

Cerâmica Vermelha: definição e aplicação

Carlos BARGA¹
Thainá DAL FABBRO²
Elton Aparecido Prado dos REIS³

RESUMO: Cerâmicas são todos os materiais gerados pelo processo de queima, podendo ser compostos por elementos metálicos ou não-metálicos, com estrutura cristalina ou amorfa, sendo ou não designados para diversos campos na construção civil, como por exemplo em estruturas ou revestimentos. O seguinte trabalho consiste em apresentar as características e fabricação dos materiais cerâmicos no geral e da cerâmica vermelha, tratando-se desta, suas aplicações e seus benefícios.

Palavras-chave: argila, processo de queima, tijolos, estrutura, materiais cerâmicos

1 INTRODUÇÃO

A cerâmica é um dos materiais artificiais mais antigos produzidos pelo homem, existindo cerca de dez a quinze mil anos. Do grego "kéramos", "terra queimada" ou "argila queimada" é um material de imensa resistência, sendo frequentemente encontrado em escavações arqueológicas.

Quando saiu das cavernas e se tornou um agricultor, o homem necessitava não apenas de um abrigo, mas de vasilhas para armazenar água, alimentos colhidos e sementes para a próxima safra. Tais vasilhas tinham que ser resistentes ao uso, impermeáveis e de fácil fabricação. Essas facilidades foram

¹ Discente do 2º ano do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. E-mail carlos-barga@hotmail.com

² Discente do 2º ano do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. E-mail tinadalfabbro@hotmail.com

³ Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Doutor em Ciência e Tecnologia de Materiais do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Materiais (POSMAT) da Universidade Estadual Paulista. E-mail elton.reis@toledoprudente.edu.br Orientador do trabalho.

encontradas na argila, deixando pistas sobre civilizações e culturas que existiram milhares de anos antes da Era Cristã.

A cerâmica é uma atividade de produção de artefatos a partir da argila, que se torna muito plástica e fácil de moldar quando umedecida. Depois de submetida a uma secagem para retirar a maior parte da água, a peça moldada é levada a altas temperaturas ao redor de 1.000°C, que lhe atribuem rigidez e resistência, mediante a fusão de certos componentes da massa, e em alguns casos fixando os esmaltes na superfície.

Essas propriedades permitiram que a cerâmica fosse utilizada na construção de casas, vasilhames para uso doméstico e armazenamento de alimentos, vinhos, óleos, perfumes, na construção de urnas funerárias e até como "papel" para escrita.

A cerâmica pode ser uma atividade artística, em que são produzidos artefatos com valores estéticos, ou uma atividade industrial que fabrica produtos para a utilização na construção civil.

Hoje em dia, além de sua aplicação como matéria-prima constituinte de diversos instrumentos domésticos, da construção civil e como material plástico nas mãos dos artistas, a cerâmica é também utilizada na tecnologia de ponta, mais especificamente na fabricação de componentes de foguetes espaciais, justamente devido a sua durabilidade.

Como foco do presente trabalho, a "Cerâmica Vermelha" é uma expressão com significado amplo, compreendendo aqueles materiais empregados na construção civil (argila expandida, tijolos, blocos, elementos vazados, lajes, telhas e tubos cerâmicos) e alguns de uso doméstico e afins. Nos dois casos os produtos têm coloração predominantemente avermelhada. No que se refere à matéria-prima, o setor de cerâmica vermelha utiliza basicamente argila comum, em que a massa é tipo monocomponente - só argila -, e pode ser denominada simples ou natural.

A massa é obtida, em geral, com base na experiência acumulada, visando uma composição ideal de plasticidade e fusibilidade, facilitando o manuseio e propiciando resistência mecânica na queima. Para classificar um produto cerâmico deve-se levar em consideração o emprego dos seus produtos, natureza de seus constituintes, características da textura do biscoito (massa base), além de outras características cerâmicas, técnicas e econômicas.

O objetivo deste trabalho, é apresentar a cerâmica como um todo, desde seu surgimento até os dias de hoje, aprofundando-se na caracterização da cerâmica vermelha quanto ao seus usos, benefícios e fabricação.

2 METODOLOGIA

Para a elaboração desse trabalho foram utilizados artigos e websites como recursos de pesquisa referentes ao tema cerâmica vermelha. Tais pesquisas possibilitaram fomentar o trabalho, obter conhecimento e realizar análises críticas sobre o tema.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Contexto histórico

A cerâmica é o material mais antigo das indústrias, praticamente tão antiga quanto a descoberta do fogo. Ela nasceu na Pré-História no momento em que o homem começou a utilizar o barro endurecido pelo fogo, e com isso, a produção cresceu. A cerâmica passou a substituir a pedra trabalhada e a madeira, desde os utensílios cerâmicos, a partir do período pré-neolítico (25000 a.C.), que antes eram feitos de frutos, como o coco, até materiais de construção, como tijolos, telhas e blocos, por volta de 5000 a 6000 a.C [1].

A atividade foi aprimorando-se e, por volta do século I a.C., começou a revelar evolução na qualidade, proveniente da tecnologia produtiva empregada, resultando peças de maior valor estético e monetário [2].

A cerâmica mais elaborada foi encontrada na Ilha de Marajó, que tem sua origem na cultura indígena, contudo, estudos arqueológicos indicam que a presença de uma cerâmica mais simples foi na região amazônica [2].

A partir de 1549, é estimulada a produção de material para a construção e desenvolvimento de cidades mais bem planejadas e elaboradas, e foi a partir desse estímulo que começou a se desenvolver a atividade cerâmica de forma mais intensa, sendo as olarias o marco inicial da indústria na cidade de São Paulo [2].

No final do século XIX e início do XX, houve um processo de especialização nas empresas cerâmicas, o que gerou uma separação entre as produtoras de tijolos e telhas e as produtoras de itens mais sofisticados, como tubos, azulejos, louças, potes etc [2].

3.2 Definição

A palavra cerâmica significa coisa queimada, por conta de suas propriedades que são, normalmente, encontradas através de um processo de queima. A maioria dos materiais cerâmicos são compostos de elementos metálicos e não-metálicos, para os quais as ligações interatômicas são, na maioria das vezes, iônicas, podendo conter algum caráter covalente [3].

Essas ligações dão origem a materiais com estrutura cristalina, que é aquela com a mesma organização molecular em qualquer ponto, influenciada pela magnitude da carga elétrica em cada íon componente e os raios iônicos dos cátions e ânions. Aqueles sem essa estrutura são denominados amorfos, que não possuem organização molecular [4].

Os compostos cerâmicos, por serem frágeis (ponto de ruptura ainda no regime elástico), são sujeitos a defeitos atômicos pontuais, como vacâncias (ausência de um átomo em uma posição que é normalmente ocupada) e intersticiais (posição que normalmente é vazia mas está ocupada por uma impureza), podendo existir vacâncias do cátion e vacâncias do ânion, assim como intersticiais do cátion e, mais raramente, intersticiais do ânion [4].

Esse processo de fratura frágil constitui-se na formação e alastramento de trincas ao longo do material, perpendicular à direção da força aplicada. As trincas em cerâmicas cristalinas aparecem, normalmente, nos contornos de grãos, que é o encontro dos monocristais dessa estrutura, que gera um ponto mais frágil.

Materiais cerâmicos têm propriedades elétricas como isolantes de alta-voltagem, em resistores e capacitores, e isolantes térmicos, com resistência a altas temperaturas. Possuem comportamento mecânico duro e frágil, pela pouca absorção de energia, não podendo ser muito exigido em sua aplicabilidade, pois se fraturam antes de passar pela deformação plástica [3].

Os materiais cerâmicos podem ser divididos em grupos quanto a aplicação e quanto a fabricação. Sua aplicação pode ser estrutural, de revestimento, louças, materiais refratários, entre outros.

A fabricação das peças cerâmicas se inicia na lavra da matéria prima, que muitas vezes são dois ou três tipos de argilas que, são encaminhadas para o pátio de estocagem para serem misturadas juntamente com a água, que faz as argilas adquirirem plasticidade para melhor trabalhabilidade, seguindo uma determinada proporção de cada componente, onde vão se homogeneizar para serem encaminhadas para os laminadores, que tem a função de diminuir a espessura do material argiloso [5].

O material, após passar pelo misturador e laminador, é levado até um equipamento chamado maromba, onde ele entra na forma original e já sai na sua forma desejada, podendo ser a forma definitiva ou a que será encaminhada para as prensas, como é o caso dos tijolos por exemplo. Na saída da maromba, os materiais são cortados para assumir a sua forma final, onde serão direcionados para a secagem, que podem ser feitas no chão, prateleira ou estufas, dependendo da região e do clima do local, pois é nela em que a maior parte da água vai desvanecer [5].

Após isso, são levadas para o processo de queima, geralmente entre 800°C a 1700°C, em fornos, podendo ser os de chama direta, chama reversível, contínuos (Hoffmann ou Túnel), como mostrado na figura 1, ou intermitentes, que passam pela fase de aquecimento até a temperatura desejada, mantendo-a por certo tempo, e resfriamento até temperaturas menores que 200°C. Para a maioria dos materiais, após a queima, eles já são inspecionados, estocados e levados para consumo, mas em alguns casos é feito um processamento pós queima, um acabamento, para atender algumas características que não são possíveis de se obter no processo de queima [6].

FIGURA 1- Forno contínuo do tipo túnel



Fonte: <http://willianfornos.com/servi%C3%A7os.html>

3.3 Cerâmica vermelha na construção civil

A Cerâmica Vermelha compreende todos os produtos feitos com matérias-primas argilosas, que após queima apresentam coloração avermelhada ou argilas comuns. Os principais produtos da cerâmica vermelha podem ser divididos em produtos de massas porosas (tijolos, telhas, vasos, etc.) e produtos de massas semi vitrificadas (ladrilhos de piso, lajotas, etc.) [3].

3.3.1 Blocos cerâmicos

Os blocos cerâmicos, ou tijolos, como são popularmente conhecidos, são um dos componentes básicos de qualquer construção de alvenaria, seja ela de vedação ou estrutura. Os tijolos são produzidos a partir da argila, geralmente sob a forma de paralelepípedo, possuem coloração avermelhada e apresentam canais/furos ao longo de seu comprimento [7].

Os blocos de vedação igual à figura 2 são aqueles destinados à execução de paredes que suportarão o peso próprio e pequenas cargas de ocupação (armários, pias, lavatórios) e geralmente são utilizados com os furos na posição horizontal [7].

FIGURA 2: Bloco cerâmico de vedação



Fonte: <http://www.praiamarnatal.com.br/>

Os blocos estruturais visto na figura 3, além de exercerem a função da vedação, também são destinados à execução de paredes que constituirão a estrutura resistente da edificação, podendo substituir pilares e vigas de concreto. Esses blocos são utilizados com os furos sempre na vertical [7].

FIGURA 3: Bloco cerâmico estrutural



Fonte: <http://www.jorgeblocos.com.br/blocos-estruturais-sao-paulo.html>

Dentre suas propriedades, as alvenarias apresentam resistência à umidade e aos movimentos térmicos, à pressão do vento, como também o isolamento térmico e acústico, segurança para usuários e ocupantes, base e substrato para revestimentos em geral e o controle da migração de vapor de água e regulagem da condensação [7].

3.3.2 Telhas cerâmicas

Por ser o primeiro material de contato com o exterior, as telhas devem garantir a segurança das edificações contra a ação do vento, poeira, ruídos, sol, chuva e outras intempéries [8].

A telha cerâmica, figura 4, uma das mais antigas e acessíveis opções de telha disponíveis, ainda é uma opção muito popular, adequando-se muito bem ao clima tropical e oferecendo uma ótima relação de custo-benefício. É oferecida em uma variedade de formas, que variam quanto ao tipo de encaixe, rendimento por m² e inclinação exigida dos panos do telhado, proporcionando assim uma considerável variedade de alternativas arquitetônicas possíveis com o uso do material [8].

As telhas cerâmicas são fabricadas com argila conformada, por prensagem ou extrusão, e queimadas de forma a permitir que o produto final atenda às condições determinadas pela norma. Algumas características apresentadas pela telha cerâmica é o eficiente isolamento térmico e acústico, difusão a vapor, baixa variação de volume e resistência ao fogo [8].

FIGURA 4: Telhas cerâmicas



Fonte: <http://www.nivalcoberturas.com.br/telhas-ceramicas-top-telha-em-sp-rio-claro.html>

As telhas cerâmicas devem atender algumas exigências, como ausência de fissuras, esfoliações, quebras ou rebarbas que prejudiquem o acoplamento entre as telhas, queima adequada e uniforme, peso e dimensões regulares, impermeabilidade, superfície sem rugosidade, baixa porosidade e resistência a flexão [8].

3.3.3 Tijolos refratários

São materiais cerâmicos capazes de suportar esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperaturas e outras situações. Apresentam grande versatilidade e atendem a todas às necessidades de

aplicação em zonas de média e alta solicitação de fornos de aquecimento, caldeiras, fornos de cerâmica, em fundições e fornos de elevada temperatura, como também em aplicações mais triviais como churrasqueiras [9].

Os óxidos de alumínio, sílica e magnésia são os materiais mais usados na produção de refratários. Outro óxido normalmente encontrado é o óxido de cálcio. A escolha de determinado tipo de refratário depende da aplicação. Algumas aplicações requerem materiais refratários especiais, como a zircônia, que é usada quando o material deve suportar temperaturas extremamente altas [10].

Uma característica muito importante dos refratários é a resistência pirosópica (temperatura máxima cujo material resiste sem colapsar, amolecer ou deformar) que é obtida num ensaio de refratariedade [11].

Além destas condições, os refratários, figura 5, devem ter boa resistência à compressão em altas temperaturas, apresentar uniformidade ao aquecimento e resfriamento, ser resistentes aos vapores, aos ácidos e às escórias em temperaturas elevadas, ser resistentes à oxidação e a redução [10].

FIGURA 5: Tijolos refratários



Fonte: <http://www.tijotelhas.com/produto/19862/tijolos-refratarios.html>

3.3.4 Azulejos

O termo azulejo designa uma peça de cerâmica de pouca espessura, geralmente, quadrada, em que uma das faces é vidrada, resultado da cozedura de um revestimento geralmente denominado como esmalte, que se torna impermeável e brilhante. O azulejo é geralmente usado em grande número como elemento associado à arquitetura, em revestimento de superfícies interiores ou exteriores ou como elemento decorativo isolado [12].

Os azulejos apresentam as seguintes características como resistência à ruptura, podendo ser medida pelo módulo de resistência à flexão (N/mm² ou Kgf/cm²), que é a resistência própria do material; ou pela carga de ruptura (N ou Kgf), a qual depende do material (quanto menor a porosidade, maior a resistência à compressão) e da espessura da peça, absorção a água, que é uma propriedade do corpo cerâmico e está diretamente relacionada com a porosidade da peça, resistência mecânica ao impacto, referindo-se àquela necessária em locais sujeitos a fortes impactos, onde se trabalha com cargas pesadas, dilatação térmica e expansão por umidade, resistência ao fogo, pois a cerâmica não propaga o fogo, e sua superfície não exala qualquer tipo de gás tóxico ou vapores durante a presença do fogo [13].

A figura 6 mostra a aplicação de azulejo utilizando argamassa para a fixação.

FIGURA 6: utilização de azulejo como revestimento



<http://www.joli.com.br/blog/index.php/tag/ceramica/>

3.3.5 Lajotas

As lajotas cerâmicas, figura 7, são elemento de enchimento, composto de material cerâmico (argila) e pré-fabricado com configuração geométrica vazada. As lajotas cerâmicas apresentam inúmeras vantagens para o seu uso, como por exemplo resistência implantada pela norma, que gera uma menor perda no manuseio, no transporte e na aplicação, ótima aderência, que facilita a aplicação dos revestimentos, conforto térmico e acústico [14].

FIGURA 7: Lajotas utilizadas para a composição da laje. Pronta para ser concretada.



Fonte: http://www.sahecc.com.br/fotos/20080724_101843.JPG

4. RESULTADOS

Os materiais cerâmicos, continuam sendo amplamente usados, colocando o Brasil como o quarto maior produtor e exportador de cerâmicas do mundo, devido à um alto padrão de vida, às suas características que os tornam superiores a outros materiais, como valor estético e cultural, que se deve ao fato do costume da população com esse método construtivo, e ao custo benefício, além da

versatilidade de projetos que podem ser executados com esses tipos de cerâmicas e do baixo custo e da abundância da matéria que compõem a cerâmica.

Os materiais mais procurados são os blocos cerâmicos para alvenaria e os azulejos para revestimento, já as telhas, as lajotas e os tijolos refratários têm sua utilização um pouco mais reduzida quando comparada a eles, por conta da diversidade de produtos que podem ser aplicados para as mesmas funções.

Segundo o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), no que se diz respeito aos impactos ambientais gerados pela produção dos materiais cerâmicos, a norma ISO 14001 define qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica que resulte em poluição do ar, diminuição da camada de ozônio, contaminação das águas e do solo. Portanto, as indústrias devem estabelecer procedimentos para identificar os impactos ambientais gerados, a fim de sanar ou minimiza-los, para que futuramente não seja um alto fator prejudicial para o meio ambiente [15].

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) afirma que, atualmente, há estudos e aplicações para as possibilidades de reaproveitamento de resíduos de outras indústrias, como matéria-prima na confecção dos produtos de cerâmica vermelha, com resíduos sólidos não tóxicos da indústria petroquímica ou com resíduo gerado pela própria indústria de cerâmica vermelha, para que a perda dos produtos e os impactos gerados sejam em menor escala [15].

5. CONCLUSÃO

As características até então citadas dos materiais cerâmicos, tais como propriedades elétricas como isolantes, configuração geométrica vazada dos blocos e lajotas proporcionando maior isolamento acústico e térmico, com resistência a altas temperaturas, comportamento mecânico duro e frágil, fraturando antes de passar pelo regime plástico, fazem com que o profissional da construção civil, saiba escolher o material de maneira adequada para cada tipo de edificação. Dai nasce a importância do estudo das propriedades físico- químicas dos materiais presentes no mercado para que o projeto atenda todas as necessidades técnicas atribuídas.

Portanto, pode-se afirmar que os materiais cerâmicos são caracterizados como uma boa escolha para a obra, pois aprimora e a embeleza ainda mais, além de ter propriedades físico-mecânicas, que garantem a durabilidade e o uso adequado dos materiais cerâmicos, o que é proporcionado através de sua produção devido ao seu processo de fabricação e acabamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BYLAARDT, Marina; FERREIRA, Marcela; BEVE, Chavier; CARVALHO, Regeane; CÂNDIO, Ana; TEIXEIRA, Audrey. **Origem da Cerâmica**. Disponível em: <<http://www.eba.ufmg.br/alunos/kurtnavigator/artesartesanato/origem.html>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- [2] SEBRAE. **Cerâmica Vermelha**. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/09/ESTUDO-CERAMICA-VERMELHA.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2016.
- [3] GARRETO, Carolina. **Materiais Cerâmicos: Teoria e Aplicação**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAazleaf/materiais-ceramicos>>. Acesso em: 29 mar. 2016.
- [4] SILVA, Carlos. **Materiais Cerâmicos e Materiais a Base de Carbono**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAejskAA/seminario-ciencia-dos-materiais-materiais-ceramicos-materiais-a-base-carbono>>. Acesso em: 29 mar. 2016.
- [5] SILVA, Isabelle Caroline. **Cerâmica Vermelha**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfYZcAC/ceramica-vermelha>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- [6] Associação Brasileira de cerâmica. **Informações Técnicas – Processo de Fabricação**. Disponível em: <<http://www.abceram.org.br/site/?area=4&submenu=50>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- [7] THOMAZ, Ercio. **Código de Práticas nº 01: Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAtxcAG/codigo-praticas-01-alvenaria-vedacao-blocos-ceramicos-ipt>>. Acesso em: 27 abr. 2016.
- [8] BALIEIRO, Cesar. **Cobertura**. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT2809201182132.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

[9] REFRABRAS. **Tijolos Refratários**. Disponível em: <<http://www.refrabras.com.br/tijolos.html>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

[10] METACHEM. **Curiosidade sobre a matéria-prima na indústria de refratários**. Disponível em: <<http://metachem.com.br/blog/curiosidade-sobre-a-materia-prima-na-industria-de-refratarios/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

[11] BARROS, João. **Estudo do Aproveitamento do Rejeito da Mineração de Esmeraldas na Produção de Refratários Conformados Isolantes**. <http://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15711/1/JoaoAAB_DISSERT.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2016.

[12] CASA CIANO. **História do Azulejo Português**. Disponível em: <<http://vitraisacasaciano.com.br/historia.html>>. Acesso em: 28 abr. 2016

[13] Universidade de São Paulo (USP). **Características da cerâmica vermelha**. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/arqtema/ceramica/principal4.htm>>. Acesso em: 27 abr. 2016.

[14] STYROBIA. **Lajota Cerâmica**. Disponível em: <<http://www.styrobria.com.br/lajota-de-ceramica/>>. Acesso em: 28 abr. 2016

[15] Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT). **Impactos ambientais na indústria da cerâmica vermelha**. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwNQ==>>. Acesso em: 06 mai. 2016.