



Conexões com terminais de compressão para uso com tubos de cobre - Requisitos

APRESENTAÇÃO

1) Este 1º Projeto de Revisão foi elaborado pela Comissão de Estudo de Tubos e Conexões de Cobre (CE-44:000.02) do Comitê Brasileiro do Cobre (ABNT/CB-44), nas reuniões de:

04.03.2009	05.05.2009	01.09.2009
20.10.2009	15.12.2009	

2) Não tem valor normativo;

3) Este Projeto é previsto para cancelar e substituir a ABNT NBR 15277:2005, quando aprovado, sendo que nesse ínterim a referida norma continua em vigor;

4) Baseado na EN1254-2:1998;

5) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória;

6) Tomaram parte na elaboração deste Projeto:

Participante

Representante

Eluma

Antonio Carlos Caneias

Eluma

Carlos Roberto de Paula Lima

Eluma

Emerson F. dos Santos

Hidrelplan

Leo Fabio de Barros

IEE-USP

José Jorge Chaguri Jr.

MDJ/Sindinstalação

Alberto J. Fossa

Paranapanema

Amilcar Barros Peres

Soma

Luiz Carlos G. Nogueira

Termomecânica

Antônio Marques de Souza Filho

Termomecânica

Ricardo de Luca

Termomecânica

Rodrigo Del Giudice

Tigre

Fernando L. Andrade

Tigre

Guilherme Pires Lutti

Tigre

Paulo Afonso Bertoldi



Conexões com terminais de compressão para uso com tubos de cobre - Requisitos

Fittings with compression ends for use with copper tubes – Requirements

Palavras-chave: Tubo de cobre. Conexão de cobre. Conexão por compressão.
Descriptors: Copper tube. Copper fitting. Compression fittings.

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 por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard specifies the requirements for the connections of copper and copper alloys with a compression coupling used for joining copper tubes seamless.

This Standard also covers the connections that join the tubes to the copper pipes or threaded connections.

1 Escopo

Esta Norma especifica os requisitos para as conexões de cobre e ligas de cobre com acoplamento por compressão usadas na união de tubos de cobre sem costura.

Esta Norma também se aplica a conexões que permitem unir os tubos de cobre a tubos ou peças roscadas.

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 5019, *Produtos e ligas de cobre - Terminologia*

ABNT NBR 6366, *Ligas de cobre - Análise química*

ABNT NBR 11720, *Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar – Requisitos*

ABNT NBR 13206, *Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos - Requisitos*

ABNT NBR 14745, *Tubo de cobre sem costura flexível, para condução de fluidos – Requisitos*

ABNT NBR 15757, *Tubos e conexões de cobre - Métodos de ensaio*

ISO 6509, *Corrosion of metals and alloys - Determination of dezincification resistance of brass*



ISO 6957, *Copper alloys - Ammonia test for stress corrosion resistance*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 5019 e os seguintes.

3.1 conexão

dispositivo usado num sistema de tubulação com o propósito de conectar um tubo a outro, ou um tubo a um componente parte de um sistema

3.2 terminal de compressão

terminal no qual a união é feita pela compressão de um anel ou luva na parte externa da parede do tubo, ou pela compressão da extremidade conformada do tubo (flange) contra a extremidade da conexão

3.3 terminal de compressão tipo A

terminal que não exige preparação da extremidade do tubo, a não ser esquadro e eliminação de rebarbas, ou chanfro quando especificado, e no qual a união é feita pela compressão de um anel ou luva na parte de fora da parede de um tubo, com ou sem um elemento adicional de selagem e com ou sem um suporte interno no tubo

3.4 terminal de compressão tipo B

terminal que requer conformação da extremidade do tubo e no qual a união é feita pela compressão da porção formada do tubo contra a extremidade formada da conexão ou um anel louco ou luva na conexão com o tubo

3.5 dezincificação

processo de corrosão gerado pela dissociação dos constituintes da liga de cobre, particularmente o latão, onde o zinco é seletivamente removido

NOTA Este fenômeno ocorre como o resultado de longa exposição em meios aquosos, poluídos, ou com alto teor de cloretos livres, ou alterações elevadas de acidez e alcalinidade e em águas com temperatura e dureza elevadas em contato com metais mais nobres (condições favoráveis para condução de íons que favorecem o processo de corrosão).

3.6 diâmetro nominal

diâmetro solicitado de uma conexão e que serve de base para aplicar as tolerâncias correspondentes

4 Requisitos

4.1 Material e fabricação

4.1.1 As conexões devem ser fabricadas com o tipo de cobre indicado na Tabela 1.

Tabela 1 — Tipos de cobre e ligas de cobre

Ligas ^a	Designação	Tipo de cobre e ligas de cobre
C12200	Cu DHP	Cobre desoxidado, alto teor residual de fósforo
C83600	CuSn5Pb5Zn5	Liga de cobre, estanho, chumbo e zinco
C84400	CuSn3Pb7Zn8	Liga de cobre, estanho, chumbo e zinco
C85400 ^b	CuSn1Pb3Zn28	Liga de cobre, estanho, chumbo e zinco
C85700 ^b	CuSn1Pb1Zn36	Liga de cobre, estanho, chumbo e zinco
C37700 ^b	CuZn39Pb2	Liga de cobre, zinco e chumbo
C36000 ^b	CuZn36Pb3	Liga de cobre, zinco e chumbo

^a A liga anotada está associada aos códigos de liga definidos pelo *Cooper Development Association* (CDA).
^b As ligas são suscetíveis à dezincificação em certos tipos de água, especialmente quando aquecidas (ver 3.5).

4.1.2 As conexões devem ser produzidas por processo de conformação a quente (forjadas), conformação a frio (estampadas), fundidas ou usinadas, e devem utilizar as ligas conforme Tabela 2.

Tabela 2 — Processos de fabricação e ligas utilizadas

Ligas	Processo de fabricação
C12200	Estampagem
C83600	Fundição
C84400	Fundição
C85400	Fundição
C85700	Fundição
C37700	Forja
C36000	Usinagem

4.1.3 As conexões devem ser fornecidas em peças unitárias.

4.1.4 As conexões devem ser limpas e isentas de cavidades, fendas, rebarbas e porosidade. A superfície interna deve ser suficientemente lisa, para não oferecer resistência excessiva ao fluxo do fluido.

4.1.5 Recomenda-se que no armazenamento e estocagem das conexões sejam tomados os seguintes cuidados:

- estocar as conexões em locais limpos e secos;
- não deixar as conexões em contato direto com o solo;
- não deixar as conexões de cobre e ligas de cobre em contato com materiais de aço ou ferro;
- não deixar que as conexões entrem em contato com produtos químicos e fiquem expostas num mesmo local que tais materiais;
- evitar choques mecânicos das conexões que possam ovalizá-las ou amassá-las.

4.2 Dimensões

4.2.1 Área mínima de passagem

A mínima área da seção transversal do vazio interno de cada conexão, excluindo algum suporte interno, não deve ser menor que a área mínima teórica dada na Tabela 3, quando ensaiados conforme a ABNT NBR 15757, exceto

para conexões com terminais desiguais ou conexões adaptadoras com terminais especificados na ABNT NBR 11720, ou em outra norma aplicável.

Tabela 3 — Área mínima de passagem

Diâmetro nominal D (mm)	Diâmetro mínimo (mm)	Área mínima de passagem (mm ²)
10	7,5	44,18
15	12,6	124,69
22	19,4	295,59
28	25,4	506,71
35	33,6	886,68
42	39,2	1.206,87
54	51,0	2.042,82
66	63,7	3.186,90
79	75,6	4.488,83
104	100,8	7.980,14

4.2.2 Espessura mínima de parede

A espessura mínima de parede da conexão deve estar de acordo com a Tabela 4 para os pontos A, B e C mostrados conforme Figuras 1 a 3, quando ensaiadas conforme a ABNT NBR 15757. A espessura mínima de parede especificada na Tabela 4 não se aplica à região do cone angular.

Tabela 4 — Espessura mínima da parede

Dimensões em milímetros

Diâmetro nominal D	Espessura mínima da parede para os pontos A, B e C	
	Cobre e ligas de cobre estampadas, forjadas ou usinadas	Cobre e ligas de cobre fundidas
10	1,0	1,0
15	1,2	1,2
22	1,4	1,5
28	1,5	1,8
35	1,6	1,8
42	1,8	2,0
54	1,9	2,3
66	2,0	2,4
79	2,8	2,9
104	3,3	3,5

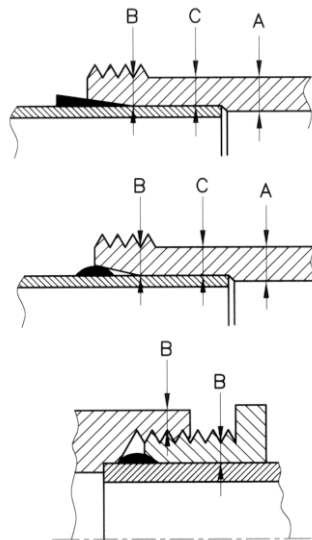


Figura 1 — Encaixes do terminal de compressão do tipo A

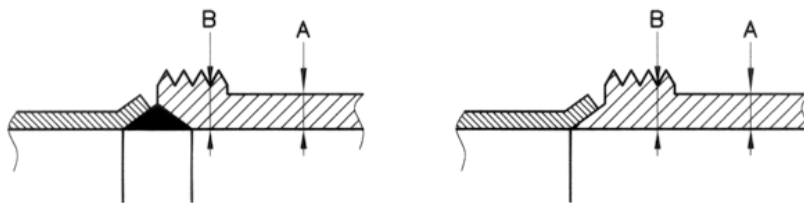


Figura 2 — Encaixes do terminal de compressão do tipo B

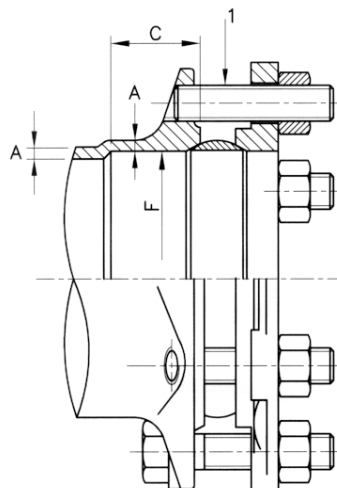


Figura 3 — Encaixes do terminal de compressão do tipo B

4.2.3 Alinhamento de terminais da conexão

O alinhamento dos terminais da conexão só pode sofrer um desvio máximo de 2° do eixo especificado, quando ensaiada conforme a ABNT NBR 15757.

4.2.4 Acoplamento de rosca

O comprimento mínimo do acoplamento de rosca das conexões (com a montagem feita manualmente até o aperto), quando ensaiadas conforme a ABNT NBR 15757, deve estar conforme Tabela 5 e deve ser no mínimo de uma volta.

Tabela 5 — Comprimento mínimo do acoplamento de linha quando é montada firmemente à mão, com profundidades mínimas do encaixe e diâmetros mínimos da conexão

Dimensões em milímetros

Diâmetro nominal D	Comprimento mínimo do acoplamento de rosca A – B	Profundidade mínima do encaixe de tipo A		Diâmetro mínimo do encaixe F
		H	E	
10	3,0	6,5	2,5	9,6
15	3,5	8,0	3,0	15,1
22	4,5	9,0	4,0	22,1
28	5,5	12,0	-	28,1
35	5,5	12,0	-	35,1
42	5,5	13,7	-	42,1
54	5,5	15,0	-	54,1
66	6,5	25,0	-	66,8
79	O tipo do flange ver Figura 3	35,0	-	79,7
104		45,0	-	105,1

NOTA Ver Figura 4 para dimensões indicadas por letras.

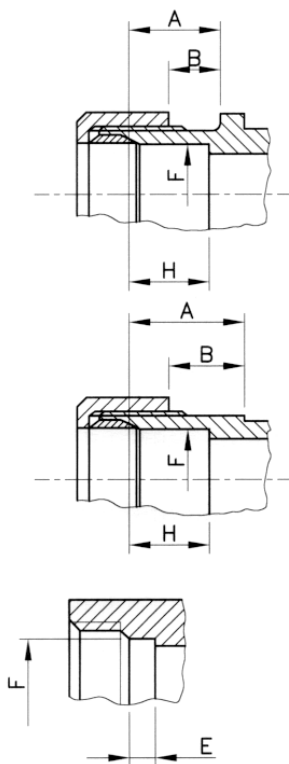


Figura 4 — Tipos de encaixes para conexão tipo A

4.3 Composição química

As conexões devem estar de acordo com os requisitos de composição química relacionados na Tabela 6 para o tipo de cobre e liga de cobre especificado e estar isentas de impurezas. A análise deve ser feita conforme ABNT NBR 6366 ou a ABNT NBR 15757.

Tabela 6 — Composição química

Valores em porcentagem

Ligas	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Sb	Ni	S	P	Al	Si
C12200	min. 99,9 ^a	-	-	-	-	-	-	-	0,015 – 0,040	-	-
C83600	84,0 - 86,0	4,0 - 6,0	4,0 - 6,0	4,0 - 6,0	max. 0,30	max. 0,25	max. 1,0	max. 0,08	max. 0,05	max. 0,005	max. 0,005
C84400	78,0 - 82,0	2,3 - 3,5	6,0 - 8,0	7,0 - 10,0	max. 0,4	max. 0,25	max. 1,0	max. 0,08	max. 0,02	max. 0,005	max. 0,005
C85400	65,0 - 70,0	0,5 - 1,5	1,5 - 3,8	24,0 - 32,0	max. 0,7	-	max. 1,0	-	-	max. 0,35	max. 0,05
C85700	58,0 - 64,0	0,50 - 1,5	0,8 - 1,5	32,0 - 40,0	max. 0,7	-	max. 1,0	-	-	max. 0,8	max. 0,05
C37700	58,0 - 61,0	-	1,5 - 2,5	restante	max. 0,30	-	-	-	-	-	-
C36000	60,0 - 63,0	-	2,5 - 3,7	restante	max. 0,35	-	-	-	-	-	-

^a Inclui prata.

4.4 Resistência à dezincificação

As conexões que são fabricadas com ligas que possuam mais que 10 % de zinco e que são suscetíveis ao processo de dezincificação (ver Tabela 1) devem atender aos requisitos de resistência à dezincificação quando ensaiados conforme ISO 6509. A profundidade de dezincificação, em qualquer direção, deve ser no máximo 0,4 mm (ver Anexo A).

4.5 Resistência à corrosão sob tensão

As conexões que são fabricadas com ligas de cobre devem ser resistentes à corrosão sob tensão e não apresentar fissuras quando ensaiadas conforme ISO 6957, usando-se uma solução para realização do ensaio com pH 9,5.

4.6 Estanqueidade - Corpos de conexões com microestrutura fundida

As conexões fundidas, após a sua usinagem, devem ser submetidas a um ensaio de pressão hidrostática ou pneumática para verificação de integridade após fabricação.

No caso do ensaio de pressão pneumática, as conexões devem ser submetidas a uma pressão interna de no mínimo 0,5 MPa, e devem ser imersas inteiramente em água, sem apresentar vazamentos, conforme a ABNT NBR 15757.

No caso do ensaio de pressão hidrostática, as conexões devem ser submetidas a uma pressão interna de no mínimo 1,5 vez a pressão máxima de trabalho (ver Tabela B.1), em função do seu diâmetro e na temperatura ambiente, sem apresentar vazamentos, conforme a ABNT NBR 15757.

4.7 Estanqueidade - Pressão hidrostática interna

Quando ensaiadas de acordo com 5.2, as conexões não devem mostrar nenhum sinal de vazamento ou de outros defeitos durante a realização do ensaio.



Se qualquer das amostras apresentar vazamento no ensaio de pressão hidrostática interna, então um adicional de três amostras deve ser submetido ao ensaio de pressão antes do ensaio de tração ou de flexão. Se qualquer uma destas amostras adicionais apresentar vazamento, o produto deve ser considerado rejeitado.

4.8 Resistência à tração

Quando ensaiado de acordo com 5.3, o movimento axial máximo do tubo em relação à conexão, em cada união, não pode exceder 1 mm, quando medido na interface do tubo com a conexão.

4.9 Estanqueidade - Pressão hidrostática interna quando sujeito à flexão

Quando ensaiada de acordo com 5.4, a conexão sob o ensaio não deve apresentar vazamento ou dano.

4.10 Seleção dos tipos de conexões

4.10.1 As conexões com terminal de compressão tipo A devem ser utilizadas com tubos rígidos conforme ABNT NBR 13206.

4.10.2 As conexões com terminal de compressão tipo B devem ser utilizadas com tubos flexíveis conforme ABNT NBR 14745.

4.10.3 Na seleção dos tipos de conexões, devem ser analisados fatores como tipo de fluido a ser conduzido, condições específicas da instalação a ser realizada e condições de utilização.

4.10.4 Os limites de pressão de serviços são apresentados no Anexo B.

5 Métodos de ensaio

5.1 Sequência dos ensaios

Os ensaios devem ser conduzidos na seguinte seqüência:

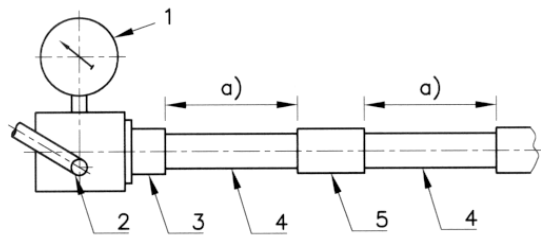
- a) estanqueidade sob a pressão hidrostática interna para conexões tipos A e B (ver 4.7);
- b) resistência à tração para conexões tipos A e B (ver 4.8);
- c) estanqueidade sob a pressão hidrostática interna quando sujeito à flexão somente para conexão tipo A (ver 4.9).

Três amostras devem ser selecionadas do lote em análise e sujeitadas primeiramente ao ensaio de pressão hidrostática interna. Após este ensaio de pressão, uma destas amostras deve ser sujeitada ao ensaio de resistência à tração e ao ensaio de vazamento sob a pressão hidrostática interna quando sujeito à flexão (no caso de conexão tipo A).

5.2 Estanqueidade sob pressão hidrostática interna

5.2.1 Aparelhagem

O encaixe e o tubo devem ser montados conforme Figura 5.



Legenda

- 1 manômetro
- 2 bomba hidráulica
- 3 conexão com a bomba
- 4 tubo
- 5 conexão sob ensaio
- a) distância mínima de 100 mm

Figura 5 — Aparelhagem para ensaio de estanqueidade sob pressão hidrostática interna

5.2.2 Procedimento

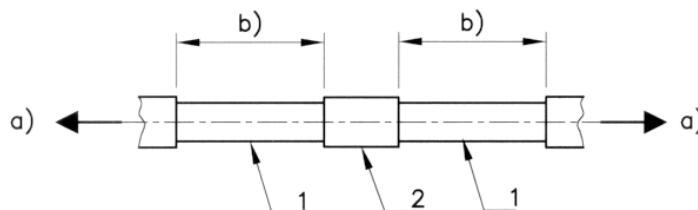
Aplicar uma pressão hidrostática interna de 1,5 vez a pressão máxima de serviço em 30 °C indicado na Tabela B.1, com tolerância de 5 %.

A pressão deve ser aplicada gradualmente e mantida por um período mínimo de 15 min à temperatura ambiente.

5.3 Resistência à tração

5.3.1 Aparelhagem

O encaixe e o tubo devem ser montados conforme Figura 6.



Legenda

- 1 tubo
- 2 conexão sob teste
- a) valores de tração conforme Tabela 8
- b) distância mínima de 100 mm

Figura 6 — Aparelhagem para ensaio de resistência à tração

5.3.2 Procedimento

Sem perturbar as junções, aplicar uma força conforme os valores apresentados na Tabela 7 ao conjunto de tubo do ensaio de pressão, gradualmente, sobre um período não menor que 30 s.

A pressão deve ter uma tolerância de 5 %.

Manter esta força no período mínimo de 5 min à temperatura ambiente.

Para confirmar a segurança interna da pressão das junções, o encaixe sob o ensaio deve ser sujeito a um ensaio adicional de pressão, com uma pressão hidrostática interna do valor de 0,300 MPa com tolerância de 5%, com duração de no mínimo de 5 min na temperatura ambiente. O encaixe sob o ensaio não deve apresentar vazamento ou danos.

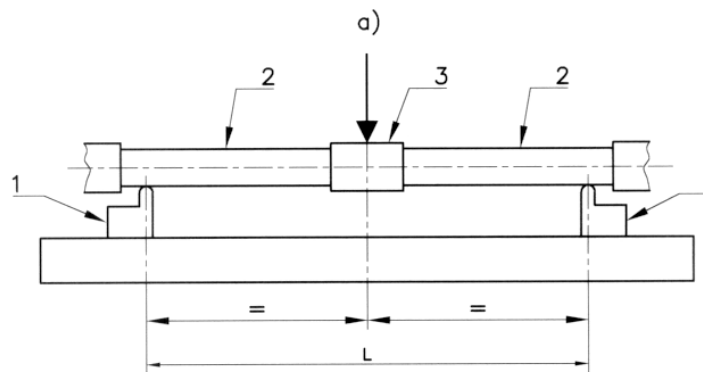
Tabela 7 — Valores de tração

Diâmetro nominal mm	10	$> 10 \leq 28$	$> 28 \leq 54$	> 54
Ensaio de força kgf	100	150	200	250

5.4 Vazamento sob pressão hidrostática interna enquanto sujeito à flexão

5.4.1 Aparelhagem

O conjunto do encaixe e do tubo deve ser montado conforme Figura 7. A linha central do encaixe deve ser equidistante dos centros de sustentação.



Legenda

- 1 suporte
- 2 tubo
- 3 conexão sob ensaio
- a) valores de flexão conforme 5.4.2
- L distância entre os centros de suporte, conforme tabela 8.

Figura 7 — Arranjo de ensaio para teste de vazamento sob pressão hidrostática interna enquanto sujeito à flexão

5.4.2 Procedimento

O conjunto deve ser submetido à pressão hidrostática interna conforme indicado na Tabela 8, com tolerância de pressão de 5 %.

A pressão deve ser aplicada gradualmente e mantida durante todo o ensaio, à temperatura ambiente. Uma força de flexão deve ser aplicada gradualmente para causar uma deflexão de 20 mm, com uma exatidão de ± 1 mm. Esta força deve ser mantida por um período de 5 min depois que a deflexão requerida é alcançada.

Tabela 8 — Pressão hidrostática interna para o ensaio de estanqueidade sujeito à flexão

Diâmetro nominal D	Distância entre centros de sustentação do teste L mm	Ensaio de pressão hidrostática interna MPa
10	900	1,0
15	1 200	1,0
22	1 800	1,0
28	1 800	1,0
35	1 800	1,0
42	2 400	1,0
54	2 700	1,0
66	3 000	0,6
79	3 000	0,6
104	3 000	0,6

6 Marcação e embalagem

6.1 Marcação

6.1.1 As conexões devem ser marcadas de forma legível e permanente com o nome ou marca comercial do fabricante.

6.1.2 Outras informações podem ser marcadas, a critério do fabricante, como, por exemplo:

- a) diâmetro nominal;
- b) número desta Norma.

6.2 Embalagem

6.2.1 As conexões devem ser separadas segundo dimensões e tipo, e ser acondicionadas de tal maneira que não sofram danos durante o manuseio e o transporte, podendo também ser acondicionadas conforme acordo entre comprador e fornecedor.

6.2.2 Cada embalagem deve conter no mínimo as seguintes indicações:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) número do pedido de compra (o Anexo C fornece uma relação de dados para as informações de compra).

6.2.3 Outras informações podem ser acrescentadas, a critério do fabricante, como, por exemplo:

- a) diâmetro nominal da conexão;
- b) material da conexão (liga);
- c) tipo da conexão;
- d) quantidade por diâmetro nominal, em peças;
- e) número desta Norma.



7 Classificação dos tipos de inspeção

Os tipos de inspeção relacionados aos ensaios citados nesta Norma estão descritos na Tabela 9.

Tabela 9 — Tipos de inspeção

Tipos	Ensaio	Inspeção
Dimensionais	Área mínima de passagem	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto
	Espessura mínima de parede	Normal ou de rotina
	Alinhamento de terminais	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto
	Acoplamento de roscas	Normal ou de rotina
Físicos e químicos	Composição química	Normal ou de rotina
	Dezincificação	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto
	Corrosão por tensão	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto
Estanqueidade	Pressão pneumática	Normal ou de rotina
	Pressão hidrostática	Normal ou de rotina
Utilização da conexão	Estanqueidade sob pressão hidrostática interna	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto
	Resistência à tração	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto
	Estanqueidade sob pressão hidrostática interna enquanto sujeito à flexão	De qualificação, de tipo ou de desenvolvimento de produto

Anexo A (normativo)

Determinação da profundidade da dezincificação

A.1 Generalidades

A ISO 6509 especifica um método para a determinação da profundidade máxima da dezincificação das conexões que são fabricadas com ligas que possuam mais de 10 % de zinco. De acordo com o requisito apresentado na ISO 6509, 7.5.3, o procedimento descrito em A.2 estabelece o método para determinação da profundidade da dezincificação, a fim de verificar a resistência à dezincificação.

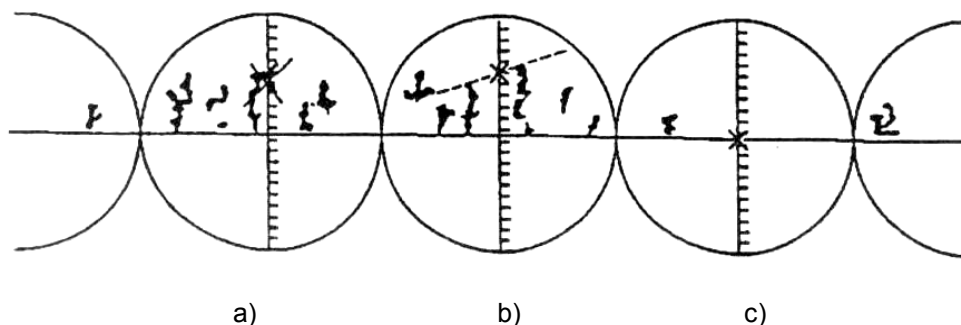
O princípio do método, os reagentes, materiais, instrumentos requeridos e o processo de seleção e a preparação das amostras para o ensaio, devem estar de acordo com a ISO 6509.

A.2 Procedimento

B.2.1 Ajustar a ampliação do microscópio para observar a profundidade da dezincificação e utilizar a mesma ampliação para todas as medições. Examinar todo comprimento da seção para avaliação. Para garantir a melhor exatidão da medida, deve ser observado o maior número de áreas em contato com a máxima ampliação possível.

B.2.2 Usar a escala de medição incorporada no microscópio, medir e registrar a profundidade da dezincificação, isto é, o ponto de interseção da escala com a frente da dezincificação (ver Figura A.1 a)) para cada área de contato. Se a escala se encontrar entre duas áreas dezincificadas dentro do campo visual, a profundidade da dezincificação deve ser registrada como o ponto de interseção com a escala e de uma linha imaginária que une as extremidades das duas frentes dianteiras da dezincificação junto à escala (ver Figura A.1 b)).

Se não houver nenhuma evidência de dezincificação na área analisada, ou somente uma área dezincificada que não intercede à escala, registrar então a profundidade desse campo como zero (ver Figura A.1 c)).



NOTA Os locais para a medição de profundidade da dezincificação, em três casos diferentes, estão marcados com um X.

Figura A.1 – Exemplo de áreas de contato

A.3 Expressão dos resultados

Após a medição de todas as áreas de contato ao longo do comprimento da seção de avaliação, relatar as profundidades da dezincificação.



Anexo B (informativo)

Pressões de serviços

As conexões de cobre, com dimensões especificadas nesta Norma, são apropriadas para as condições de serviço apresentadas na Tabela B.1.

Tabela B.1 – Pressões máximas de serviço ^a

Temperaturas máximas °C	Pressão máxima de serviço ^b MPa	
	Faixa de diâmetro nominal mm	
	10 a 54	66 a 104
30	1,6	1,0
65	1,0	0,6
110	0,6	0,4
120	0,5	0,3

^a Valores intermediários de pressões devem ser obtidos por interpolação.

^b Determinados projetos de conexões são apropriados para o uso fora das faixas apresentadas nesta tabela. Para tais aplicações devem ser observadas recomendações do fabricante.



Anexo C (informativo)

Dados para as informações de compra

Recomenda-se que o pedido de compra contenha as seguintes informações:

- a) diâmetro nominal da conexão;
- b) material da conexão (liga);
- c) tipo da conexão;
- d) quantidade desejada por diâmetro nominal, em peças;
- e) número desta Norma.