

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15267

Segunda edição
19.06.2017

**Misturadores monocomando para lavatório —
Requisitos e métodos de ensaio**

Single-lever mixer for basin — Requirements and test methods



ICS 23.040.99; 23.060.01

ISBN 978-85-07-07005-4



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 15267:2017
26 páginas



© ABNT 2017

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
Introdução.....	vii
1 Escopo	1
2 Referências normativas.....	1
3 Termos e definições.....	1
4 Requisitos	3
4.1 Materiais.....	3
4.2 Acabamento.....	3
4.2.1 Revestimento eletrolítico.....	3
4.2.2 Revestimento eletrostático	3
4.2.3 Outros revestimentos	4
4.3 Dimensões	4
4.3.1 Ligações flexíveis.....	4
4.3.2 Conexões de entrada.....	4
4.3.3 Saída de água	4
4.4 Identificação	5
4.5 Embalagem	6
4.6 Informações técnicas.....	6
5 Métodos de ensaio	6
5.1 Estanqueidade.....	6
5.2 Vazão mínima.....	7
5.3 Torque de acionamento	7
5.4 Sensibilidade de ajuste da temperatura.....	7
5.5 Resistência ao torque de acionamento excessivo	7
5.6 Resistência ao torque de instalação	7
5.7 Resistência ao uso.....	8
6 Inspeção.....	8
7 Aceitação e rejeição.....	8
Anexo A (normativo) Verificação da estanqueidade do misturador monocomando.....	9
A.1 Princípio	9
A.2 Corpo de prova.....	9
A.3 Aparelhagem.....	9
A.4 Procedimento	10
A.4.1 Verificação da estanqueidade em alta pressão.....	10
A.4.1.1 Estanqueidade do mecanismo de controle	10
A.4.1.2 Estanqueidade das vedações	10
A.4.2 Verificação da estanqueidade das vedações em baixa pressão	10
A.5 Resultado	11
A.6 Relatório do ensaio	11
Anexo B (normativo) Verificação da vazão mínima	12
B.1 Princípio.....	12

B.2	Corpo de prova.....	12
B.3	Aparelhagem.....	12
B.4	Procedimento	13
B.5	Resultado	13
B.6	Relatório do ensaio	14
Anexo C (normativo) Verificação do torque de acionamento.....		15
C.1	Princípio	15
C.2	Corpo de prova.....	15
C.3	Aparelhagem.....	15
C.4	Procedimento para o torque de abertura e fechamento.....	16
C.5	Procedimento para o torque de rotação	16
C.6	Resultado	17
C.7	Relatório do ensaio.....	17
Anexo D (normativo) Verificação da sensibilidade de ajuste da temperatura		18
D.1	Princípio.....	18
D.2	Corpo de prova.....	18
D.3	Aparelhagem.....	18
D.4	Procedimento	18
D.5	Resultado	19
D.6	Relatório do ensaio	19
Anexo E (normativo) Resistência ao torque de acionamento excessivo.....		20
E.1	Princípio.....	20
E.2	Corpo de prova.....	20
E.3	Aparelhagem.....	20
E.4	Procedimento para o torque de abertura e fechamento.....	20
E.5	Procedimento para o torque de rotação	20
E.6	Resultado	21
E.7	Relatório do ensaio	21
Anexo F (normativo) Resistência ao torque de instalação		22
F.1	Princípio.....	22
F.2	Corpo de prova.....	22
F.3	Aparelhagem.....	22
F.4	Procedimento	22
F.5	Resultado	23
F.6	Relatório do ensaio	23
Anexo G (normativo) Verificação da resistência ao uso		24
G.1	Princípio.....	24
G.2	Corpo de prova.....	24
G.3	Aparelhagem.....	24
G.4	Procedimento	24
G.5	Sequencia de ensaio.....	25
G.6	Resultado	26
G.7	Relatório do ensaio	26

Figuras

Figura 1 – Descrição dos misturadores monocomando para lavatório.....	3
Figura 2 – Dimensões do misturador monocomando	5
Figura A.1 – Bancada de ensaio hidrostático	9
Figura B.1 – Bancada de ensaio de vazão mínima.....	13
Figura C.1 – Bancada de ensaio	15
Figura C.2 – Exemplo para cálculo de torque.....	17
Figura D.1 – Gráfico $T \times G$	19
Figura E.1 – Exemplo de cálculo de força.....	21
Figura F.1 – Dispositivo rígido	22
Figura G.1 – Sequencia de ensaio	25

Tabelas

Tabela 1 – Condições para execução do ensaio em alta pressão.....	6
Tabela 2 – Condições para execução do ensaio em baixa pressão	7
Tabela 3 – Condições para resistência ao torque de instalação	8

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).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma.

A ABNT NBR 15267 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Componentes para Sistemas Hidráulicos Prediais (ABNT/CB-178), pela Comissão de Estudo de Comandos Hidráulicos (CE-178:002.001). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 12, de 14.12.2016 a 12.02.2017.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 15267:2005), a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo em inglês desta Norma Brasileira é o seguinte:

Scope

This Standard establishes requirements and recommendations for the design, manufacture, performance and maintenance of single-lever mixers for basin, for the hydraulic building systems of hot and cold water.

Introdução

Os misturadores monocomando para lavatório tratados por esta Norma são aqueles utilizados nas instalações hidráulicas prediais de água potável fria e quente, com a função de propiciar a higiene.

O misturador monocomando é constituído basicamente de corpo, alavanca, mecanismo de controle, ligação flexível, arejador e dispositivo de fixação.



Misturadores monocomando para lavatório — Requisitos e métodos de ensaio

1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos para o projeto, fabricação, desempenho e manutenção dos misturadores monocomando para lavatório, destinados às instalações hidráulicas prediais de água potável quente e fria.

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 5426, *Plano de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento*

ABNT NBR 5626, *Instalação predial de água fria – Procedimento*

ABNT NBR 7198, *Projeto e execução de instalação predial de água quente – Procedimento*

ABNT NBR 10283, *Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Especificação*

ABNT NBR 11003, *Tintas – Determinação da aderência – Método de ensaio*

ABNT NBR 14878, *Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições das ABNT NBR 5626 e ABNT NBR 7198, e os seguintes:

3.1

monocomando

aparelho instalado em bancada ou lavatório, o qual, por meio de um único mecanismo de controle, proporciona controle do fluxo de água, mistura da água quente e água fria e fechamento

3.2

corpo

peça basicamente dotada de três vias, sendo duas entradas e uma saída, e alojamento para o mecanismo de controle (ver Figura 1)

3.3

alavanca

peça de acabamento acoplada à extremidade superior do mecanismo de controle, que tem por objetivo prover o acionamento para o controle do fluxo e da temperatura da água (ver Figura 1)

3.4

ligação flexível

peça flexível fabricada com ou sem tubo interno, recoberta ou não externamente, e composta por uma conexão de entrada e uma conexão de saída (ver Figura 1)

3.5

mecanismo de controle

dispositivo utilizado para controle e interrupção do fluxo e mistura da água quente e fria (ver Figura 1)

3.6

arejador

dispositivo regulador de fluxo montado na extremidade do monocomando, destinado a promover o direcionamento do fluxo, com incorporação de ar à água (ver Figura 1)

3.7

direcionador de fluxo

dispositivo regulador de fluxo montado na extremidade de uma bica, destinado a promover o direcionamento do fluxo e/ou seu escoamento em regime quase laminar, sem incorporação de ar à água (ver Figura 1)

3.8

elemento de vedação

peça utilizada para promover estanqueidade

3.9

porca-arruela

flange

peça destinada à fixação do monocomando na superfície horizontal do aparelho sanitário ou bancada em que for instalada (ver Figura 1)

3.10

canopla

peça utilizada na base do corpo do monocomando para auxiliar na fixação do produto ou na conexão de entrada da ligação flexível para cobrir o furo da superfície de instalação do produto

3.11

dispositivo de fixação

conjunto de peças destinado a promover a fixação do monocomando na superfície horizontal do aparelho sanitário ou bancada em que for instalado (ver Figura 1)

3.12

diâmetro nominal (DN)

simples número que serve para classificar, em dimensão, os elementos de tubulações (tubos, conexões, aparelhos) e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro interno da tubulação, expresso em milímetros

3.13

temperatura admissível

máxima temperatura em que o misturador monocomando pode operar, normalmente, nas instalações previstas nesta Norma, em conformidade com as ABNT NBR 5626 e ABNT NBR 7198, conforme o tipo de instalação

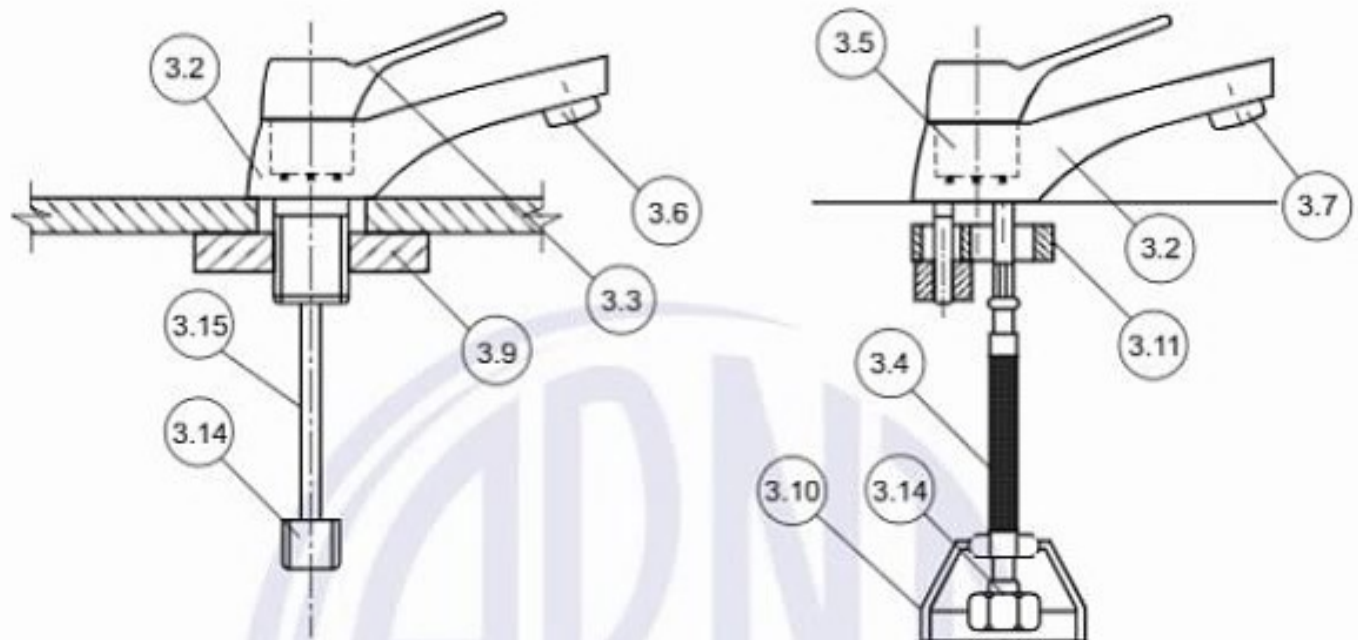
3.14

conexão de entrada

componente utilizado na fixação da ligação flexível ao ponto de utilização, como, por exemplo, niple acoplado a uma porca-união ou peça única (ver Figura 1)

3.15 tubo de conexão

peça rígida composta por uma conexão de entrada e uma conexão de saída (ver Figura 1)



NOTA Figura meramente ilustrativa, não restritiva.

Figura 1 – Descrição dos misturadores monocomando para lavatório

4 Requisitos

4.1 Materiais

Os materiais utilizados na fabricação dos componentes que constituem o misturador monocomando devem atender às seguintes premissas:

- resistir às solicitações impostas nos ensaios prescritos nesta Norma;
- não colocar a potabilidade da água em risco pelos materiais com os quais estará em contato e atender à legislação nacional vigente.

4.2 Acabamento

O misturador monocomando não pode apresentar rebarbas, bolhas, manchas e sinais de corrosão, podendo possuir acabamento de proteção.

4.2.1 Revestimento eletrolítico

O revestimento eletrolítico aplicado em superfícies aparentes dos misturadores monocomando ou de peças que os constituem deve atender ao disposto na ABNT NBR 10283.

4.2.2 Revestimento eletrostático

O revestimento eletrostático aplicado em superfícies aparentes dos misturadores monocomando ou de peças que os constituem deve atender ao disposto na ABNT NBR 11003.

4.2.3 Outros revestimentos

Outros revestimentos aplicados em superfícies aparentes dos misturadores monocomandos ou de peças que os constituem devem atender ao disposto nas ABNT NBR 10283 e ABNT NBR 11003.

4.3 Dimensões

4.3.1 Ligações flexíveis

As dimensões das ligações flexíveis devem atender à ABNT NBR 14878, com exceção da sua conexão com o misturador monocomando.

4.3.2 Conexões de entrada

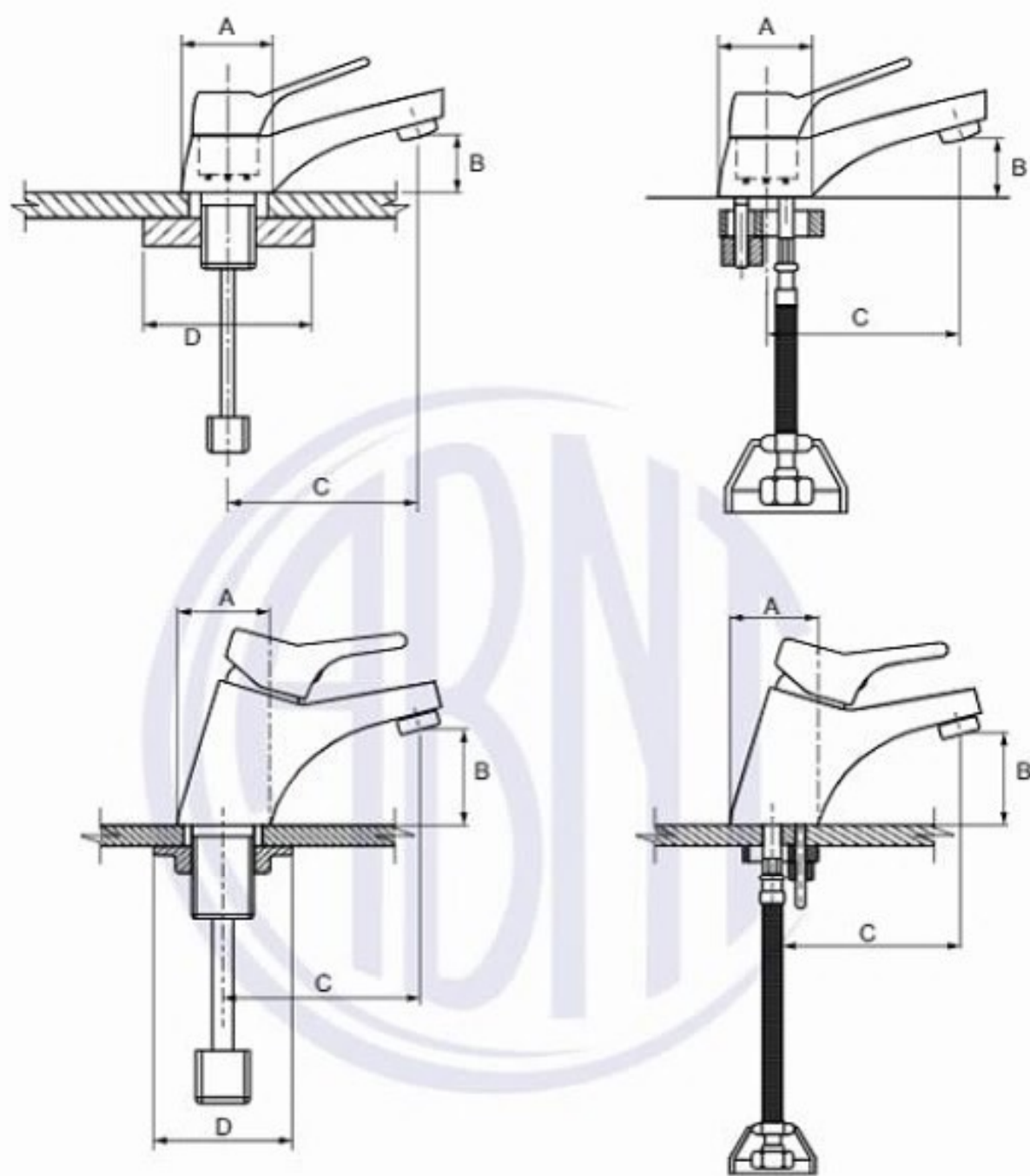
4.3.2.1 As conexões de entrada devem atender à ABNT NBR 14878.

4.3.2.2 O corpo do misturador monocomando junto ao tampo ou louça sanitária, independentemente da sua forma geométrica, deve ser capaz de cobrir uma área definida por uma circunferência de diâmetro de 40 mm (ver Figura 2).

4.3.2.3 O misturador monocomando deve permitir sua instalação em uma bancada com um furo de (35 ± 2) mm e de até 30 mm de espessura.

4.3.3 Saída de água

4.3.3.1 O misturador monocomando deve apresentar a posição da saída de água de acordo com as dimensões indicadas na Figura 2.



Dimensões mínimas mm			
A	B	C	D
≥ 40	≥ 20	≥ 80	≥ 40

NOTA Figuras meramente ilustrativas, não restritivas.

Figura 2 – Dimensões do misturador monocomando

4.4 Identificação

4.4.1 Nos misturadores monocomando, deve estar marcado, de forma permanente e visível, após a instalação do produto, o nome ou a marca do fabricante.

4.4.2 A marcação deve permanecer legível após ser submetida a todos os ensaios previstos por esta Norma.

4.5 Embalagem

Na embalagem do misturador monocomando devem constar, de forma clara e visível, as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante;
- diâmetro nominal do produto (DN), correspondente à conexão de entrada;
- materiais utilizados na fabricação dos componentes;
- faixa de pressão de trabalho;
- aplicação, ou seja, para lavatório;
- referência a esta Norma;
- temperatura máxima admissível, sendo que o mínimo é de 70 °C.

4.6 Informações técnicas

O fabricante deve fornecer junto com o produto as seguintes informações técnicas:

- procedimentos de instalação; e
- orientações para uso e conservação do misturador monocomando.

5 Métodos de ensaio

5.1 Estanqueidade

O corpo de prova não pode apresentar quaisquer deformações permanentes, trincas, rupturas, vazamentos ou exsudações, quando ensaiado conforme o Anexo A, considerando as condições apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

NOTA A escolha do sistema de pressurização (hidrostático ou pneumostático) é optativa, porém, para dirimir dúvidas ou disputas, pode-se utilizar como sistema de referência o ensaio hidrostático.

Tabela 1 – Condições para execução do ensaio em alta pressão

Ensaio	Pressão estática para verificação da estanqueidade do mecanismo de controle kPa	Pressão estática para verificação da estanqueidade das vedações kPa	Duração do ensaio s
Hidrostático	1 400	400	60
Pneumostático	550	200	20

NOTA A escolha entre os ensaios é optativa.

Tabela 2 – Condições para execução do ensaio em baixa pressão

Ensaio	Pressão estática para verificação da estanqueidade das vedações kPa	Duração do ensaio s
Hidrostático	20	60

NOTA O ensaio em baixa pressão é realizado com 20 kPa, ou com a pressão mínima indicada pelo fabricante.

5.2 Vazão mínima

O corpo de prova deve apresentar vazão mínima para água misturada de 0,04 L/s, à pressão dinâmica de 15 kPa, quando ensaiado conforme o Anexo B.

5.3 Torque de acionamento

O torque de acionamento necessário para abertura e fechamento da alavanca do corpo de prova não pode ser superior a 1,0 N.m e, para rotacionar a alavanca do modo quente para frio e frio para quente, não pode ser superior a 1,5 N.m, com a água submetida à pressão estática de 400 kPa, quando ensaiado conforme o Anexo C.

5.4 Sensibilidade de ajuste da temperatura

O corpo de prova, quando submetido a 300 kPa de pressão dinâmica, com alimentação de água fria entre 25 °C e 30 °C e água quente entre 65 °C e 70 °C, mantendo o Δt de (40 ± 1) °C, dentro do intervalo de referência de temperatura de 34 °C a 42 °C, deve corresponder a um deslocamento angular mínimo de 10° no gráfico T (temperatura em graus Celsius) \times G (deslocamento em graus), quando ensaiado conforme o Anexo D.

5.5 Resistência ao torque de acionamento excessivo

5.5.1 O corpo de prova não pode apresentar deformações permanentes, trincas, fissuras ou danos significativos, quando submetido a um torque de acionamento excessivo no sentido de abertura e fechamento de 6 N.m e do modo quente para frio e frio para quente de 3 N.m, quando ensaiado conforme o Anexo E.

5.5.2 Na verificação da resistência ao torque de acionamento excessivo, a base do corpo do misturador não pode girar ou se mover, e deve ter sido instalado de acordo com as instruções do fabricante.

5.5.3 Ao final do ensaio deve-se submeter o corpo de prova ao ensaio de estanqueidade especificado em 5.1.

5.6 Resistência ao torque de instalação

5.6.1 O corpo de prova não pode apresentar deformações permanentes, trincas, fissuras ou danos significativos, quando submetido ao torque de instalação indicado na Tabela 3, de acordo com seu sistema de fixação, quando ensaiado conforme o Anexo F.

5.6.2 Ao final do ensaio, deve-se submeter o corpo de prova ao ensaio de estanqueidade especificado em 5.1.

Tabela 3 – Condições para resistência ao torque de instalação

Tipo de fixação	Torque de ensaio N.m
Porca-arruela	12
Aperto manual	6
Parafuso prisioneiro (ferradura)	Coefficiente de 0,5 ^a

^a Coeficiente a ser aplicado sobre a distância entre faces da porca de fixação.
Exemplos:

a) Prisioneiro com distância entre faces da porca de fixação do prisioneiro de 10 mm – torque de ensaio de 5 N.m

b) Prisioneiro com distância entre faces da porca de fixação do prisioneiro de 12 mm – torque de ensaio de 6 N.m

5.7 Resistência ao uso

5.7.1 O corpo de prova, quando submetido a 70 000 ciclos de abertura e fechamento, com água fria a (30 ± 5) °C, durante um período de 18 h, e água quente a (65 ± 5) °C, durante um período de 6 h, com torque máximo de 3,0 N.m nos deslocamentos de abertura e fechamento e rotação (ajuste de temperatura) da alavanca, e com pressão estática de 400 kPa, não pode apresentar sinais de vazamentos, fissuras, deformações permanentes visíveis ou comprometimento no seu funcionamento. O ensaio deve ser realizado conforme o Anexo G.

5.7.2 Ao final dos ciclos deve-se submeter o corpo de prova ao ensaio de estanqueidade especificado em 5.1 e ao ensaio de torque de acionamento especificado em 5.3.

5.7.3 A instalação do produto deve ser de acordo com as orientações do fabricante e não pode se soltar ao longo de todo o ensaio.

6 Inspeção

6.1 Os requisitos de desempenho devem ser comprovados mediante a apresentação de resultados de ensaios efetuados por entidades neutras ou expressa declaração do fabricante, o qual deve apresentar os resultados, quando solicitados.

6.2 Os requisitos de desempenho descritos em 5.1 a 5.7 devem ser analisados com o número de amostras baseado na ABNT NBR 5426, para amostragem dupla-normal, NQA de 6,5 e nível de inspeção S3.

7 Aceitação e rejeição

O misturador monocomando para lavatório pode ser considerado em conformidade com esta Norma se, depois de inspecionado conforme a Seção 6, apresentar resultados que satisfaçam todos os requisitos estabelecidos nas Seções 4 e 5.

Anexo A (normativo)

Verificação da estanqueidade do misturador monocomando

A.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação da estanqueidade do misturador monocomando para lavatório.

A.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

A.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a descrita em A.3.1 a A.3.3.

A.3.1 Bancada com tubulação de diâmetro nominal DN 20, conforme a conexão de entrada do misturador monocomando, que permita a adequada instalação do corpo de prova a ser ensaiado, alimentada por sistema hidráulico ou pneumático, capaz de fornecer água à pressão estática de 1 400 kPa e ar à pressão estática de 550 kPa, sob controle, devendo dispor de sistema capaz de regular a pressão estática, conforme a Figura A.1.

A.3.2 Recipiente com água de dimensões apropriadas para efetiva imersão dos misturadores, no caso do sistema pneumático.

A.3.3 Manômetro instalado na tubulação de alimentação, para pressão máxima de 2 100 kPa (sistema hidrostático) e 900 kPa (sistema pneumostático), com resolução igual ou superior à classe B2 (2 %).

A.3.4 A bancada deve permitir a instalação do misturador monocomando para lavatório, de maneira que possa ser simulado o seu funcionamento efetivo.

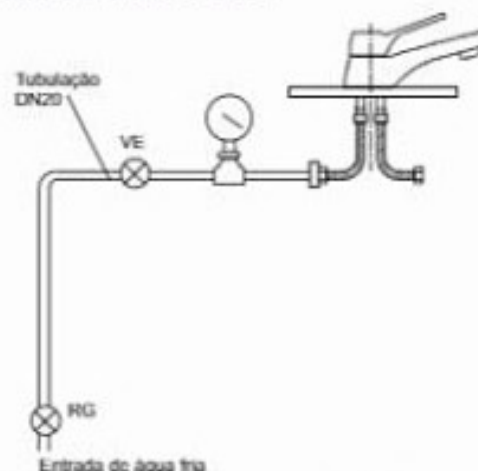


Figura A.1 – Bancada de ensaio hidrostático

A.4 Procedimento

A.4.1 Verificação da estanqueidade em alta pressão

A.4.1.1 Estanqueidade do mecanismo de controle

A.4.1.1.1 Instalar o corpo de prova na bancada e ligar a alimentação de água ou ar na entrada de água fria ou quente.

A.4.1.1.2 Para o ensaio hidrostático, garantir que não haja bolhas de ar que eventualmente se formem na tubulação de alimentação.

A.4.1.1.3 Estabilizar a pressão estática da bancada, lida no manômetro, em 1 400 kPa para o ensaio hidrostático ou 550 kPa para o ensaio pneumostático.

A.4.1.1.4 Para o ensaio pneumostático, imergir o corpo de prova no recipiente com água.

A.4.1.1.5 Manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de fechamento, deixando a alavanca nas posições: central (água misturada), água fria e água quente.

A.4.1.1.6 Com o sistema estabilizado, verificar, para cada posição da alavanca, durante 60 s para o ensaio hidrostático ou 20 s para o ensaio pneumostático, se não ocorreram vazamentos ou exsudações através da saída do corpo de prova e da entrada de alimentação oposta.

A.4.1.1.7 Aplicar o procedimento de estanqueidade do obturador para ambas as entradas de alimentação do corpo de prova.

A.4.1.2 Estanqueidade das vedações

A.4.1.2.1 Instalar o corpo de prova na bancada e ligar a alimentação de água ou ar nas entradas de água fria e quente.

A.4.1.2.2 Para o ensaio hidrostático, garantir que não haja formação de bolhas de ar que eventualmente se formem nas tubulações de alimentação.

A.4.1.2.3 Manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de abertura, deixando a alavanca na posição central (água misturada) e bloquear a saída do misturador monocomando.

A.4.1.2.4 Para o ensaio pneumostático, imergir o corpo de prova no recipiente com água.

A.4.1.2.5 Manobrar o registro para que a pressão estática, lida no manômetro, se estabilize em 400 kPa (hidrostático) ou 200 kPa (pneumostático).

A.4.1.2.6 Com o sistema estabilizado, verificar, durante 60 s para o ensaio hidrostático ou 20 s para o ensaio pneumostático, se não ocorreram vazamentos ou exsudações através das juntas ou pelo corpo de prova.

A.4.2 Verificação da estanqueidade das vedações em baixa pressão

A.4.2.1 Instalar o corpo de prova na bancada e ligar a alimentação de água na entrada de água fria ou quente.

A.4.2.2 Garantir que não haja formação de bolhas de ar que eventualmente se formem na tubulação de alimentação.

A.4.2.3 Estabilizar a pressão estática da bancada, lida no manômetro, em 20 kPa.

A.4.2.4 Manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de fechamento, deixando a alavanca nas posições central (água misturada), água fria e água quente.

A.4.2.5 Com o sistema estabilizado, verificar, para cada posição da alavanca, durante 60 s, para o ensaio hidrostático, se não ocorreram vazamentos ou exsudações através da saída do corpo de prova e da entrada de alimentação oposta.

A.4.2.6 Aplicar o procedimento de estanqueidade do obturador para ambas as entradas de alimentação do corpo de prova.

A.5 Resultado

Deve ser indicado se ocorreram vazamentos ou não pelo corpo, ligação flexível e demais componentes, assim como ocorrência de trinca, ruptura ou deformação permanente de qualquer peça.

A.6 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) código ou modelo do corpo de prova;
- c) DN do corpo de prova;
- d) resultado do ensaio;
- e) número desta Norma; e
- f) local e data da execução dos ensaios.

Anexo B (normativo)

Verificação da vazão mínima

B.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação da capacidade do misturador monocomando para lavatório de permitir o escoamento da água em vazão adequada.

B.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

B.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio está descrita em B.3.1 a B.3.5.

B.3.1 Bancada com tubulação de diâmetro nominal DN 20, conforme conexão de entrada do misturador monocomando, que permita a adequada instalação do corpo de prova a ser ensaiado, alimentada por sistema hidráulico, capaz de fornecer água fria a $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$ pressurizada, sob controle, e de manter vazões de no mínimo 0,5 L/s, devendo dispor de registros para regular a pressão dinâmica em 15 kPa, conforme a Figura B.1.

B.3.2 Cronômetro com resolução de 0,1 s.

B.3.3 Manômetro de coluna com resolução de 1,0 mm, instalado na tubulação de alimentação.

B.3.4 Termômetro para temperatura máxima de 80 $^\circ\text{C}$, com resolução igual ou superior a 0,1 $^\circ\text{C}$.

B.3.5 Recipiente volumétrico, com graduação externa para leitura, com resolução de 0,1 L.

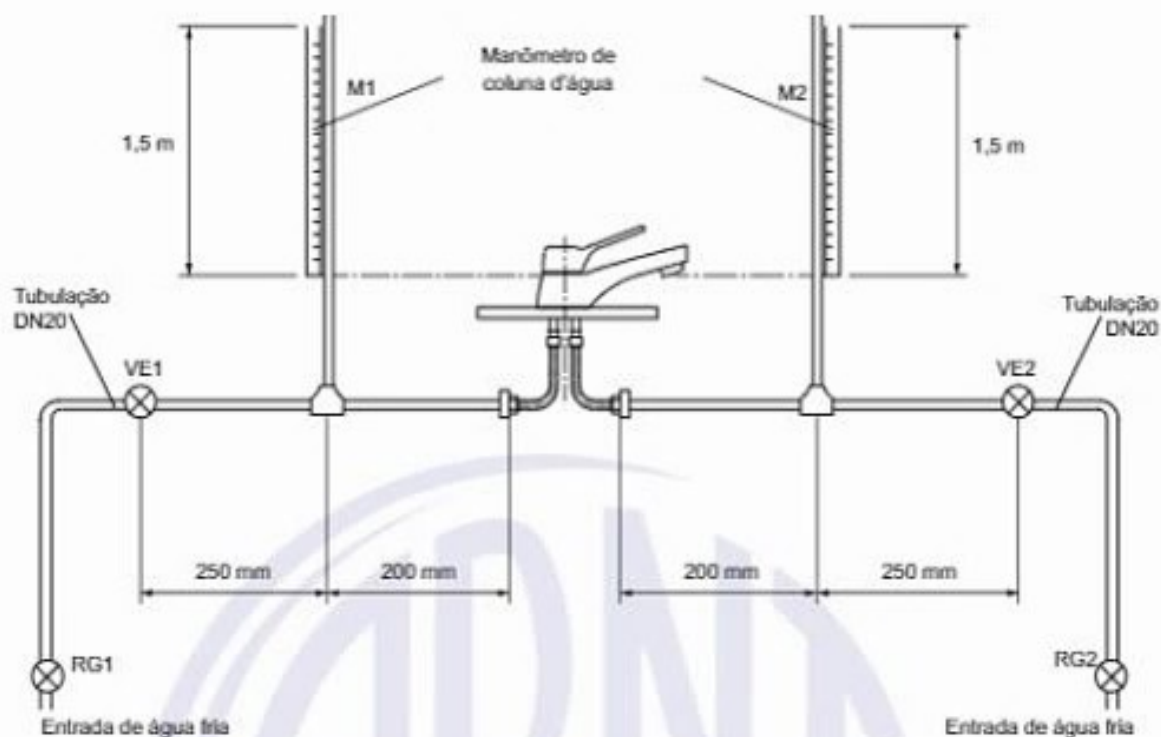


Figura B.1 – Bancada de ensaio de vazão mínima

B.4 Procedimento

B.4.1 Instalar o corpo de prova na bancada e ligar a alimentação de água, abrindo os registros de gaveta RG1 e RG2.

B.4.2 Manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de abertura máxima, deixando a alavanca na posição central (água misturada).

B.4.3 Manobrar as válvulas de esfera VE1 e VE2 no sentido de abertura, eliminando as bolhas que eventualmente se formem na tubulação de alimentação. Após ter eliminado as bolhas de ar, manobrar as válvulas de esfera VE1 e VE2, estabilizando a pressão dinâmica na alimentação, lida nos manômetros de coluna M1 e M2, em 15 kPa.

B.4.4 Estabilizar a temperatura de água fria, lida no termômetro instalado na saída do corpo de prova, em $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

B.4.5 Com o sistema estabilizado, determinar a vazão na saída do corpo de prova para a posição de água misturada, através do cronômetro e do recipiente volumétrico, e considerar que o tempo mínimo para validade do ensaio é de 60 s.

B.4.6 O valor da vazão Q , em litros por segundo, é obtido pela divisão do volume V , em litros, pelo tempo T medido no cronômetro, em segundos.

NOTA Podem também ser utilizados outros instrumentos de medição de vazão, com variação máxima de 5 %.

B.4.7 Repetir o ensaio três vezes.

B.5 Resultado

O resultado deve ser expresso pela média aritmética obtida das vazões, em litros por segundo, com pelo menos dois algarismos significativos.

B.6 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) código ou modelo do corpo de prova;
- c) DN do corpo de prova;
- d) resultado do ensaio;
- e) número desta Norma; e
- f) local e data da execução dos ensaios.



Anexo C (normativo)

Verificação do torque de acionamento

C.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação do mínimo torque de acionamento do misturador monocomando para lavatório.

C.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

C.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a descrita em C.3.1 a C.3.4.

C.3.1 Bancada, conforme a Figura C.1, que permita a adequada instalação do corpo de prova a ser ensaiado, alimentada por sistema hidráulico, capaz de fornecer água fria entre 25 °C e 35 °C e água quente entre 60 °C e 70 °C, pressurizada a 400 kPa, sob controle, e de manter vazões de no mínimo 0,5 L/s.

C.3.2 Dinamômetro com resolução de no mínimo 0,5 N.

C.3.3 Termômetro, instalado nas tubulações de alimentação, para temperatura de 80 °C, com resolução igual ou superior a 0,1 °C.

C.3.4 Manômetro instalado na tubulação de alimentação, para pressão máxima de 900 kPa, com resolução igual ou superior a classe B2 (2 %).

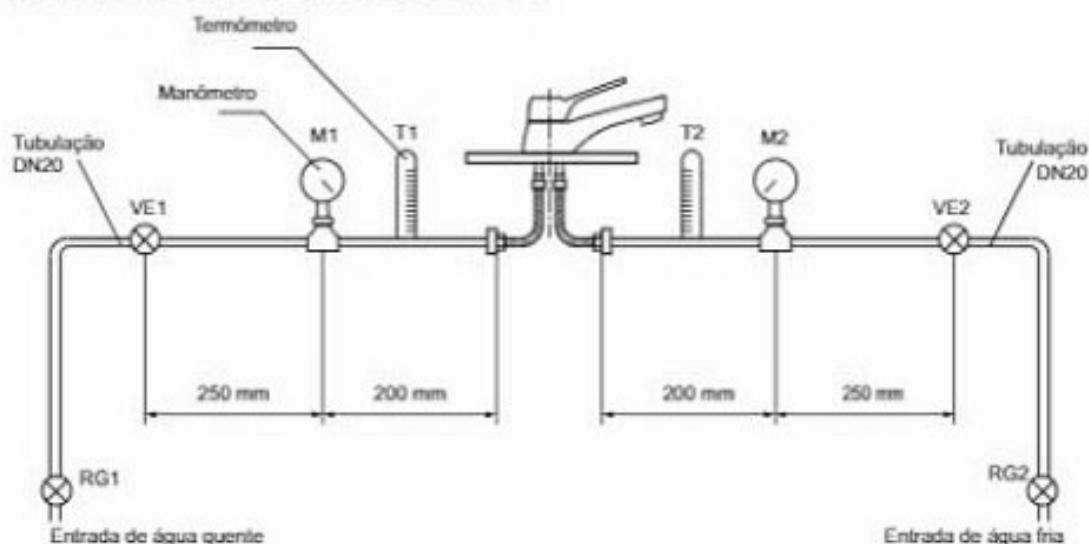


Figura C.1 – Bancada de ensaio

C.4 Procedimento para o torque de abertura e fechamento

C.4.1 Instalar o corpo de prova na bancada e ligar a alimentação de água fria e quente, abrindo os registros de gaveta RG1 e RG2.

C.4.2 Manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de abertura máxima, deixando a alavanca na posição central (água misturada), e abrir totalmente as válvulas de esfera VE1 e VE2, estabilizando a temperatura lida no termômetro T1 de água fria em $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$ e a temperatura lida no termômetro T2 de água quente em $(65 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

C.4.3 Em seguida, manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de fechamento, estabilizando a pressão estática lida nos manômetros M1 e M2 em 400 kPa.

C.4.4 Posicionar o dinamômetro entre 5 mm e 7 mm da extremidade da alavanca conforme a Figura C.2 e manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de abertura máxima e fechamento na posição central (água misturada).

C.4.5 Com o sistema estabilizado, determinar a força necessária para realizar o movimento de abertura máxima e fechamento para a posição central (água misturada) por meio do dinamômetro.

C.4.6 Após realizar a medição da força, calcular o torque gerado no mecanismo conforme o exemplo da Figura C.2.

C.4.7 Repetir o ensaio três vezes.

C.5 Procedimento para o torque de rotação

C.5.1 Com o sistema estabilizado, conforme C.4.2 e C.4.3, manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de abertura máxima do mecanismo na posição de água fria.

C.5.2 Posicionar o dinamômetro entre 5 mm e 7 mm da extremidade da alavanca, conforme a Figura C.2, e determinar a força necessária para realizar o movimento de rotação do modo frio para quente e do modo quente para frio.

C.5.3 Após realizar a medição da força, calcular o torque gerado no mecanismo conforme o exemplo da Figura C.2.

C.5.4 Repetir o ensaio três vezes.

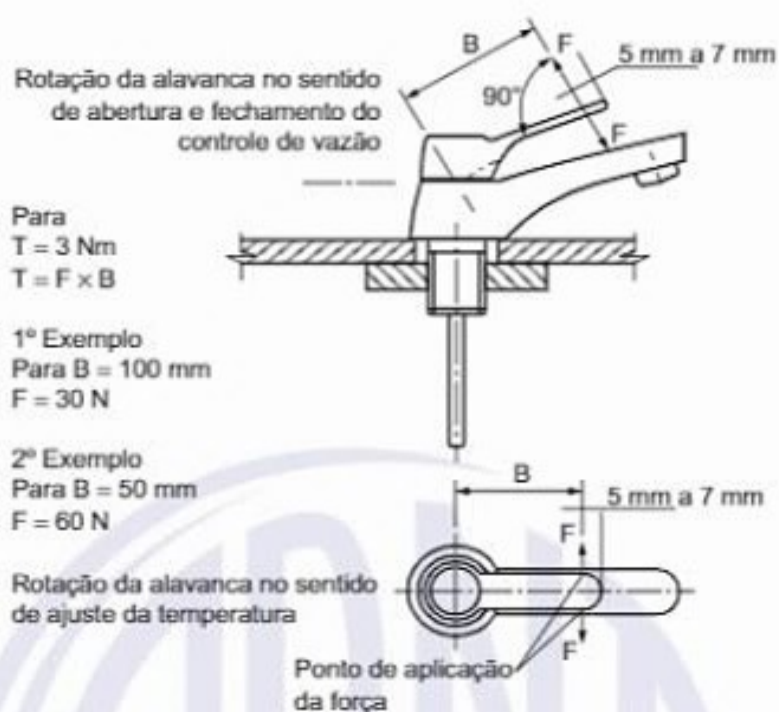


Figura C.2 – Exemplo para cálculo de torque

C.6 Resultado

O resultado deve ser expresso pela média aritmética obtida dos torques de acionamento, em Newton-metro, com pelo menos dois algarismos significativos.

C.7 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante;
- código ou modelo do corpo de prova;
- DN do corpo de prova;
- resultado do ensaio;
- número desta Norma; e
- local e data da execução dos ensaios.

Anexo D (normativo)

Verificação da sensibilidade de ajuste da temperatura

D.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação do deslocamento angular do movimento da alavanca de controle de temperatura do misturador monocomando para lavatório para um determinado intervalo de variação de temperatura dentro da faixa total de utilização do aparelho.

D.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

D.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a descrita em D.3.1 a D.3.4.

D.3.1 Bancada, conforme a Figura C.1, que permita a adequada instalação do corpo de prova a ser ensaiado, alimentada por sistema hidráulico, capaz de fornecer água fria entre 25 °C e 35 °C e água quente entre 60 °C e 70 °C, pressurizada a 400 kPa, sob controle, e de manter vazões de no mínimo 0,5 L/s.

D.3.2 Termômetro instalado nas tubulações de alimentação e na saída do corpo de prova, com resolução igual ou superior a 0,1 °C.

D.3.3 Manômetros instalados nas tubulações de alimentação, para pressão máxima de 900 kPa, com resolução igual ou superior à classe B2 (2 %).

D.3.4 Transferidor com resolução mínima de 1°.

D.4 Procedimento

D.4.1 Instalar o corpo de prova com o dispositivo circular (transferidor) na bancada e ligar a alimentação de água, abrindo os registros de gaveta RG1 e RG2.

D.4.2 Abrir a alavanca totalmente do corpo de prova no modo água misturada e estabilizar a pressão dinâmica, manobrando as válvulas de esfera VE1 de água fria e VE2 de água quente, lida nos manômetro M1 e M2, em 300 kPa.

D.4.3 Estabilizar a temperatura de água fria, lida no termômetro T1, entre 25 °C e 30 °C e a temperatura de água quente, lida no termômetro T2, entre 65 °C e 70 °C, devendo fixar um Δt entre água fria e quente de (40 ± 1) °C.

D.4.4 Deslocar a alavanca do corpo de prova para o sentido modo frio, em seguida mover a alavanca até o modo quente de 5° em 5° , conforme dispositivo circular, permanecendo em cada ponto até estabilizar a temperatura no termômetro de saída instalado no corpo de prova, e anotar para cada ponto a temperatura correspondente. Realizar a mesma operação no sentido inverso.

D.4.5 Apontar os pontos coletados em um gráfico T (temperatura em graus Celsius) \times G (deslocamento em graus) e verificar se o deslocamento corresponde a uma amplitude mínima de 15° no gráfico, conforme 5.4. Tanto $G1$ quanto $G2$, indicados na Figura D.1, devem ter valores iguais ou superiores a 15° .

D.5 Resultado

Deve ser indicado no gráfico $T \times G$, entre 34°C e 42°C , o deslocamento angular mínimo ($G1$ ou $G2$) que o corpo de prova obteve, conforme o gráfico da Figura D.1.

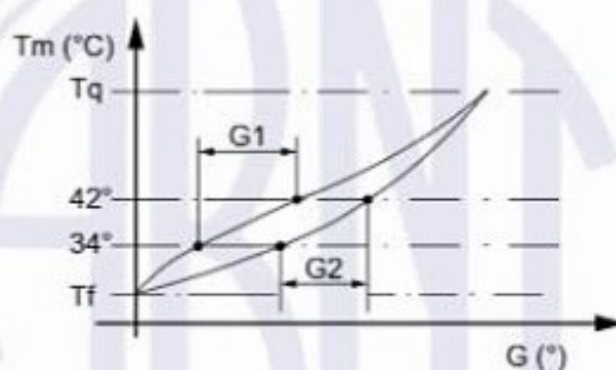


Figura D.1 – Gráfico $T \times G$

D.6 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante;
- código ou modelo do corpo de prova;
- DN do corpo de prova;
- resultado do ensaio;
- número desta Norma; e
- local e data da execução dos ensaios.

Anexo E (normativo)

Resistência ao torque de acionamento excessivo

E.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação da ocorrência de trinca, ruptura, deformações permanentes ou vazamentos no misturador monocomando para lavatório, quando submetido ao torque de acionamento excessivo.

E.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

E.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a descrita em E.3.1 e E.3.2.

E.3.1 Bancada para instalação do corpo de prova.

E.3.2 Dinamômetro com resolução de no mínimo 0,5 N.

E.4 Procedimento para o torque de abertura e fechamento

E.4.1 Instalar o corpo de prova na bancada.

E.4.2 Posicionar o dinamômetro entre 5 mm e 7 mm da extremidade da alavanca e aplicar, no sentido de abertura e fechamento na posição central (água misturada), uma força calculada de torque resultante de 6 N.m, conforme exemplo da Figura E.1.

E.4.3 Proceder a uma inspeção visual para constatar o aparecimento de eventuais falhas (trincas, ruptura, deformações ou vazamentos); caso ocorram, o corpo de prova está reprovado.

E.4.4 Verificar a estanqueidade do corpo de prova após o ensaio, conforme o Anexo A.

E.5 Procedimento para o torque de rotação

E.5.1 Instalar o corpo de prova na bancada.

E.5.2 Manobrar a alavanca do corpo de prova no sentido de abertura do mecanismo na posição água fria.

E.5.3 Posicionar o dinamômetro entre 5 mm e 7 mm da extremidade da alavanca e aplicar no movimento de rotação do modo frio para quente e do modo quente para frio uma força calculada de torque resultante de 3 N.m, conforme exemplo da Figura E.1.

E.5.4 Proceder a uma inspeção visual para verificar o aparecimento de eventuais falhas (trincas, ruptura, deformações ou vazamentos); caso ocorram, o corpo de prova está reprovado.

E.5.5 Não sendo constatada qualquer anomalia na inspeção visual, refazer os ensaios de estanqueidade conforme o Anexo A.

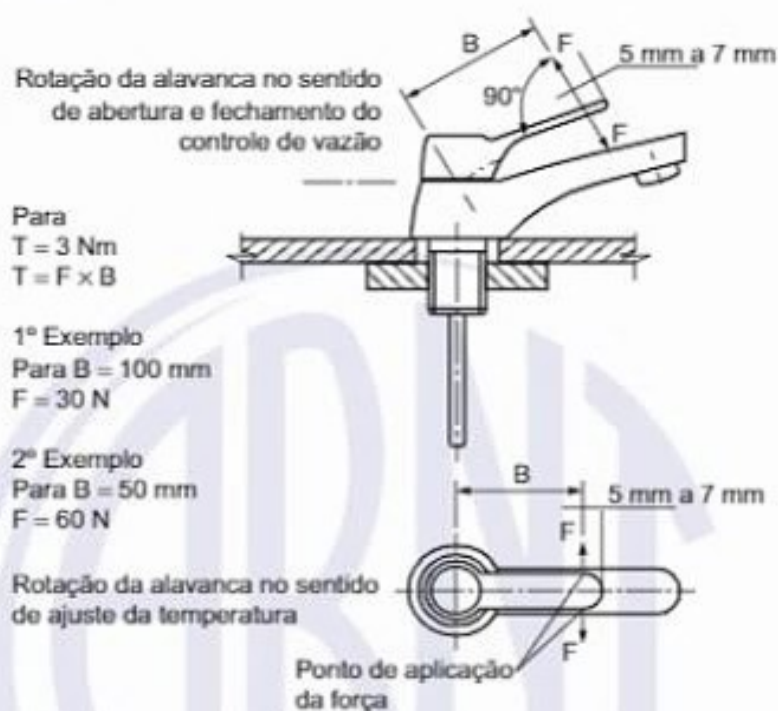


Figura E.1 – Exemplo de cálculo de força

E.6 Resultado

Deve ser indicado se ocorreram vazamentos ou não pelo mecanismo e demais componentes, assim como ocorrência de trinca, ruptura ou deformação permanente de qualquer peça.

E.7 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- nome ou marca do fabricante;
- código ou modelo do corpo de prova;
- DN do corpo de prova;
- resultado do ensaio;
- número desta Norma; e
- local e data da execução dos ensaios.

Anexo F (normativo)

Resistência ao torque de instalação

F.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação da adequação das partes roscadas do sistema de fixação e das junções que eventualmente o misturador monocomando para lavatório possa apresentar.

F.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

F.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a descrita em F.3.1 a F.3.3.

F.3.1 Dispositivo rígido com furo de diâmetro de (35 ± 2) mm e espessura de 30 mm, conforme a Figura F.1.

F.3.2 Morsa ou outro tipo de equipamento fixador com condições de prender o dispositivo.

F.3.3 Chave torquimétrica com fundo de escala máximo de 50 N.m e resolução igual ou superior a 2 %.

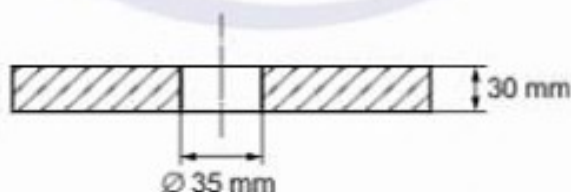


Figura F.1 – Dispositivo rígido

F.4 Procedimento

F.4.1 Instalar o corpo de prova no dispositivo.

F.4.2 Aplicar ao sistema de fixação, por meio de chave torquimétrica, o torque de acordo com a Tabela 3 e seu sistema de fixação, seguindo as orientações do fabricante.

F.4.3 Remover a chave torquimétrica e desmontar o conjunto.

F.4.4 Proceder a uma inspeção visual para verificar o aparecimento de eventuais falhas (trincas etc.); caso ocorram, o corpo de prova está reprovado.

F.4.5 Não sendo constatada qualquer anomalia na inspeção visual, refazer os ensaios de estanqueidade conforme o Anexo A.

F.5 Resultado

Deve ser indicado se ocorreram vazamentos ou não pelo corpo, ligação flexível e demais componentes, assim como ocorrência de trinca, ruptura ou deformação permanente de qualquer peça.

F.6 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) código ou modelo do corpo de prova;
- c) DN do corpo de prova;
- d) resultado do ensaio;
- e) número desta Norma; e
- f) local e data da execução dos ensaios.

Anexo G (normativo)

Verificação da resistência ao uso

G.1 Princípio

Este Anexo especifica um método de ensaio para verificação da ocorrência de vazamentos, desgastes ou qualquer problema no misturador monocomando para lavatório após bateria de ensaios cíclicos.

G.2 Corpo de prova

O corpo de prova corresponde a um misturador monocomando para lavatório inspecionado visual e dimensionalmente, e considerado em perfeitas condições de funcionamento.

G.3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a descrita em G.3.1 a G.3.6.

G.3.1 Bancada que permita a adequada instalação do corpo de prova a ser ensaiado, alimentada por sistema hidráulico, capaz de fornecer água fria a $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$ e água quente a $(65 \pm 5) ^\circ\text{C}$, pressurizada a 400 kPa, sob controle, e de manter vazões de no mínimo 0,5 L/s.

G.3.2 Máquina automática capaz de fornecer movimento alternativo nos sentidos de abertura e fechamento; e rotação do modo frio para quente e do modo quente para frio da alavanca do corpo de prova, mantendo constante a força e a velocidade dos ciclos.

G.3.3 A máquina deve possuir contador de ciclos e um temporizador para ajuste do tempo em que o corpo de prova permaneça na posição aberto ou fechado.

G.3.4 Termômetro instalado na tubulação de alimentação, para temperatura máxima de $80 ^\circ\text{C}$, com resolução igual ou superior a $0,1 ^\circ\text{C}$.

G.3.5 Manômetro instalado na tubulação de alimentação, para pressão máxima de 900 kPa, com resolução igual ou superior à classe B2 (2 %).

G.3.6 Dinamômetro com resolução de no mínimo 0,5 N e fundo de escala máximo de 100 N.

G.4 Procedimento

G.4.1 Instalar o corpo de prova na bancada, seguindo as orientações de instalação fornecidas pelo fabricante, e ligar a alimentação de água.

G.4.2 Estabilizar a pressão estática lida no manômetro em 400 kPa, na alimentação de água fria e água quente.

G.4.3 Estabilizar a temperatura de água quente lida no termômetro em $(65 \pm 5) ^\circ\text{C}$ e a temperatura de água fria lida no termômetro em $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

G.4.4 Ajustar o ciclo de abertura e fechamento que a máquina realiza conforme sequência de operação da Figura G.1.

G.4.5 O movimento em "T" definido para a sequência de movimentos deve iniciar na posição de água misturada, ou seja, na metade do deslocamento angular entre a posição de água fria e a posição de água quente.

NOTA Pode ser necessário realizar reapertos na fixação do manipulô ao longo do ensaio.

G.4.6 Ajustar o tempo de parada nas posições de abertura e fechamento da alavanca do corpo de prova para 1,0 s.

G.4.7 Ligar a máquina de funcionamento contínuo e deixar operar o corpo de prova primeiramente durante 18 h em água fria e posteriormente durante 6 h em água quente, consecutivamente, até o número previsto de 70 000 ciclos.

G.4.8 O ensaio deve ser interrompido antes de atingir o número de ciclos previstos em caso de vazamento pelo mecanismo de controle, com o corpo de prova fechado, em caso de vazamento entre o corpo e o mecanismo de controle ou entre a alavanca e o mecanismo de controle, em caso de quebra da alavanca, ou em caso de outra irregularidade visível qualquer.

G.4.9 Após o número total de ciclos previsto, caso não se encontre qualquer anomalia na inspeção visual, o corpo de prova deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade conforme o Anexo A e ao de torque de acionamento conforme o Anexo C.

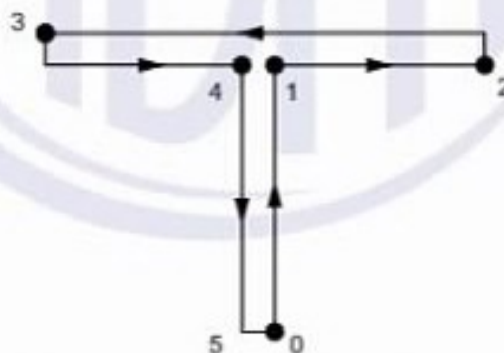


Figura G.1 – Sequencia de ensaio

G.5 Sequencia de ensaio

A sequencia é a seguinte:

- 0 - fechado centro;
- 1 - aberto centro;
- 2 - aberto água fria;
- 3 - aberto água quente;
- 4 - aberto centro;
- 5 - fechado centro.

G.6 Resultado

Deve ser indicado o número de ciclos previstos e se eles foram completados ou não. Em caso negativo, registrar o número de ciclos executados e qual foi o motivo da interrupção.

G.7 Relatório do ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) código ou modelo do corpo de prova;
- c) DN do corpo de prova;
- d) resultado do ensaio;
- e) número desta Norma; e
- f) local e data da execução dos ensaios.

