



instituto politécnico de tomar **escola superior de tecnologia de tomar**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE CONSTRUÇÃO

Materials de Construção I
2008/2009 – 1º SEMESTRE

MATERIAIS CERÂMICOS
AZULEJOS

Docente:

Anabela Mendes Moreira

MATERIAIS CERÂMICOS - AZULEJOS

1. Introdução

O termo azulejo é designação portuguesa, derivada do termo árabe *alzulaich*, ou *zuléija*, que significa pedra lisa e chata.

O azulejo é um ladrilho cerâmico destinado ao revestimento e decoração arquitectónica que consiste geralmente numa placa de barro cozido, de espessura variável, decorada e vitrificada numa das faces. A parede representada na figura 1, data de 575 anos antes de Cristo e é revestida com tijolo vidrado.

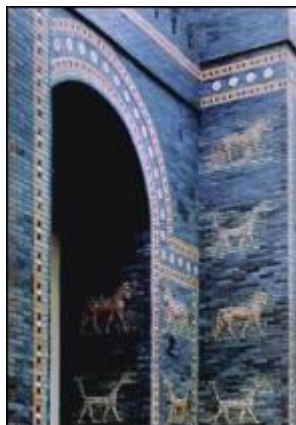


Figura 1 - Porta de *Ishtar* da Babilónia (575 A.C.).

O azulejo como nós o conhecemos teve as suas origens na Espanha do séc. XV, devendo, nessa época, o seu êxito como a resposta às dificuldades inerentes ao uso de mosaicos na execução de painéis decorativos. Os mosaicos eram feitos de pequenas pedras de cores variadas, de vidro colorido ou de pedaços de cerâmica vidrados, cortados.

O desenvolvimento do azulejo em Portugal, dá-se no séc. XV, quando se torna um objecto essencial na decoração de edifícios, sobretudo palácios, sendo essencialmente azuis e brancos. A maior parte dos azulejos eram importados de Sevilha. D. Manuel I, por exemplo, mandou revestir o seu palácio de Sintra com azulejos vindos de Sevilha e Granada.

O azulejo, reconhecido como uma expressão artística e tradicionalmente portuguesa, é hoje alvo de uma renovada popularidade e interesse pela parte de artistas, críticos e do público em geral. Os apreciadores, nacionais e estrangeiros, atribuem hoje aos azulejos o seu justo valor, mas nem sempre foi assim: a familiaridade do povo com o azulejo, tornou-o numa peça utilitária ou decorativa mais ou menos vulgar.

A utilização do azulejo não é exclusiva de Portugal, outros países como a Espanha, Itália, Holanda, Marrocos, Turquia e Irão também o utilizaram, tendo-se distinguido essencialmente pela concepção estética e pelo requinte do fabrico.

<p>Algumas razões que atestam a importância do azulejo em Portugal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização durante cinco séculos seguidos; • Aplicação em revestimentos de grandes superfícies tanto interiores como exteriores; • Utilização cultural, transcendendo o papel decorativo e sendo um suporte de renovação do gosto, bem adaptado aos diversos condicionalismos económicos e sociais.
---	---

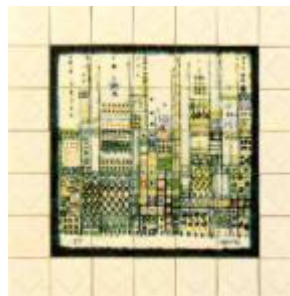
Há cerca de 10 anos, os transportes metropolitanos de vários países iniciaram uma troca de ofertas como meio de intercâmbio cultural. O Metropolitano de Lisboa, no âmbito desse intercâmbio tem oferecido, por vezes, azulejos. Nas imagens da figura 2 apresentam-se painéis de azulejos que decoram algumas estações de metropolitano em vários países do mundo.

A Expo'98 ilustrou, no Pavilhão de Portugal, no Oceanário ou no Jardim da Água, as muitas possibilidades do azulejo, transformando-o num caso de Arte Pública (figuras 3 e 4).



Bruxelas - Estação Jardin Botanique (1992), "Fernando Pessoa" de Júlio Pomar

a)



Paris - Estação Champs-Élysées, Clémenceau (1995), de Manuel Cargaleiro.

b)



Cidade do México - Estação Chabacano (1996), "A Cultura" de José de Guimarães

c)



Santiago do Chile - Estação de Santa Lucía (1996), "A Rapariga do Cesto da Gávea" de Rogério Ribeiro

d)



Moscovo - Estação Belourusskaya, Painel de Graça Morais

e)

Figura 2 – Painéis de azulejos portugueses em diversas estações de metropolitano do mundo.



Figura 3- Parque das Nações – Painel de azulejos da autoria de Ilda David.



Figura 4- Parque das Nações – Painel de azulejos da autoria de Pedro Casqueiro.

2. Produção do azulejo

2.1 Preparação das matérias-primas

Os azulejos obtêm-se por meio do molde de uma pasta de argilas mais ou menos puras. A argila pode ser trabalhada facilmente e, após queima, a forma escolhida permanece e o objecto torna-se resistente, térmica e mecanicamente. Os primeiros objectos cerâmicos foram feitos com argilas ricas em ilite, porque as temperaturas de queima requeridas eram relativamente baixas, só permitidas e comportáveis pelos fornos disponíveis.



Figura 5 – Argila.

As argilas podem ser divididas em grupos, considerando a sua constituição e propriedades. Pode-se considerar uma divisão que distingue argilas puras de impuras, tal como outra distinção que separa as argilas gordas das argilas menos gordas, sendo que esta última diferenciação se refere à maior ou menor plasticidade dos materiais argilosos.

A argila usada para a obtenção de azulejos pode ser branca ou vermelha, sendo mais vulgarmente usada a branco, por possuir mais calcário o que a torna mais resistente. O barro é apanhado nas barreiras e inserido em tanques com água durante algum tempo para que se dê a decantação.

O azulejo é formado por duas partes independentes:

- O suporte ou placa, que constitui o corpo mais ou menos poroso do azulejo, ao qual dá a forma e dimensões.
- E a camada do verniz, muito mais fina, formando uma película que cobre toda a superfície da peça, formada por um esmalte especial que ao vitrificar-se se encarrega de lhe conferir as suas principais qualidades de: impermeabilidade, resistência ao desgaste e presença decorativa. Na construção, a sua finalidade é a de apresentar-se como material de acabamento aplicado em revestimento de paredes, às quais, além da contribuição estética, proporcionará protecção.

2.2 Processo de fabrico artesanal (via húmida)

Fases do processo

- 1 - Retirar das impurezas
- 2 - Secagem (excesso de água)
- 3 - Amassadura
- 4 - Tender da pasta na "pela"
- 5 - Moldagem
- 6 - Desmoldagem
- 7 – 2ª Secagem
- 8 - 1ª Cozedura (enchacotamento)
- 9 - Vidragem
- 10 - Processo de coloração (opcional)
- 11 – 2ª Cozedura (final)

Descrição do processo

1. As impurezas são retiradas. O barro é mergulhado em água, depositando-se no fundo do tanque.
2. Inicia-se o processo de secagem, levando o tempo necessário para que o excesso de água evapore.

3. A água em excesso é retirada, e o barro é amassado até ter a consistência desejada. Antigamente, este processo de amassar o barro era feito com os pés, como se amassam as uvas.



Figura 6 – Preparação do barro.

4. Depois de possuir o grau de humidade conveniente, tende-se a pasta, com um rolo, num suporte a que se chama *pela*. Actualmente, quando não se utiliza esta *pela*, usa-se uma espécie de pó de talco cerâmico que permite que a pasta se solte facilmente. Existem umas *pelas* mais sofisticadas, que possuem umas traves com a espessura igual à que se deseja que o azulejo tenha.



Figura 7 – Preparação da lastra.

5. Depois de se ter a lastra (nome que se dá à pasta depois de estendida), põe-se lhe um molde em cima, que tem de ser ligeiramente maior do que as dimensões do azulejo final, depois de cozido, pois este retrai durante a secagem e a cozedura, devido a perdas de humidade.



Figura 8 – Moldagem do azulejo.

6. A pasta é então cortada com um objecto afiado utilizando o molde como esquadria (desmoldagem). Existe um processo, nesta via, a húmida, um pouco menos artesanal para conferir a forma do azulejo ao barro. O barro é colocado num mecanismo, onde é prensado e sai

sob a forma de tiras com a espessura desejada. Depois é cortado na máquina de uma forma semelhante à descrita anteriormente.

7. Após a desmoldagem, são colocados numa bancada. Durante este tempo de secagem, os azulejos vão sendo virados várias vezes, de modo a ficarem o mais regulares possível. Para o azulejo não partir, depois de ter uma meia-secagem, deixa-se cair sobre a *pela* para um lado e para o outro, sem bater com as arestas, de modo a partir o sistema molecular, havendo assim menos probabilidade de empenar e estalar. Em relação aos azulejos com relevos, a pasta é comprimida dentro de um molde. Depois é retirada, com o auxílio de outro bocado de pasta, que faz um efeito tipo ventosa, permitindo que a pasta inserida dentro do molde se solte e saia.

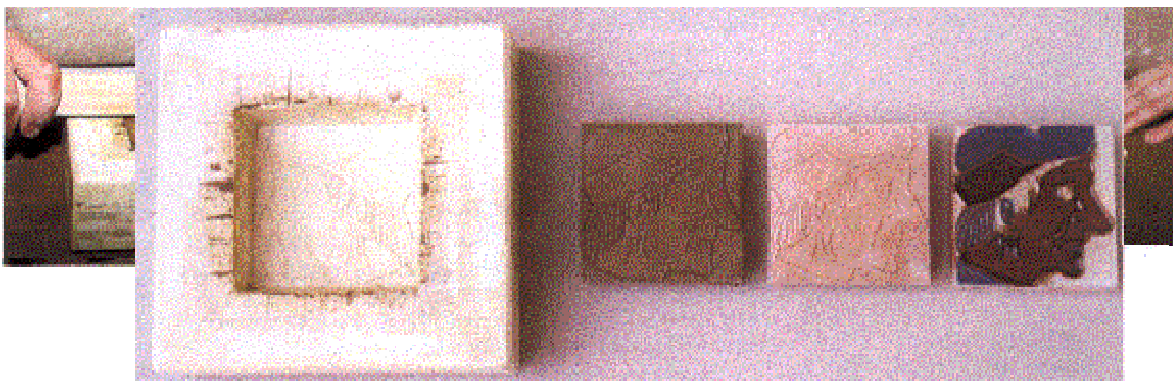


Figura 9 – Molde e contra-moldes.

8. Depois de secos, vão a cozer, a uma temperatura de 800°C, o branco (mais rijo, com mais calcário), e a 700/900°C, o vermelho. Esta primeira cozedura é chamada enchacotamento, pois o produto que sai do forno é a chamada *chacota*. É a partir daqui, que o material ganha todas as características mecânicas próprias do azulejo.

9. O azulejo depois de cozido é vidrado. O vidrado que se confere à *chacota* é constituído por vidro em pó diluído em água.

Três processos de vidrar manualmente:

- a) Processo da tigela
- b) Processo da pá
- c) Processo do pincel

a) *No processo da tigela, o azulejo é segurado na vertical com uma mão à medida que, com a outra, se vai entornando a tigela, banhando uma das faces da chacota uniformemente.*



Figura 10 – Vidragem à tigela.

b) *O processo da pá, ligeiramente mais avançado, segue princípios semelhantes ao da tigela: enche-se a pá com o vidrado e à medida que o deixamos cair, entortamos a pá, num movimento que acompanha a superfície do azulejo.*



Figura 11 – Vidragem à pá.

c) *A chacota também pode ser vidrada a pincel e, para tal, é necessário cobri-la quatro vezes através de pequenas pinceladas de vidrado. Cada demão é dada segundo uma direcção diferente (vertical, horizontal e duas diagonais). Se o objectivo é a obtenção de um azulejo com a cor do vidrado (branca), este pode ser colocado imediatamente no forno. A chacota com vidrado, ao contrário da chacota antes de ser cozida, pode ir molhada para o forno, que não apresenta possibilidades de partir.*

10. Se se quer dar cor ao azulejo este pode ser pintado com pigmentos, corantes, vidros ou esmaltes. O suporte utilizado para a pintura manual e artística é o chamado taipal, onde o azulejo é colocado ao alto. A pintura com vidros ou esmaltes não requer vidrado, enquanto que a pintura com pigmentos ou corantes pode ser dada antes ou depois do vidrado. Se for pintado antes do vidrado, este terá de ser transparente. Se for pintado depois, este já poderá ser mate. Basicamente, a diferença entre as tintas feitas com pigmentos e as com corantes, em termos de resultados, é a intensidade da cor: os corantes proporcionam cores mais vivas que os pigmentos.

11. No fim deste processo, o produto final é então colocado em *gazettes* (figura 12 a)), feitas em barro refractário para poderem suportar altas temperaturas, que por sua vez são colocadas na *mufla* (figura 12 b)), cujo interior é também revestido com a mesma espécie de barro.



a)



b)

Figura 12 –Gazettes e mufla.

2.3 Fabrico Industrial

As matérias-primas são pesadas numa balança, misturadas nas quantidades programadas e enviadas para o moinho onde é misturada água em poucas quantidades, para existir uma homogeneização. A matéria-prima é transportada para os atomizadores, para reduzir a humidade da matéria-prima para valores de 6 a 7 % – figura 14.



Figura 13 – Aspecto da matéria-prima depois de retirada do moinho ¹



a)



b)

Figura 14 – a) Atomizador; b) Painel de controlo do atomizador.



Figura 15 – Saída da mistura do atomizador ¹.

A mistura saída do atomizador (figura 15) é armazenada em silos para garantir que a humidade é igual em todo o composto. Posteriormente, este é prensado na forma de azulejos,

com as dimensões pretendidas, (nesta fase, os “azulejos” apresentam um teor de humidade de aproximadamente 5 %) – figura 16.



Figura 16 – Sistema de prensagem ¹.

Os azulejos são empilhados e colocados sobre carris para serem submetidos a um processo de secagem, a uma temperatura de 80°C durante 46 a 48 horas. A secagem visa eliminar a água existente, para que na fase da cozedura não exista o risco do “azulejo” fissurar.

A temperatura de cozedura é de aproximadamente 1050°C e tem a duração de 46 horas. Depois de cozido, o “azulejo” é designado por chacota (figura 17).

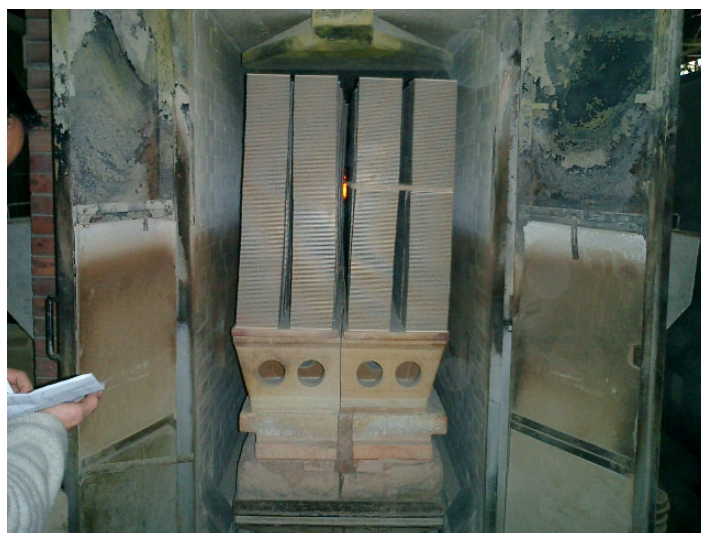


Figura 17 – Saída da chacota do forno ¹.

O acabamento da chacota é conferido segundo as fases que seguidamente se enunciam:

- Polimento das arestas vivas (figura 18 a));
- Deposição de tapa poros, de modo que o vidrado não penetre na chacota (figura 18 b));
- Aplicação do vidrado (figura 19);
- Remoção do vidrado das faces laterais da chacota (figura 20);
- Aplicação da decoração desejada (figura 21).



a)

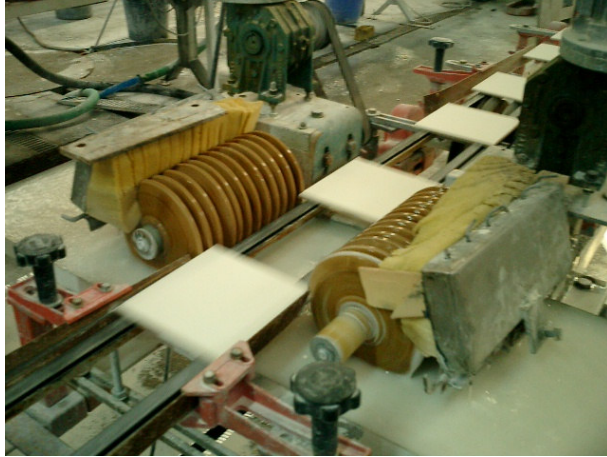


b)

Figura 18 – Tratamento da chacota; a) Polimento das arestas vivas; b) Pulverização de tapa poros.



Figura 19 – Aplicação do vidrado ¹.



ERROR: stackunderflow
OFFENDING COMMAND: ~

STACK: