

Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO

Resolução nº 17/84

O Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, usando das atribuições que lhe confere o artigo 5º, do Decreto 74.209, de 24 de junho de 1974, resolve:

1. Aprovar, como Normas Brasileiras Compulsórias, NBR/1, as seguintes normas:
 - NBR 8460 Recipiente de Aço para Gás Liquefeito de Petróleo - Especificação.
 - NBR 8473 Reguladores de Pressão para Gás Liquefeito de Uso Doméstico - Especificação.
 - NBR 8613 Mangueira de PVC Plastificado para Instalação Doméstica de Gás Liquefeito de Petróleo - Especificação.
2. O INMETRO implementará os serviços de Certificação de Conformidade dos novos produtos constantes do item 1, no prazo de 8 meses da data de publicação desta Resolução no Diário Oficial da União.

Para esta Certificação, o INMETRO poderá utilizar outras Normas Brasileiras que se fizerem necessárias.
3. Através dos Comitês de Coordenação, o INMETRO poderá promover revisão destas Normas para permanente atualização desta Resolução.

Brasília, 30 de outubro de 1984

Murilo Badaró

RECIPIENTES TRANSPORTÁVEIS DE AÇO PARA GASES LIQUEFEITOS DE PETRÓLEO Especificação – NBR 8460

Sumário

1. Objetivo
2. Normas e/ou documentos complementares
3. Definições
4. Condições gerais
5. Inspeção
6. Formação da amostra
7. Ensaios
8. Condições específicas
9. Aceitação e rejeição

1. Objetivo

Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a fabricação dos recipientes transportáveis, destinados ao acondicionamento de gás liquefeito de petróleo, construídos de chapas de aço, soldadas por fusão.

2. Normas e/ou Documentos Complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- NBR 6152 - Determinação das propriedades mecânicas à tração de materiais metálicos - Método de ensaio.
- NBR 6153 - Determinação da capacidade ao dobramento de produtos metálicos - Método de ensaio.
- NBR 7460 - Chapa fina de aço-carbono para fabricação de recipiente transportável para gás liquefeito de petróleo - Especificação.
- NBR 7526 - Recipientes transportáveis de aço para gases liquefeitos de petróleo - Determinação da expansão volumétrica - Método de ensaio.
- NBR 7527 - Recipientes transportáveis de aço para gases liquefeitos de petróleo - Determinação da dureza da pintura ao lápis - Método de ensaio.
- NBR 7528 - Recipientes transportáveis de aço para gases liquefeitos de petróleo - Determinação da vedação de uniões roscadas - Método de ensaio.
- NBR 7553 - Recipientes transportáveis de aço para gases liquefeitos de petróleo - Determinação da ruptura - Método de ensaio.
- NBR 8019 - Recipiente transportável de aço para gás liquefeito de petróleo - Determinação da estanqueidade de recipiente por processo hidrostático - Método de ensaio.
- NBR 8047 - Recipientes transportáveis de aço para gases liquefeitos de petróleo - Ensaio de resistência ao choque por impacto na pintura - Método de ensaio.
- NBR 8094 - Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio.
- NBR 8468 - Recipientes transportáveis de aço para gases liquefeitos de petróleo - Método de ensaio.

3. Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.4.

3.1 Recipientes transportáveis

Com capacidade até 0,25m³, que podem ser transportados manualmente, ou por qualquer outro meio.

3.2 Gases liquefeitos de petróleo - GLP

Produtos constituídos de hidrocarbonetos com três ou quatro átomos de carbono (propano, propeno, butano e buteno), podendo apresentarem-se em mistura entre si e com pequenas frações de outros hidrocarbonetos. Para fins de adoção desta Norma o GLP deve estar isento de compostos corrosivos.

3.3 Corpo do recipiente

Parte do recipiente, incluindo o flange, destinada a acondicionar o gás.

3.4 Peças acessórias

Partes aplicadas ao corpo do recipiente e destinadas à sua estabilização sobre o solo, à facilidade de manuseio e transporte, ou à proteção das válvulas e dispositivos de segurança.

4. Condições gerais

4.1 Materiais

4.1.1 Corpo do recipiente

As chapas utilizadas para fabricação do corpo de recipiente devem satisfazer a NBR 7460.

4.1.2 Flanges

O material dos flanges deve ser de aço com soldabilidade compatível com o material do corpo do recipiente.

4.1.3 Peças acessórias

As peças acessórias, quando fixadas por solda ao corpo do recipiente, são de material com soldabilidade compatível com o mesmo.

4.2 Fabricação

4.2.1 Corpo de recipiente

4.2.1.1 O corpo do recipiente deve ser construído, de preferência com duas peças estampadas, contendo as calotas, ligadas entre si por solda de fusão, situada num plano perpendicular ao eixo da parte cilíndrica (solda circunferencial).

4.2.1.2 É admitida a construção do corpo do recipiente com três peças sendo uma a parte cilíndrica e as outras, duas calotas. A parte cilíndrica pode ser construída de chapa calandrada, fechada longitudinalmente por solda de fusão (solda longitudinal). As calotas devem ser ligadas ao cilindro por solda de fusão (soldas circunferenciais).

4.2.1.3 As calotas devem ter a forma de um semi-elipsóide de revolução, sendo que seu maior raio de curvatura não deve ser superior ao diâmetro da parte cilíndrica.

4.2.2 Flanges

É aplicado na calota superior, um flange com orifícios rosqueados, destinado à fixação da válvula e ou do dispositivo de segurança. O flange é posicionado com seu eixo coincidindo com o eixo longitudinal do recipiente e é fixado ao corpo do recipiente mediante solda de fusão.

4.2.3 Soldas

4.2.3.1 Para construção dos recipientes desta norma serão permitidos somente processos de solda de fusão, devendo os cordões ter penetração total.

4.2.3.2 As soldas do corpo do recipiente serão de topo executadas com qualquer das seguintes técnicas:

- a) com cordão de reforço, do lado interno;
- b) com cobre-junta permanente do mesmo material do corpo, podendo ser uma tira ou anel, aplicada pelo lado interno ou construído pelo rebaixamento de uma das chapas;
- c) com cobre-junta temporário, de qualquer material.

4.2.3.3 As soldas devem ser limpas, isentas de falhas, poros, trincas, bolhas, inclusões, mordeduras ou outros defeitos visíveis.

4.2.3.4 Reparos em cordões de solda defeituosos são permitidos, desde que:

- a) se efetue previamente a remoção total do trecho de cordão defeituoso por processos adequados;
- b) cada extremidade do cordão de solda de reparo sobreponha o cordão original de 20 mm;
- c) a distância entre dois reparos, num mesmo cordão, seja no mínimo 200 mm, medidos entre suas extremidades mais próximas;
- d) o reparo executado em solda longitudinal seja submetido a ensaios radiográficos.

4.2.4 Alívio de tensões

4.2.4.1 Os recipientes devem, após todas as operações de solda, ser tratados termicamente, com a finalidade de aliviar as tensões internas do material.

4.2.4.2 O tratamento térmico deve ser efetuado em uma faixa de temperatura de 600°C e 650°C.

O recipiente deve ser aquecido lentamente, até que todos os pontos da chapa atinjam a temperatura estabelecida, e nela permaneçam o tempo tecnicamente suficiente para que se promova o alívio de tensões.

Não é permitido o resfriamento por água.

4.2.4.3 O processo utilizado no alívio de tensões deve garantir que qualquer recipiente de um mesmo lote esteja sujeito às mesmas condições de tratamento.

4.2.5 Roscas

4.2.5.1 As roscas devem se apresentar limpas, com os filetes regulares, sem falhas ou rebarbas e são verificadas com os calibradores correspondentes ao seu padrão.

4.2.5.2 A montagem da válvula deve ser feita de forma a se obter um momento de forças no valor máximo de 150 Nm.

4.2.5.3 O dispositivo de segurança deve ser montado de forma a se obter um momento de forças de aperto no valor máximo de 40 Nm.

4.2.6 Limpeza interna

Antes da colocação da válvula e do dispositivo de segurança, os recipientes devem estar secos e limpos internamente.

4.2.7 Acabamento

4.2.7.1 Os recipientes, após o tratamento térmico para alívio de tensões, devem ser decapados, mecânica ou quimicamente, de forma que todos os pontos de superfície de metal fiquem isentos de oxidação, cascas de laminação, carepas ou outras impurezas quaisquer.

4.2.7.2 Os recipientes devem apresentar sua superfície externa isenta de ondulações, riscos de ferramentas ou outras imperfeições que prejudiquem a segurança e/ou a aparência.

4.2.7.3 Os recipientes, após a decapagem, devem ser fosfatizados, receber uma demão de primer e, em seguida a pintura de acabamento. A espessura mínima da camada de tinta resultante é 30 µm. Os recipientes pintados devem ser submetidos aos ensaios previstos no Capítulo 7.

4.2.7.4 A válvula e o dispositivo de segurança devem estar livres, internamente, de tintas, graxas, detritos ou corpos estranhos e corretamente adaptados, conforme 4.2.5.2 e 4.2.5.3.

4.2.7.5 As peças acessórias dos recipientes não devem ter ângulos vivos ou partes contundentes que possam acarretar danos físicos durante o manuseio.

4.3 Espessura de parede dos recipientes

4.3.1 O cálculo de espessura da parede do recipiente é baseado no princípio de que a tensão nessa parede, quando o recipiente é submetido à pressão de trabalho, não pode exceder o menor dos seguintes valores:

- a) 0,60 da mínima resistência a tração do material empregado;
- b) 250 MPa.

A tensão na parede do recipiente é calculada pela fórmula:

$$\sigma_r = 2P \frac{(1,30D^2 + 0,4d^2)}{E (D^2 - d^2)}$$

onde:

σ_r = tensão na parede do recipiente, Pa

P = pressão de serviço, Pa

D = diâmetro externo, mm

d = diâmetro interno, mm

E = fator de eficiência de solda

- igual a 1 (um) quando os recipientes forem construídos apenas com solda circunferencial
- igual a 1 (um) quando todos os recipientes forem radiografados
- igual a 0,9 quando o recipiente em cada 50 for radiografado
- igual a 0,7 quando não houver radiografia

4.3.2 A espessura da parede não deve ser inferior a 2,00 mm para recipiente com diâmetro igual ou superior a 120 mm.

4.3.3 Dimensionamento dos flanges

4.3.3.1 Os flanges devem ser dimensionados de forma a que sua espessura supere, em qualquer ponto, a espessura da parede do corpo do recipiente.

4.3.3.2 A menor área admitida para a menor seção transversal do flange, num plano que contenha o eixo longitudinal do recipiente, deve ser calculada pela seguinte fórmula:

$$A = 2 \cdot e \cdot d_a$$

onde:

A = área da seção transversal, em mm²

e = espessura mínima da parede do recipiente, calculada conforme 4.3, em mm

d_a = diâmetro da abertura, considerando-se o da maior, quando houver mais de uma, em mm.

4.3.3.3 A espessura total do flange deve ser fixada levando-se em conta o número mínimo de fios de rosca exigidos, nos respectivos padrões, para a fixação das válvulas, conforme 4.2.5

4.4 Documentação

Deve ser entregue pelo fabricante ao comprador, a seguinte documentação, referente a cada fornecimento de recipiente:

- a) certificados de qualidade das chapas utilizadas;
- b) comprovantes de execução dos ensaios físicos, hidrostáticos e radiográficos, com os resultados obtidos nos mesmos.

5. Inspeção

- 5.1 Os recipientes podem ser inspecionados durante a sua fabricação, por representantes das firmas compradoras, visando a verificação do atendimento a todas as condições desta Norma.
- 5.2 O inspetor do comprador tem autoridade para rejeitar parte ou todo o lote sempre que comprove, em cada caso, o não atendimento a qualquer das condições desta Norma.
- 5.3 Os fabricantes devem colocar à disposição dos inspetores dos compradores tudo que for necessário ao desempenho das suas funções.

6. Formação da Amostra

6.1 Ensaio de estanqueidade

É utilizado como procedimento normal de fabricação, em todos os recipientes, e realizado conforme previsto em 7.1.

6.2 Ensaio de expansão volumétrica

Do lote apresentado na Tabela, fabricado sob as mesmas condições, de chapas oriundas de uma mesma corrida e apresentados para inspeção ao mesmo tempo, é retirado um corpo-de-prova (recipiente) que deve ser submetido ao ensaio previsto em 7.3.

6.3 Ensaio de ruptura

Do lote apresentado na Tabela, fabricado sob as mesmas condições, e apresentado para inspeção ao mesmo tempo, é retirado um corpo-de-prova (recipiente) que deve ser submetido ao ensaio previsto em 7.4.

Tabela - lote

| Ensaio | Lote de recipientes (quantidade máxima) |
|----------|--------------------------------------------|
| Expansão | 200 |
| Ruptura | 1000 |

6.4 Ensaio de tração da chapa

De cada recipiente já submetido, com resultado satisfatório, ao ensaio de expansão volumétrica, são retirados corpos-de-prova de dimensões segundo a NBR 6152, sendo um corpo-de-prova de cada uma das partes que compõem o recipiente, excetuando-se o flange. Os corpos-de-prova devem ser retirados de local distante mais de 50 mm de qualquer cordão de solda.

6.5 Ensaio de tração de solda

De cada recipiente já submetido, com resultado satisfatório, ao ensaio de expansão volumétrica, deve ser retirado, para cada cordão de solda, um corpo-de-prova de dimensões segundo a NBR 6152. O corpo-de-prova deve ser retirado perpendicularmente ao cordão de solda, situando-se este no meio do corpo-de-prova.

6.6 Ensaio de dobramento

De cada recipiente já submetido, com resultado satisfatório, ao ensaio de expansão volumétrica, deve ser retirado para cada cordão de solda, um corpo-de-prova de dimensões segundo a NBR 6153 e perpendicular ao cordão de solda, situando-se esta no meio da solda do corpo-de-prova.

Caso um único recipiente não seja suficiente para se obter os corpos-de-prova necessários, conforme 6.4, 6.5 e 6.6, são utilizados dois ou mais recipientes. Neste caso os recipientes adicionais devem ser submetidos previamente e satisfazer ao ensaio de expansão volumétrica.

6.7 Ensaio radiográfico

- 6.7.1 Em todo o início de fabricação os cinco primeiros recipientes, com soldas longitudinais, devem ser radiografados.
- 6.7.2 O procedimento de 6.7.1 deve ser repetido sempre que houver um intervalo na operação de solda maior que 4 h.
- 6.7.3 Após a aprovação das radiografias, conforme 8.7, o número de amostras a serem radiografadas, de cada lote, é de acordo com o fator de eficiência de solda adotado, referido em 4.3.1.

7. Ensaaios

7.1 Ensaio de estanqueidade

Deve ser realizado após o tratamento térmico, por pressão hidráulica de 3,4 MPa e de acordo com a NBR 8019 ou pela NBR 7528 com pressão de 1,7 MPa, e verificando-se o vazamento em todo o recipiente.

7.2 Ensaio de vedação de uniões roscadas

Deve ser feito de acordo com a NBR 7528.

7.3 Ensaio de expansão volumétrica

O ensaio de expansão volumétrica deve ser executado conforme prescrito na NBR 7526.

7.4 Ensaio de ruptura

O ensaio de ruptura deve ser executado conforme descrito na NBR 7553.

7.5 Ensaio de tração de chapa e da solda

Os ensaios de tração de chapa e da solda devem ser executados conforme prescrito na NBR 6152.

7.6 Ensaio de dobramento

O ensaio de dobramento deve ser executado conforme prescrito na primeira fase da NBR 6153.

7.7 Ensaio radiográfico

O ensaio radiográfico deve ser executado conforme NBR 8468.

7.8 Ensaio de controle de pintura

7.8.1 Ensaio de dureza

O ensaio deve ser realizado conforme NBR 7527.

7.8.2 Ensaio de resistência ao impacto

O ensaio deve ser realizado conforme NBR 8047.

7.8.3 Ensaio de aderência

7.8.3.1 Este ensaio deve ser realizado em corpos-de-prova cuja preparação, secagem e envelhecimento serão previamente combinados entre as partes interessadas. Os corpos-de-prova obedecerão às dimensões e tipo de material conforme estabelecido na NBR 8047. A aparelhagem necessária para se realizar o ensaio consiste de:

- a) dispositivo de corte que tenha o gume de 0,52 rad +/- 0,017 rad e a espessura da região cortante de 0,05 mm a 0,1 mm, uma lâmina de aço com cantos quebrados e espessura 0,1 mm e com cabo apropriado;
- b) fita filamentososa adesiva com largura de 25 mm e poder de adesão 960 +/- 48 g.

7.8.3.2 Procedimento de ensaio

A camada de pintura será cortada em grade atingindo o metal base, formando um quadriculado com 25 quadrados de 2 mm de aresta. Sobre a grade recortada será aplicada a fita adesiva e pressionada, devendo aguardar 15 minutos, até perfeita colagem. Em seguida a fita será arrancada em movimento brusco, e o resultado avaliado.

7.8.3.3 Resultado de ensaio

Serão aprovados os ensaios que apresentarem destacamento da camada de pintura apenas nos cruzamentos dos cortes, e cuja área destacada seja inferior a 5% da área total quadriculada.

7.8.4 Ensaio de névoa salina

O ensaio de névoa salina deve ser executado de acordo com a NBR 8094, para um período mínimo de 150 h. Este ensaio deve ser realizado para aprovação do processo a ser executado ou sempre que houver qualquer alteração no processo aprovado.

8. Condições Específicas

8.1 Estanqueidade

Todos os recipientes testados a estanqueidade conforme 7.1 não devem apresentar vazamento. Nos que não satisfizerem à esta exigência é permitido ao fabricante submetê-los aos reparos previstos nesta Norma. Tais recipientes devem ser novamente ensaiados e apresentarem resultado satisfatório, caso contrário são rejeitados.

8.2 Vedação das uniões roscadas

Durante o ensaio as vedações roscadas não deverão apresentar vazamentos, caso contrário, deverão ser reprocessadas e novamente ensaiadas segundo 7.2.

8.3 Expansão volumétrica

8.3.1 As amostras para ensaios de expansão volumétrica devem ser coletadas após o tratamento térmico, e antes do teste hidráulico, se assim tiver sido testado.

8.3.2 Os corpos-de-prova retirados segundo 6.2 devem ser ensaiados conforme 7.3, a uma pressão hidrostática correspondente a pelo menos duas vezes a pressão de serviço, isto é, a 3,40 MPa mantida pelo menos durante 1 minuto. Após alívio dessa pressão, a expansão volumétrica permanente não deve exceder 10% da expansão total, sob pressão do ensaio.

Se durante a execução do ensaio, a pressão não puder ser mantida por falha da aparelhagem, o ensaio deve ser repetido com a pressão acrescida de 10% sobre a maior pressão alcançada, limitando-se o acréscimo a 0,70 MPa.

8.3.3 O recipiente não deve ter sido submetido a pressões superiores a 3,000 MPa, antes do ensaio de expansão volumétrica.

8.4 Ruptura

8.4.1 Os corpos-de-prova retirados segundo 6.3 devem ser ensaiados conforme 7.4, aplicando-se uma pressão hidrostática crescente contínua até a ruptura total.

8.4.2 O valor mínimo da pressão de ruptura deve ser:

- a) de 8,50 MPa para os recipientes com exclusivamente solda circunferencial;
- b) de 10,0 MPa para os recipientes construídos com soldas longitudinais e utilizando-se materiais dos grupos GL-1 e GL-2 da NBR 7460;
- c) de 6,80 MPa para os recipientes construídos com soldas longitudinais e utilizando-se materiais dos grupos GL-3 e GL-4 da NBR 7460.

8.4.2.1 Em qualquer dos casos de 8.4.2, o recipiente não pode fragmentar-se

ao romper e, após a ruptura deve ter um aumento do seu volume como se segue:

- Se $L > D$ - acima de 10% de aumento de volume;
- Se $L < D$ - acima de 15% de aumento de volume.

Onde:

L = altura de recipiente

D = diâmetro externo do recipiente

8.5 Resistência à tração da chapa

Os recipientes, que tenham satisfeito aos ensaios de expansão volumétrica, devem ter as chapas do seu corpo submetidas a ensaios de tração, devendo apresentar resultados de acordo com a NBR 7460.

8.6 Resistência à tração da solda

Os corpos-de-prova contendo os cordões de solda devem ser submetidos a ensaios de tração, conforme NBR 6152, devendo ser aceitos quando o resultado do limite de resistência for superior ao da chapa utilizada para fabricação do corpo do recipiente.

8.7 Dobramento

O cordão de solda do corpo-de-prova, após ter sido submetido ao ensaio de dobramento conforme NBR 6153, não deve apresentar defeito com dimensão superior a 3,2 mm na superfície convexa do corpo-de-prova.

8.7.1 Quando a chapa for revestida para evitar corrosão, o defeito não pode apresentar dimensão superior a 1,6 mm.

Nota: Fraturas, perdas de material nas bordas do corpo-de-prova durante o ensaio não devem ser considerados, desde que seja evidente que estes defeitos não são resultados de inclusões de escórias ou falhas internas do material.

8.8 Radiografia

8.8.1 Os recipientes fabricados com solda longitudinal devem ser radiografados no mínimo, 150 mm de solda longitudinal e 50 mm de cada lado da intersecção desta com a solda circunferencial.

8.8.2 Não devem ser tolerados defeitos superiores aos apresentados na NBR 8468.

8.9 Pintura

8.9.1 Dureza

A tinta do recipiente, após a cura, deve resistir no mínimo ao lápis F.

8.9.2 Resistência ao choque por impacto

O ensaio de resistência ao choque por impacto deve ser feito com uma massa de 1 kg, com extremidade esférica, de diâmetro 23 mm, solta de uma altura mínima de 500 mm e nenhuma trinca visível a olho nu deve aparecer.

9. Aceitação e Rejeição

9.1 Todo o recipiente, que não atender os requisitos deste Norma, deve ser rejeitado e imediatamente danificado por processo mecânico ou outro, de forma a não mais permitir o seu aproveitamento para armazenamento do GLP.

9.2 Quando o recipiente for representativo de um lote, a sua rejeição, por não atender às condições específicas, implica na rejeição de todo o lote que ele representa.

9.3 No lote rejeitado é permitido ao fabricante realizar novo tratamento para alívio de tensões, caso este tratamento possa corrigir as discrepâncias encontradas nos

resultados dos ensaios e previstos nesta Norma.

Este lote deve ser submetido, após novo tratamento para alívio de tensões a todos os ensaios especificados nos Capítulos 7 e 8, com exceção do 8.8. Se nesses ensaios os resultados forem insatisfatórios, todo o lote é rejeitado.

- 9.4 Quando no ensaio de ruptura, um corpo-de-prova não atender ao item 6.4, é permitido ao fabricante ensaiar, adicionalmente, cinco recipientes, retirados ao acaso, do mesmo lote.

Se qualquer um dos cinco recipientes romper a pressão inferior à especificada, todo o lote é rejeitado.

- 9.5 Se no ensaio radiográfico um corpo-de-prova apresentar resultado insatisfatório, é permitido ao fabricante o ensaio radiográfico de dois outros recipientes do mesmo lote.

No caso de resultado insatisfatório em qualquer dos dois recipientes examinados todas as unidades do lote podem ser submetidas a ensaio radiográfico, sendo aceitos os exemplares que forem aprovados.

- 9.6 Se em qualquer dos ensaios de pintura do recipiente, previstos no Capítulo 7, o resultado for negativo o lote é rejeitado. Neste caso, é permitido ao fabricante repintar todo o lote, refazendo todas as operações do processo de pintura.

- 9.7 Para os ensaios de dobramento do cordão de solda e resistência a tração da solda, quando houver rejeição por não atendimento das seções 6.5, 6.6, 8.6 e 8.7 da presente Norma, novos corpos-de-prova devem ser feitos, provenientes de dois outros recipientes. Em caso de resultado insatisfatório, em qualquer dos dois recipientes examinados, o lote será rejeitado.

- 9.8 Em caso de dúvidas referentes à legitimidade da documentação, todo o lote representativo é rejeitado.

Neste caso, é permitido ao fabricante a realização de todos os ensaios - correspondentes, na presença do inspetor do comprador.

Reguladores de Pressão para Gases Liquefeitos de Petróleo de Uso Doméstico

Especificação – NBR 8473

Sumário

1. Objetivo
2. Normas e/ou documentos complementares
3. Definições
4. Condições gerais
5. Condições específicas
6. Aceitação e rejeição

Anexo: Gráfico de desempenho

- 1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis à fabricação de reguladores de pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP), de uso doméstico.

- 2 Normas e/ou Documentos Complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento
- NBR 7551 - Gases liquefeitos de petróleo de uso doméstico - Reguladores de pressão - Terminologia
- NBR 8474 - Reguladores de pressão para gases liquefeitos de petróleo de uso doméstico - Dimensões - Padronização

3 Definições

Os termos técnicos utilizados nesta Norma estão definidos na NBR 7551.

4 Condições Gerais

4.1 Aplicação

Esta norma se aplica a reguladores de pressão de uso doméstico, aplicáveis à instalações cuja pressão nominal de trabalho é de 2,80 kPa e uma vazão nominal de 1,00 kg/h de GLP, conforme o método de ensaio específico.

4.2 Construção

4.2.1 Intercambialidade

Os reguladores de pressão, devem ser construídos de maneira a atender a todos os requisitos apresentados na NBR 8474, sendo aplicáveis e intercambiáveis em toda e qualquer instalação prevista para sua utilização.

4.2.2 Segurança

No projeto de construção do regulador, deve ser previsto que nenhum componente ou conjunto de mecanismos venha a sofrer deterioração, desarranjos ou desajustes espontâneos que o torne inoperante ou inseguro para o seu uso.

4.2.3 Manuseio

O regulador de pressão deve ser construído de modo a apresentar praticidade para o seu manuseio, com os seus sistemas operados, facilmente identificáveis, não sendo permitido o uso de ferramentas e ou acessórios adicionais.

4.2.4 Forma e resistência

O regulador de pressão deve ser construído com materiais que apresentem resistência à ação química e mecânica em trabalho com o GLP, bem como, deve ser evitado cantos vivos e contundentes, principalmente nas partes operadas e de acoplamento.

4.2.5 Proteção superficial

Os materiais empregados na fabricação dos reguladores, que se destinam a revestimentos superficiais, vedações e lubrificações, em contato com o GLP, não devem deteriorar-se diante da ação química do mesmo.

4.2.6 Ajustagem

O regulador de pressão deve ser construído de modo que, todos os valores referentes à capacidade de trabalho, sejam ajustados quando de sua fabricação, dispensando ajustes posteriores.

4.2.7 Inviolabilidade

Deve ser previsto na construção do regulador, meios que desencorajem e identifiquem violações em seu mecanismo, que provoquem desarranjos em seus valores pré-ajustados e possam colocar em risco a segurança de uso do aparelho, conforme 5.2.2.1.

5 Condições Específicas

5.1 Características físicas do conjunto regulador

- 5.1.1 O regulador de pressão, deverá suportar o impacto de uma queda livre, da altura de 1 (um) metro, sobre uma superfície lisa, de acordo com o método de ensaio específico, após o que, deverá satisfazer aos ensaios indicados no método de ensaio.
- 5.1.2 O regulador de pressão, deverá ser submetido ao ensaio de vida do mecanismo a 100.000 ciclos, com uma frequência de 0,20 Hz a 0,33 Hz (12 a 20 ciclos por min), e pressão igual a de utilização, após o que deverá satisfazer aos ensaios indicados no método de ensaio.
- 5.1.3 O regulador deverá ser construído para suportar temperaturas de 263 K (-10°C) até 333 K (60°C), sem apresentar distúrbio em seu mecanismo, conforme o método de ensaio específico.

5.2 Características físico químicas dos seus componentes

5.2.1 Corpo

- 5.2.1.1 O corpo deve ser fabricado com ligas metálicas não ferrosas, cujo ponto de fusão não seja inferior a 673 K (400°C), devendo resistir a uma pressão interna hidrostática mínima de 490 kPa para a câmara de baixa pressão e de 1,39 MPa, para a região de alta pressão.
- 5.2.1.2 Deve ser resistente à corrosão por ação dos agentes atmosféricos.
- 5.2.1.3 Os dados especificados acima devem ser verificados no método de ensaio específico.

5.2.2 Tampa

- 5.2.2.1 Deve ser fabricada com material cujo ponto de amolecimento, seja no mínimo de 363 K (90°C) e resistente à corrosão por agentes atmosféricos.
- 5.2.2.2 Os dados especificados acima devem ser verificados no método de ensaio específico.

5.2.3 Sobre tampa

Deve ser fabricada com material, cujo ponto de amolecimento seja de no mínimo 363 K (90°C), e resistente à corrosão dos agentes atmosféricos, de acordo com o método de ensaio específico.

5.2.4 Sistema de bloqueio manual

- 5.2.4.1 Deve ser fabricado com características idênticas ao do corpo, assegurando uma perfeita vedação e bloqueio de fluxo na entrada (alta pressão), ou saída (baixa pressão) seu sistema de acionamento deve ser facilmente identificável e prático no seu manuseio.
- 5.2.4.2 Deverá suportar pressão interna hidrostática, sem apresentar vazamentos da ordem de 490 kPa para sistemas que atuam na baixa pressão, devendo ser ensaiado junto com o corpo conforme 5.2.1.1, e de 1,68 MPa para sistemas que atuam na alta pressão, devendo ser ensaiado junto com o acoplamento de entrada, conforme 5.2.6.1 a).
- 5.2.4.3 O sistema de bloqueio manual deverá ser submetido ao ensaio de vida do mecanismo a 10.000 ciclos, com uma frequência de 0,20 Hz a 0,33 Hz (12 a 20 ciclos por minuto), e pressão igual a de utilização, após o que deverá satisfazer aos ensaios indicados no método de ensaio específico.
- 5.2.4.4 Os sistemas não solidários ao corpo e fixados através de roscas, devem assegurar um torque mínimo de 15,0 Nm para início de afrouxamento.

- 5.2.4.5 Os dados especificados acima, devem ser verificados no método de ensaio específico.
- 5.2.5 Sistema de bloqueio automático (quando existente)
- 5.2.5.1 Deve ser fabricado com material resistente à ação do GLP.
- 5.2.5.2 Deve ser localizado na região de alta pressão, entre o acoplamento de entrada e o injetor.
- 5.2.5.3 O mecanismo do bloqueio automático deverá atuar interrompendo o fluxo de GLP do recipiente para o regulador de pressão, quando: com pressão de entrada de $(686 \text{ kPa} \pm 10\%)$, o fluxo vazado atingir os valores de mínimo $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ e máximo de $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ de propano ou equivalente em ar comprimido, e com pressão de entrada de $68,6 \text{ kPa}$, o fluxo vazado atingir os valores de mínimo $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ e máximo de $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ de propano ou equivalente em ar comprimido, conforme gráfico de desempenho do Anexo e método de ensaio específico.
- 5.2.6 Acoplamento de entrada
- 5.2.6.1 Pino
- a) deve ser fabricado em liga metálica não ferrosa, com resistência à tração de $30,0 \text{ MPa}$, isento de porosidade devendo resistir a uma pressão hidrostática de $1,68 \text{ MPa}$, sem apresentar vazamentos de acordo com o método de ensaio específico, ensaio realizado com o pino conectado ao corpo;
- b) o pino quando conectado ao corpo, deve assegurar um torque mínimo de $15,0 \text{ Nm}$ para início de afrouxamento.
- 5.2.6.2 Borboleta
- Deverá ser fabricada de liga metálica, não ferrosa, com resistência a um torque de $20,0 \text{ Nm}$ aplicado nas extremidades.
- 5.2.7 Acoplamento de saída
- Quando não solidário ao corpo, deverá ser fabricado com materiais de idênticas características ao do corpo.
- 5.2.8 Válvula de alívio
- Quando existente: deve atuar automaticamente, aliviando a pressão da câmara de baixa pressão no máximo a 500% da pressão nominal de trabalho, devendo fechar no mínimo a 280% da pressão nominal de trabalho, conforme o método de ensaio específico.
- 5.2.9 Respiro
- Deverá ser localizado de forma a minimizar entupimentos sob condições de serviço. A dimensão deve ser tal que permita o livre movimento do mecanismo do diafragma.
- 5.2.10 Injetor
- Quando não solidário ao corpo, deverá ser fabricado com material de características no mínimo iguais as do corpo.
- 5.2.11 Balancim
- 5.2.11.1 Deverá ser fabricado com material, cujo ponto de amolecimento, não seja inferior a 363 K (90°C).
- 5.2.11.2 Quando montado em seu alojamento e desprovido de engate ou de qualquer outro componente deve movimentar-se livremente em todo o seu curso.

5.2.11.3 Deverá ser isento de rebarbas em todo o seu contorno.

5.2.12 Obturador

5.2.12.1 Deverá ser fabricado com material resistente à ação química do GLP e dureza (70 ± 5) Shore A.

5.2.12.2 Um corpo-de-prova, quando imerso em GLP líquido, durante 72 horas, não deverá apresentar:

- a) aumento ou perda de peso, superior a 10%;
- b) alteração do seu volume inicial;
- c) ressecamento ou rachadura;
- d) alteração da sua dureza inicial, superior ($A \pm 5$) Shore A.

5.2.12.3 Em posição de vedação a face do obturador deve ser perpendicular ao eixo geométrico do injetor.

5.2.12.4 Os dados especificados acima devem ser verificados no método de ensaio específico.

5.2.13 Eixo

Deverá ser fabricado de modo a fornecer as condições exigidas em 5.2.11.2, a corrosão. Quando fabricado com material sujeito a corrosão deverá atender ao prescrito no método de ensaio.

5.2.14 Estribo

5.2.14.1 Deverá ser fabricado com material, cujo ponto de amolecimento, não seja inferior a 363 K (90°C).

5.2.14.2 Deverá também permitir vedação com a membrana.

5.2.15 Conjunto

O conjunto formado pela balancim, eixo, estribo, disco, mola e porca, montados nas posições de trabalho, deverá suportar um esforço de 7 vezes ao desenvolvido pela membrana, conforme método de ensaio específico.

5.2.16 Membrana

5.2.16.1 Deverá ser fabricada com material resistente à ação química do GLP.

5.2.16.2 Um corpo-de-prova quando imerso em GLP líquido durante 72 horas, não deverá apresentar:

- a) aumento ou perda de peso superior a 10%;
- b) alteração do seu volume inicial;
- c) ressecamento ou rachadura;
- d) permeabilidade ao GLP.

5.2.16.3 Deve ser flexível o suficiente para assegurar livre movimento e funcionamento do regulador com temperatura de 263 K (-10°C) a 333 K (60°C).

5.2.16.4 A membrana deverá estar apta a suportar uma pressão de esmagamento de ($4,90 \pm 1,0$) MPa, simultaneamente a membrana deverá resistir a uma pressão pneumática de ($98,0 \pm 1,0$) kPa, durante 5 minutos, sem apresentar ruptura ou deformação permanente que impeça a sua utilização, conforme método de ensaio específico.

5.2.17 Disco

5.2.17.1 Deverá ser fabricado com material cujo ponto de amolecimento, não

seja inferior a 363 K (90°C), quando fabricado com material sujeito à corrosão deverá atender ao prescrito no método de ensaio.

5.2.17.2 Deverá ser previsto guias para as molas.

5.2.17.3 As bordas não deverão apresentar pontos cortantes nas partes em contato com a membrana.

5.2.17.4 Deverá ter superfícies lisa e plana para permitir vedação com a membrana.

5.2.17.5 Em sua posição de trabalho, deverá suportar uma pressão de sete vezes a pressão normal de trabalho sem apresentar deformação permanente, devendo ser verificado conforme método de ensaio.

5.2.18 Mola de contra pressão

5.2.18.1 Deverá ser fabricada com aço inoxidável ou material protegido por uma camada resistente à corrosão.

5.2.18.2 Deverá suportar 100.000 ciclos de abertura e fechamento do conjunto diafragma, sem apresentar uma perda superior a 10% do seu comprimento total.

5.2.18.3 Os seus pontos de contato deverão ser planos de modo a permitir perfeito assentamento no seu alojamento.

5.2.18.4 Os dados especificados acima devem ser verificados no método de ensaio específico.

5.2.19 Tope da mola

5.2.19.1 Deverá ser fabricado com material, cujo ponto de amolecimento não seja inferior a 363 K (90°C).

5.2.19.2 Deve possuir uma guia para a mola, podendo esta ser interna ou externa.

5.2.19.3 Em condições normais de uso, não deve movimentar-se, de modo a não alterar a calibragem inicial.

5.2.19.4 Quando fabricado com material sujeito à corrosão deverá atender ao prescrito no método de ensaio.

5.2.20 Mola do sistema de alívio de pressão (quando existente)

5.2.20.1 Deverá ser fabricada com aço inoxidável ou material protegido por uma camada resistente à corrosão.

5.2.20.2 Os seus pontos de contato deverão ser planos de modo a permitir perfeito assentamento no seu alojamento.

5.2.20.3 Em sua posição de trabalho deve ser perpendicular aos seus pontos de apoio.

5.2.20.4 Quando comprimida e descomprimida totalmente por cinco vezes, não deverá apresentar uma perda superior a 10% do comprimento inicial.

5.2.20.5 Os dados acima, devem ser verificados no método de ensaio específico.

5.2.21 Lacre

5.2.21.1 Deve ser irremovível, sem que ocorra sua destruição, impedindo o acesso a pelo menos um dos elementos de fixação da tampa e/ou a quaisquer outras partes que possibilitem a violação.

5.2.21.2 Deve possuir características que identifiquem a sua possível falsificação.

5.2.22 Porca (quando existente)

Deverá ser fabricada com material resistente à corrosão ou protegida por uma camada resistente à corrosão.

5.2.23 Parafuso (quando existente)

Deverá ser fabricado com material resistente ou protegido contra corrosão. Deverá assegurar um torque mínimo de 5 Nm para início de afrouxamento.

5.2.24 Vedante

Deverá ser resistente à ação do GLP, não devem ser usados materiais que possam se desfiar ou desprender partículas que venham a se introduzir nos injetores.

5.2.25 Vazão em volume

5.2.25.1 O regulador de pressão deverá assegurar uma vazão mínima de 0,56 m³/hora de GLP, quando sua pressão de entrada for de 686 kPa, pressão de saída de (2,80 kPa ± 10)%.

5.2.25.2 Com pressão de entrada de (68,6 kPa ± 3%) e vazão mínima de 0,40 m³/hora de GLP, sua pressão de saída não será inferior à 2,04 kPa.

5.2.25.3 Gás de referência propano, fator de conversão Ar-Gás = 0,80.

5.2.25.4 Os dados acima especificados devem ser verificados no método de ensaio específico e gráfico de desempenho constante do Anexo.

5.2.26 Amostragem

Para todos os ensaios desta Norma, não verificados em 100% do lote, deve ser adotado o plano de amostragem simples atenuada Tabela 2 na NBR 5426, nível de qualidade aceitável (NQA) 6,5 e nível de inspeção 53, estes ensaios somente serão efetuados para lotes com tamanho mínimo de 1201 produtos, com exceção nos seguintes itens: 5.1.2, 5.2.4.3, 5.2.12 e 5.2.16, para os quais o lote mínimo deve ser 10.001 produtos.

5.2.27 Vazão em massa

São os valores de vazão em volume convertidos em massa.

5.2.28 Pressão de entrada

As pressões de entrada admissíveis variam de um mínimo de 49,0 kPa, à um máximo de 1,39 MPa.

5.2.29 Pressão de saída

As pressões de saída admissíveis variam de um mínimo de 2,04 kPa, à um máximo de 3,30 kPa.

5.2.30 Pressão de fechamento

Com a pressão de entrada de 686 kPa e vazão 0 (zero), a pressão de fechamento deverá estabilizar-se com uma pressão inferior à 3,81 kPa.

5.2.31 Estanqueidade

O conjunto da câmara de baixa pressão, deverá ser estanque à uma pressão mínima de (5,60 kPa ± 10%), e a região de alta pressão à uma pressão mínima de 686 kPa, conforme método de ensaio específico.

5.2.32 Identificação

Todos os reguladores de pressão deverão possuir inscrições permanentes e visíveis, com os seguintes dados:

a) marca ou símbolos do fabricante;

- b) número da norma brasileira ou marca de conformidade;
- c) sentido do fluxo;
- d) data de fabricação (mês-ano);
- e) indústria brasileira.

6 Aceitação e Rejeição

6.1 Todo regulador de pressão que não atender aos requisitos desta Norma deverá ser rejeitado.

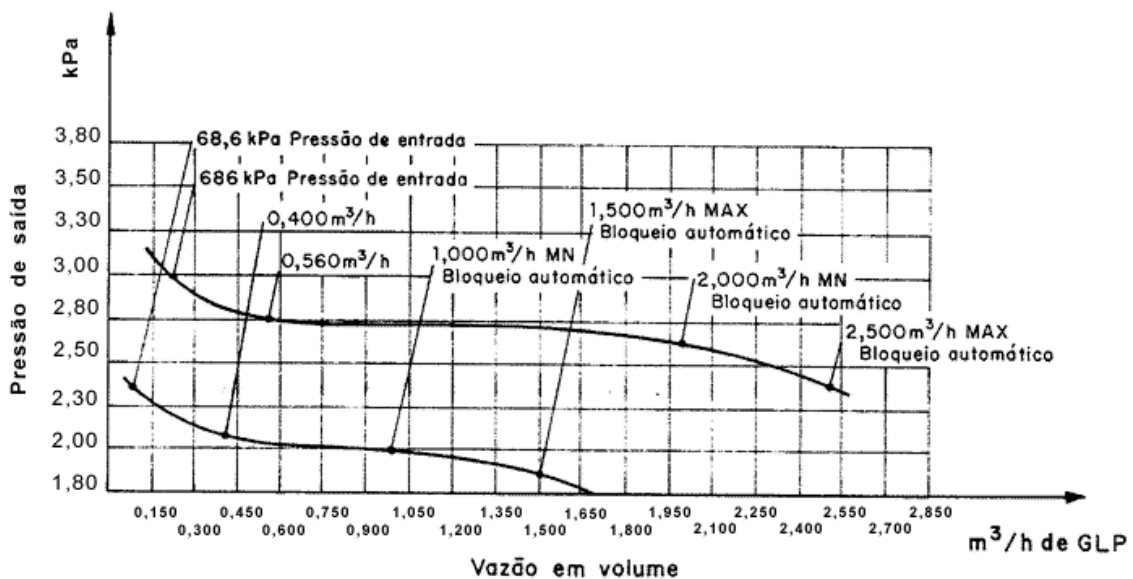
6.2 Quando a amostra for representativa de um lote, a sua rejeição por não atender as condições especificadas nesta Norma, implica na rejeição de todo o lote que ela representa.

6.3 No lote rejeitado é permitido ao fabricante realizar reparos necessários colocando os produtos nas condições estabelecidas por esta Norma.

Este lote deverá ser submetido novamente aos ensaios especificados nos Capítulos 4 e 5. Se nesses ensaios os resultados forem insatisfatórios, todo o lote será rejeitado.

6.4 Em caso de dúvida referentes à legitimidade da documentação, todo o lote representativo é rejeitado. Neste caso, é permitido ao fabricante a realização de todos os ensaios correspondentes, na presença do comprador.

Anexo - Gráfico de Desempenho



Mangueira de PVC Plastificado para Instalações Domésticas de GLP
Especificação – NBR 8613

Sumário

1. Objetivo
2. Normas e/ou documentos complementares
3. Definições
4. Condições gerais
5. Condições específicas
6. Inspeção
7. Aceitação e rejeição

1. Objetivo

- 1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis no recebimento de mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de GLP.
- 1.2 Esta Norma só é aplicável às mangueiras, que se destinam ao uso à vista e em ambientes ventilados, de cozinhas residenciais.

2. Normas e/ou Documentos Complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento.
- NBR 8611 - Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de GLP - Determinação da perda de massa em estufa - Método de ensaio.
- NBR 8612 - Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de GLP - Verificação do comportamento a ciclos de torção/flexão - Método de ensaio.
- NBR 8615 - Mangueira de PVC plastificado - Determinação da perda de massa quando submetida ao GLP na fase líquida - Método de ensaio.
- NBR 8616 - Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de GLP - Verificação da estabilidade dimensional após imersão em óleo aquecido - Método de ensaio.
- NBR 8617 - Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de GLP - Dimensões - Padronização.

3. Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições 3.1 e 3.2.

3.1 Diâmetro externo médio (d_{em})

Quociente da divisão do perímetro externo da mangueira, em mm, pelo número 3,142, aproximado para o 0,1 mm mais próximo.

3.2 Diâmetro nominal (DN)

Simple número que serve para classificar, em dimensões a mangueira e os elementos associados à sua utilização (tais como: bico de ligação, braçadeira e acessórios) correspondente aproximadamente ao diâmetro interno da mangueira em milímetros. O

diâmetro nominal (DN) não deve ser objeto de medição e nem ser utilizado para fins de cálculos.

4. Condições Gerais

4.1 Material das mangueiras

As mangueiras devem ser fabricadas de cloreto de polivinila plastificado, com adição de ingredientes a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que preencha as condições desta Norma.

4.2 Dimensões das mangueiras

As mangueiras devem ter dimensões e tolerâncias, estabelecidas na NBR 8617.

4.3 Condições de utilização das mangueiras

4.3.1 As mangueiras devem ser utilizadas exclusivamente na condução da fase gasosa do GLP, após o último estágio de redução de pressão (após o redutor de pressão) até o ponto de ligação de fogões ou aparelhos de queima.

4.3.2 As mangueiras devem ser utilizadas com comprimento o menor possível, e no máximo igual a 80 cm e devem ter flexibilidade tal que os aparelhos de queima possam ser eventualmente movimentados para operações de limpeza.

4.3.3 As mangueiras devem ser acopladas ao redutor de pressão e ao ponto de ligação do aparelho de queima através do emprego de peças de extremidade apropriadas.

4.3.3.1 Não é admitido entre os dois pontos mencionados em 4.3.3, qualquer tipo de inserção ou emenda (soldagem ou colagem).

4.3.4 As mangueiras só devem ser instaladas em aparelhos de queima que quando em pleno uso não provoquem no ponto de ligação, ou no ambiente por onde passa a mangueira, temperatura superior a 50°C.

4.3.4.1 Não é permitido o uso de mangueiras para aparelhos de queima embutidos em nichos, onde pode ocorrer da mangueira ficar total ou parcialmente embutida.

4.3.5 As mangueiras não devem armazenar o GLP, na sua fase líquida.

4.4 Identificação das mangueiras

4.4.1 Mangueiras da mesma partida devem ter cor uniforme permitindo-se nuances, devidos a naturais diferenças de cor da matéria prima.

4.4.2 As mangueiras devem trazer marcado sobre a tarja de que trata a NBR 8617, de forma indelével, no mínimo a cada 80 cm:

a) a marca ou identificação do fabricante;

b) o número desta Norma;

c) a seguinte palavra: "Gás";

d) o ano máximo provável de vida útil da mangueira, que é considerada como sendo cinco anos após o ano de sua fabricação escrito da seguinte forma: "Até 19__".

4.4.2.1 Exemplo de marcação de uma mangueira fabricada no ano de 1982:

XXXXXXXXXXXX NBR _____ Gás até 1987

↑

↑

Marca do
fabricante

Nº desta
Norma

- 4.4.3 A identificação da mangueira de PVC plastificado conforme 4.4.2 implica que o fabricante assumirá responsabilidade do produto estar de acordo com a norma e que só comercializa lotes destes produtos que tenham sido previamente inspecionados, conforme requisitos desta Norma, quer seja pelo comprador, seu representante, ou na ausência destes na inspeção, pelo controle de qualidade.
- 4.4.3.1 Quando a inspeção for feita pelo controle de qualidade do fabricante, este deve manter arquivados os resultados dos ensaios, no mínimo durante dois anos para poder exibí-los quando solicitado pelo comprador.
- 4.5 Comprimento das mangueiras
- 4.5.1 As mangueiras devem ser fornecidas em bobinas com diâmetro interno mínimo de 250 mm. Cada bobina deve conter 50 m de mangueira, admitindo-se nesse comprimento tolerâncias de + 1% e - 0,5%.
- 4.5.1.1 Dependendo de acordo prévio entre fabricante e comprador, podem ser fornecidas bobinas com comprimentos diferentes do estabelecido em 4.5.1, mantendo-se as mesmas tolerâncias.
- 4.6 Unidade de compra
- A unidade de compra das mangueiras é o metro.
- 4.7 Massa
- 4.7.1 A massa de uma bobina de 50 m de comprimento, conforme esta Norma é de no máximo 11 kg aproximadamente. Esta massa é calculada, não sendo objeto de medição na inspeção e deve ser utilizada tão somente para fins de dimensionamento de transporte e manuseio.
5. Condições Específicas
- 5.1 Dimensões e tolerâncias
- As mangueiras, quando submetidas à verificação dimensional, devem apresentar dimensões e tolerâncias estabelecidas na NBR 8617.
- 5.2 Perda de massa em estufa
- O corpo de prova da mangueira, conforme estabelecido em 6.11 a), não deve perder mais do que 2% de sua massa inicial quando ensaiado de acordo com a NBR 8611.
- 5.3 Perda de massa em GLP líquido
- O corpo de prova da mangueira, conforme estabelecido em 6.11 b), não deve perder mais do que 8% de sua massa inicial quando ensaiado de acordo com a NBR 8615.
- 5.4 Estabilidade dimensional
- O corpo de prova da mangueira, conforme estabelecido em 6.11 c), deve manter o diâmetro interno de tal forma que permita a passagem pelo seu interior de uma esfera rígida de diâmetro $3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$, quando ensaiado de acordo com a NBR 8616.
- 5.5 Ciclos de torção/flexão combinados com perda de massa em estufa.
- O corpo de prova da mangueira, conforme estabelecido em 6.11 a), não deve perder mais do que 2% de sua massa inicial quando ensaiado de acordo com a NBR 8611 e não deve apresentar rasgos ou fissuras que provoquem perda de estanqueidade quando submetido a 4000 ciclos de torção/flexão, conforme a NBR 8612.
6. Inspeção
- 6.1 A inspeção dos fornecimentos é efetuada normalmente em fábrica, mas poderá ser feita em outro local previamente escolhido de comum acordo entre o fabricante e o comprador.
- 6.2 A ocasião ou data da inspeção é estabelecida mediante acordo prévio entre o fabricante

e o comprador.

- 6.3 A inspeção dos fornecimentos deve ser feita conforme estabelece esta Norma e limita-se aos produtos acabados, tendo em vista verificar:
- a) se as mangueiras estão identificadas conforme 4.4.2;
 - b) se as bobinas têm em média os comprimentos dentro das tolerâncias estabelecidas em 4.5.
- 6.3.1 Para as inspeções deve-se adotar o plano de amostragem dupla da NBR 5426, inspeção normal, com os seguintes níveis; na verificação das alíneas a) e b) de 6.3 - utilizar nível de qualidade aceitável (NQA) de 6,5 e nível geral de inspeção II.
- 6.3.2 A verificação do comprimento das bobinas, alínea b), deve ser feita com as amostras acondicionadas a (296 ± 2) K (23 ± 2)°C no mínimo uma hora antes da medição.
- 6.4 Os lotes aceitos na inspeção são objeto de ensaios de recebimento conforme estabelece esta Norma.
- 6.5 Todo fornecimento de mangueiras é dividido pelo fabricante, em lotes de no máximo 3000 m de mangueira (60 bobinas de 50 m cada uma).
- 6.6 Os lotes formados, são objeto de controle pela retirada de amostras, de forma representativa. Entende-se como forma representativa a escolha aleatória e não intencional. Recomenda-se nos casos de dúvida, proceder-se a sorteios ou outros procedimentos reconhecidos como válidos pela estatística, para a escolha aleatória.
- 6.7 As amostras dos lotes, são constituídas de bobinas inteiras. Para obtenção das amostras, deve-se utilizar a Tabela 1, baseada no plano de amostragem dupla da NBR 5426, nível de qualidade aceitável (NQA) 4,0 e nível de inspeção II normal.
- 6.8 Todas as amostras das mangueiras, obtidas conforme 6.7 devem ser verificadas quanto às dimensões estabelecidas na NBR 8617.

Tabela 1 - Plano de amostragem para mangueiras para instalações domésticas de GLP

| Tamanho do lote em controle | Número de amostras | Primeira amostragem | | Segunda amostragem | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | | 1º número aceitação | 1º número rejeição | 2º número aceitação | 2º número rejeição |
| Bobinas | Bobinas | Resultados negativos observados | | | |
| 3 a 8 | 3 | 0 | 1 | não tem | |
| 9 a 15 | 3 | 0 | 1 | não tem | |
| 16 a 25 | 3 | 0 | 1 | não tem | |
| 26 a 50 | 5 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| 51 a 90 | 8 | 0 | 2 | 1 | 2 |

- 6.8.1 Para cada amostra (bobina) deve-se determinar o diâmetro externo da mangueira. Para essa determinação deve ser utilizado um instrumento de medida com precisão mínima de 0,1 mm (paquímetro). O diâmetro externo médio da mangueira (d_{em}) é obtido pela média aritmética das medidas de dois diâmetros ortogonais entre si. Esses diâmetros devem ser medidos na seção situada a 10 mm da extremidade da mangueira.
- 6.8.2 Para cada amostra (bobina) deve-se determinar a espessura de parede da mangueira. Para essa determinação deve ser utilizado um instrumento de medida com precisão mínima de 0,1 mm (paquímetro). A espessura mínima de parede da mangueira (e) deve ser considerada como a menor de três medidas de espessura, efetuadas na extremidade da mangueira e igualmente espaçadas

entre si no perímetro.

- 6.9 As amostras de bobinas obtidas conforme 6.7 e aprovadas na verificação dimensional conforme 6.8 formarão o lote para retirada de amostras para os ensaios destrutivos.
- 6.10 As amostras dos lotes para os ensaios destrutivos tem um comprimento de 1100 mm. Para obtenção das amostras deve-se utilizar a Tabela 2, baseada no plano de amostragem dupla da NBR 5426, nível de qualidade aceitável (NQA) 10 e nível especial de inspeção S_1 .

Tabela 2 - Plano de amostragem para ensaios destrutivos

| Tamanho do lote em controle | Número de amostras | Primeira amostragem | | Segunda amostragem | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | | 1º número aceitação | 1º número rejeição | 2º número aceitação | 2º número rejeição |
| Bobinas | Bobinas | Resultados negativos observados | | | |
| 3 a 90 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 |

6.11 De cada amostra de 1400 mm serão retirados:

- um comprimento de (600 ± 5) mm para os ensaios de perda de massa em estufa e ensaio cíclico de torção/flexão;
- um comprimento de 400 mm para o ensaio de perda de massa em GLP na fase líquida;
- um comprimento de 400 mm para o ensaio de estabilidade dimensional.

6.12 Fazem parte do lote de recebimento as bobinas das quais foram retiradas as amostras para os ensaios destrutivos, e devem ser aceitas pelo comprador como se tivessem o mesmo comprimento de antes da realização dos ensaios.

7. Aceitação e Rejeição

- 7.1 O lote é aceito ou rejeitado, de acordo com o número de resultados negativos observados nos ensaios sobre a primeira amostragem, ou logo após os resultados dos ensaios sobre a segunda amostragem, tendo em vista as amostras e/ou corpos de prova satisfazerem as condições do Capítulo 5.
- 7.2 A cada verificação dimensional conforme 6.8 é atribuído peso um, podendo uma mesma bobina resultar em até dois resultados negativos, no caso de ser rejeitada simultaneamente em relação ao diâmetro externo médio e espessura da parede.
- 7.3 A cada ensaio destrutivo 6.11 a), b) e c) é atribuído peso um, correspondendo cada rejeição a um resultado negativo.
- 7.4 O número de resultados negativos observado é a soma dos resultados negativos dos ensaios conforme estabelecidos em 7.2 e 7.3.
- 7.5 Na primeira amostragem do lote, conforme Tabelas 1 e 2, podem ocorrer as seguintes situações:
- o número de resultados negativos observado é menor ou igual ao primeiro número de aceitação - neste caso o lote é aceito;
 - o número de resultados negativos observado é maior ou igual ao primeiro número de rejeição - neste caso o lote é rejeitado;
 - o número de resultados negativos observado é maior que o primeiro número de aceitação, porém menor que o primeiro número de rejeição - neste caso o lote é submetido a segunda amostragem.
- 7.6 Na segunda amostragem, cujo número de amostras é igual à primeira, o total de resultados negativos observados deve ser somado ao total observado na primeira

amostragem, e o total geral pode estabelecer as seguintes situações:

- a) o número acumulado de resultados negativos observado é menor ou igual ao segundo número de aceitação - o lote é aceito;
- b) o número de resultados negativos observado é maior ou igual que o segundo número de rejeição - o lote é rejeitado.