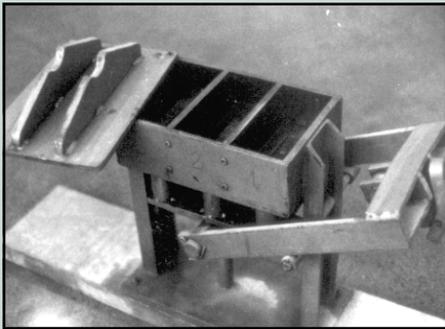
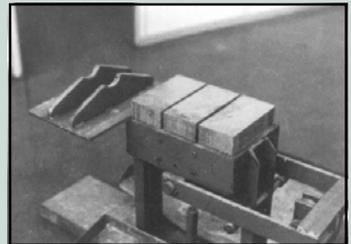


# BOLETIM TÉCNICO

## *Fabricação de Tijolos de Solo-Cimento com a Utilização de Prensas Manuais*



**BT-111**



Associação  
Brasileira de  
Cimento Portland





ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND

**FABRICAÇÃO DE  
TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO  
COM A UTILIZAÇÃO DE PRENSAS MANUAIS**

por

*Associação Brasileira de Cimento Portland  
e outros*

São Paulo  
junho de 2000

Revisão: 3

1ª edição - 1985

2ª edição - 1988 (rev. atual.)

3ª edição - 2000 (rev. atual.)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND.

*Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais.* 3.ed.rev.atual. São Paulo, ABCP, 2000.  
16p. (BT-111)

**ISBN 85-87024-28-0**

Tijolos de solo-cimento - Fabricação  
Casas de solo-cimento

**CDD 693.21**

Todos os direitos reservados à  
Associação Brasileira de Cimento Portland  
Avenida Torres de Oliveira, 76 - Jaguaré  
CEP 05347-902 São Paulo/SP  
Tel.: (55-11) 3760-5300 - Fax: (55-11) 3760-5370

Constituindo uma equipe encarregada da *Uniformização das Técnicas de Aplicação do Solo-Cimento na Construção Habitacional* participaram e colaboraram na elaboração deste trabalho as seguintes entidades:

- BNH/DEPEA - Banco Nacional da Habitação/Departamento de Estudos e Pesquisas Aplicadas
- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland
- CEPED - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.
- TECMOR - Equipamentos Mecânicos Ltda.
- COHAB/SP - Companhia de Habitação de São Paulo
- SEAD/PR - Secretaria de Administração do Estado do Paraná
- CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
- CEHAB/RJ - Companhia Estadual de Habitação do Rio de Janeiro



PORTLAND, Associação Brasileira de Cimento. *Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais*. 3.ed.rev.atual. São Paulo, ABCP, 2000. 16p. (BT-111)

## APRESENTAÇÃO

*Esta publicação visa difundir técnicas usuais de aplicação de solo-cimento na construção habitacional. Seu conteúdo é produto de cuidadoso trabalho conjunto, desenvolvido, em 1985, sob a liderança do Banco Nacional da Habitação (BNH) por uma equipe de especialistas integrantes de várias instituições brasileiras ligadas ao trato do assunto, com o objetivo de uniformizar conceitos e procedimentos relacionados com a utilização desse econômico material de construção. Espera-se que sua divulgação permita ampliar as perspectivas, especialmente para as faixas de menor poder aquisitivo da população brasileira, de possuir casa própria e dispor de escolas, creches, postos de saúde e outros equipamentos comunitários essenciais.*

Palavras-chave: Tijolos de solo-cimento - Fabricação  
Casas de solo-cimento



## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

1	INTRODUÇÃO .....	9
2	VANTAGENS DO TIJOLO DE SOLO-CIMENTO .....	9
3	MATERIAIS COMPONENTES DO SOLO-CIMENTO .....	10
4	ESCOLHA DO TRAÇO .....	13
5	FABRICAÇÃO .....	13
6	CURA .....	15
7	REQUISITOS NORMALIZADOS .....	15



## 1 INTRODUÇÃO

O tijolo de solo-cimento é uma das alternativas para a construção de alvenaria. Após pequeno período de cura, garante resistência à compressão simples similar à dos tijolos cerâmicos, sendo tanto mais elevada quanto maior for a quantidade de cimento empregada; esta, no entanto, deve ser limitada a um teor ótimo, que confira ao tijolo curado a necessária qualidade, sem aumento do custo de fabricação.

## 2 VANTAGENS DO TIJOLO DE SOLO-CIMENTO

As principais vantagens do tijolo de solo-cimento são:

- a) pode, em geral, ser produzido com o solo do local da aplicação (ou região) e no próprio canteiro da obra, reduzindo-se ou eliminando-se o custo de transporte;
- b) utiliza equipamento simples, de baixo custo;
- c) não consome combustível na fabricação, por dispensar a queima;
- d) a regularidade de suas formas, a planeza e a lisura de suas faces requerem argamassas de assentamento e de revestimento de espessura mínima e uniforme;
- e) pode dispensar o uso de revestimento, desde que protegido da ação direta da água, sendo, portanto, recomendável para paredes com tijolos à vista;
- f) não necessita de mão-de-obra especializada;
- g) a sua resistência à compressão simples é similar à do tijolo cerâmico.

### 3 MATERIAIS COMPONENTES DO SOLO-CIMENTO

#### **Solo**

O solo é o componente de maior proporção na mistura, devendo ser selecionado de modo a que se possibilite o uso da menor quantidade possível de cimento. De maneira geral, os solos mais adequados para a fabricação de tijolos de solo-cimento são os que possuem as seguintes características:

- passando na peneira ABNT 4,8 mm (nº 4) ..... 100%
- passando na peneira ABNT 0,075 mm (nº 200) .... 10% a 50%
- limite de liquidez ..... ≤ 45%
- índice de plasticidade ..... ≤ 18%

Os solos arenosos requerem, quase sempre, menores quantidades de cimento do que os argilosos e siltosos; ressalta-se, entretanto, que a presença de argila na composição do solo é necessária para dar à mistura de solo e cimento, quando umedecida e compactada, coesão suficiente que permita a desmoldagem e o manuseio dos tijolos logo após a prensagem.

Devem ser evitados solos que contenham matéria orgânica, pois esta pode perturbar a hidratação do cimento e, conseqüentemente, a estabilização do solo matéria-prima.

Embora existam solos que não possam por si sós ser utilizados na fabricação de tijolos, há possibilidade de se misturar dois ou mais deles para que resulte um solo de características enquadráveis nas especificações.

A seleção do solo para fabricação de tijolos deve ser feita por ensaios de laboratório; se isto não for possível, recomenda-se o ensaio prático da *caixa*, descrito à frente. Os ensaios de laboratório necessários são:

- Preparação de Amostra de Solo para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização (NBR 6457);
- Determinação da Massa Específica dos Grãos de Solos (NBR 6508);
- Solo - Determinação do Limite de Liquidez (NBR 6459);
- Solo - Determinação do Limite de Plasticidade (NBR 7180);
- Solo - Análise Granulométrica (NBR 7181).

A execução desses ensaios pede uma amostra de 10 kg de solo.

O ensaio prático (*ensaio da caixa*) para medida da retração tem o seguinte procedimento:

- toma-se aproximadamente 4,5 kg de solo destorroado e peneirado (recomenda-se a peneira de 4,8 mm de abertura de malha);
- adiciona-se água aos poucos, até que o solo adquira a consistência de argamassa de reboco;
- coloca-se o material numa caixa de madeira, com dimensões internas de 60,0 cm x 8,5 cm x 3,5 cm (*Figura 1*), previamente lubrificada, distribuindo-o uniformemente com a colher de pedreiro até preencher todo o volume interno da caixa, rasando a superfície com uma régua de madeira;

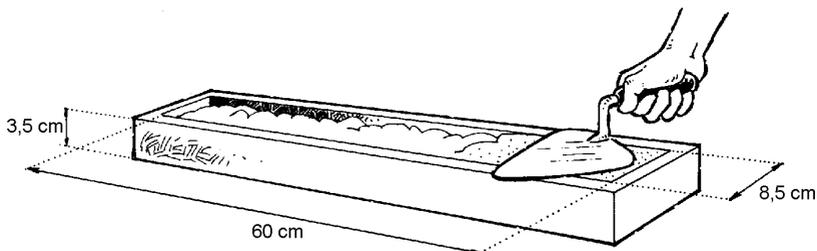


FIGURA 1 - Dimensões da caixa - Colocação do material

- levanta-se e deixa-se cair uma das extremidades da caixa, de uma altura aproximada de 7 cm (quatro dedos), por dez vezes, repetir a mesma operação com a outra extremidade;
- guarda-se a caixa ao abrigo do sol , da chuva e do vento, durante 7 dias;
- após este período, faz-se a medida da retração (*Figura 2*) no sentido do comprimento da caixa. Se a retração total não ultrapassar 2 cm e não aparecerem trincas na amostra, o solo poderá ser utilizado; caso contrário, pode-se adicionar-lhe areia até obter uma mistura que se enquadre nessa especificação.

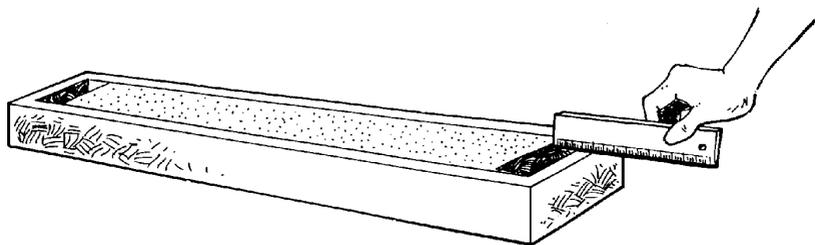


FIGURA 2 - Medida da retração

## **Cimento**

Os cimentos que poderão ser utilizados deverão atender a uma das seguintes especificações:

- NBR 5732 - Cimento Portland Comum;
- NBR 11578 - Cimento Portland Composto;
- NBR 5735 - Cimento Portland de Alto-Forno;
- NBR 5736 - Cimento Portland Pozolânico;
- NBR 5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial.

## **Água**

A água deverá ser isenta de impurezas nocivas à hidratação do cimento; presume-se adequadas as águas potáveis.

## **4 ESCOLHA DO TRAÇO**

Para solos que atendam aos requisitos anteriores, o traço volumétrico básico pode ser de 1:10 (cimento:solo).

No caso de produção diária superior a 10.000 tijolos, preparam-se três traços volumétricos de 1:10, 1:12 e 1:14 (cimento:solo); de cada traço deverão ser moldados seis tijolos, no mínimo, dos quais três serão utilizados para a realização do ensaio à compressão simples e três são para o ensaio de determinação do teor de absorção d'água.

## **5 FABRICAÇÃO**

### ***Preparação do Solo***

No processo de fabricação dos tijolos, o solo deve conter baixa umidade, recomendando-se que sua armazenagem seja feita nessa condição.

O solo normalmente é retirado da jazida e transportado ao depósito; é necessário que ele seja preparado, desagregando-se os torrões e eliminando-se o material retido na peneira ABNT 4,8 mm. Após o peneiramento o solo deve ser bem misturado.

### ***Preparação da Mistura***

A quantidade de solo e cimento a ser misturada deverá ter volume suficiente para a fabricação de tijolos durante uma hora de funcionamento da prensa.

A mistura geralmente é manual. O solo, destorroado e peneirado, é colocado sobre uma superfície lisa e limpa (de preferência cimentada) e espalhado numa camada não superior a 20 cm de espessura. Em seguida, o cimento é distribuído sobre a camada de solo. Com o auxílio de pás e enxadas é processada a mistura do solo com o cimento, até que se obtenha coloração uniforme. Se necessário, colocar água aos poucos, até que se atinja a umidade ideal. Quando a mistura atingir a umidade desejada, recomenda-se proceder a um novo peneiramento, dessa vez para permitir uma melhor homogeneização da água no solo-cimento.

A verificação da umidade da mistura é feita, com razoável precisão, da seguinte forma prática:

- a) toma-se um punhado da mistura e aperta-se energeticamente entre os dedos e a palma da mão; ao se abrir a mão, o bolo deverá ter a marca deixada pelos dedos (*Figura 3a*);

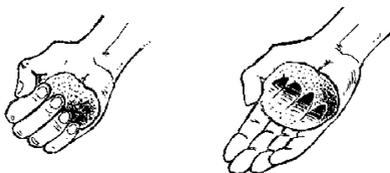


FIGURA 3a

- b) deixando-se o bolo cair de uma altura aproximada de 1 m, sobre uma superfície dura; ele deverá esfarelar-se ao chocar-se com a superfície (*Figura 3b*); se isto não ocorrer, a mistura estará muito úmida.



FIGURA 3b

## ***Fabricação do Tijolo***

Antes de iniciar o processo de prensagem dos tijolos, é necessário efetuar a regulagem da máquina, para que se tenha as dimensões corretas requeridas para o tijolo, com o adensamento adequado.

Caso os primeiros tijolos obtidos durante a regulagem estiverem fora das especificações, poderão ser destorroados e, em seguida, reaproveitados através de nova prensagem.

Feita a regulagem da prensa, a mistura é colocada dentro dos moldes e prensada. Logo após a prensagem, os tijolos produzidos são retirados dos moldes cuidadosamente, a fim de evitar quebras de arestas, e transportados em bandejas para a área de cura.

Os tijolos devem ser colocados à sombra, sobre uma superfície plana e empilhados até uma altura máxima de 1,5 m.

Se o solo utilizado for muito arenoso e não for possível empilhar os tijolos logo após a fabricação, pode-se deixá-los no primeiro dia depositados na bandeja, fazendo-se o empilhamento no segundo dia.

## **6 CURA**

Após seis horas da moldagem e durante os 7 primeiros dias, os tijolos devem ser umedecidos constante e freqüentemente com regador munido de chuva, a fim de garantir a cura necessária.

Há casos em que não há condições de cura em local coberto; se isto ocorrer, deve-se proteger a pilha com uma lona.

## **7 REQUISITOS NORMALIZADOS**

- a) Os tipos e as dimensões nominais são os constantes na NBR 8491 - Tijolos maciços de solo-cimento (Especificação), transcritos a seguir:

Designação	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)
Tipo I	20,0	9,5	5,0
Tipo II	23,0	11,0	5,0

- b) O traço para a fabricação dos tijolos será o que lhes conferir valor médio de resistência à compressão igual a 2,0 MPa (20 kgf/cm<sup>2</sup>), de modo que nenhum dos valores individuais esteja abaixo de 1,7 MPa (17 kgf/cm<sup>2</sup>) na idade mínima de 7 dias.

A absorção média de água não deve ser superior a 20%, nem apresentar valores individuais superiores a 22%.

Os ensaios devem ser realizados de acordo com a NBR 8492 - Tijolo maciço de solo-cimento - Determinação da resistência à compressão e da absorção d'água (Método de ensaio).



**Sede:**

Av. Torres de Oliveira, 76 - Jaguaré - 05347-902-São Paulo/SP  
Tel.: (11) 3760-5300 - Fax: (11) 3760-5320  
DCC 0800-0555776 - [www.abcp.org.br](http://www.abcp.org.br)

**Escritórios Regionais:**

Pernambuco	-	Tel: (81) 3092-7070 - Fax: (81) 3092-7074
Distrito Federal	-	Tel./Fax: (61) 3327-8768 e 3328-7776
Minas Gerais	-	Tel./Fax: (31) 3223-0721
Rio de Janeiro	-	Tel: (21) 2531-1990 - Fax: (21) 2531-2729
São Paulo	-	Tel: (11) 3760-5374 - Fax: (11) 3760-5320
Paraná	-	Tel: (41) 3353-7426 - Fax: (41) 3353-4707

**Representações Regionais:**

Ceará:	-	Tel./Fax: (85) 3261-2697
Bahia	-	Tel./Fax: (71) 3354-6947
Santa Catarina	-	Tel./Fax: (48) 3322-0470
Rio Grande do Sul	-	Tel./Fax: (51) 3395-3444
Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	-	Tel./Fax: (67) 3327-2480
Espírito Santo	-	Tel./Fax: (27) 3314-3601