

TIJOLOS, NORMAS TÉCNICAS E APLICAÇÃO EM ALVENARIA

Diogo Hilário da Silva¹
Jessica Ferreira Tiburcio Silva²
Suelane Almeida³
Sandovânio Ferreira de Lima⁴

Engenharia Civil



ISSN IMPRESSO 1980-1777
ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

Este trabalho, visando a formação de profissionais preocupados e conscientes com o meio ambiente, busca salientar a necessidade de incentivo por parte da Engenharia e Construção Civil ao uso de materiais de baixo impacto ambiental. Como exemplo, descreve o processo de fabricação dos tijolos, assim como as sua principal utilização e importância como material de construção civil diante do cenário brasileiro atual.

PALAVRAS-CHAVE

Tijolos. Construção. Alvenaria. Material.

ABSTRACT

For the training of professionals concerned and conscious about the environment, this paper seeks to emphasize the need for incentive from the Engineering and Construction to the use of low-impact materials. As an example, describes the process of manufacturing of ceramic bricks, as well as their primary use and importance as construction material before the current Brazilian scenario.

KEYWORDS

Bricks. Construction. Masonry. Material.

1 INTRODUÇÃO

O tijolo é um produto cerâmico, avermelhado, geralmente em forma de paralelepípedo e amplamente usado na construção civil, artesanal ou industrial. É um dos principais materiais de construção. O tijolo tradicional é fabricado com argila e de cor avermelhada devido cozimento e pode ser maciço ou furado. Atualmente, por motivos ecológicos, está se voltando a atenção para o adobe e bloco de terra comprimida, por não precisarem de cozimento e poder ser feitas no local.

Preocupados com os recursos naturais finitos, profissionais a cada dia buscam novos produtos e técnicas construtivas que causem menos impactos ambientais, visando também minimizar os problemas causados pela extração descontrolada de matéria prima e emissão de gases poluentes na fabricação de determinados materiais para a construção.

Diante desse cenário, o tijolo de solo-cimento foi um tipo de tijolo que ganhou uma grande participação no mercado, principalmente pelo seu método de fabricação ecologicamente correto.

Sistemas de construção de solo-cimento podem minimizar danos ambientais, baratear a fabricação e dar mais agilidade às obras. A técnica é o resultado da mistura homogênea de solo, cimento e água em proporções previamente determinadas, depois compactadas na forma de tijolos, blocos ou paredes monolíticas. Desde que bem executado, o componente apresenta boa durabilidade e resistência à compressão (FIQUEROLA, 2004).

2 HISTÓRIA

As primeiras pesquisas registradas sobre a utilização desse material são datadas de 1935, feitas junto a *Portland Cement Association* (PCA), entretanto, nos Estados Unidos, desde o início do século XX, o solo-cimento apresenta grande utilização no ramo de construção civil, sem uma pesquisa mais detalhada sobre a utilização deste material, até então.

No Brasil, a partir de 1960, o solo-cimento passa a ser estudado com mais abrangência, iniciando uma grande quantidade de pesquisas e estudos científicos. Como principais instituições responsáveis pelo incentivo e divulgação dessas pesquisas, podemos citar: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) – e a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

No entanto, o solo-cimento só foi amplamente aplicado em moradias por volta de 1978, quando o antigo Banco Nacional de Habitação (BNH) aprovou a técnica para construções de habitações populares. Na época, estudos feitos pelo IPT e pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPED) comprovaram que, além do bom desempenho termo acústico, o solo-cimento aplicado em construções levava a uma redução de custos de 20% a 40%, se comparado com as alvenarias tradicionais de tijolos de barro ou cerâmicos (FIQUEROLA, 2004).

3 TIPOS DE TIJOLOS

O tijolo é um dos mais tradicionais materiais usados na construção civil. Hoje graças às novas tecnologia e formas de construção, podem ser encontrados vários tipos de tijolos ou blocos para as mais diversas modalidades de paredes. Inicialmente podemos dividir os tijolos em três grupos, isto se considerarmos a aplicabilidade deles, são eles: **Estruturais** - usado na estrutura ou sustentação da parede; **Fechamento** - usado apenas para fechamento da parede, mas a estrutura da casa fica apoiada m colunas de concreto; **Decorativos** - usados em locais estratégicos para iluminação, ventilação ou meramente estética; quando ao tipo de material em que eles são construídos há várias diferenças e tipos. Abaixo está a relação dos tipos de tijolos mais comuns na construção civil no Brasil.

3.1 TIJOLO COMUM

Fabricado em fôrmas de ferro ou madeira, com barro queimado, em fornos de alta temperatura, na ordem de 950 a 1100°C. São blocos de barro comum, moldados com arestas vivas e retilíneas. Tem uma resistência que varia de 1,5 a 4,0 Mpa, e o peso aproximado de 2,50 kg e medidas: 5,7x9,0x19,0 cm.

3.2 TIJOLO REFRATÁRIO

Fabricado segundo as normas vigentes, resistente a altas temperaturas – 1200°C (fornos, fornalhas, lareiras, churrasqueiras), mais resistente à compressão que tijolo comum.

3.3 TIJOLOS LAMINADOS

Considerados uma evolução do tijolo comum, tendo maior resistência mecânica e menos porosidade, com menor absorção de água. São indicados para alvenaria aparente.

3.4 TIJOLO CERÂMICO

O tijolo cerâmico é o mais tradicional deles e encontrado hoje em diversos modelos para as mais diversas aplicações. Algumas variações de tipos: Tijolinho ou maço - é o modelo comum usado em construções de paredes; Tijolo baiano ou bloco cerâmico de 8 furos; Furado - vários tipos de furos para as mais diversas aplicações. Os principais constituintes da fabricação de tijolos de argila são: a sílica (areia) e a alumina, mas com diferentes quantidades de giz, cal, óxido de ferro e outros constituintes de acordo com a fonte de extração.

3.5 TIJOLO DE VIDRO

O tijolo ou bloco de vidro é usado para efeitos estéticos ou práticos, como é o caso de locais que exigem iluminação natural.

3.6 TIJOLO ECOLÓGICO

O tijolo ecológico é feito de argila, assim como os demais tipos cerâmicos, mas ele é considerado ecológico devido a diferenças no processo de fabricação, uma vez que ele não é queimado e também por dispensar o uso de massa de cimento no assentamento.

4 NORMA TÉCNICA BRASILEIRA 15270

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a normatização constitui um elemento importante para avaliar a qualidade dos produtos produzidos. A partir das normas, os produtos e processos desenvolvidos pelas empresas devem atender as exigências de modo a não prejudicar as necessidades do cliente final. Para os blocos cerâmicos as normas regulamentadas pela ABNT são: NBR-15270-1- "Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação"; NBR-15270-2- "Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural"; NBR-15270-3- "Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de Ensaio".

A NBR 15270, de modo geral, regulamenta os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos que devem ser analisados e exigidos pelas lojas de material de construção, canteiros de obra e no ato do recebimento dos blocos cerâmicos de vedação. A norma ainda estabelece que estes blocos podem ser utilizados em obra de alvenaria de vedação revestidos ou não, por argamassa ou similar.

5 IDENTIFICAÇÃO DOS BLOCOS

Deve trazer, obrigatoriamente, gravado em uma das suas faces externas, a identificação do fabricante e do bloco, em baixo relevo ou reentrância, com caracteres de no mínimo 5mm de altura, sem que prejudique o seu uso.

No bloco cerâmico de vedação deve constar no mínimo o seguinte: identificação da empresa; dimensões de fabricação em centímetros, na sequência largura (L), altura (H) e comprimento (C), na forma (LxHxC), podendo ser suprimida a inscrição da unidade de medida em centímetros.

5.1 CARACTERÍSTICAS VISUAIS

O bloco cerâmico de vedação não deve apresentar defeitos sistemáticos, tais como quebras, superfícies irregulares ou deformações que impeçam o seu emprego na função especificada.

5.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

- 1) Forma: O bloco de vedação deve possuir a forma de um prisma reto;
- 2) Medidas das faces dimensões efetivas;
- 3) Espessura dos septos e paredes externas dos blocos;
- 4) Desvio em relação ao esquadro (D);
- 5) Planeza das faces (F);
- 6) Área bruta: Área da seção de assentamento delimitada pelas arestas do bloco, sem desconto das áreas dos furos, quando houver.

Quadro 1 – Dimensões e tolerâncias dimensionais dos blocos cerâmicos para vedação

Características	Largura (L)	Altura (H)	Comprimento (C)
6 furos (cm)	9	14	19
8 furos (cm)	9	19	19 (Bloco principal) - 9 (1/2 bloco)
Tolerâncias individuais (mm)	± 5	± 5	± 5
Tolerâncias por média (13 blocos) (mm)	± 3	± 3	± 3

Fonte: NBR 15270 (2005).

Outras características geométricas como, desvio de esquadro, planeza/flecha e espessura devem atender a NBR 7171, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – tolerâncias frente às características esquadro, planeza, espessura das paredes

Características	Requisitos
Desvio em relação ao esquadro (D)	3mm
Planeza das faces / flecha (F)	3mm
Espessura das paredes externas	7mm

Fonte: NBR 15270 (2005).

Na inspeção, a norma estabelece o número de blocos por amostra, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – número de blocos por amostra

Lotes	Número de blocos	
	1ª amostragem ou amostragem simples	2ª amostragem ou amostragem
1 000 a 100 000	13	13

Fonte: NBR 15270 (2005).

5.3 PROCESSO DE SECAGEM DOS TIJOLOS

Para evitar rachaduras e distorção durante o processo, tijolos verdes produzidos a partir de argilas molhadas devem ser autorizados a secar e encolher. Encolhimento é tipicamente 10% em cada dimensão, dependendo do teor de umidade. Os tijolos verdes, definindo um padrão são verificados para assegurar uma perda uniforme da umidade, sendo empilhados e passados por meio de câmaras de secagem que são aquecidas com o calor residual do processo de queima. Temperaturas de secagem e níveis de umidade são cuidadosamente controladas para garantir o encolhimento sem distorção.

5.4 COZIMENTO DOS TIJOLOS

Os fornos intermitentes e contínuos são utilizados para cozimento de tijolos. O primeiro é um processo em lotes em que o forno único é carregado, disparado, arrefecido e descarregado. Em fornos contínuos, o processo de queima é sempre ativo; os tijolos verdes são movidos por meio de um disparo fixo, o fogo é gradualmente transferido em torno de uma série das câmaras de interligação com os tijolos não queimados.

Os sistemas contínuos são mais eficientes do que os processos intermitentes. Geralmente, para produção em larga escala, o forno de túnel contínuo e do forno Hoffman são os utilizados. Fornos baixo, grampos e forno a gás intermitente são utilizados para os produtos mais especializados. Dependendo da composição da argila e da natureza do produto desejado, as temperaturas de queima são definidas para sinterizar ou vitrificar a argila. Variações de cor ocorrem onde os tijolos estavam em contato um com outro dentro do forno e são particularmente notável em Flettons.

5.5 EMBALAGEM E DISTRIBUIÇÃO

Tijolos danificados ou rachados são removidos antes da embalagem. A maioria dos tijolos são agora organizados em embalagens lacradas com filme plástico com 300 a 500 unidades, para facilitar o transporte por empilhadeira ao caminhão.

6 ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO

Características essenciais dos tijolos: Regularidade na forma e dimensões; Arestas vivas e resistentes; Som "aberto" quando percutido; Homogeneidade da massa e cor uniforme; Ausência de fendas e cavidades; Facilidade no corte; Resistência suficiente para esforços de compressão; pouca porosidade (baixa absorção).

Vantagens do uso do bloco vazado sobre o tijolo maciço: Maior facilidade de obtenção de planeza na superfície vertical da alvenaria; menor peso por unidade de volume de alvenaria; dificulta a propagação de umidade.

6.1 EXECUÇÃO DE ALVENARIA

1º) Efetuar a “marcação” das paredes com base na planta baixa (arquitetônica) da edificação, executando os cantos com uma lajota e, logo após, a primeira fiada com argamassa e com o auxílio de linha, esquadro, prumo e nível;

2º) Nas extremidades das paredes, executar «prumadas» que servem de guia, controlando sempre o serviço com o prumo e assentando os tijolos em sistema “mata-junta» (junta vertical desencontrada);

3º) Executar todas as fiadas, seguindo uma linha nivelada para cada uma e presa entre duas prumadas-guia.

“Marcação” da alvenaria - nivelamento e alinhamento da primeira fiada de blocos. Verificação do prumo de paredes. A superfície de uma parede de alvenaria bem executada é perfeitamente plana, vertical e necessita de pequena espessura de argamassa de revestimento.

6.2 APERTO DE ALVENARIA

Preenchimento da abertura deixada em lugar da fiada superior, antes do encontro com a viga de concreto imediatamente acima da parede. Finalidade: evitar trinca que pode ocorrer pela acomodação da parede em virtude da diminuição de volume da argamassa de assentamento das várias fiadas de blocos. Este aperto comumente é feito com tijolos maciços assentados inclinados com argamassa fraca (baixo teor de cimento)

6.3 APERTO DE ALVENARIA COM TIJOLO MACIÇO (“ENCUNHAMENTO”).

Existe ainda a técnica, muito usada, de deixar um espaço de apenas 2cm entre a última fiada de alvenaria e a viga de concreto, para preenchimento com argamassa que contém aditivo expansivo.

Observar ainda: Espessura máxima da argamassa de assentamento: 2,0cm; “Amarração” em mudanças de direção das paredes.

6.4 “AMARRAÇÃO” DOS BLOCOS EM MUDANÇAS DE DIREÇÃO DAS PAREDES.

Emendas em degraus; Controle de altura das fiadas, principalmente visando o nível da última, em caso de lajes apoiadas diretamente sobre paredes; Execução de vergas de concreto (vigotas) sobre vãos de portas e janelas e de contravergas em vãos de janelas.

7 CONCLUSÃO

Notamos que apesar de sua versatilidade, as dimensões dos tijolos não favorecem a produtividade na execução de alvenarias, perdendo espaço para os blocos cerâmicos e de cimento. Esses sistemas estão mais próximos à nova realidade da

construção civil, que busca maior produtividade e industrialização de seus processos construtivos. Apesar da redução de seu uso, alternativas foram apresentadas, como o bloco de sílica e calcário; piso com tijolos de cimento para pavimentação; o uso de tijolos de solo-cimento para pequenas habitações isoladas e a utilização de tijolos como elementos de decoração.

A discussão sobre os tijolos e seu uso como alvenaria é bastante ampla. Sobretudo quando se verifica que a sua presença na história da humanidade como um dos principais sistemas construtivos. Dessa forma coube a este trabalho uma sucinta apresentação sobre: Tijolos e Alvenaria, mostrando suas especificações e aplicabilidade no âmbito da construção civil.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15270 –1 (2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação. Disponível em: <www.abnt.com.br>. Acesso em: 20/09/2016

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Terminologia e requisitos. NBR 15270 –2 (2005). Disponível em: <www.abnt.com.br>. Acesso em: 25/09/2016

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Terminologia e requisitos. NBR 15270 –3 (2005). Disponível em: <www.abnt.com.br>. Acesso em: 26/09/2016

CASA DICAS. Tipos de tijolos: cerâmicos, vidro, concreto, ecológico. Disponível em: <<http://www.casadicas.com.br/materiais/tipos-de-tijolos-ceramicos-vidro-concreto-e-ecologico/>>. Acesso em: 28/09/2016

RIBEIRO, C.C. **Materiais de construção civil**. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. 3.ed. São Paulo: Pini, 1996.

Data do recebimento: 22 de junho de 2017

Data da avaliação: 22 de julho de 2017

Data de aceite: 19 de agosto de 2017

1 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.
E-mail: diogo.maceio@hotmail.com

2 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.
E-mail: jessica-eng@outlook.com

3 Acadêmico do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.
E-mail: ed_ssantana@hotmail.com

4 Docente do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Tiradentes – UNIT-AL.
E-mail: sandovanio@msn.com

