

## 7. MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS

### Materiais cerâmicos especiais

Nas etapas anteriores desta unidade estudamos os blocos, os tijolos, as telhas e os revestimentos cerâmicos que são os produtos desta natureza com maior visibilidade no mercado da construção civil. Além desses, existem outros materiais cerâmicos de construção, cujo emprego é menos frequente ou são utilizados em situações mais específicas e merecem ser abordados, mesmo de maneira resumida. Como exemplo destes materiais podemos citar as manilhas ou tubos cerâmicos, as louças sanitárias e os produtos de cerâmica refratária.

#### Manilhas

Manilha é o nome dado aos tubos cerâmicos cilíndricos utilizados principalmente na condução de águas residuárias, esgotos sanitários e águas pluviais. Alguns tipos de manilhas também podem ser utilizadas para revestimentos de chaminés e para condução de tubulação subterrânea de rede elétrica e telefônica. A maioria dos tubos cerâmicos encontrados no mercado é do tipo ponta e bolsa, ou seja, uma das extremidades do tubo possui um segmento de diâmetro maior (bolsa) onde outro tubo é encaixado (ponta). Essa encaixe pode ter junta rígida, semirrígida ou elástica. A junta rígida normalmente é obtida com o uso de adesivos para unir a ponta de um tubo com a bolsa de outro. Na junta elástica, a ponta de um tubo é encaixada na bolsa de outro tubo ou conexão e a estanqueidade da ligação é garantida por um anel de vedação, posicionado em sulco apropriado situado na bolsa. Assim como as demais tubulações, existem peças e acessórios específicos para realizar a ligação entre os tubos.

Segundo Petrucci (1975), a fabricação desse produto é feita de modo que o cozimento da matéria prima é levado até a temperatura de fusão incipiente. Após, os produtos são vidrados em banho especial de silicatos metálicos com recozimento, a fim de proteger o material da ação de águas agressivas. Os tubos podem ser vidrados apenas internamente ou interna e externamente. Os tubos de grés são moldados por extrusão e depois da secagem é lançado cloreto de sódio no interior do forno, o qual produz sobre a superfície das peças uma camada mais avançada de material vitrificado.

A norma que trata de tubos cerâmicos para canalizações é a NBR 5645. Os diâmetros de 75, 100, 150, 200, 250, 300, 375, 400, 450, 500 e 600 mm são os normatizados para esse tipo de tubo e o comprimento das peças varia de 600 a 2000 mm. A espessura das paredes dos tubos varia entre 9 e 26 mm de acordo com o diâmetro.

A NBR 5645 estabelece vários critérios de qualidade a que os tubos cerâmicos devem obedecer, entre os quais a resistência mínima que devem apresentar quando submetidos ao ensaio de compressão diametral, ou seja, um ensaio que comprime o tubo no sentido do seu diâmetro, descrito na NBR 6582, conforme tabela abaixo:

Diâmetro Nominal do Tubo (mm)	Resistência mínima (N/m)
75	15000
100	15000
150	15000
200	15000
250	16000
300	17000
350	19000
375	20000
400	22000
450	25000
500	28000
600	35000

Tabela 13: diâmetro e resistência do tubo cerâmico

Fonte: NBR 6582

Nenhum tubo deve romper com valor de resistência menor que 90% do especificado. Caso isso ocorra, o lote de onde saiu o tubo ensaiado deve ser rejeitado. A NBR 5645 limita também a absorção de água máxima para tubos cerâmicos, que não pode ultrapassar 10%, sendo o ensaio para determinação da absorção descrito na NBR 7529. A permeabilidade dos tubos também é limitada pela NBR 5645, segundo a qual um tubo submetido a uma pressão hidrostática interna de 70 Kpa (quilo pascais) durante um intervalo de tempo que varia de 7 a 15 minutos (de acordo com a espessura do tubo), não deve apresentar vazamentos em sua parte externa.

Os tubos cerâmicos também devem resistir à ação química de águas agressivas, sendo que a perda de massa sob a ação de ácidos não deve ser maior que 1% da massa inicial da amostra submetida ao ensaio descrito na NBR 7689.

De acordo com Silva (1985) os tubos cerâmicos devem satisfazer alguns requisitos de qualidade, entre os quais destacam-se:

- Interior do tubo perfeitamente circular, com eixo retilíneo, sem fendas, rebarbas, falhas ou bolhas de ar.
- Quando o tubo for vidrado, a camada vítrea deve ser homogênea e contínua em todo o tubo, exceto nas bolsas de junção.

Além disso, o tubo deve trazer gravadas as informações de diâmetro nominal, tipo de tubo, nome do fabricante e data de fabricação. A figura abaixo apresenta alguns exemplos de tubo cerâmico.



Figura D.20 - Exemplo de tubos cerâmicos  
Fonte: site cerâmica Kretz.

## Aparelhos sanitários

Também chamados de louças sanitárias, são constituídos de lavatórios, bacias sanitárias, mictórios. De acordo com o material utilizado na fabricação, Petrucci (1975) apresenta a seguinte classificação para as louças sanitárias:

- Aparelhos de pó de pedra: também chamados de faiança podem ter corpo branco ou colorido artificialmente. O material é vitrificado, com textura fina e porosa, podendo a absorção chegar entre 15 e 20%.
- Aparelhos de grés branco: também chamados de porcelana sanitária ou grés cerâmico, podem ter corpo branco ou colorido artificialmente. O material possui vitrificação mais avançada que o anterior, resultando num produto com textura fina e não porosa, cuja absorção varia entre 1 e 2%.

Ambos os materiais apresentam a coloração branca em função do baixo teor de óxido de ferro presente na argila utilizada na fabricação. O processo de fabricação normalmente empregado é a prensagem, feita com o auxílio de moldes de gesso ou resina que dão origem a peças únicas, sem emendas.

Em função da diversidade de materiais disponíveis e das inovações no setor, principalmente no que se refere a equipamentos com menor consumo de água, as normas relacionadas às louças sanitárias têm sido constantemente revistas, sendo que atualmente estão em vigor:

- NBR 15097: Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios (2011)
- NBR 15097: Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 2: Procedimento para instalação (2011)

As normas citadas estabelecem uma série de requisitos que esses materiais devem satisfazer, entre os quais podemos citar: as dimensões das peças, as dimensões de entrada e saída de água, de fixação de misturadores, resistência do material ao gretamento (fissuras no esmalte), resistência ao manchamento, consumo de água por descarga, entre outros.

A NBR 15097 fixa o limite de absorção para qualquer louça sanitária em 0,5% e a espessura mínima das paredes de qualquer aparelho em 6 mm. As bacias sanitárias apresentam em seu interior um dispositivo chamado sifão, onde fica uma quantidade de água que evita o retorno de gases, conforme a figura abaixo.



De acordo com a NBR 15097 a bacia sanitária deve ter formato que possibilite uma altura de água dentro do sifão, também chamada de fecho hídrico, de no mínimo 50 mm e o sifão deve ter dimensões de forma a deixar passar uma esfera rígida de diâmetro  $40\text{ mm} \pm 0,25\text{ mm}$ .

Quanto à resistência mecânica, os valores mínimos são apresentados na tabela abaixo, de acordo com o tipo de peça:

Peça	Resistência Mecânica (kN)
Bacia sanitária	2,2
Bidê	2,2
Lavatório	1,3
Tanque	2,5

Tabela 14: resistência mecânica do tubo cerâmico  
Fonte: do autor.

A resistência mecânica é determinada por meio de um ensaio específico em que o material é submetido à aplicação de uma carga por meio de prensa, durante 2 minutos. Cada peça deve resistir às cargas apresentadas na tabela sem apresentar fissuras, rachaduras ou outras deformações. A descrição completa do ensaio de verificação da resistência mecânica encontra-se na NBR 15097.

A norma também orienta que os defeitos superficiais dos aparelhos sanitários devem ser avaliados considerando-se os seguintes aspectos:

- Não apresentar riscos à segurança sanitária ou física do instalador ou usuário.
- Não afetar a utilidade do aparelho.
- Quantidade dos defeitos por região crítica e por janela de inspeção de acordo com os limites que constam na norma.

A região crítica de um aparelho sanitário normalmente é sua parte superior ou a parte mais visível, onde os defeitos podem ser mais facilmente identificados. Os aparelhos devem ser examinados na posição de instalação por um observador em pé com altura de observação de  $1,60\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$ , no perímetro definido

por um semicírculo de raio 1,5 m. Defeitos não observados desta posição são considerados imperceptíveis.

Entre os produtos mais encontrados no mercado estão bidês, mictórios lavatórios com e sem coluna de sustentação, bacias sanitárias com e sem caixa acoplada, estas últimas funcionando com válvula de descarga ou caixa de descarga não-acoplada. No aparelho sanitário deve ser marcado em região legível e permanente o nome do fabricante, a data de fabricação e o modelo e consumo de água no caso de bacias sanitárias.

## Materiais refratários

Os materiais cerâmicos refratários são aqueles que possuem a capacidade de resistir a altas temperaturas. São fabricados com um tipo específico de argila que é pobre em cal e óxido de ferro.

Segundo Verçosa (1987) as peças refratárias devem ser feitas com grande cuidado, principalmente no que se refere à prensagem, que deve ir a altos índices, para diminuir ao máximo a porosidade do material.

A cerâmica refratária na construção civil é utilizada sobretudo na confecção de tijolos usados na construção de fornos, lareiras e outros ambientes expostos a altas temperaturas.

## Síntese

Nesta etapa da unidade você aprendeu que:

1. Manilhas são tubos cerâmicos geralmente vidrados destinados à condução de águas residuárias e pluviais.
2. As louças sanitárias são aparelhos fabricados a partir de uma argila especial que lhes confere coloração branca e baixa absorção. As principais louças sanitárias são os lavatórios, bacias sanitárias, mictórios e tanques.
3. A cerâmica refratária é um material capaz de suportar altas temperaturas e a principal aplicação como material de construção é a fabricação de tijolos.

## Referências

Figura D.20. Disponível em: <<http://ceramicakretz.sites.uol.com.br/products.htm>>

Figura D.21. Disponível em: <<http://portaldoProfessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=31026>>

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5645: Tubos cerâmicos para canalizações**. Rio de Janeiro: 1991.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6582: Tubo cerâmico para canalizações - Verificação da resistência à compressão diametral**. Rio de Janeiro: 1991.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7529: Tubo e conexão cerâmicos para canalizações - Determinação da absorção de água**. Rio de Janeiro: 1991.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7689: Tubo e conexão cerâmicos para canalizações - Determinação da resistência química**. Rio de Janeiro: 1991.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15097: Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios**. Rio de Janeiro: 2011.

- Fomento ao Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15097: Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 2: Procedimento para instalação.** Rio de Janeiro: 2011.
- PETRUCCI, E. G. R. **Materiais de Construção.** Porto Alegre: Globo, 1975.
- SILVA, Moema Ribas. **Materiais de Construção.** São Paulo: PINI, 1985.
- VERÇOSA, E.J. **Materiais de Construção I.** 3 Ed. Porto Alegre: Sagra, 1987.