

UNIDADE

D

5. MATERIAIS CERÂMICOS

Revestimentos Cerâmicos

Nas etapas anteriores desta unidade vimos que os produtos cerâmicos são utilizados na elevação de alvenarias e na cobertura das edificações, etapas consideradas básicas em uma construção. Além disso, os produtos cerâmicos também são utilizados na fase de acabamento de uma obra, como é o caso do revestimento de pisos e paredes com o uso de placas cerâmicas, que podem ser fabricadas com argilas comuns ou especiais, ou argilas puras e impuras, como estudamos duas lições atrás.

Existem vários tipos e formatos de revestimentos cerâmicos, porém. num primeiro momento vamos dividi-los em duas classes principais: os ladrilhos e pisos cerâmicos e os azulejos.

Ladrilhos e Pisos Cerâmicos

Assim como os materiais já estudados, os produtos cerâmicos destinados ao revestimento de pisos podem ser obtidos por processos de extrusão ou prensagem. Esses produtos podem apresentar uma face esmaltada, que é revestida com uma camada vítrea conferindo um aspecto brilhoso ao material e uma face porosa, também chamada de tardo ou face de assentamento. Algumas peças possuem as duas faces não-esmaltadas, sendo que uma fica exposta e outra é destinada ao assentamento.

A face de assentamento é aquela que entra em contato com a argamassa que fixará a peça cerâmica no local da aplicação e, por isso, deve possuir certa rugosidade para facilitar a aderência. Em alguns tipos de peças existem ranhuras para melhorar a aderência e a fixação. Quando o revestimento é esmaltado, recebe a sigla GL (do inglês *glazed* – que significa envidraçado) e quando não é esmaltado caracteriza-se pela sigla UGL (*unglazed*). O revestimento esmaltado pode ser polido ou não-polido.

Os revestimentos cerâmicos estão disponíveis em diversos formatos, predominando os quadrados e retangulares. Quanto aos tamanhos a variedade é ainda maior encontrando-se peças com dimensões da ordem de 6 cm a 60 cm.

A descrição completa da classificação e dos requisitos que os revestimentos cerâmicos devem obedecer encontra-se na NBR 13817 e na NBR 13818. Em geral, os revestimentos cerâmicos possuem algumas características principais que auxiliam na escolha do material mais adequado a cada caso, entre as quais podemos destacar: a absorção de água, o método de fabricação, a resistência à abrasão, a facilidade de limpeza e a resistência a agentes químicos.

Você está lembrado dos conceitos de permeabilidade e porosidade que estudamos na UNIDADE A e no início da UNIDADE D?

A absorção de água é uma característica que está relacionada à porosidade e à permeabilidade do material. Dessa forma, os materiais de maior qualidade são aqueles que possuem menor absorção de água. De acordo com o grau de absorção, a NBR 13817 classifica os materiais cerâmicos em grupos, conforme a tabela abaixo:

GRUPO	GRAU DE ABSORÇÃO	USOS RECOMENDADOS
Ia	0% a 0,5%	Pisos e paredes
Ib	0,5% a 3,0%	Pisos, paredes, piscinas e saunas.
IIa	3,0% a 6,0%	Pisos, paredes e piscinas.
IIb	6% a 10%	Pisos e paredes.
III	Maior que 10%	Paredes.

Tabela 6: Materiais cerâmicos de acordo com o grau de absorção
Fonte: adaptado de NBR 13817

Quanto menor a absorção de água maior é a resistência do revestimento cerâmico contra quebra, fissuração da camada esmaltada, descolamento, entre outras patologias. Essa característica é muito importante em locais onde exista o risco de choques e variações de temperatura e umidade. A execução de um revestimento com peças de elevada porosidade em um ambiente úmido possivelmente levará ao surgimento de patologias, entre as quais podemos destacar o descolamento das peças.

A absorção de água também está relacionada ao método de fabricação utilizado para confeccionar o revestimento cerâmico. De acordo com o método de fabricação, os revestimentos cerâmicos são classificados em 3 tipos:

- Placas cerâmicas extrusadas (A): produzidas por processos de extrusão;
- Placas cerâmicas prensadas (B): produzidas por processos de prensagem;
- Placas cerâmicas produzidas por outros processos (C).

Ao especificar o material deve-se utilizar uma codificação recomendada pela NBR 13817, composta pela letra correspondente ao processo de fabricação (A, B ou C) acompanhada da nomenclatura correspondente ao grupo de absorção, conforme a tabela abaixo:

ABSORÇÃO DE ÁGUA (%)	MÉTODOS DE FABRICAÇÃO		
	EXTRUDADO (A)	PRENSADO (B)	OUTROS (C)
Menor que 0,5%	AI	BIa	CI
0,5% a 3,0%		BIb	
3,0% a 6,0%	AIIa	BIIa	CIIa
6,0% a 10,0%	AIIb	BIIb	CIIb
Maior que 10,0%	AIII	BIII	CIII

Tabela 7: Nomenclatura de acordo com o grau de absorção
Fonte: adaptado de NBR 13817

Assim, uma peça especificada como AIIb corresponde a um revestimento produzido por processo de extrusão (A) e que possui absorção entre 6 e 10% (IIb). Alguns revestimentos cerâmicos também recebem nomes específicos em função do grau de absorção, conforme a tabela a seguir:

TIPOLOGIA DE PRODUTO	GRAU DE ABSORÇÃO
Porcelanato	0 a 0,5%
Grés	0,5% a 3%
Semi-Grés	3% a 6%
Semiporoso	6% a 10%
Poroso	Maior que 10%

Tabela 8: Nomenclatura específica de acordo com o grau de absorção
Fonte: adaptado de NBR 13817

Segundo Yazigi (2009), os porcelanatos são definidos como pisos cerâmicos não-vidrados, compostos por pigmentos misturados à argila durante o processo de prensagem. Quando queimados, esses ladrilhos apresentam aspecto de pedra natural, em que camadas de pigmentação permeiam a base de argila. Possibilitam o acabamento polido (com brilho) e não-polido (sem-brilho). Por sua resistência mecânica elevada, grande resistência à abrasão e a produtos químicos, o porcelanato possui uma qualidade superior em relação aos demais pisos cerâmicos.

A resistência à abrasão é outra característica importante dos revestimentos cerâmicos, definida como a resistência ao desgaste superficial do revestimento, consequência do tráfego de pessoas e objetos sobre o material. O desgaste por abrasão pode ser causado por objetos de grande porte como pneus de veículos e por objeto de pequeno porte como grãos de areia. Nos revestimentos esmaltados essa característica é mensurada através de um ensaio de variação de aspecto com o desgaste, ou seja, a peça cerâmica é submetida à ação de um dispositivo denominado abrasímetro, que provoca o desgaste por meio de esferas de aço e material abrasivo.

A peça possui boa resistência à abrasão quando o dispositivo precisa de muitos ciclos de operação para provocar algum desgaste. Por outro lado, quando poucos ciclos do abrasímetro são suficientes para desgastar a peça, sua resistência à abrasão é baixa. De acordo com a NBR 13817, os revestimentos cerâmicos são divididos em 6 grupos conforme a resistência à abrasão, como é apresentado na tabela:

GRUPO	DESGASTE APÓS	RESISTÊNCIA	USOS RECOMENDADOS
Grupo 0	100 ciclos		Desaconselhável em pisos.
PEI 1	150 ciclos	Baixa	Banheiros e dormitórios.
PEI 2	600 ciclos	Média	Ambientes sem portas para o exterior.
PEI 3	750 e 1500 ciclos	Média alta	Cozinhas, corredores e halls residenciais, sacadas e quintais.
PEI 4	2100, 6000 e 12000 ciclos	Alta	Áreas comerciais, hotéis, salões de vendas, show rooms.
PEI 5	Mais que 12000 ciclos	Altíssima	Áreas públicas ou de grande circulação: shopping centers, aeroportos, etc.

Tabela 9: Grupos de revestimentos cerâmicos
Fonte: adaptado de NBR 13817

Mas o que significa PEI? Essa sigla representa a classe de resistência à abrasão e tem origem na expressão *Porcelain Enamel Institute*. Um cuidado básico na hora de escolher o piso é especificar PEI mais alto para revestimentos em pisos públicos ou em locais de alto tráfego. Para usos residenciais podem ser utilizados revestimentos de PEI mais baixo.

Outra propriedade importante principalmente em pisos cerâmicos é a facilidade de limpeza. De acordo com essa característica, os revestimentos cerâmicos são classificados da seguinte maneira:

CLASSE DE LIMPABILIDADE	RESISTÊNCIA ÀS MANCHAS
CLASSE 5	Máxima facilidade de remoção de manchas
CLASSE 4	Mancha removível com produto de limpeza fraco
CLASSE 3	Mancha removível com produto de limpeza forte
CLASSE 2	Mancha removível com ácido clorídrico/acetona
CLASSE 1	Impossibilidade de remoção da mancha

Tabela 10: Materiais cerâmicos de acordo com facilidade de limpeza
Fonte: adaptado de NBR 13817

A resistência a manchas está relacionada com a ausência de porosidade interna abaixo da superfície. Dessa forma, os produtos esmaltados normalmente são mais fáceis de limpar. A facilidade de limpeza é uma característica muito importante em locais onde a assepsia e a higiene são fundamentais, como hospitais e cozinhas. De certa forma, a resistência ao manchamento também é influenciada pela resistência à abrasão, pois pisos que se desgastam com mais facilidade estão mais suscetíveis ao manchamento.

De acordo com a resistência a agentes químicos os produtos cerâmicos são classificados em três classes:

- CLASSE A: elevada resistência a produtos químicos
- CLASSE B: média resistência a produtos químicos
- CLASSE C: baixa resistência a produtos químicos

A especificação do revestimento em função da resistência a agentes químicos também é feita por meio de um código composto pela seguinte sequência:

AGENTES QUÍMICOS		NÍVEIS DE RESISTÊNCIA QUÍMICA		
		ALTA (A)	MÉDIA (B)	BAIXA (C)
Ácidos e Álcalis	Baixa concentração (L)	LA	LB	LC
	Alta concentração (H)	HA	HB	HC
Produtos domésticos e de piscinas		A	B	C

Tabela 11: Materiais cerâmicos de acordo com sua resistência a agentes químicos
Fonte: adaptado de NBR 13817

As letras G ou U acompanham a especificação conforme se trate de pisos esmaltados e não-esmaltados respectivamente. Em seguida se coloca a letra H ou L, para alta e baixa concentração dos produtos químicos e a letra A, B ou C, para alta, média ou baixa resistência do revestimento a produtos químicos. Dessa forma, um piso que tenha a especificação GLB trata-se de um revestimento G – esmaltado, L – baixa con-

centração, B – média resistência a agentes químicos.

Alguns revestimentos cerâmicos sofrem pequenas variações de volume da ordem de milímetros para cada metro de revestimento. Essa característica é conhecida como expansão por umidade e em muitos casos é prejudicial à durabilidade do revestimento. Portanto, para locais onde a presença de umidade é constante, recomenda-se o uso de revestimentos com baixa expansão por umidade.

Segundo a NBR 13817, os revestimentos cerâmicos são classificados como produto de primeira qualidade quando 95% das peças examinadas, ou mais, não apresentarem defeitos visíveis. Essa avaliação é feita a uma distância padrão de observação, que corresponde a aproximadamente 1 metro (com tolerância de 5 cm para mais ou menos) de um painel de 1m² preparado por outra pessoa.

A avaliação dos aspectos relacionados à qualidade do revestimento cerâmico é de extrema importância no momento da compra e do recebimento do material. De acordo com Yazigi (2009), no recebimento do material no canteiro de obras é necessário verificar se a embalagem contém informações como: marca do fabricante, tipo de revestimento cerâmico, tamanho nominal, tamanho de fabricação, natureza da superfície, classe de abrasão, tonalidade do produto, espessura de junta recomendada, entre outras. Os critérios mais específicos para aceitação e rejeição de lotes de material, bem como a descrição de ensaios para determinação de suas propriedades são descritos em detalhes na NBR 13818.

No armazenamento, as embalagens devem ser separadas de acordo com o tipo, em pilhas que não ultrapassem 1,5 m de altura em local coberto e fechado. A colocação do material é feita com o uso de uma argamassa colante estendida na área de aplicação com desempenadeira dentada. Entre uma peça cerâmica e outra, deixa-se um espaço denominado de junta de assentamento, para compensar as diferenças de dimensões e compensar as movimentações do revestimento que podem ocorrer em função de variações térmicas. Essa junta posteriormente é preenchida com material flexível e impermeável, denominado rejuntamento.

Azulejos

São materiais cerâmicos empregados normalmente no revestimento de áreas molhadas e fabricados a partir de uma argila quase isenta de óxido de ferro, o que confere ao material a coloração branca. Assim como alguns dos revestimentos cerâmicos já estudados, possui uma face vidrada e outra não vidrada, que corresponde à face de assentamento ou tardo.

Normalmente possuem formato quadrado de 15x15 cm ou 20x20 cm, sendo que alguns possuem formato retangular como 20x30 cm. A espessura média das peças gira em torno de 5,4 mm. Estão disponíveis nas mais diversas cores e acabamentos, com opções de peças lisas ou decoradas.

Você sabe qual a origem do nome “azulejos”?

Segundo Borges (2009), estas peças originalmente vinham de Portugal e eram decoradas nas cores azul e branco, de onde surgiu o nome. Segundo o mesmo autor ainda é possível encontrar essas peças decorando fachadas de construções muito antigas, fontes e chafarizes.

Ao efetuar a compra ou receber o material na obra, o responsável deve observar as informações que constam na embalagem, presença de riscos na superfície, cantos quebrados, diferença de dimensões entre as peças, tonalidade e cor uniforme. O material deve ser estocado em local seco e abrigado das intempéries, em pilhas que não ultrapassem 2 m de altura, dentro de suas embalagens de origem e separados de acordo com o tipo, tamanho e/ou tonalidade. Os azulejos normalmente são assentados no local de aplicação com argamassas industrializadas próprias para esse fim e de maneira semelhante à

descrita para o assentamento de pisos e ladrilhos cerâmicos.

Outros revestimentos cerâmicos

De maneira breve, vamos falar de revestimentos cerâmicos menos utilizados, mas que se encontram disponíveis no mercado. As pastilhas cerâmicas são revestimentos de pequena dimensão, utilizados principalmente no revestimento de fachadas. Por seu tamanho reduzido (de 1,5 cm até 10 cm), as pastilhas são comercializadas coladas em uma folha de papel com maior dimensão, o que facilita seu assentamento. O papel é facilmente retirado por lavagem após o término do assentamento.

Muitos revestimentos também necessitam de peças e acessórios especiais para conferir acabamento ao serviço. Entre as peças mais utilizadas estão as faixas decorativas e rodapés que, além de proporcionarem o acabamento adequado ao revestimento, são utilizadas pelo aspecto estético agradável que proporcionam.

Patologias em revestimentos cerâmicos

Patologias na área da construção civil é o nome dado aos defeitos e problemas construtivos que ocorrem nas diversas etapas de uma obra. Na maioria dos casos, as patologias em revestimentos cerâmicos não são consequência do material cerâmico em si. Um revestimento cerâmico pode ser composto por várias camadas: temos uma base que pode ser uma alvenaria de tijolos cerâmicos e acima desta é feito o chapisco, que é uma camada de argamassa fluida para aumentar a aderência entre a base e o restante do revestimento. Após o chapisco vem o emboço, uma argamassa que tem a função de regularizar e nivelar a base e após o emboço é estendida a argamassa colante que vai receber a placa cerâmica. Cada uma dessas camadas (base, chapisco, emboço, argamassa colante e placa cerâmica) possui características que influenciam no desempenho final do revestimento. Problemas nas camadas mais internas do revestimento podem refletir na camada final, ou seja, na camada que contém as placas cerâmicas.

Placas cerâmicas em fachadas estão suscetíveis a ciclos de expansão e contração por estarem expostas a variações de temperatura e de umidade. Dessa forma, a escolha de uma placa que apresente alta absorção e alta expansão por umidade pode levar ao descolamento da cerâmica, principalmente quando a argamassa de assentamento não tem capacidade de resistir às tensões que surgem em função da movimentação do revestimento. Costuma-se dizer que a argamassa para esse tipo de aplicação deve ter certa “elasticidade” para acompanhar as deformações da fachada que, embora milimétricas, podem causar prejuízos ao revestimento.

As juntas de assentamento (espaço entre uma placa e outra) têm a função de acomodar parte dessas movimentações, porém quando estas não são feitas de maneira adequada também podem contribuir para a fadiga do revestimento. A espessura da junta depende do tamanho da placa cerâmica. Outro fator que prejudica a aderência é a falta de contato da placa com a argamassa em toda a sua área (ou seja, ficam espaços vazios entre a argamassa e a placa) e a falta de limpeza da superfície de aplicação, que pode conter material pulverulento prejudicial à aderência, fatores esses relacionados à mão-de-obra.

Além de prejudicar o aspecto estético, o descolamento de partes do revestimento cerâmico aumenta a sua vulnerabilidade aos agentes de deterioração, como a água, e oferece perigo quando ocorre a queda de parte do revestimento, principalmente quando o descolamento ocorre a grandes alturas.

Outra patologia que pode ocorrer em revestimentos cerâmicos é o aparecimento de eflorescências, que

são depósitos salinos na forma de um pó branco. Em revestimentos cerâmicos as eflorescências ocorrem principalmente nas juntas de assentamento e são causados principalmente pela presença de sais solúveis e água durante períodos de tempo elevados. Esses sais são elementos químicos de argamassas e outros componentes da alvenaria que não foram utilizados nas reações químicas e são carregados pela ação da água e fenômenos de capilaridade. Como a placa cerâmica tem menor permeabilidade que o rejuntamento, os sais se depositam nesta parte do revestimento.

O principal inconveniente das eflorescências é o aspecto estético. Outra patologia que prejudica a estética da fachada é o aparecimento de fungos e outros microrganismos em função da presença de umidade e elevada porosidade do material utilizado no rejuntamento.

Critérios para escolha dos revestimentos cerâmicos

Como vimos no item anterior, algumas patologias em revestimentos cerâmicos são decorrentes da escolha inadequada do material. Como consequência, o revestimento tem de ser refeito, o que acarreta perda de material e de tempo e elevação do custo final do revestimento.

O primeiro critério a ser observado na escolha de um revestimento cerâmico é a superfície onde o mesmo vai ser aplicado: piso ou parede. Em paredes, pode-se usar peças com menor resistência à abrasão, pois o risco de desgaste é reduzido, enquanto que para revestimento de pisos ocorre o contrário.

Em segundo lugar, deve-se observar a que tipo de uso se destina o ambiente que será revestido: residencial, público ou industrial. A tabela a seguir apresenta os critérios mínimos recomendados para os revestimentos cerâmicos em função do uso:

USO RESIDENCIAL	Ambientes Internos	- Banheiros residencias e quartos de dormir: PEI 1, absorção entre 0 e 10%; - Ambientes residenciais sem portas para fora: PEI 2; - Ambientes residenciais com portas para fora PEI 3.
	Ambientes Externos	- PEI 4; - Facilidade de limpeza; - Baixa expansão por umidade.
USO PÚBLICO	Ambientes Internos	- PEI 4; - Facilidade de limpeza
	Ambientes Externos	- PEI 5; - Baixa absorção de água e alta resistência mecânica.
USO INDUSTRIAL	- Baixa absorção de água; - Espessura Grande; - PEI 5; - Elevada resistência a produtos químicos	

Tabela 12: Materiais cerâmicos de acordo com o ambiente em que serão utilizados
Fonte: adaptado de NBR 13817

Além das aplicações apresentadas na tabela existem algumas situações específicas que necessitam de maior atenção na hora de escolher o revestimento. Em cozinhas, o piso deve resistir ao impacto de objetos, como facas e panelas, devendo ter um PEI mínimo de 3, além dos critérios que contribuem com a higiene do local como o índice de resistência a manchas superior a 5 e absorção entre 0 e 10%.

Em garagens e quintais o piso deve suportar o peso dos carros e o desgaste causado pelos pneus, sendo necessário o uso de pisos com alta resistência mecânica e PEI 5. Em muitos casos, os veículos desprendem óleo e graxa, o que demanda um piso com elevada resistência ao manchamento (classe 5). Recomenda-se também que a absorção de água não ultrapasse 6%. Em áreas onde a presença da umidade é mais significativa, como saunas e piscinas, a absorção de água do revestimento deve situar-se entre 0 e 6% e a expansão por umidade deve ser baixa.

Em aplicações industriais como frigoríficos a absorção deve ser inferior a 0,5%, em função do risco de congelamento e o piso deve ser fácil de limpar. Em indústrias de laticínios e alimentos a absorção deve ser o mais próximo de 0% e o revestimento deve ter elevada resistência a produtos químicos.

Outro fator que influencia a escolha dos pisos cerâmicos é o clima. Em regiões onde o inverno é rigoroso e existe o risco de congelamento, recomenda-se o uso de cerâmicas com absorção de água inferior a 3% e baixa expansão por umidade. Além disso, a escolha do revestimento também é influenciada pelo custo do material. Por exemplo, a colocação de um piso de PEI 5 em um dormitório onde um PEI 2 seria suficiente não apresenta nenhum inconveniente do ponto de vista técnico, mas do ponto de vista econômico a escolha pode não ser a mais adequada.

Síntese

Nessa etapa da unidade, você aprendeu que

- Os revestimentos cerâmicos são classificados principalmente quanto ao método de fabricação, a absorção de água, a resistência à abrasão, a facilidade de limpeza e a resistência a produtos químicos;
- A escolha do revestimento é função dessas características e depende da área onde será aplicado (piso ou paredes, áreas internas ou externas), do tipo de ocupação (residencial, pública ou industrial), do clima, do custo, entre outros fatores.
- A escolha adequada do material para cada situação em função das características mencionadas evita patologias e a necessidade de refazer o revestimento.

Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13817: Placas cerâmicas para revestimento - Classificação**. Rio de Janeiro: 1997.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13818: Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios**. Rio de Janeiro: 1997.

BORGES, A.C. **Práticas das Pequenas Construções**. 9 ed. Vol 1. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

PETRUCCI, E. G. R. **Materiais de Construção**. Porto Alegre: Globo, 1975.

SILVA, Moema Ribas. **Materiais de Construção**. São Paulo: PINI, 1985.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 10 Ed. São Paulo: Pini, 2009.