com os tampos	8
Figura 3	– Alternativas para solda de costado	9
Figura 4	– Dimensões típicas da boca de visita.....	10
Figura 5	– Detalhes da fabricação da boca de visita com conformação a frio.....	11

Figura 6 – Tampa da boca de visita com conexões e placa de identificação.....	12
Figura 7 – Alternativas de fixação de <i>sump</i> de tanque.....	13
Figura 8 – Luva removível de DN 50.....	14
Figura 9 – Vedação da tampa da boca de visita	15
Figura 10 – Conexão de carga de produto.....	15
Figura 11 – Tubo de sucção e filtro.....	16
Figura 12 – Conexão e tubo para o monitoramento intersticial.....	17
Figura 13 – Conexão de ensaio do interstício	17
Figura 14 – Alças de içamento	18
Figura 15 – Conexão para medição com régua e drenagem.....	18
Figura 16 – Montagem do disco de compartimento.....	20
Figura 17 – Anel de reforço	21
Figura 18 – Tolerâncias de montagem	22
Figura 19 – Posicionamento da esfera para o ensaio de impacto.....	32

Tabelas

Tabela 1 – Capacidade e dimensões de tanque de armazenamento de combustível.....	5
Tabela 2 – Capacidade e dimensões de tanque de armazenamento de OLUC	6
Tabela 3 – Diâmetro dos componentes do SASC.....	7
Tabela 4 – Dimensional da conexão removível de DN 50	14
Tabela 5 – Chapa de reforço da divisória de compartimento.....	20
Tabela 6 – Tolerâncias lineares admissíveis.....	21
Tabela 7 – Tolerâncias de montagem	22
Tabela 8 – Periodicidade dos ensaios	24
Tabela 9 – Amostras da jaqueta	26
Tabela 10 – Ensaio de imersão.....	27
Tabela 11 – Soluções para ensaio de corrosão, permeação e dissolução do material da jaqueta....	29
Tabela 12 – Altura e local de impacto	32
Tabela 13 – Critérios de avaliação do ensaio de impacto	32
Tabela 14 – Periodicidade dos ensaios	33
Tabela C.1 – Codificação do tanque conforme o modelo.....	38

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 16161 foi elaborada no Organismo de Normalização Setorial de Petróleo (ABNT/ONS-034), pela Comissão de Estudo de Distribuição e Armazenamento de Combustíveis (CE-034:000.004). O seu 1º Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 05, de 09.05.2017 a 09.07.2017. O Projeto foi transferido para o Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos (ABNT/CB-004), por meio da Comissão de Estudo de Máquinas e Equipamentos para Distribuição e Armazenamento de Combustíveis (CE-004:028.001), que analisou os comentários recebidos, e seu 2º Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 11, de 06.11.2018 a 05.12.2018.

A ABNT NBR 16161:2020 equivale ao conjunto ABNT NBR 16161:2019 e Emenda 1, de 31.08.2020, que cancela e substitui a ABNT NBR 16161:2019.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 16161 é o seguinte:

Scope

This Standard establishes the general requirements for the manufacture of cylindrical jacketed tanks for the underground storage of fuel in gas stations, service stations and retail system installation.

Tanque metálico jaquetado subterrâneo — Requisitos de fabricação e de modulação

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos gerais para projeto, modulação, desempenho e fabricação de tanques cilíndricos, de parede dupla, jaquetados, destinados ao armazenamento subterrâneo de combustíveis e Óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) em posto revendedor, ponto de abastecimento e instalação de sistema retalhista.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5580, *Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos – Especificação*

ABNT NBR 5601, *Aços inoxidáveis – Classificação por composição química*

ABNT NBR 6590, *Ferro fundido maleável de núcleo preto*

ABNT NBR 9797, *Tubo de aço-carbono eletricamente soldado para condução de água e abastecimento – Especificação*

ABNT NBR 11888, *Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência – Requisitos gerais*

ABNT NBR 11889, *Bobinas e chapas grossas de aço-carbono e de aço de baixa liga e alta resistência – Requisitos*

ABNT NBR 16764, *Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – Instalação dos componentes do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC), óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) e ARLA 32.*

ABNT NBR NM ISO 7-1, *Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação*

ISO 11358-2, *Plastics – Thermogravimetry (TG) of polymers – Part 2: Determination of activation energy*

ISO 11358-3, *Plastics – Thermogravimetry (TG) of polymers – Part 3: Determination of the activation energy using the Ozawa-Friedman plot and analysis of the reaction kinetics*

ASME Seção V, *Non destructive examination – Adendo 2015*

ASME Seção VIII, *Pressure vessel division I – Adendo 2015*

ASME Seção IX, *Welding and brazing qualifications – Adendo 2015*

ASTM A36/A36M, *Standard specification for carbon structural steel*

ASTM A105/A105M-13, *Specification for carbon steel forgings for piping applications*

ASTM A283/A283M-13, *Specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates*

ASTM A307, *Specification for carbon steel bolts and studs, 60 000 PSI tensile strength*

ASTM A563-07a, *Specification for carbon and alloy steel nuts*

ASTM A633/A633M-13, *Specification for normalized high-strength low-alloy structural steel plates*

ASTMA1011/A1011M, *Specification for steel, sheet and strip, hot-rolled, carbon, structural, high-strength low-alloy, high-strength low-alloy with improved formability, and ultra-high strength*

ASTM B134/B134M-08, *Specification for brass wire*

ASTM D256-10, *Test methods for determining the izod pendulum impact resistance of plastics*

ASTM D471, *Test method for rubber property-effect of liquids*

ASTM D638-10, *Test method for tensile properties of plastics*

ASTM D790-10, *Test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials*

ASTM D1193-06, *Specification for reagent water*

ASTM D1822-13, *Test method for tensile-impact energy to break plastics and electrical insulating materials*

ASTM D2000-12, *Classification system for rubber products in automotive applications*

ASTM D2583-13a, *Test method for indentation hardness of rigid plastics by means of a barcol impressor*

ASTM D3418-12 e 1, *Test method for transition temperatures of polymers by differential scanning calorimetry*

ASTM D3677-10 e 1, *Test methods for rubber – Identification by infrared spectrophotometry*

ASTM D5630-13, *Test method for ash content in plastics*

ASTM G153-13, *Practice for operating enclosed carbon arc light apparatus for exposure of nonmetallic materials*

ASTM G155-13, *Practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials*

AWS A 5.1, *Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding*

AWS A 5.17, *Carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding, specification for*

AWS A 5.18, *Specification for carbon steel electrodes and rods for gas shielded arc welding*

AWS A 5.20, *Carbon steel electronics for flux cored arc welding*

DIN 7168:1991, *General tolerances for linear and angular dimensions and geometrical tolerances (not to be used for new designs)*

DIN EN ISO 13920, *General tolerances for welded constructions – Tolerances for lengths, angles, shape and position (ISO 13920:1996)*

SAE J434 – (R), *Automotive ductile (Nodular) iron castings*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

berço

apoio de sustentação temporário para evitar o contato do tanque com superfícies e objetos que possam danificá-lo durante o transporte e o manuseio

3.2

boca de visita

abertura localizada na geratriz superior do tanque, que permite o acesso ao seu interior

3.3

compósito

material resultante da associação de resina e fibra de vidro aplicado pelo processo de pulverização

3.4

costado

parte que forma a estrutura cilíndrica do tanque

3.5

delaminação

separação da camada de revestimento em duas ou mais lâminas

3.6

divisória

disco interno que separa mais de um compartimento do tanque

3.7

instalação de sistema retalhista

pessoa jurídica autorizada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para o exercício da atividade de transporte e revenda retalhista de combustíveis ao consumidor que possua ponto de abastecimento com instalações aéreas ou enterradas e ao consumidor que adquira combustível para abastecimento direto de máquinas e veículos que possuam restrição de locomoção ou dificuldades operacionais, ou que estejam em locais de difícil deslocamento

3.8

modelo de tanque

codificação estabelecida pela aplicação, capacidade nominal e compartimentação

3.9

OCP

Organismo de Certificação de Produtos, acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE), para atuação no escopo estabelecido nesta Norma

3.10

OLUC

óleo lubrificante usado ou contaminado, conforme resolução Conama 362:2005

3.11

posto de abastecimento

instalação para suprimento de combustíveis de grupos geradores, equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas do detentor das instalações, sendo vedada a comercialização dos combustíveis

3.12

posto revendedor

instalação onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, etanol combustível e outros combustíveis automotivos, dispondo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores

3.13

resina qualificada

resina empregada na fabricação de um compósito cujas propriedades físicas e químicas tenham sido aprovadas em todas as características descritas nesta Norma

3.14

tampo

disco externo que compõe a extremidade da estrutura cilíndrica do tanque

4 Características gerais

4.1 Generalidades

O tanque metálico jaquetado subterrâneo deve ter sua modulação, capacidade e dimensões conforme estabelecido nesta Seção, ser fabricado a partir de um tanque metálico, conforme estabelecido na Seção 5 e receber a aplicação da jaqueta, conforme a Seção 6.

O tanque metálico e a jaqueta devem ser ensaiados para qualificação e produção conforme estabelecido nas Seções 5 e 6, respectivamente.

Cada modelo de tanque deve ser codificado conforme estabelecido no Anexo C.

4.2 Modulação

O tanque pode ser modulado como plena ou ter vários compartimentos independentes. A modulação deve atender aos requisitos de 4.3.2 e 4.3.3, conforme o produto a ser armazenado.

4.3 Capacidade e dimensões

4.3.1 Generalidades

As capacidades, dimensões e acessórios especificados nesta Norma são destinados à padronização dos tanques aplicáveis aos postos revendedores.

Para outras aplicações, que não posto revendedor, podem ser consideradas outras capacidades, compartimentação, dimensões e acessórios, conforme acordado entre o fabricante do tanque e o

comprador, desde que mantidos os diâmetros e respectivas espessuras do costado, tampo, divisória e anel de reforço, conforme descrito nesta Subseção.

A capacidade volumétrica real não pode ser menor e não pode ultrapassar 10 % da capacidade nominal do tanque.

Devem ser considerados os diâmetros e as respectivas espessuras de chapas ou bobinas, para costado, tampo, divisória e anel de reforço, conforme a seguir:

- a) diâmetro interno de 1 910 mm; espessura nominal de 4,75 mm (3/16");
- b) diâmetro interno de 2 549 mm; espessura nominal de 6,30 mm (1/4").

As chapas ou bobinas devem seguir as tolerâncias das ABNT NBR 11888 e ABNT NBR 11889.

A massa teórica indicada nas Tabelas 1 e 2 deve ser considerada apenas para fins de manuseio e descarga do tanque.

4.3.2 Tanque para armazenamento de combustível

O tanque para armazenamento de combustível pode ser pleno ou ter vários compartimentos independentes, conforme a Tabela 1.

A capacidade volumétrica nominal de cada modelo de tanque, a compartimentação, o diâmetro externo, o comprimento externo e a massa teórica devem ser conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Capacidade e dimensões de tanque de armazenamento de combustível

Capacidade nominal L	Compartimento do tanque L	Diâmetro nominal mm	Comprimento nominal mm	Massa teórica kg
3 000 ^a	Pleno 3 000	1 450	1 820	375
5 000 ^a	Pleno 5 000	1 450	3 030	580
10 000	Pleno 10 000	2 549	2 000	2 000
15 000	Pleno 15 000	1 910	5 400	1 600
15 000	Pleno 15 000	2 549	3 000	2 300
20 000	Pleno 20 000	2 549	4 000	2 600
20 000	10 000 × 10 000	2 549	4 000	2 900
30 000	Pleno 30 000	2 549	6 000	3 200
30 000	15 000 × 15 000	2 549	6 000	3 600
30 000	10 000 × 20 000	2 549	6 000	3 600
60 000	Pleno 60 000	2 549	12 000	6 400
60 000	30 000 × 30 000	2 549	12 000	6 800
60 000	20 000 × 20 000 × 20 000	2 549	12 000	7 200
60 000	15 000 × 15 000 × 15 000 × 15 000	2 549	12 000	7 600

^a Os tanques com capacidades de 3 000 L e 5 000 L não podem ser aplicados em posto revendedor.

4.3.3 Tanque para armazenamento de OLUC

O tanque para armazenamento de OLUC deve ser pleno.

A capacidade volumétrica nominal de cada modelo de tanque, o diâmetro externo, o comprimento externo e a massa teórica mínima devem ser conforme a Tabela 2.

Os tanques com capacidade nominal de 1 000 L, 2 000 L, 3 000 L e 5 000 L devem ser fabricados com espessura mínima de 4,75 mm (3/16") para costado e tampos.

Os tanques com capacidade nominal superior a 5 000 L devem ser plenos e ter capacidade, diâmetro, comprimento e massa, conforme a Tabela 1.

Tabela 2 – Capacidade e dimensões de tanque de armazenamento de OLUC

Capacidade nominal L	Diâmetro nominal mm	Comprimento nominal mm	Massa teórica kg
1 000	906	1 560	202
2 000	1 200	1 800	303
3 000	1 450	1 820	375
5 000	1 450	3 030	580

5 Fabricação do tanque metálico

5.1 Geral

Para o tanque de armazenamento de combustível aplicável aos postos revendedores, devem ser instalados no mínimo os seguintes componentes, conforme a sua modulação:

- boca de visita com conexões, conforme 5.4;
- tubo de monitoramento intersticial, conforme 5.5;
- conexão de ensaio de interstício, conforme 5.5;
- alça de içamento, conforme 5.6;
- conexão para medição por régua e drenagem, conforme 5.7.

Para o tanque de armazenamento de OLUC, devem ser instalados no mínimo os componentes acima, exceto alínea e).

Para outras aplicações, podem ser instalados componentes do tanque, conforme acordado entre o fabricante do tanque e o comprador.

Para o tanque aplicável aos postos revendedores, destinados ao armazenamento subterrâneo de combustíveis, os componentes, a boca de visita e a conexão de medição por régua e drenagem devem ser posicionados na geratriz superior do tanque, considerando que devem ser instaladas câmaras de calçada e câmaras de contenção, conforme a ABNT NBR 16764.

Para a posição dos componentes do tanque, deve ser considerado o diâmetro máximo dos componentes do Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustível (SASC), conforme a Tabela 3, considerando que a distância entre dois componentes do SASC deve ser de no mínimo 50 mm.

Opcionalmente, a conexão de carga de produtos e tubo de monitoramento intersticial pode ser posicionada de forma que os produtos sejam acessados pela câmara de contenção da boca de visita do tanque (*sump* de tanque).

Tabela 3 – Diâmetro dos componentes do SASC

Componentes do tanque	Componente do SASC	Diâmetro máximo mm
Boca de visita	Câmara de calçada instalada em conjunto com a câmara de contenção da boca de visita do tanque (<i>sump</i> de tanque)	1 100
Conexão de medição por régua e drenagem e monitoramento intersticial	Câmara de medição (<i>spill</i> de medição e <i>spill</i> de monitoramento intersticial)	500

5.2 Tampo

O tampo deve ser fabricado a partir de chapas de aço-carbono e formado por processo de conformação por rebordeamento ou prensagem, assegurando as tolerâncias de espessura da chapa e as dimensões, conforme alternativas da Figura 1.

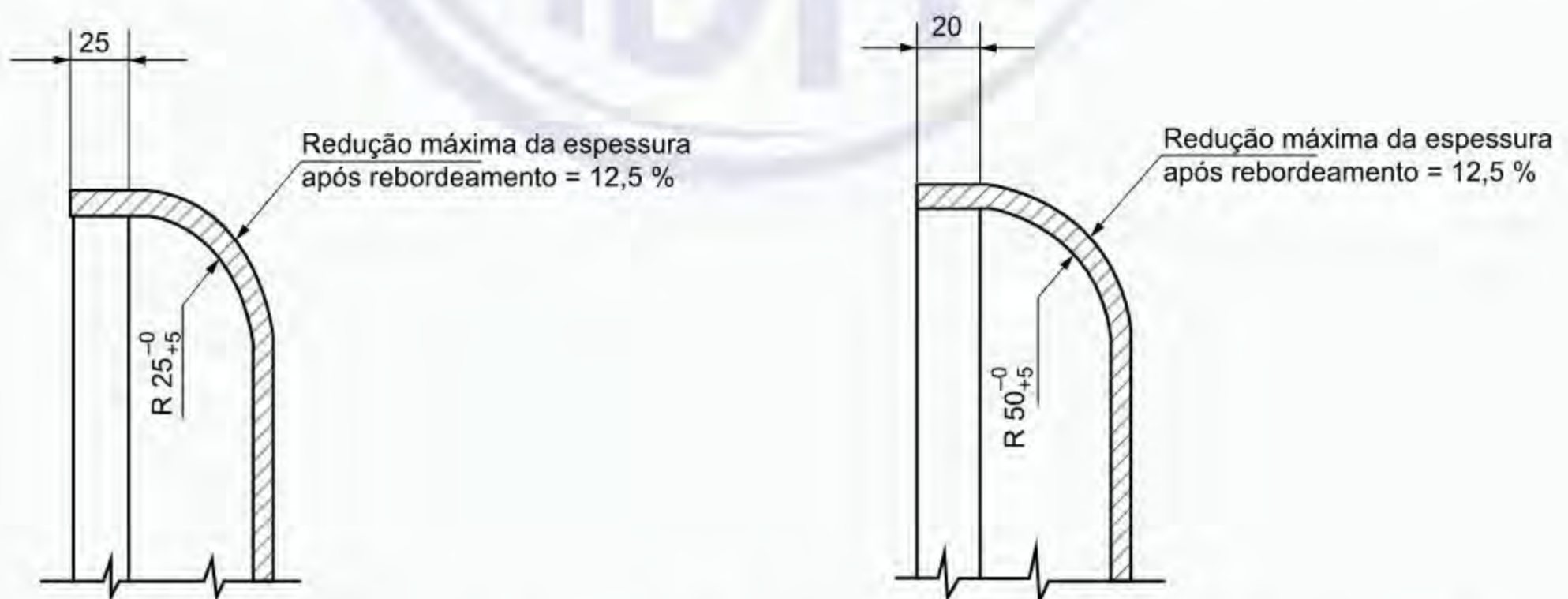


Figura 1 – Tolerâncias de espessura da chapa após rebordeamento ou prensagem

Para fabricação do tampo com diâmetros de 1 910 mm e 2 549 mm, no máximo é permitida uma solda de emenda, sendo esta horizontal, defasada no mínimo 150 mm acima da linha de centro. Para diâmetros de 1 100 mm e 1 450 mm, o tampo deve ser com chapa única.

A espessura do tampo não pode ser inferior à espessura nominal do costado.

No caso da formação do tampo necessitar de furo no centro do disco, este deve ser fechado por meio de solda e ensaiado conforme 5.9.2.

O tampo deve ser unido ao costado por soldas de penetração total, conforme as alternativas na Figura 2.

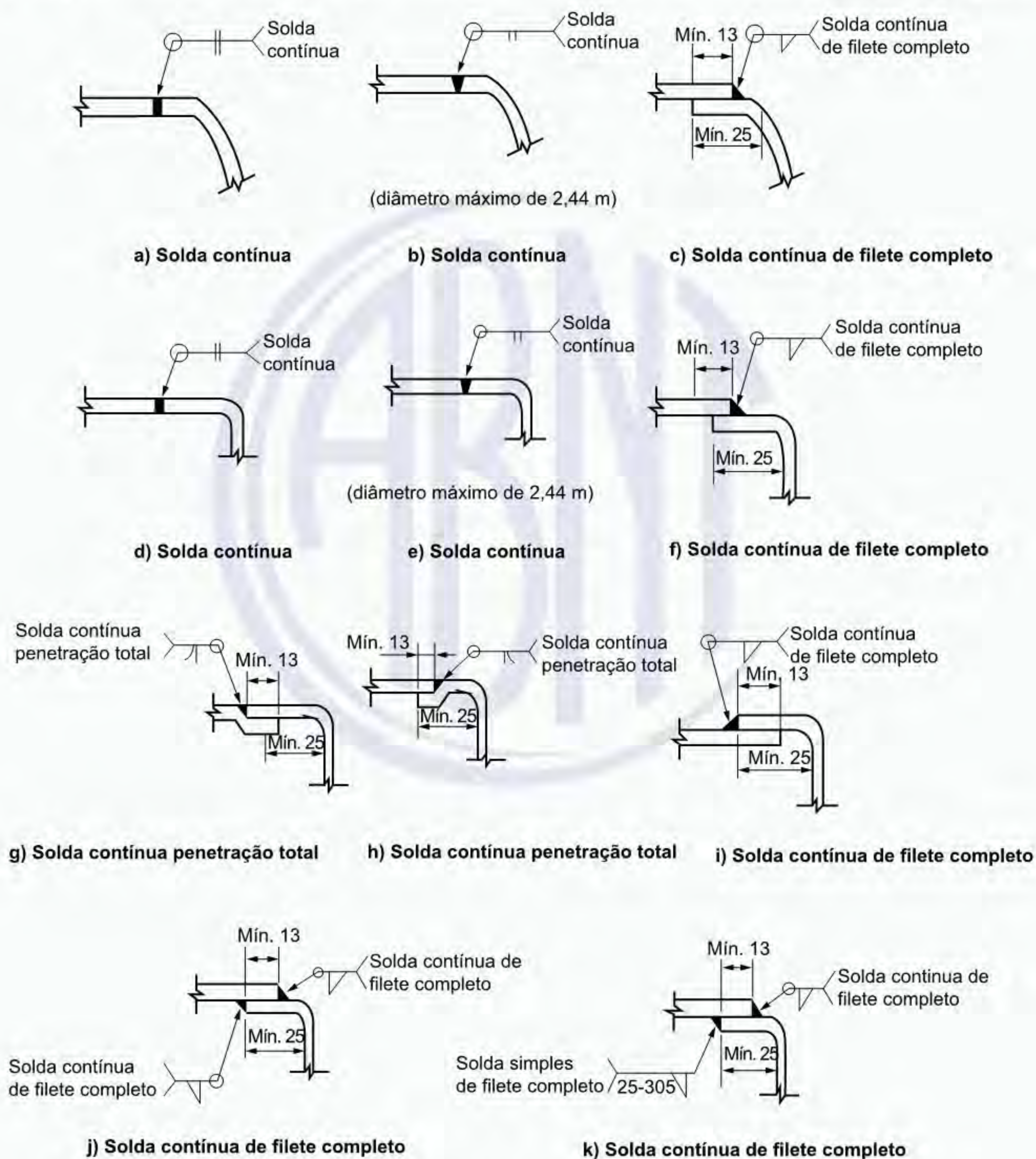


Figura 2 – Alternativas para solda do costado com os tampos

Para fabricação do tanque de armazenamento de OLUK até a capacidade de 5 000 L, pode ser adotada outra alternativa de engenharia para fabricação e união do tampo ao costado.

5.3 Costado

O costado do tanque deve ser fabricado a partir de chapas ou bobinas de aço-carbono.

A soldagem deve ser longitudinal e circunferencial, ou helicoidal, conforme as alternativas na Figura 3.

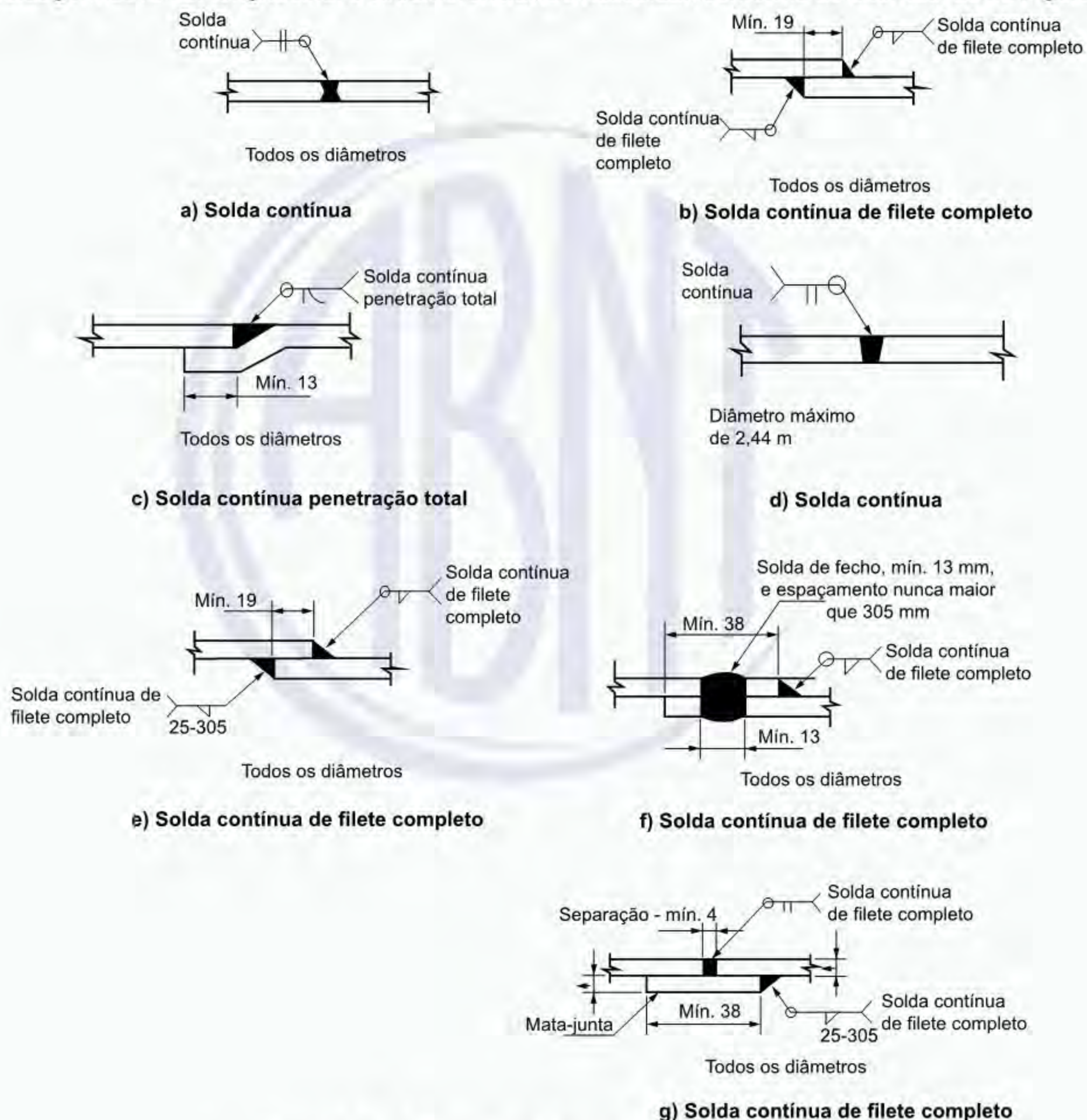


Figura 3 – Alternativas para solda de costado

Para a fabricação dos anéis para formação do costado, deve ser utilizada chapa única, sendo permitida uma única solda longitudinal para fechamento.

A defasagem dos cordões das soldas longitudinais, na montagem de dois anéis consecutivos, deve ser de no mínimo 150 mm.

As soldas longitudinais devem ser posicionadas na parte superior do costado. Para as soldas de costado, não é permitido cruzamento de soldas.

5.4 Boca de visita

5.4.1 Geral

Todos os tanques devem ter no mínimo uma boca de visita por compartimento, instalada na geratriz superior do costado, exceto para os tanques com capacidade nominal de 1 000 L e 2 000 L, para OLUC.

A boca de visita deve ter dimensões conforme a Figura 4 e ser construída por soldagem ou por conformação a frio, conforme os detalhes para fabricação da Figura 5. A redução máxima da espessura da chapa após a conformação a frio é de 20 %.

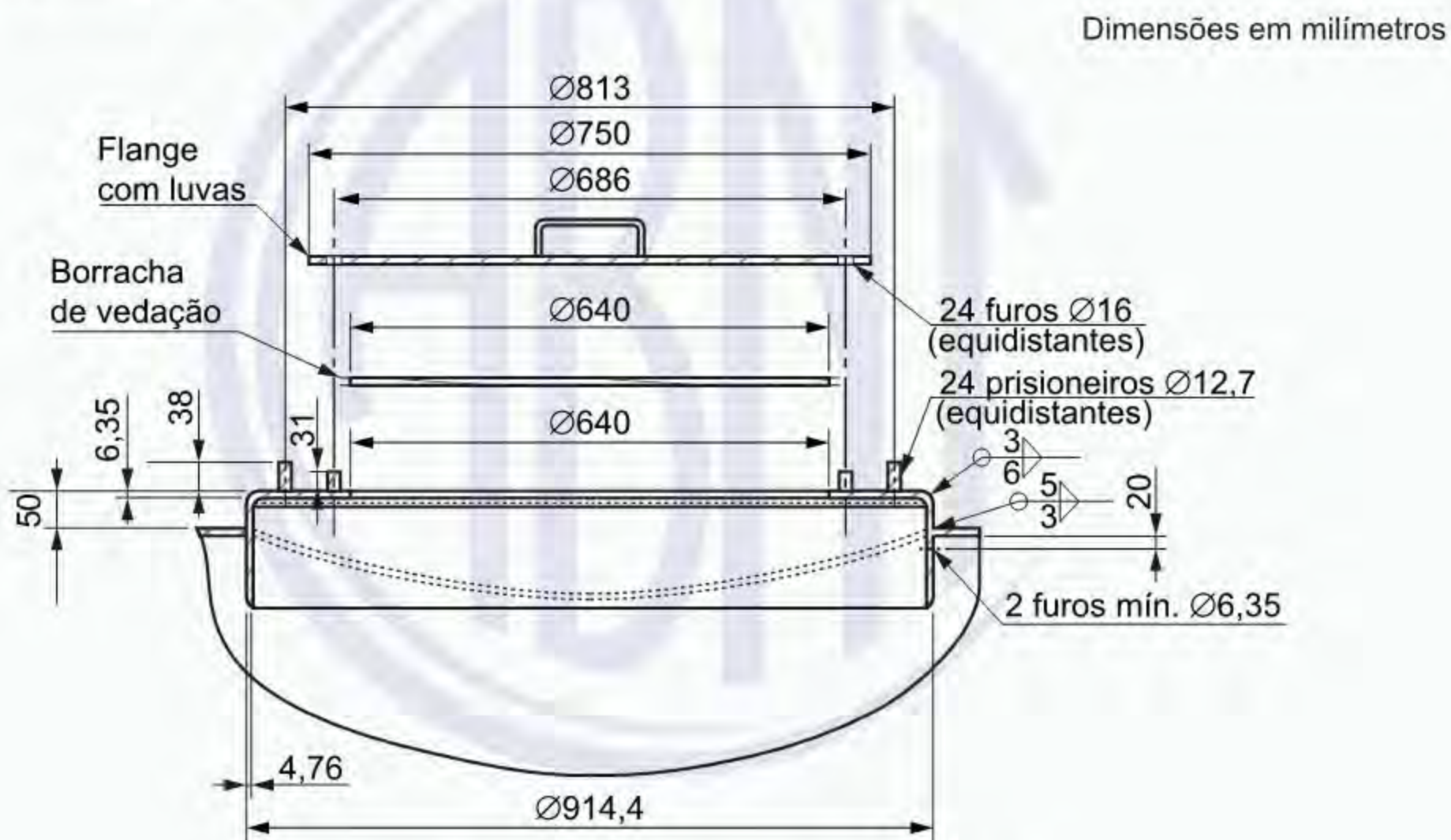


Figura 4 – Dimensões típicas da boca de visita

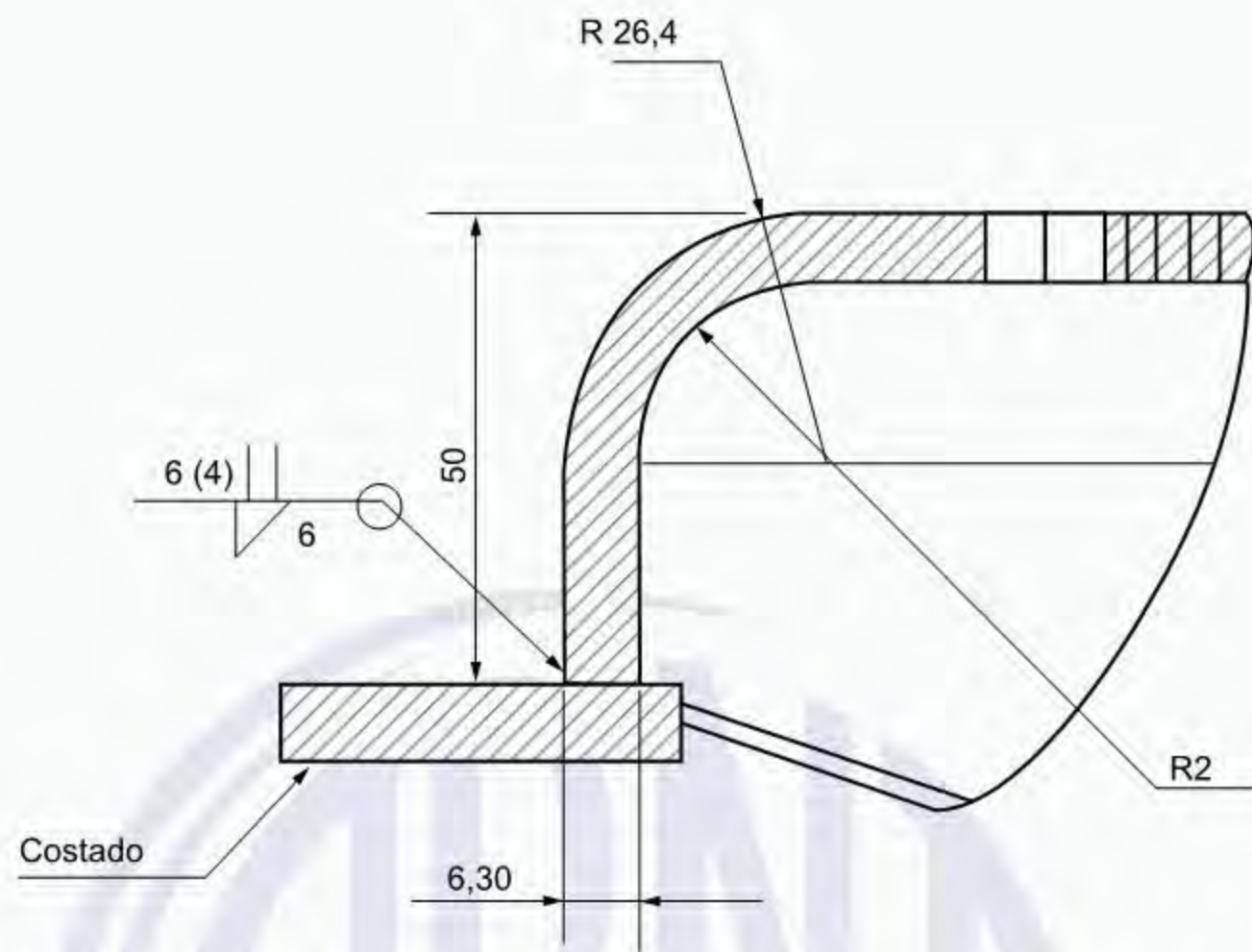


Figura 5 – Detalhes da fabricação da boca de visita com conformação a frio

A tampa da boca de visita deve ser fabricada com materiais conforme 5.8, construída em peça única sem emenda, com diâmetro externo de 750 mm, espessura mínima de 6,30 mm e dimensões conforme a Figura 6.

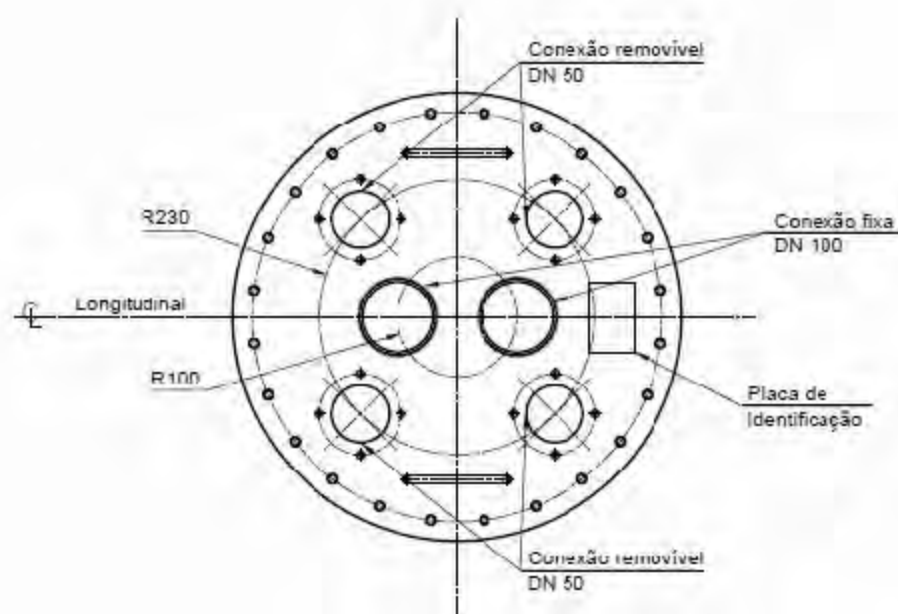


Figura 6 A
4 Luvas removíveis DN 50
2 Luvas fixas DN 100

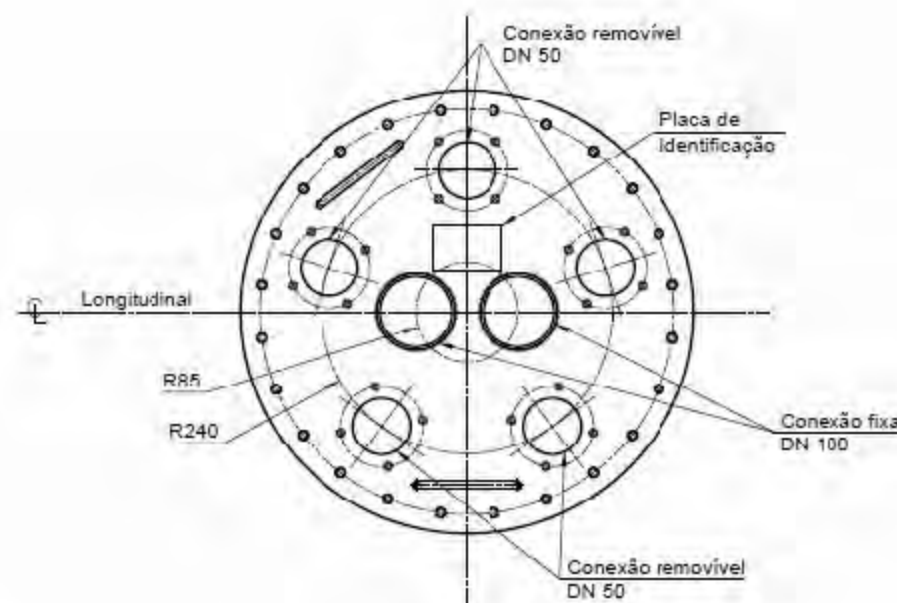


Figura 6 B
5 Luvas removíveis DN 50
2 Luvas fixas DN 100

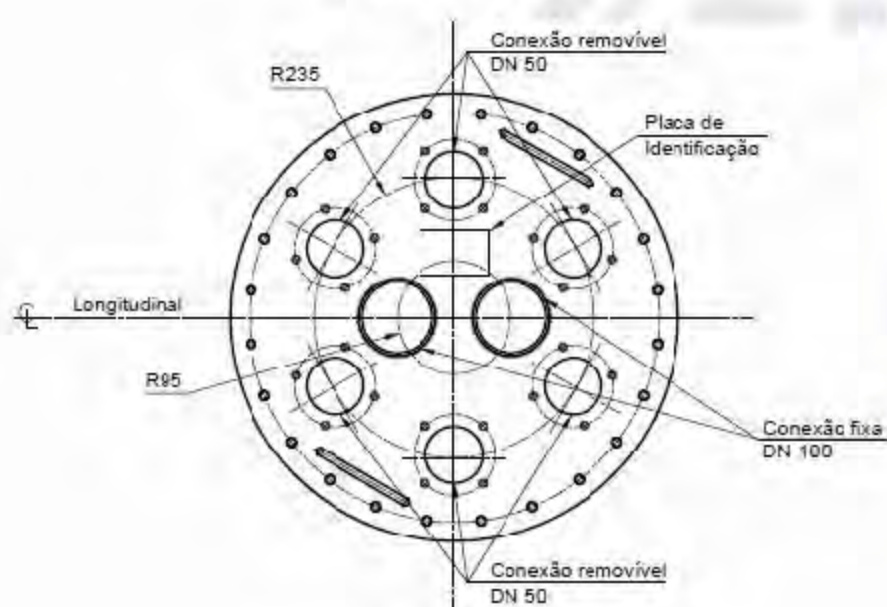


Figura 6 C
6 Luvas removíveis DN 50
2 Luvas fixas DN 100

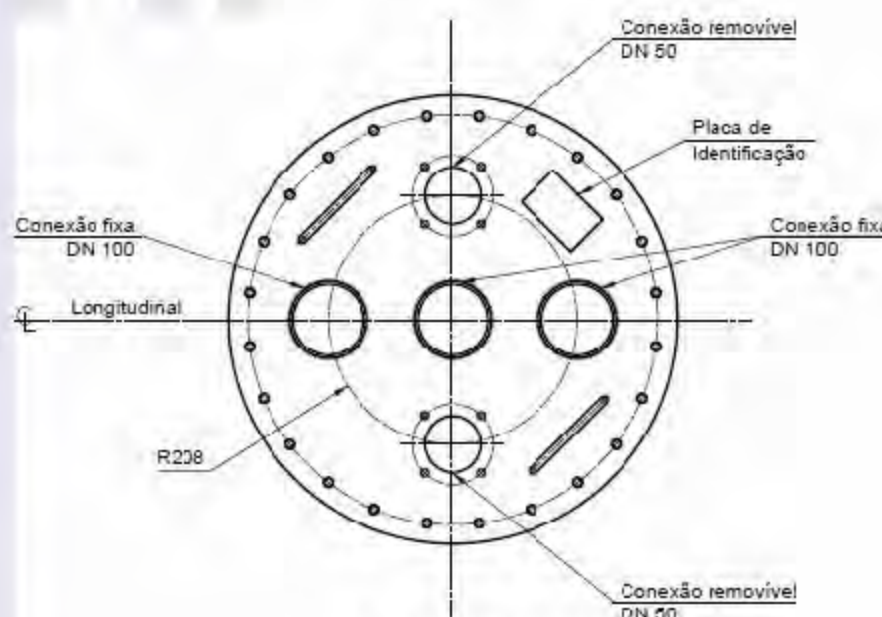
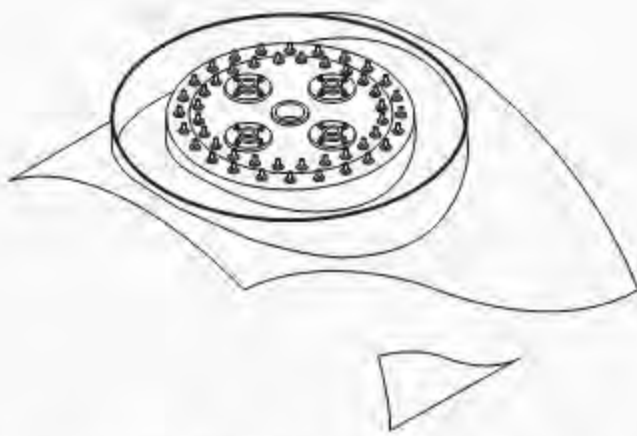


Figura 6 D
Tampa para sistemas
com bomba submersa

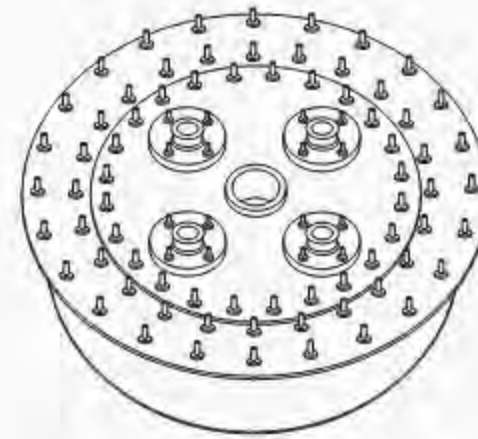
Figura 6 – Tampa da boca de visita com conexões e placa de identificação

A boca de visita deve possuir 24 prisioneiros ou parafusos externos, com diâmetro de 12,7 mm, posicionados em uma circunferência de 813 mm de diâmetro para fixação do “*sump* de tanque”.

Opcionalmente, pode ser montada sela para fixação do *sump* de tanque, conforme a Figura 7^a), com diâmetro interno de 1 200 mm e altura de 50 mm, e formato conforme projeto do fabricante do tanque. Manter os 24 prisioneiros ou parafusos externos, com diâmetro de 12,7 mm, posicionados em uma circunferência de 813 mm de diâmetro.



a) Alternativa de fixação de “*sump* de tanque” por sela



b) Alternativa de fixação do “*sump* de tanque” por flange

Figura 7 – Alternativas de fixação de *sump* de tanque

Opcionalmente, a boca de visita do tanque pode receber um flange de adaptação para *sump* de tanque no qual os prisoneiros externos podem possuir um diâmetro superior a 813 mm, conforme a Figura 7b). Manter os 24 prisoneiros ou parafusos externos, com diâmetro de 12,7 mm, posicionados em uma circunferência de 813 mm de diâmetro.

O tanque deve ter placa de identificação, conforme a Seção 8 e Figura 6, em pelo menos uma das tampas das bocas de visita.

Opcionalmente, a boca de visita pode ser conforme projeto do fabricante do tanque, respeitando os seguintes itens:

- a) diâmetro externo de 914,4 mm;
- b) projeção de 50 mm em relação ao costado;
- c) diâmetro da tampa de 750 mm;
- d) espessura mínima da tampa de 6,30 mm.

5.4.2 Conexões na tampa da boca de visita

Para o tanque aplicável aos postos revendedores, destinados ao armazenamento subterrâneo de combustíveis, a tampa da boca de visita deve possuir conexões em quantidades, dimensões e posicionamento, conforme as opções da Figura 6, considerando a informação do comprador sobre o sistema de condução de combustível para unidade abastecedora, que pode operar por sucção, quando a unidade abastecedora possuir sistema de bombeamento, ou que pode operar por pressão positiva, quando o sistema for dotado de bomba submersa instalada na boca de visita do tanque. A conexão removível, com diâmetro de 50 mm, deve ser conforme a Figura 8, montada por meio de parafusos ou prisoneiros. Quando for instalada uma segunda boca de visita no mesmo compartimento do tanque, o padrão, a quantidade e o posicionamento das conexões devem ser conforme acordado entre o fabricante e o comprador.

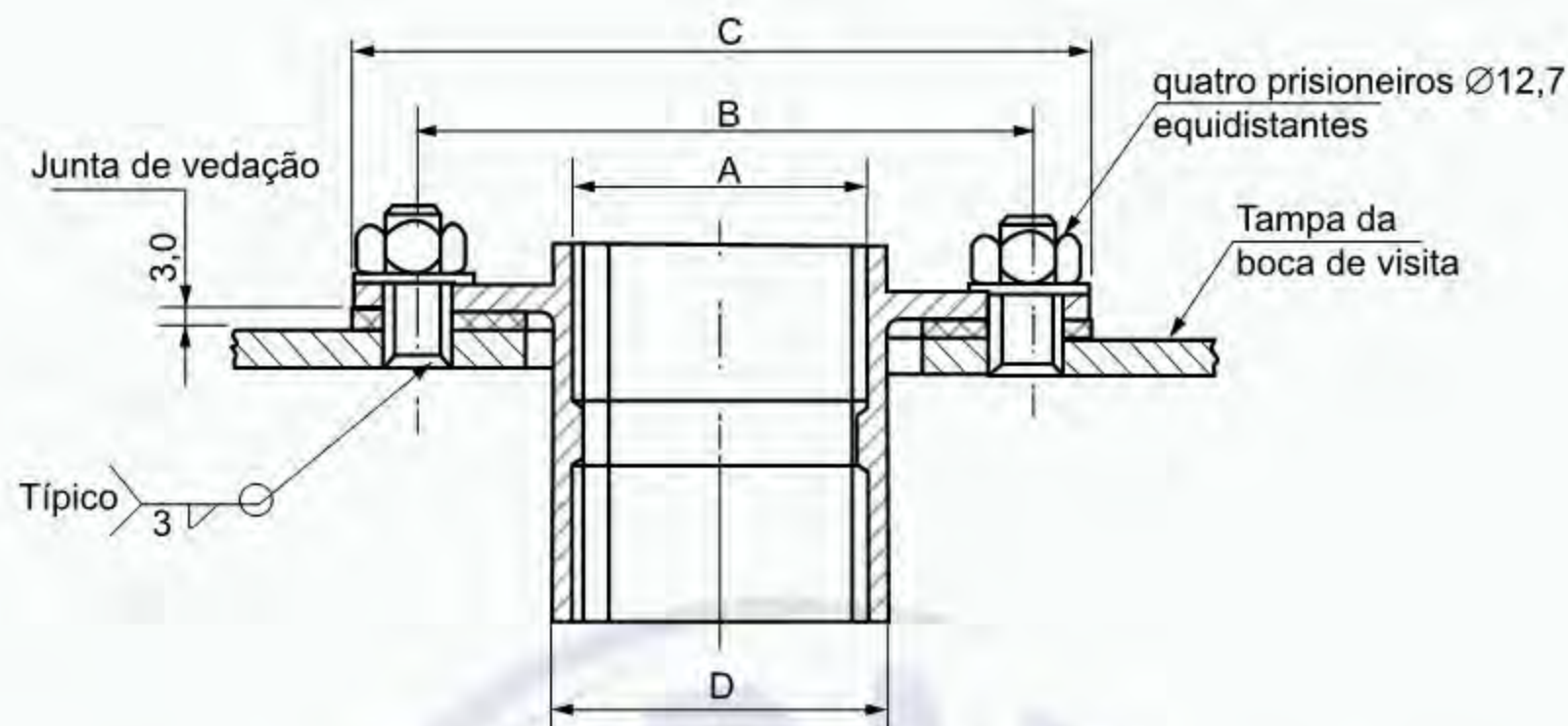


Figura 8 – Luva removível de DN 50

Todas as conexões (luva DN 50) devem ser removíveis e seu material deve ser de ferro fundido, conforme SAE J434, Grau D 5506 (como peça única), ABNT NBR 6590, ou de aço-carbono, conforme ASTM A105 ou ST52. Os dimensionais e a fixação das luvas removíveis DN 50 devem ser conforme a Figura 8 e a Tabela 4.

Tabela 4 – Dimensional da conexão removível de DN 50

Diâmetro nominal mm	A	B mm	C mm	D mm
50	DN 50 ABNT NBR NM ISO 7-1 (BSP)	136	164	76

A conexão com diâmetro de 100 mm deve ser conexão luva, fabricada com material conforme ASTM A 105 ou ST52, com diâmetro externo de 140 mm, altura de 60 mm e rosca de 101,6 mm (4 pol).

As roscas das luvas devem ser conforme a ABNT NBR NM ISO 7-1 (BSP, com 11 fios por polegada).

Para o tanque aplicável ao ponto de abastecimento, incluindo a instalação para suprimento de combustíveis de grupos geradores, para o tanque aplicável na instalação de sistema retalhista, destinado ao armazenamento subterrâneo de combustíveis, e para o tanque destinado ao armazenamento subterrâneo de OLUC, mesmo em posto revendedor, a tampa da boca de visita deve ser fabricada conforme a Figura 6, exceto quanto ao padrão, quantidade e posicionamento das conexões, que devem ser conforme acordado entre o fabricante e o comprador.

Não é permitido alterar o diâmetro da tampa da boca de visita, conforme especificado na Figura 9.

5.4.3 Vedação da tampa da boca de vista

A boca de visita e as conexões removíveis devem possuir juntas de vedação confeccionadas em borracha nitrílica, conforme ASTM D2000-12, especificação M2 BG 610 EA14 B14 EO34 EF11 EF21 EF31 Z1 Z2, ou em liga de cortiça compatível com a utilização dos combustíveis automotivos. A vedação deve ter espessura mínima de 3,0 mm, conforme especificado na Figura 9.



Figura 9 – Vedação da tampa da boca de visita

5.4.4 Conexão de carga de produto

Todos os tanques, para todas as aplicações, devem ter a conexão de carga de produto na tampa da boca de visita, exceto para o tanque destinado ao armazenamento subterrâneo de OLUK com capacidades de 1 000 L e 2 000 L.

A conexão de carga de produto deve ser uma luva com diâmetro de 100 mm, fabricada com material conforme ASTM A 105, com diâmetro externo de 140 mm, altura de 60 mm e rosca de 101,6 mm (4 pol).

A conexão de carga de produto instalada na tampa da boca de visita deve ser conforme a Figura 10.

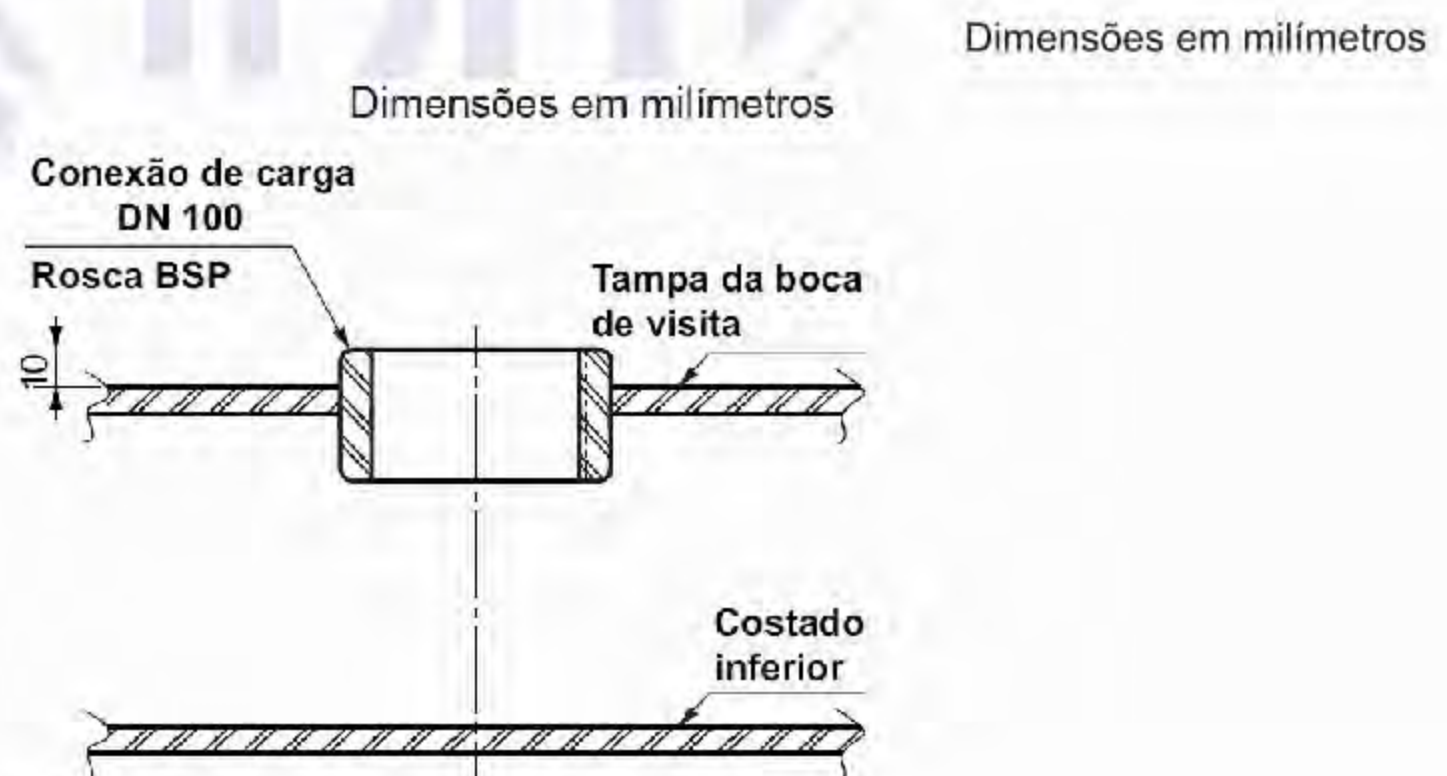


Figura 10 – Conexão de carga de produto

5.4.5 Tubo de sucção e filtro

Opcionalmente, por solicitação do comprador, o tanque pode ser fornecido com tubo de sucção e filtro.

O tubo de sucção deve possuir diâmetro de 50 mm, ser em peça única e estar localizado na boca de visita, em quantidade estabelecida pelo comprador. O tubo deve possuir rosca nas duas extremidades padrão ABNT NBR NM ISO 7-1 (BSP), fabricado em aço-carbono, conforme a ABNT NBR 5580,

classe M, SAE 1010/1020, sem galvanização e com filtro montado na extremidade inferior, conforme a Figura 11.

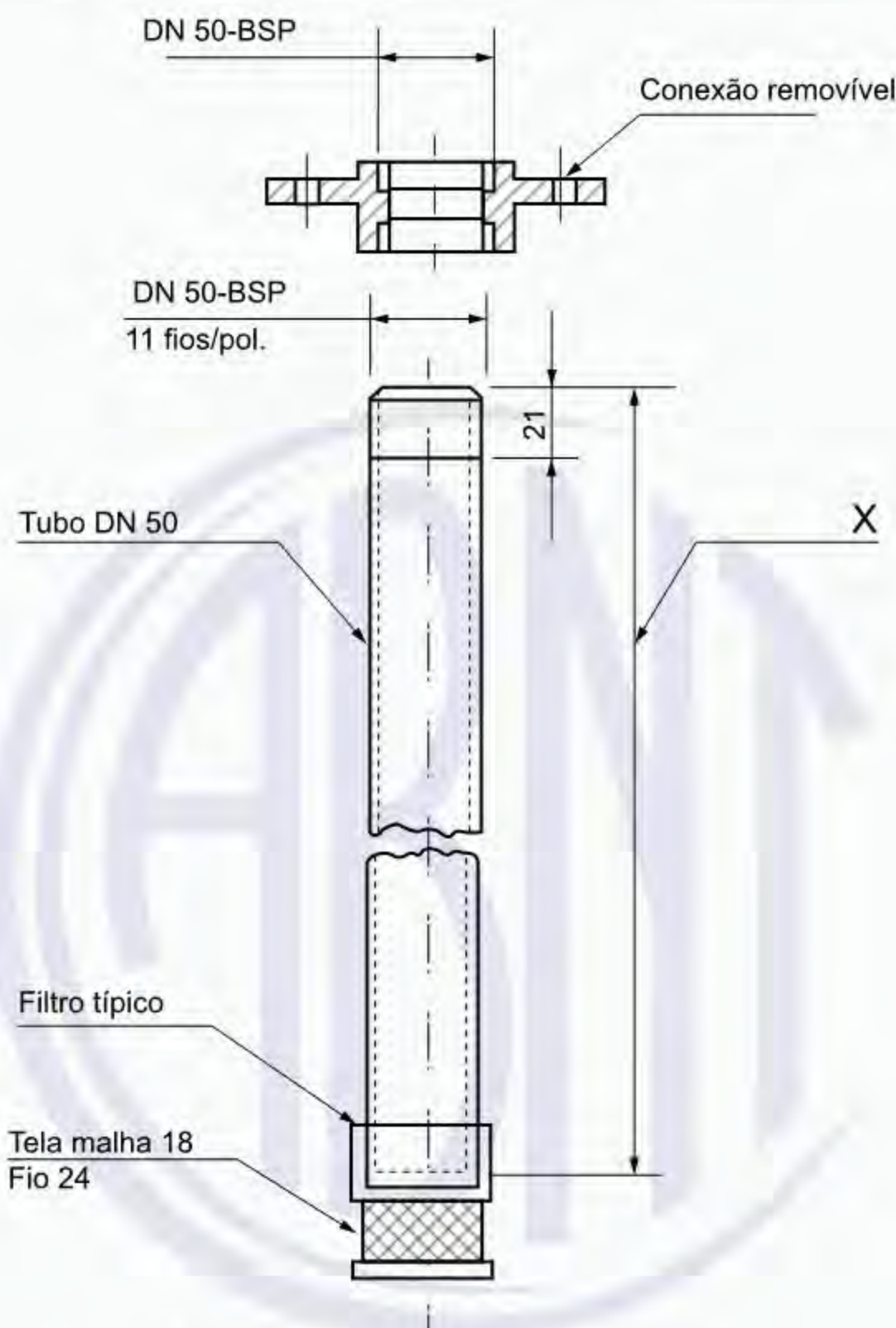


Figura 11 – Tubo de sucção e filtro

As conexões devem ser vedadas com materiais vedantes apropriados.

O comprimento do tubo, conforme cota X na Figura 11, deve ser tal que permita um lastro de produto correspondente a 100 mm de altura, no fundo do tanque.

O filtro deve ser construído em aço inoxidável AISI 304 ou liga de alumínio SAE 323, com uma tela fabricada com fio de 0,24 mm de diâmetro nas ligas C 27 000 da ASTM B134, ou AISI 304, com malha de 18 fios por polegada, em aço inoxidável, conforme ABNT NBR 5601. O corpo deve possuir rosca interna ABNT NBR NM ISO 7-1 (BSP), com 11 fios por polegada e DN 50 mm.

5.5 Tubo de monitoramento intersticial e conexão de ensaio do interstício

Todos os tanques devem possuir tubo de monitoramento intersticial, fabricado em peça única, que deve assegurar comunicação na geratriz inferior do tanque, conforme a Figura 12.

Dimensões em milímetros

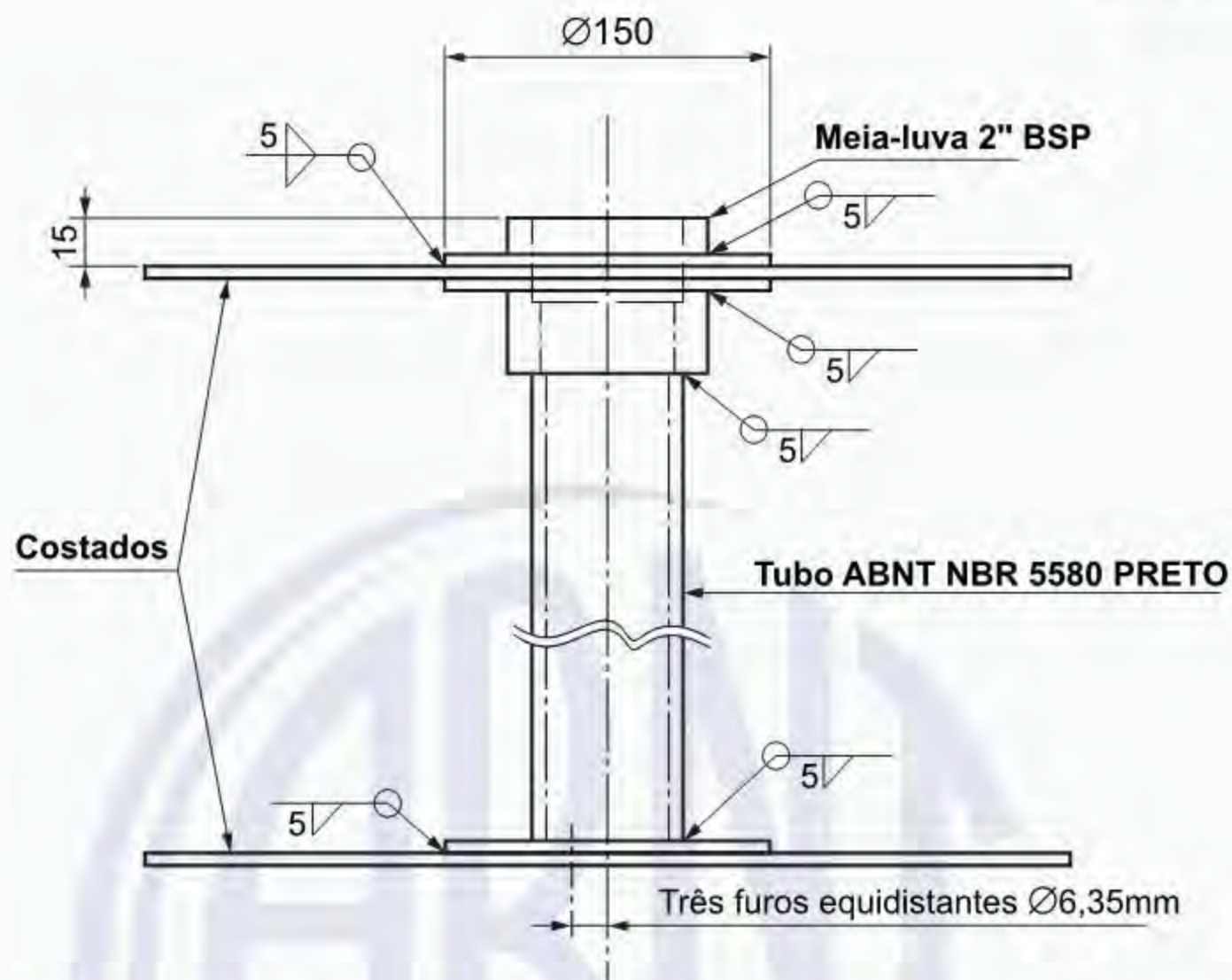


Figura 12 – Conexão e tubo para o monitoramento intersticial

Todos os tanques devem possuir conexão de ensaio de interstício, conforme a Figura 13, localizada na geratriz superior do tanque, na extremidade oposta do tanque, em relação ao tubo de monitoramento.

Dimensões em milímetros

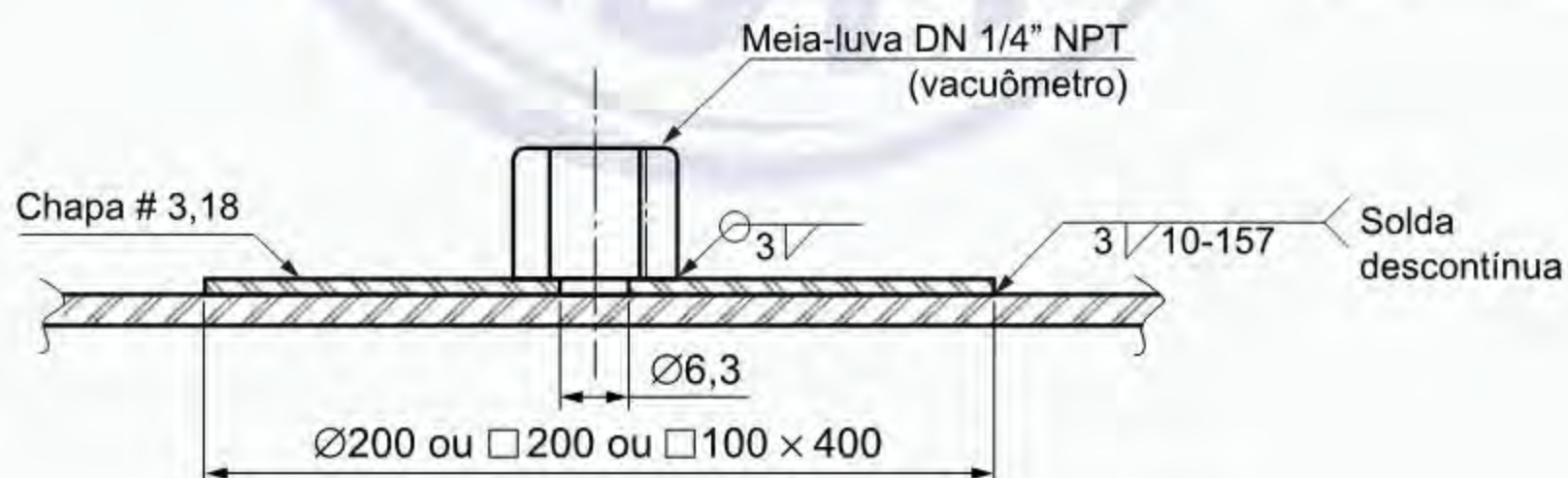


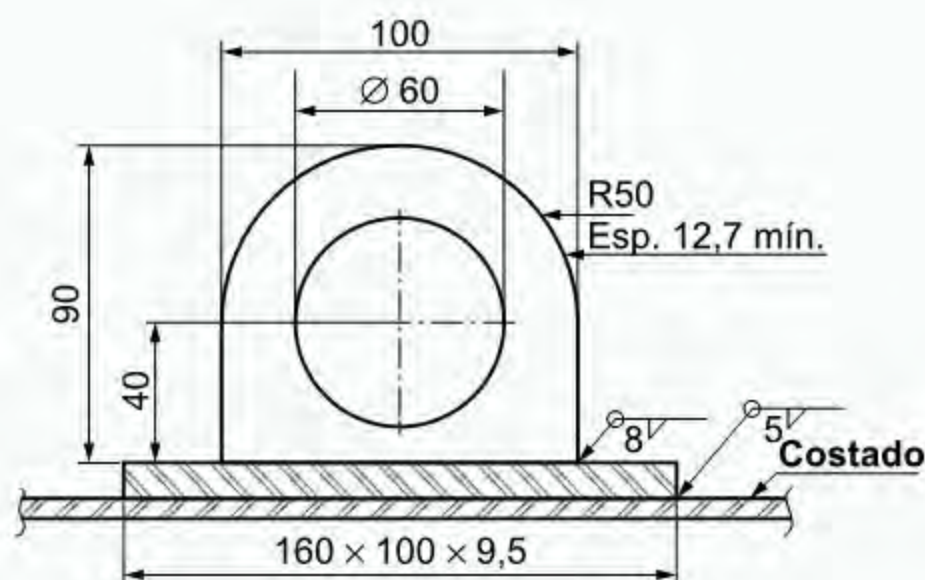
Figura 13 – Conexão de ensaio do interstício

5.6 Alça de içamento

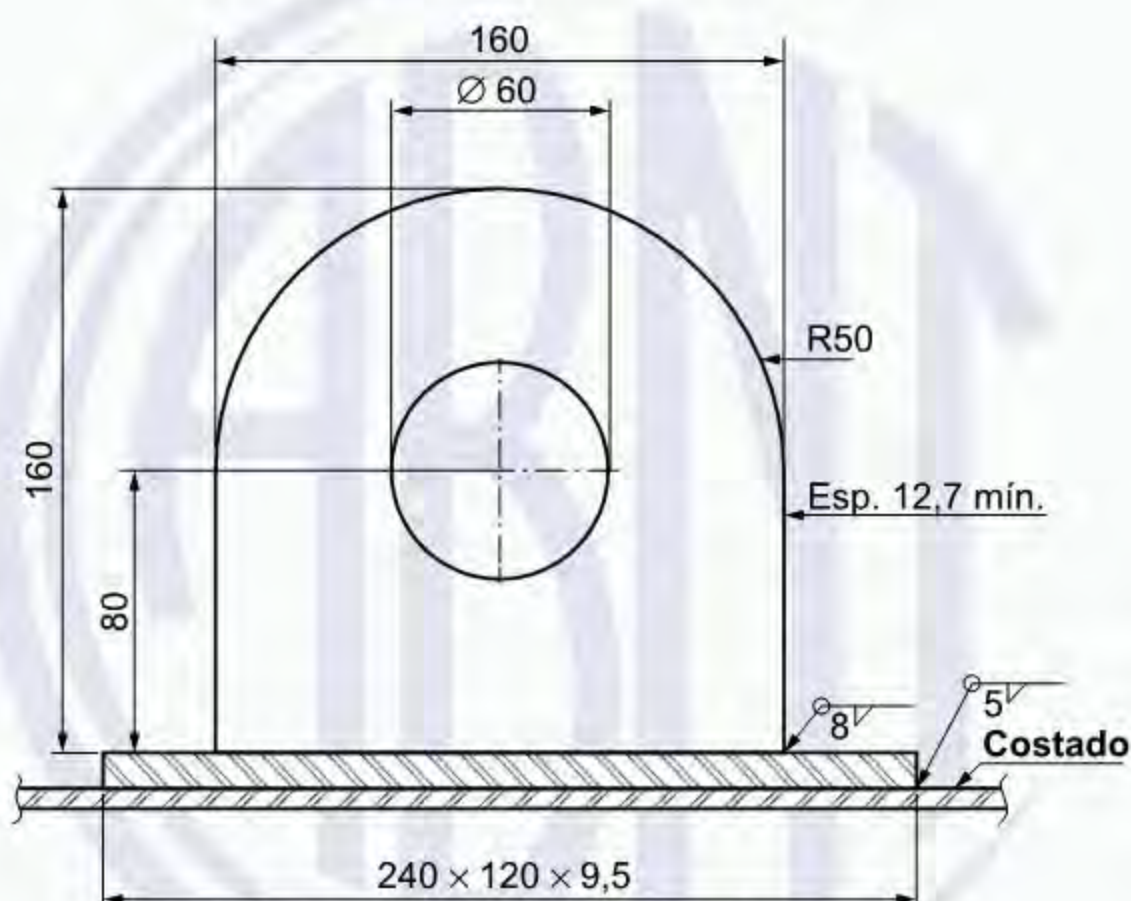
Devem ser instaladas duas alças de içamento por tanque.

Os tanques com capacidade de 1 000 L, 2 000 L, 3 000 L e 5 000 L podem ser fabricados com uma alça. As alças devem ser fabricadas conforme a Figura 14, soldadas na geratriz superior do tanque e dimensionadas conforme a capacidade do tanque.

O posicionamento das alças deve ser estabelecido pelo fabricante do tanque, considerando que a movimentação e o içamento são conforme a ABNT NBR 16764.



a) Alças para tanques até 30 000 L



b) Alças para tanques até 60 000 L

Figura 14 – Alças de içamento

5.7 Conexão para medição por régua e drenagem

Todos os compartimentos do tanque devem possuir conexão roscada em aço-carbono ST52, meia-luva 2", conforme a ABNT NBR NM ISO 7-1 (BSP com 11 fios por polegada), para medição de nível de combustível, localizada na geratriz superior do costado do tanque, conforme a Figura 15.

Dimensões em milímetros

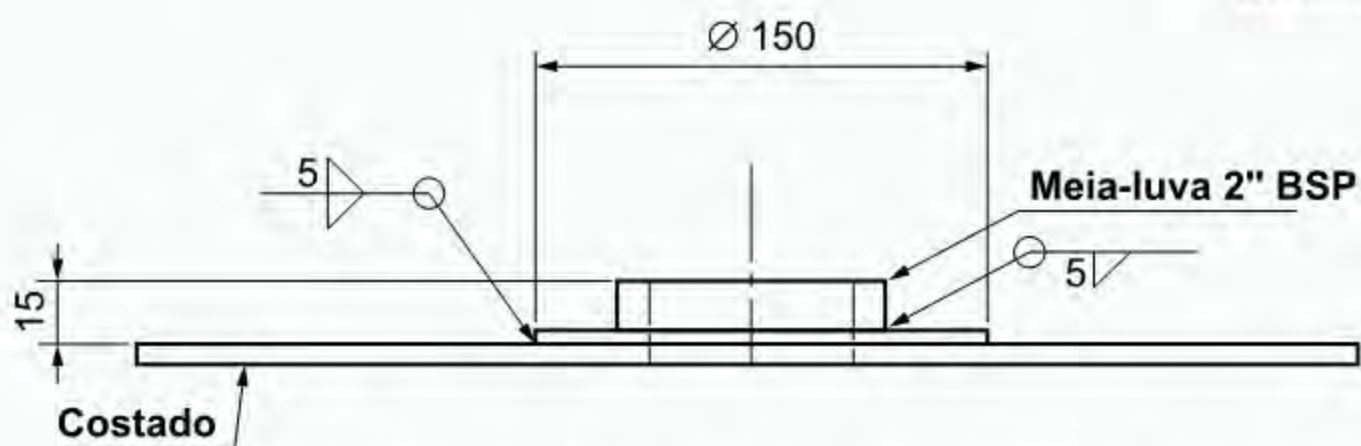


Figura 15 – Conexão para medição com régua e drenagem

5.8 Material para construção do tanque metálico e montagem

5.8.1 Geral

Na construção dos tanques, devem ser utilizados os seguintes materiais:

- a) costado, tampo, divisória, anel de reforço e acessórios, exceto a tampa da boca de visita, em aço-carbono, conforme uma das seguintes especificações: ASTM A36, ASTM A283 Graus C e D e ASTM A 1011/A 1001M, Grau 36 tipo 2;
- b) luvas, conforme o especificado na Seção 5, conforme aplicação;
- c) parafusos e prisioneiros, de acordo com a ASTM A307, Grau B, porcas, de acordo com a ASTM A563, Grau B, e arruelas em aço-carbono; parafusos, prisioneiros, porcas e arruelas devem ser galvanizados, de acordo com a ASTM A633, tipo II SC-3, aspecto bicromatizado;
- d) vedações, conforme o especificado em 5.4.3;
- e) tubo de sucção, conforme o especificado em 5.4.5;
- f) tampa da boca de visita e respectivos acessórios em aço-carbono, conforme uma das seguintes especificações: ASTM A36, ASTM A283 Graus C e D, ASTM A1011/A 1011M, Grau 36, tipo 2, ou em ferro fundido, conforme especificação SAE J434, Grau D 5506.

5.8.2 Soldagem

O processo de soldagem deve atender aos seguintes requisitos:

- a) o fabricante deve possuir registros de qualificação de seus procedimentos de soldagem para demonstrar sua adequabilidade na fabricação e o atendimento dos requisitos especificados. As especificações para cada procedimento de solda devem ser qualificadas, assim como soldadores e operadores de solda, de acordo com a ASME IX. As qualificações devem ser executadas e assinadas por inspetor de soldagem nível II, devidamente qualificado dentro de sistemas de qualificação reconhecidos nacionalmente;
- b) os eletrodos para soldagem manual com eletrodo revestido devem ser conforme AWS A 5.1;
- c) os consumíveis para soldagem por arco submerso devem ser conforme AWS A 5.17;
- d) os consumíveis para soldagem por mig-mag devem ser conforme AWS A 5.18;
- e) os arames tubulares devem ser conforme AWS A 5.20.

5.8.3 Disco do compartimento

Para a fabricação do disco do compartimento, não são permitidas mais que duas chapas, sendo sua união feita na horizontal, defasada no mínimo 150 mm acima da linha de centro. A espessura do disco não pode ser inferior à espessura nominal do costado.

No caso de solda circunferencial de anel, esta deve estar afastada no mínimo 20 mm do disco de compartimento.

A soldagem deve ser de acordo com a Figura 16.

Cada disco deve possuir reforço estrutural. Como exemplo pode ser adotada a montagem de duas chapas soldadas no centro do disco e perpendiculares entre si, conforme a Figura 16 e a Tabela 5.

Não pode ser adotada outra solução de engenharia para o disco de compartimento.

Dimensões em milímetros

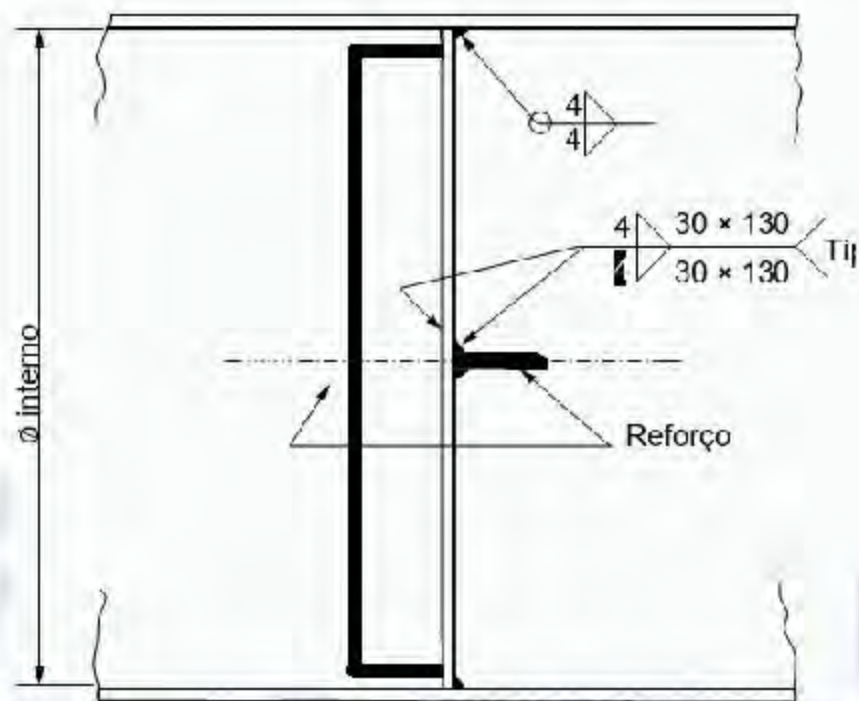


Figura 16 – Montagem do disco de compartimento

Tabela 5 – Chapa de reforço da divisória de compartimento

Chapa de reforço da divisória		
Diâmetro interno nominal do tanque mm	Comprimento mm	Chapa de reforço (largura × espessura) mm
2 549	2 349	150 × 9,5

5.8.4 Anel de reforço

Para o tanque de 60 000 L pleno, deve ser instalado um anel de reforço no centro do tanque, fabricado e montado conforme a Figura 17.

Para o anel de reforço, não é permitida mais que uma solda, defasada no mínimo 150 mm da linha de centro. A espessura do disco não pode ser inferior à espessura nominal do costado.

No caso de solda circunferencial do anel, esta deve estar afastada no mínimo 20 mm do anel de reforço. O posicionamento para a soldagem deve ser de acordo com a Figura 17.

Dimensões em milímetros

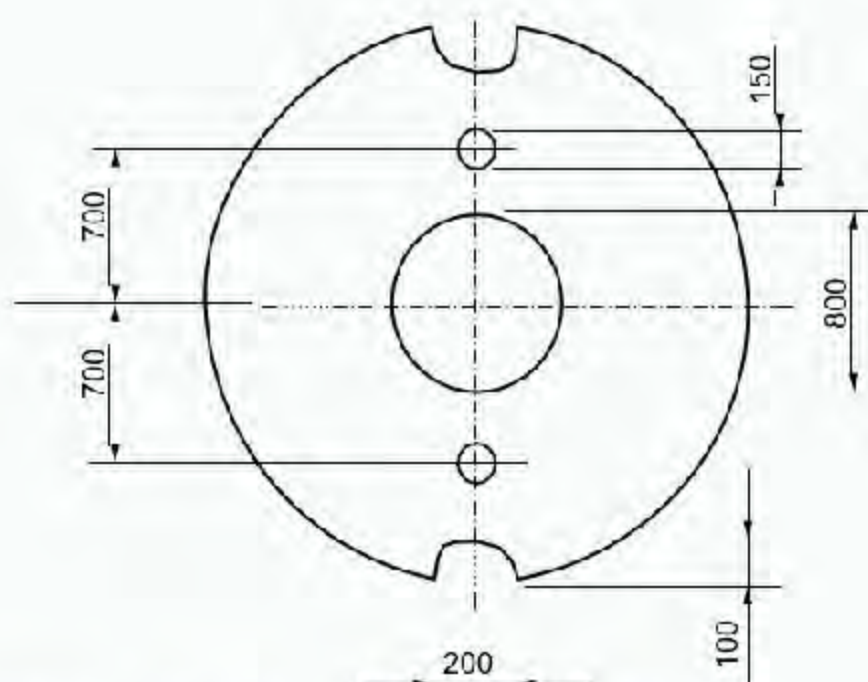


Figura 17 – Anel de reforço

5.8.5 Tolerâncias não especificadas

Quando não especificadas, as tolerâncias admissíveis devem ser conforme a Tabela 6.

Tabela 6 – Tolerâncias lineares admissíveis

Usinagem		Caldeiraria	
Dimensões mm	Usinagem DIN 7168	Dimensões mm	DIN EN ISO 13920
>0,5 <3	± 0,05	>2 <30	±1,0
>3 <6	± 0,05	>30 <400	±2
>6 <30	± 0,10	>400 <1 000	3
>30 <120	± 0,15	>1 000 <2 000	±4
>120 <400	± 0,20	>2 000 <4 000	±6
>400 <1 000	± 0,30	>4 000 <8 000	±8
>1 000 <2 000	± 0,50	>8 000 <12 000	±10
>2 000 <4 000	± 0,80	>12 000 <16 000	±12

5.9 Ensaios do tanque metálico

5.9.1 Ensaio dimensional

O fabricante deve realizar os ensaios para verificação dos parâmetros relacionados na Figura 18 e Tabela 7, em 100 % dos tanques.

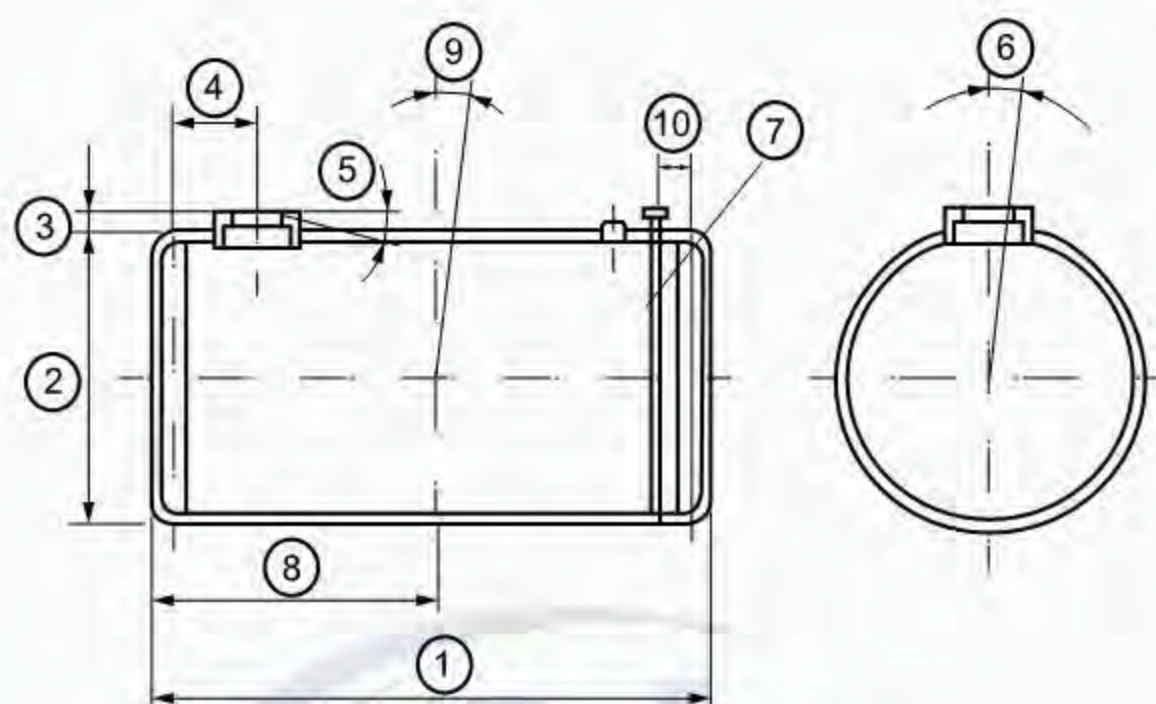


Figura 18 – Tolerâncias de montagem

Tabela 7 – Tolerâncias de montagem

Parâmetros de montagem	Tolerâncias	Detalhes da Figura 18
Comprimento nominal do tanque com compartimento de 10 000 L, com tubo de monitoramento	-30 mm +80 mm	1
Comprimento nominal para os demais modelos de tanque	±30	1
Diâmetro externo do tanque	±5,7 mm	2
Altura das bocas de visita em relação ao lado externo do costado	±8 mm	3
Locação da linha de centro das bocas de visita em relação à linha de tangência	±50 mm	4
Perpendicularidade da face dos flanges das bocas de visita e conexões do costado, em relação ao eixo destas	±3°	5
Desvio máximo entre a linha de centro e a boca de visita	±1°	6
Raio interno do tampo	-0 mm e +5 mm	7
Divisória interna – locação	±30 mm	8
Divisória interna – perpendicularidade	±1°	9
Tubo de monitoramento	Máx. 250 mm	10

5.9.2 Ensaio não destrutivo – Procedimento

Nas inspeções das juntas de soldas, o fabricante deve realizar os ensaios conforme os métodos do código ASME Seção V e os critérios de aceitação conforme ASME seção VIII, divisão 1, UW 52, apêndice 8 ou 12, conforme a seguir

- visual, 100 % em todas as juntas de soldas internas e externas do tanque; critérios de aceitação conforme ASME Seção VIII, divisão 1;

- b) ensaio com líquido penetrante na junta de solda acabada, pelo lado externo, em 100 % das soldas das conexões instaladas na geratriz superior do tanque; em caso de defeito, o tanque deve ser reparado e reinspecionado;
- c) ensaio por raio X deve ser realizado em corpo de prova, com no mínimo 300 mm por 300 mm, retirado preferencialmente do disco resultante do corte para montar a boca de visita.

O disco para o corpo de prova deve possuir junta de solda localizada a no mínimo 150 mm das bordas do disco.

Deve ser retirado um corpo de prova a cada 100 tanques produzidos ou no mínimo um por mês, o que ocorrer primeiro.

O tanque que gerou o corpo de prova e os tanques imediatamente anterior e posterior na sequência de produção, com seus respectivos discos para gerar outros corpos de prova, devem ser segregados na produção. Aguardar os resultados dos ensaios por raio X e ensaio mecânico conforme 5.9.3, para sequência de produção.

A unidade fabril deve manter os discos dos demais tanques anteriores do lote em avaliação, até a sua aprovação.

Os corpos de prova devem ser sinetados com o número sequencial de ordem de fabricação, identificação do soldador e identificação da unidade fabril, e constar nos filmes de raio X e devem ser ensaiados por profissional qualificado pelo Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoas (SNQC), ou órgão reconhecido nacional e/ou internacionalmente.

Quando a unidade fabril possuir mais de um profissional de soldagem qualificada, o corpo de prova deve ser produzido por profissional diferente do anterior e, na sequência, de forma que todos os profissionais produzam corpos de prova.

A periodicidade dos ensaios deve ser conforme a Tabela 8.

5.9.3 Ensaio mecânico – Procedimento

Usando o mesmo corpo de prova que foi submetido ao ensaio de raio X e com o mesmo critério de segregação de tanques, produzir corpo de prova de acordo com a ABNT NBR 9797 e realizar ensaios mecânicos na junta de solda, visando a comprovação do atendimento aos requisitos contidos na qualificação.

O fabricante deve, por meio de laboratório pertencente à Rede Brasileira de Laboratórios (RBL), usar os critérios da ABNT NBR 9797 para aprovação ou rejeição dos corpos de prova de ensaio de produção.

5.9.4 Critério de aceitação ou rejeição dos tanques

No caso de detecção de defeitos, ocorridos nos ensaios conforme 5.9.2 e 5.9.3, os corpos de prova dos outros dois tanques segregados devem ser ensaiados. Se apresentarem os mesmos defeitos, todos os tanques produzidos após os tanques ensaiados, caso tenham sido produzidos com o mesmo procedimento, e todo o lote de 100 tanques anteriores devem ser considerados rejeitados, e uma nova qualificação de processo de soldagem e de soldadores deve ser realizada, quando aplicável.

A periodicidade dos ensaios deve ser conforme estabelecido na Tabela 8.

5.9.5 Ensaio de estanqueidade

5.9.5.1 Requisitos gerais

Antes da aplicação do revestimento, os tanques devem ser submetidos a ensaios para detecção de vazamento com ar, a uma pressão interna de 20,7 kPa (3,0 psi) a 34,5 kPa (5,0 psi).

Após a montagem definitiva da tampa da boca de visita, deve ser verificada e garantida a sua estanqueidade.

Cada compartimento deve ser ensaiado separadamente.

A periodicidade dos ensaios deve ser conforme estabelecido em 5.9.5.

5.9.5.2 Método de ensaio

Utilizar o procedimento de ensaio descrito a seguir

- preparar uma solução formadora de bolhas, a qual não pode conter quantidade excessiva de bolhas, de forma a minimizar a dificuldade de interpretação e distinção entre as bolhas causadas por eventuais vazamentos. Esta solução deve ser composta de líquido detergente ou sabão líquido, glicerina e água na proporção de $1 \times 1 \times 4,5$ de cada componente em volume;
- após pressurização do tanque ou compartimento, todos os cordões de solda devem ser verificados, com a solução citada na alínea a), para detectar vazamentos; o tanque ou compartimento deve ser mantido pressurizado o tempo suficiente para que todos os cordões de solda sejam examinados;
- se durante o ensaio for notado vazamento, o tanque deve ser reparado por soldagem e reensaiado. No caso de vazamento na tampa da boca de visita, esta deve ser reparada e reensaiada. Defeitos de soldagem devem ser removidos por meio abrasivo por lixadeira, em um ou ambos os lados da junta, conforme requisitos do ASME Seção IX;
- as áreas reparadas devem ser reensaiadas com o tanque ou compartimento pressurizado.

5.9.6 Periodicidade dos ensaios

Os ensaios devem seguir a periodicidade apresentada na Tabela 8.

Tabela 8 – Periodicidade dos ensaios

Tipo de ensaio	Acompanhado pelo OCP	Um a cada 100 tanques produzidos, sendo no mínimo um por mês	100 % da produção
Ensaio dimensional			
Ensaio visual de soldas			
Ensaio de líquido penetrante			
Ensaio de raio X			
Ensaio mecânico			
Ensaio de estanqueidade do tanque primário			

6 Jaqueta do tanque metálico de parede dupla

6.1 Geral

A jaqueta é parede secundária, construída em material não metálico, com espaço intersticial, que tem a função de contenção de eventuais vazamentos e de proteção anticorrosiva para o tanque metálico.

A jaqueta deve ser fabricada em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) e deve ser construída de acordo com as recomendações do fabricante do material, inclusive respeitando a proporção dos seus componentes.

A jaqueta deve atender aos ensaios descritos nesta Seção e não pode ter função estrutural.

Na fabricação da jaqueta, deve ser garantido interstício mínimo equivalente a 90 % da área externa do tanque. A área de fixação entre o tanque metálico e a jaqueta deve ser na geratriz superior do costado. Outros pontos de fixação da jaqueta ao tanque metálico são permitidos nos tampos do tanque, desde que mantido o interstício mínimo de 90 % da área externa do tanque.

Todo material aplicado na formação do interstício deve ser compatível com os combustíveis automotivos a serem armazenados no tanque.

6.2 Vácuo no interstício

O tanque deve ser fornecido com vácuo no interstício, monitorado por meio de vacuômetro montado na conexão de ensaio de interstício.

O tanque deve ser fornecido com válvula no tubo de monitoramento intersticial para manutenção do vácuo no interstício.

6.3 Espessura da jaqueta

A jaqueta aplicada no tanque metálico deve possuir espessura mínima de 2,5 mm.

6.4 Ensaios de qualificação dos materiais da jaqueta

6.4.1 Geral

A jaqueta deve ser fabricada com matérias-primas e processos previamente qualificados, que demonstrem que atendem a esta Norma. Todos os ensaios descritos nesta Seção devem ser realizados, sendo considerado o ensaio de tipo para a validação de um novo processo produtivo, o local de fabricação, a metodologia de aplicação do compósito e as matérias-primas (ou suas proporções), diferentes das já qualificadas anteriormente.

6.4.2 Amostras

A amostra típica retirada durante o processo de fabricação deve ser usada para os ensaios.

A quantidade e as dimensões das amostras de jaqueta fabricada em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) estão especificadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Amostras da jaqueta

Ensaio, exposição	Número de amostras	Tipo de amostra ^a
Condição inicial	10	A
Envelhecimento	20	A
Exposição à água e luz	10	A
Condição inicial	10	B
Resistência a fluidos internos e externos	60	B
Exposição a frio e impacto	10	C
Corrosão	50	C
Permeação e dissolução do Revestimento	20	D

^b Tipos de amostras:

A – Retirar amostra de 190 mm × 230 mm de laminado fabricado pelo processo proposto, com espessura mínima recomendada. Deve-se cortar esta amostra, formando um corpo de prova de 65 mm × 230 mm e outro de 125 × 230 mm, sendo ambos identificados. O corpo de prova de 125 mm × 230 mm deve ter as bordas seladas com a resina usada na fabricação dos corpos de prova.

B – Idêntica à amostra do tipo A ou fabricada com no mínimo duas vezes a espessura do revestimento recomendado (como uma alternativa para amostra de um único lado para exposição).

NOTA Corpo de prova com o dobro de espessura não é aplicável, quando sua espessura total exceder 12,7 mm, com base no ensaio de impacto "Izod".

C – Amostras constituídas por duas chapas com dimensões de 155 mm × 230 mm, sendo uma de aço nº 14 MSG (nominal de 1,9 mm) e a outra reproduzindo a espessura mínima e o processo de fabricação da jaqueta.

D – Amostra da jaqueta de 155 mm × 155 mm em superfície plana, fabricada pelo processo proposto, com a espessura mínima igual à requerida para a jaqueta.

6.4.3 Ensaio de envelhecimento

Proceder conforme a seguir:

- amostras dos corpos de prova devem ser acondicionadas em uma estufa com circulação de ar a uma temperatura de 70 °C, por 30 dias, 90 dias e 180 dias, e então devem ser preparadas e ensaiadas de acordo com as alíneas b) ou c), como aplicável;
- as amostras de PRFV, após o acondicionamento, devem ser preparadas e ensaiadas para determinar a resistência de flexão, assim como a energia de impacto "Izod". O ensaio de tensão de flexão deve ser conduzido de acordo com a ASTM D790, usando-se uma velocidade transversal do cabeçote de 2,54 mm/min. O ensaio de impacto "Izod" deve ser conduzido de acordo com a ASTM D256;
- as amostras de PRFV, após o acondicionamento, devem ser preparadas e ensaiadas para determinar a resistência à tração e à energia de impacto na tração. Os ensaios das propriedades de tração devem ser conduzidos de acordo com a ASTM D638. Os ensaios das propriedades da energia de impacto na tração devem ser conduzidos de acordo com a ASTM D1822;
- as propriedades físicas encontradas da amostra após condicionamento devem estar no mínimo a 80 % da sua condição inicial.

6.4.4 Ensaio de resistência a fluidos internos e externos

As amostras devem ser imersas em fluidos, conforme a Tabela 10. As amostras devem ser imersas em soluções tipo A por 30 dias, 90 dias, 180 dias e 270 dias, e em soluções tipo B por 30 dias, 90 dias e 180 dias. Os fluidos de ensaio devem ser mantidos a uma temperatura de 38 °C durante o período de imersão.

As amostras devem ser imersas nos fluidos internos, conforme a Tabela 10, por 30 dias. Os fluidos de ensaio devem ser mantidos a uma temperatura de 38 °C durante o período de imersão, com exceção do óleo combustível nº 6, o qual deve ser mantido a uma temperatura especificada pelo fabricante.

Os fluidos de ensaio são classificados como tipo A ou tipo B, como a seguir:

- a) fluidos tipo A ou representam um produto a ser armazenado ou uma condição normal do solo;
- b) fluidos tipo B são mais severos do que as condições normalmente encontradas.

Após as imersões, as amostras devem ser removidas das soluções de ensaio, preparadas e ensaiadas de acordo com 6.4.3, c) ou d), como aplicável. As amostras não podem mostrar evidências de bolhas, amolecimento, fissuras, furos ou outros danos que prejudiquem o desempenho da jaqueta.

As propriedades físicas encontradas em cada amostra, após condicionamento em uma solução tipo A, por 30 dias em fluidos internos e 270 dias em fluidos externos, devem reter no mínimo 50 % dos valores iniciais. Quando os resultados obtidos após a imersão das amostras em cada fluido externo por períodos de 30 dias, 90 dias e 180 dias forem extrapolados, de maneira confiável, para 270 dias, o ensaio pode ser descontinuado. As propriedades físicas das amostras imersas na solução tipo B, durante 30 dias em fluidos internos e 180 dias em fluidos externos, devem reter no mínimo 30 % dos valores iniciais.

Tabela 10 – Ensaio de imersão (continua)

Fluidos internos		Fluidos externos	
Tipo A	Tipo B	Tipo A	Tipo B
Gasolina <i>premium</i> sem chumbo ^a	Tolueno	Ácido sulfúrico (pH 3) ^a	Água destilada ^{b, c}
Óleo combustível nº 2 ^a		Cloreto de sódio saturado ^a	Ácido hidrocloreto (1 %) ^{d, a}
ASTM combustível C			
Óleo combustível nº 6 ^{g, a}			Ácido nítrico (1 %) ^{d, a}
etanol (100 %)			Carbonato de sódio -
50 % etanol / 50% combustível C ^e			Solução de bicarbonato de sódio (pH10) ^{a, f}
15 % etanol / 85 % combustível C ^e			Solução de hidróxido de sódio (pH12) ^a
10 % etanol / 90 % combustível C ^e			

Tabela 10 (conclusão)

Fluidos internos		Fluidos externos	
Tipo A	Tipo B	Tipo A	Tipo B
30 % etanol / 70 % combustível C ^e			
^a Corpos de prova de PRFV devem ser ensaiados exclusivamente no ensaio de flexão especificado em 6.4.3 b. ^b Água destilada, com contaminação máxima de 2 ppm e condutividade elétrica máxima de 5 $\mu\Omega/\text{cm}$, a 25 °C, como descrito para o grau reagente de água Tipo IV nas especificações-padrão para água reagente, ASTM D1193. ^c Água deionizada, com condutividade elétrica máxima de 5 $\mu\Omega/\text{cm}$, a 25 °C, como descrito para o grau reagente de água tipo IV nas especificações-padrão para água reagente, ASTM D1193. ^d Porcentagem em massa. ^e O combustível C deve ser como descrito no método de ensaio para propriedades de borracha – Efeito dos líquidos, ASTM D471. ^f Um pH de 10 deve ser obtido pela mistura de 10,6 g/L de carbonato de sódio e 8,4 g/L de bicarbonato de sódio. Um medidor de pH deve ser usado, e a proporção de bicarbonato de sódio deve ser ajustada como requerido. O pH deve ser checado diversas vezes durante o ensaio. ^g Não requerido; deve ser usado apenas por solicitação e na temperatura especificada pelo fabricante.			

6.4.5 Ensaio de exposição à luz e à água

As propriedades físicas encontradas nas amostras condicionadas conforme descrito em 6.4.3 e 6.4.4 devem ser maiores que 80 % dos valores iniciais.

Os corpos de prova devem ser submetidos a 180 h e 360 h de exposição à luz e à água, de acordo com a ASTM G153 ou ASTM G155, usando aparelhos designados Tipo D ou DH. Durante cada ciclo de operação de 120 min, as amostras devem ser expostas apenas à luz por 102 min e à luz e à água por 18 min.

Corpos de prova devem ser extraídos das amostras condicionadas, como descrito acima, e ensaiados de acordo com 6.4.3 ou 6.4.4, como aplicável.

6.4.6 Ensaio de exposição a frio e impacto

Amostras tipo C, como detalhadas na Tabela 9, devem ser acondicionadas por 16 h em uma câmara fria a -29 °C. Imediatamente após a remoção da câmara fria, estas amostras, bem como outras não acondicionadas, devem ser fixadas, uma de cada vez, entre dois anéis de aço com diâmetros internos de 108 mm. Uma bola de aço de 536 g deve ser solta de uma altura de 1,8 m para impactar sobre a superfície da jaqueta de cada amostra.

As amostras não podem apresentar trincas ou rompimento.

6.4.7 Ensaio de corrosão

Tubos não metálicos de 127 mm (5 pol) de diâmetro por 254 mm (10 pol) de comprimento devem ser colados na amostra do lado da jaqueta. Os tubos devem ser preenchidos com as soluções de ensaio, de acordo com a Tabela 11, tampados para prevenir evaporação e colocados em estufa mantida à temperatura de 38 °C por 30 dias, 90 dias e 180 dias.

O ensaio pode ser descontinuado quando não tiver ocorrido corrosão no aço depois de 180 dias de exposição e se a perda de massa do fluido for menor que 1 %. Quando a perda de massa for maior que 1 %, o ensaio de corrosão deve ser continuado até 270 dias

Tabela 11 – Soluções para ensaio de corrosão, permeação e dissolução do material da jaqueta

Solução	Concentração
Cloreto de sódio	Saturado
Carbonato de sódio-bicarbonato de sódio	pH10
<i>Buffer</i> de bifitalato de potássio	pH4
Água destilada	
Hidróxido de sódio	pH12

6.4.8 Ensaio de dissolução e permeação do material da jaqueta

As amostras de PRFV utilizadas para este ensaio devem ser conforme a Tabela 9, amostra D. Os fluidos de ensaio especificados na Tabela 10 devem ser colocados em uma cuba de vidro, e suas massas devem ser determinadas e registradas. Em seguida, as amostras devem ser coladas como tampas nas cubas de vidro, e o conjunto deve ser novamente pesado e a massa registrada. O conjunto (cuba com fluido e corpo de prova) deve ser invertido, para que o fluido fique em contato com o corpo de prova da jaqueta, e colocado em estufa à temperatura de 38 °C. Após o período de ensaio não pode haver perda de massa das amostras.

6.4.9 Ensaio de identificação de matéria-prima da jaqueta

Ensaio de identificação de matéria-prima da jaqueta deve ser realizado em corpo de prova de 0,2 m × 0,2 m, paralelamente aos ensaios anteriores, para que estes dados possam ser comparados com os ensaios periódicos futuros (o corpo de prova deve ser uma placa de no mínimo 200 g, retirada da jaqueta).

Com a finalidade de verificar a manutenção das características do compósito ao longo do tempo, juntamente com os ensaios de laboratório iniciais e de longa duração, devem ser realizados os ensaios de identificação de matérias-primas citados, cujos resultados devem ser armazenados para comparações futuras, com os compósitos em uso.

Os ensaios realizados periodicamente devem apresentar os mesmos resultados dos ensaios realizados inicialmente.

Os ensaios a serem realizados são:

- TGA termogravimétrica de polímeros (ISO 11358-2 e ISO 11358-3);
- DSC calorimetria diferencial por varredura (ASTM D3418);
- IR espectrometria por infravermelho (ASTM D3677);
- TC teor de cinzas (ASTM D5630).

6.5 Ensaios de produção da jaqueta

6.5.1 Geral

Quando da aplicação da jaqueta no tanque metálico, devem ser realizados ensaios atendendo a esta Seção e com periodicidade conforme 6.5.11

6.5.2 Ensaio de resistência e estanqueidade da jaqueta

O espaço intersticial deve ser submetido a uma pressão de 34 kPa (5 psi) durante 1 min. A jaqueta não pode romper. A medida de pressão deve ser realizada na extremidade oposta ao ponto de pressurização:

- a) após 1 min, a pressão no espaço intersticial deve ser reduzida para 10 kPa (1,5 psi);
- b) aplicar uma solução formadora de bolhas, a qual não pode conter quantidade excessiva de bolhas, de forma a minimizar a dificuldade de interpretação e distinção entre as bolhas causadas por eventuais vazamentos; esta solução deve ser composta de líquido detergente ou sabão líquido, glicerina e água na proporção de 1:1:4,5 de cada componente, em volume;
- c) aplicar a solução formadora de bolhas nas conexões, boca de visita, no rebordeado do tampo e nas juntas, quando existir;
- d) se durante o ensaio for detectado algum vazamento, o interstício deve ser despressurizado, os defeitos reparados e o ensaio repetido.

6.5.3 Ensaio de comunicação intersticial

O ensaio de comunicação intersticial tem por objetivo verificar a comunicação entre o tubo de monitoramento e conexão de ensaio, e deve ser como a seguir:

- a) montar manômetro na conexão de ensaio;
- b) pressurizar o interstício a 10 kPa (1,5 psi), pelo tubo de monitoramento, efetuando a leitura da pressão no manômetro montado na conexão de ensaio.

6.5.4 Ensaio de estanqueidade da jaqueta

Pressurizar o interstício a 10 kPa (1,5 psi).

Aplicar uma solução formadora de bolhas, a qual não pode conter quantidade excessiva de bolhas, de forma a minimizar a dificuldade de interpretação e distinção entre as bolhas causadas por eventuais vazamentos; esta solução deve ser composta de líquido detergente ou sabão líquido, glicerina e água na proporção de 1:1:4,5 de cada componente, em volume.

Aplicar a solução formadora de bolhas nas conexões, na boca de visita e no rebordeado do tampo.

Se durante o ensaio for detectado algum vazamento, o interstício deve ser despressurizado, os defeitos reparados e o ensaio repetido.

6.5.5 Ensaio de vácuo do interstício

O interstício deve ser submetido a vácuo mínimo de 508 mm de Hg, durante 24 h.

Se no período do ensaio ocorrer perda de vácuo, os defeitos devem ser encontrados e reparados, e o ensaio repetido.

Todos os tanques que apresentarem perda de vácuo durante a estocagem na fábrica devem ser reensaiados antes do efetivo embarque.

6.5.6 Ensaio de dureza Barcol

A cura deve ser considerada satisfatória se a dureza for maior ou igual a 28 Barcol. Utilizar o método adotado na ASTM D2583.

6.5.7 Ensaio de espessura

Para o ensaio de espessura da jaqueta, deve ser aplicado vácuo no interstício.

A espessura da jaqueta deve ser medida em no mínimo um ponto a cada metro quadrado (m²), da jaqueta, considerando o costado e o tampo.

Os pontos de medição da espessura devem distar no mínimo 1,0 m entre si.

Pontos adicionais de medição de espessura podem ser executados, desconsiderando a distância mínima entre os pontos.

Nenhuma medição deve ser inferior a 2,5 mm de espessura ou espessura mínima informada na codificação, conforme o Anexo C.

No caso da jaqueta apresentar espessura insuficiente, toda a jaqueta deve ser medida, readequada à espessura mínima e novamente ensaiada.

6.5.8 Ensaio de resistência da alça de içamento

O tanque vazio deve ser suspenso pelas alças de içamento, por no mínimo 1 min, com o dobro da sua massa. O içamento deve ser realizado pelas duas alças simultaneamente, sem auxílio de barra de carga. Nem a alça nem o tanque podem ser danificados. Cada modelo de tanque deve ser submetido a este ensaio

Após o ensaio, o tanque deve ser submetido aos ensaios de estanqueidade e continuidade (*holliday detector*) para jaquetas de PRFV.

6.5.9 Ensaio de impacto

Tomar um tanque como amostra, que deve ser submetido ao ensaio de impacto, atendendo aos parâmetros apresentados a seguir, bem como à periodicidade dos ensaios conforme 6.5.11:

- a) a jaqueta deve ser submetida ao impacto de uma esfera de aço com massa de 5,4 kg;
- b) devem ser selecionados quatro pontos a serem ensaiados, sendo um em cada tampo e dois no costado; nunca ensaiar duas vezes o mesmo ponto;
- c) um cabo de 1,80 m deve ter uma das extremidades fixada a um ponto diretamente na vertical da área a ser ensaiada; na outra extremidade, deve haver uma esfera conforme descrito anteriormente na alínea a);

- d) a esfera deve ser movimentada, mantendo o cabo esticado, em um movimento pendular, até atingir uma altura em relação ao ponto de impacto, que vai variar conforme a Tabela 12 e Figura 19;
- e) durante o ensaio de impacto, o tanque deve estar com vácuo conforme 6.5.5, e este vácuo deve ser mantido após o impacto;
- f) após o ensaio, o tanque deve ser submetido aos ensaios de estanqueidade e continuidade (*holliday detector*) para jaquetas de PRFV.

A jaqueta deve, após o ensaio de impacto, atender aos critérios de avaliação da Tabela 13, conforme altura do ensaio.

Tabela 12 – Altura e local de impacto

Descrição	1º ensaio	2º ensaio	3º ensaio	4º ensaio
Altura (A)	0,30 m	0,80 m	1,30 m	1,80 m
Local	Costado	Costado	Tampo	Tampo

Tabela 13 – Critérios de avaliação do ensaio de impacto

Altura m	Jaqueta
0,30	Não pode apresentar fissura ou delaminação visível
0,80	Não pode apresentar fissura ou delaminação visível
1,30	Não pode quebrar em pedaços ou perfurar a jaqueta
1,80	Não pode quebrar em pedaços ou perfurar a jaqueta

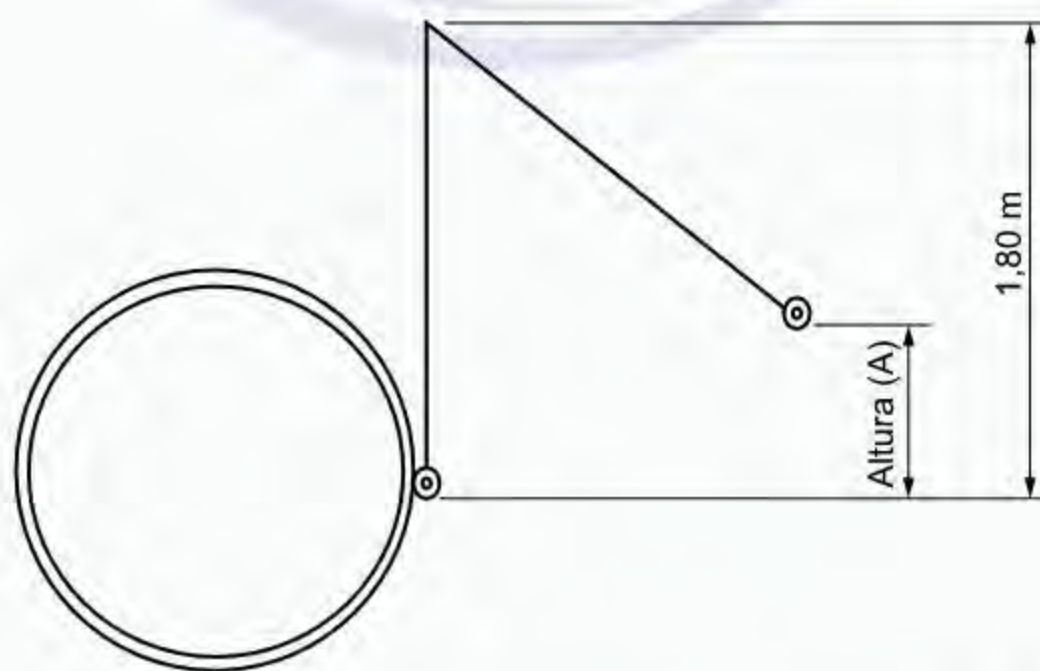


Figura 19 – Posicionamento da esfera para o ensaio de impacto

6.5.10 Ensaio de descontinuidade da jaqueta (*holiday detector*)

Todos os tanques devem ser submetidos a este ensaio após a medição da espessura do revestimento e antes da aplicação do gel ou pintura, conforme descrito a seguir:

- ensaiar toda a superfície da jaqueta para verificar a existência de descontinuidade, usando o equipamento *holiday detector*, ajustado para no mínimo 12 500 V/mm de espessura do revestimento;
- no caso de detecção de falha, a área deve ser recuperada e novamente ensaiada.

6.5.11 Periodicidade dos ensaios

Os ensaios devem seguir a periodicidade conforme a Tabela 14.

Tabela 14 – Periodicidade dos ensaios

Tipo de ensaio	Anual acompanhado pelo OCP	Trimestral acompanhado pelo OCP	Um a cada 100 tanques produzidos, sendo no mínimo um por mês	100 % da produção
Ensaio de impacto				
Comprovação de origem e utilização de matéria-prima da jaqueta				
Ensaio de resistência e estanqueidade da jaqueta				
Ensaio de resistência da alça de içamento				
Ensaio de descontinuidade da jaqueta (<i>holiday detector</i>)				
Ensaio de comunicação intersticial				
Ensaio de estanqueidade da jaqueta				
Ensaio de vácuo do interstício				
Ensaio de dureza Barcol				
Ensaio de espessura de jaqueta				
NOTA 1 Para o uso de uma resina qualificada com <i>roving</i> diferente daquele utilizado na qualificação do compósito, os ensaios de identificação de matéria-prima em 6.4.9 e todos os ensaios da jaqueta em 6.5 são repetidos. NOTA 2 Para uso de uma nova resina, são realizados todos os ensaios mencionados em 6.5. NOTA 3 Os laboratórios utilizados para os ensaios são acreditados pelo Inmetro para o escopo específico.				

7 Documentação

O fabricante deve fornecer, quando da entrega do tanque, um certificado de qualidade deste, contendo o número do tanque, e deve assegurar a rastreabilidade por cinco anos para os seguintes documentos:

- a) certificado de qualidade das chapas de aço utilizadas no costado e tampo;
- b) certificado de qualidade da resina, catalisador e *roving* utilizados na jaqueta do tanque;
- c) certificado de ensaio e inspeção;
- d) certificado de qualificação dos soldadores;
- e) tabela volumétrica dos tanques;

O fabricante deve possuir uma sistemática operacional que comprove a utilização dos materiais componentes do tanque, conforme especificado nesta Norma.

Os documentos comprobatórios pertinentes aos materiais e processos usados na fabricação devem estar à disposição do comprador ou do seu representante legal.

8 Placa de identificação

Cada tanque deve possuir, obrigatoriamente, placa de identificação em aço inoxidável, com as seguintes informações, de forma visível, legível e indelével:

- a) norma de fabricação;
- b) nome do fabricante/unidade fabril;
- c) mês e ano de fabricação;
- d) número de série;
- e) massa, quando vazio (em quilogramas).

A marcação do volume na placa de identificação deve iniciar-se pela boca em que se encontra a placa e estar na ordem dos compartimentos.

A placa de identificação, com dimensões de 0,06 m × 0,12 m e tamanho de letra de no mínimo 0,03 m para as inscrições, deve ser fixada na tampa da boca de visita, em uma das extremidades, conforme a Figura 6.

9 Informações do tanque

Cada tanque deve ter em uma das calotas, pintadas ou em papel adesivo, as seguintes informações:

- a) pressão máxima de ensaio de 34,5 kPa;
- b) “manter o respiro desobstruído”;

- c) instalar conforme a ABNT NBR 16764;
- d) “não rolar ou deixar cair o tanque – movimentar com equipamento de guindar compatível com a carga”;
- e) “cuidado – não encher o tanque antes de aterrar até a geratriz superior”.

10 Ficha de acompanhamento do tanque

Uma ficha de acompanhamento do tanque (conforme modelo no Anexo A) deve seguir com o tanque e ser preenchida pelo fabricante, pelo transportador, pelo instalador, pelo comprador e pelo usuário, bem como deve ficar no local de instalação como documento de rastreabilidade.

Este documento deve obrigatoriamente acompanhar o tanque em todas as suas movimentações. Uma cópia da ficha de acompanhamento do tanque deve ser mantida no local de instalação.

11 Embalagem

O fabricante deve montar berços removíveis em cada tanque, de forma que evitem danos à jaqueta durante a movimentação, transporte e armazenamento. Para exemplo de berços, ver Anexo B.

Os berços somente devem ser retirados quando da instalação do tanque, conforme a ABNT NBR 16764.

Deve ser colocado bujão ou tampão provisório para proteção de todas as conexões rosçadas e para evitar a entrada de água no interior do tanque.

12 Pressão de trabalho

A pressão de operação no interior do tanque não pode ultrapassar os seguintes valores:

- a) mínima: -13,8 kPa (-2,00 psi);
- b) máxima: +17,2 kPa (+2,50 psi).

13 Instalação do tanque

A instalação do tanque deve atender à ABNT NBR 16764.

Para tanque aplicável aos postos revendedores, deve ser considerada a instalação de componentes do SASC conforme a ABNT NBR 16764.

Devem ser seguidas as recomendações do fabricante de tanque em relação ao armazenamento e instalação do tanque.

Anexo A (normativo)

Modelo de ficha de acompanhamento do tanque

Logotipo do fabricante do tanque A – IDENTIFICAÇÃO DO TANQUE PREENCHIMENTO PELO FABRICANTE DATA DO EMBARQUE ____/____/____ DATA DE FABRICAÇÃO _____ Nº DA NOTA FISCAL _____ Nº DE SÉRIE DO FABRICANTE _____ CAPACIDADE _____ COMPRADOR _____ ASSINATURA _____	D – TRANSPORTE DO COMPRADOR AO LOCAL DA INSTALAÇÃO PREENCHIMENTO PELO TRANSPORTADOR DATA ____/____/____ SISTEMA DE CARREGAMENTO () MECÂNICO () MANUAL VÁCUO () SIM () NÃO REVESTIMENTO () SIM () NÃO SEM AMASSADOS () SIM () NÃO PARAFUSOS () SIM () NÃO BUJÕES () SIM () NÃO BERÇO () SIM () NÃO IDENTIFICAÇÃO DO VEÍCULO: TIPO: _____ PLACA: _____ TRANSPORTADORA _____ ASSINATURA _____
B – TRANSPORTE DO FABRICANTE AO COMPRADOR PREENCHIMENTO PELO TRANSPORTADOR DATA ____/____/____ SISTEMA DE CARREGAMENTO () MECÂNICO () MANUAL VÁCUO () SIM () NÃO REVESTIMENTO () SIM () NÃO SEM AMASSADOS () SIM () NÃO PARAFUSOS () SIM () NÃO BUJÕES () SIM () NÃO BERÇO () SIM () NÃO IDENTIFICAÇÃO DO VEÍCULO: TIPO: _____ PLACA: _____ TRANSPORTADORA _____ ASSINATURA _____	E – RECEBIMENTO NO LOCAL DA INSTALAÇÃO PREENCHIMENTO PELO USUÁRIO DATA ____/____/____ RAZÃO SOCIAL DO P.S.: _____ EQUIPAMENTO USADO PARA MOVIMENTAÇÃO SISTEMA DE CARREGAMENTO () MECÂNICO () MANUAL VÁCUO () SIM () NÃO REVESTIMENTO () SIM () NÃO SEM AMASSADOS () SIM () NÃO BUJÕES () SIM () NÃO BERÇO () SIM () NÃO ASSINATURA _____
C – RECEBIMENTO NO DEPÓSITO DO COMPRADOR PREENCHIMENTO PELO COMPRADOR DATA ____/____/____ SISTEMA DE CARREGAMENTO () MECÂNICO () MANUAL VÁCUO () SIM () NÃO REVESTIMENTO () SIM () NÃO SEM AMASSADOS () SIM () NÃO PARAFUSOS () SIM () NÃO BUJÕES () SIM () NÃO BERÇO () SIM () NÃO ASSINATURA _____	F – INSTALADOR PREENCHIMENTO PELO INSTALADOR DATA ____/____/____ RAZÃO SOCIAL DO INSTALADOR: _____ VÁCUO () SIM () NÃO REVESTIMENTO () SIM () NÃO SEM AMASSADOS () SIM () NÃO PARAFUSOS () SIM () NÃO BUJÕES () SIM () NÃO BERÇO () SIM () NÃO EM CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO () SIM () NÃO ASSINATURA _____
OBSERVAÇÕES: 1. SIM - Em condições de aceitação. 2. NÃO - Sem condições de aceitação; detalhar, se necessário, utilizar o verso. 3. Este documento deve obrigatoriamente acompanhar o tanque em todas as suas movimentações. 4. A INSTALADORA deve obrigatoriamente entregar o original deste documento juntamente com a nota do serviço de instalação do tanque e manter cópia no local de instalação.	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Anexo B (normativo)

Exemplos de berços

B.1 Geral

Os berços devem ser fixados ao tanque por meio de fita com material e dimensões adequados. No caso de fitas metálicas, para evitar danos ao revestimento do tanque, deve-se utilizar um protetor de largura superior à fita.

B.2 Berços de madeira

As dimensões dos berços de madeira devem ser no mínimo as seguintes:

- a) comprimento igual à medida de 90 % do diâmetro do tanque;
- b) largura mínima de 120 mm;
- c) altura de 60 mm, a partir da geratriz inferior do tanque;
- d) arco de contato de 1/6 da circunferência do tanque.

B.3 Berço de outro material

Em qualquer opção de berço, o tanque deve estar separado do solo por uma distância mínima de 60 mm. O tanque deve ficar completamente apoiado sobre os berços, com um arco de contato de no mínimo 1/6 da circunferência.

Anexo C (normativo)

Codificação do modelo do tanque jaquetado subterrâneo

Cada modelo de tanque deve ser codificado conforme a Tabela C.1

A codificação deve ser apresentada em todos os documentos referentes ao tanque conforme fabricado e deve constar na plaqueta de identificação.

A codificação é composta por cinco campos alfanuméricos, separados por hífen.

Tabela C.1 – Codificação do tanque conforme o modelo

Sequência do código	Código	Descrição do código
Aplicação	1	Combustíveis
	2	OLUC
Volume nominal	01	Capacidade de 1 000 L
	02	Capacidade de 2 000 L
	03	Capacidade de 3 000 L
	05	Capacidade de 5 000 L
	10	Capacidade de 10 000 L
	15	Capacidade de 15 000 L
	20	Capacidade de 20 000 L
	30	Capacidade de 30 000 L
	60	Capacidade de 60 000 L
Compartimentação	P	Pleno
	B	Dois compartimentos
	T	Três compartimentos
	Q	Quatro compartimentos

Exemplo de codificação:

1-20-B (tanque jaquetado subterrâneo para combustível, com capacidade para 20 000 L e com dois compartimentos).

Bibliografia

- [1] ASTM D149-09, *Test method for dielectric breakdown voltage and dielectric strength of solid electrical petroleum origin insulating materials at comercial power frequencies.*
- [2] ASTM D396, *Standard specification for fuel oils*
- [3] ASTM D522-/D522M-13, *Test method for mendrel bend test of attached organic coatings*
- [4] ASTM D543, *Practices for evaluating the resistance of plastics to chemical reagents*
- [5] ASTM D570-98, *Test method for water absorption of plastics*
- [6] ASTM D2240-05, *Test method for rubber property – Durometer hardness*
- [7] ASTM D2794-93, *Test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation*
- [8] ASTM D4060-10, *Test method for abrasion resistance of organic coatings by the taber abraser*
- [9] ASTM D4541-09e1, *Test method for pull-off strength of coatings using portable adhesion testers*
- [10] ASTM G95-07, *Test method for cathodic disbondment test of pipeline coatings (attached cell method)*
- [11] NACE RP-01-88, *Discontinuity (Holiday) testing of protective coating*
- [12] UL 1746, *External corrosion protection sistemas for steel underground storage tanks*