

# TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO NO BRASIL – UMA VISÃO DE MERCADO

**Renato Augusto Nascimento\***

POLI - USP/ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Construção Civil - PCC/USP,  
Av. Prof. Almeida Prado, trav. 2 nº 83, São Paulo, 05508-900, BRASIL  
Tel.: +55 11 30915459; E-mail: [renato.nascimento@poli.usp.br](mailto:renato.nascimento@poli.usp.br)

**Tema 1:** Tecnologia e construção

**Palavras-chave:** tijolos, solo-cimento, tijolos prensados

## **Resumo**

Antiga, mas não ultrapassada, a tecnologia de tijolos de solo-cimento apresenta suas qualidades em meio a tantas outras tecnologias modernas, e é principalmente quando se faz presente à preocupação com a sustentabilidade, é que especialistas no assunto apresentam justificativas sólidas para o investimento nesta área. O desenvolvimento econômico globalizado, a preocupação social e a busca de tecnologias de baixo impacto ecológico, impõem o conceito de Desenvolvimento Sustentável também à Construção Civil.

Foi observado que há um avanço na tecnologia de desenvolvimento e fabricação de máquinas e equipamentos, porém, não existe uma metodologia e um trabalho no sentido de desenvolver o processo de produção desses tijolos, bem como um estudo de dosagem que determine os estabilizantes adequados, e seus respectivos teores para a correta compactação. Portanto, percebe-se que existe a necessidade de uma parceria entre a indústria e o trabalho desenvolvido por universidades e instituições de pesquisa.

Neste caso, é oportuno consolidar essa tecnologia não só para melhorar a qualidade dos componentes e dos processos construtivos, onde são utilizados, como também para incentivar a produção e o uso de componentes que podem ser produzidos sem geração de resíduos no seu processo de fabricação e com baixo custo energético. Salienta-se que essa tecnologia é potencialmente apta a incorporar resíduos de outros processos de reciclagem, o que já é inclusive vislumbrado por pesquisadores de solo-cimento.

Este trabalho mostra que o assunto está em franco desenvolvimento no Brasil, uma vez que há produtores de máquinas e equipamentos para a produção desses tijolos espalhadas por diversos Estados, e ainda, além de projetos de conjuntos habitacionais de auto-construção, a população da classe média está adotando o sistema construtivo uma vez que, através de um projeto racional, pode-se construir residências com baixo custo, sem perda de material, e com o apelo da preservação do meio-ambiente.

## **1. Introdução**

O objetivo desse artigo é apresentar um levantamento sobre a atual oferta de máquinas e equipamentos para produção de tijolos de solo-cimento para a construção civil em grande parte do mercado brasileiro, o qual consideramos estar em ascensão, tanto na fabricação de máquinas e equipamentos como na produção e construção de casas com esses componentes. O mercado de máquinas manuais apresenta a maior variedade de modelos, produzindo máquinas para tijolos maciços ou vazados, das mais diversas formas e tamanhos com os preços variando de R\$ 2.000,00 a R\$ 10.000,00. No caso das mecânicas/hidráulicas, pode-se adquirir somente a prensa, ou a planta completa (destorroador, misturador, peneira e esteiras) de uma indústria de tijolos, com capacidade para produzir até 1.800 tijolos por hora podendo, segundo o fabricante trabalhar ininterruptamente.

Os fabricantes de tijolos manuais estão produzindo, cerca de 3.500 tijolos/dia, principalmente do tamanho 12,5 cm x 25 cm, com dois furos. Já as empresas que fabricam os tijolos por processos motorizados têm capacidade para produzir cerca de 15.000 tijolos/dia.

Assim, este artigo tem por objetivo evidenciar como a tecnologia de processos construtivos com tijolos de solo-prensado vem ganhando espaço no mercado da construção civil, com preços que se dizem competitivos, e ao mesmo tempo evidenciará que requer mais atenção para a qualidade.

O mercado nacional conta com fabricantes de máquinas altamente capacitados e empenhados no desenvolvimento de equipamentos de prensagem. Também as universidades e institutos de pesquisa vêm estudando as características, o desempenho e o comportamento das matérias-primas alternativas para suprir este mercado, por exemplo através da sua acoplagem a processo de reciclagem de entulho, como estudam os pesquisadores e André Luiz Nonato Ferraz e Antonio Anderson da Silva Segantini, da UNESP de Ilha Solteira SP.

Mas, são vários os produtores que desconhecem a tecnologia de solo-cimento. Aliás, a grande maioria desconhece as respectivas normas da ABNT, não investe em pesquisa, não mantém contato com trabalho desenvolvido por universidades e institutos de pesquisa e conseqüentemente produzem um material com qualidades técnicas duvidosas.

Assim, resta aliar o mercado e o meio científico, e a partir dessa união, alavancar esta tecnologia que tem potencial não só para melhorar a qualidade da construção civil, como também, aumentar a geração de emprego, diminuir o custo final da obra, e produzir um componente de alvenaria utilizando matérias-primas renováveis, sem geração de resíduos no seu processo de fabricação e com baixo custo energético e potencialmente apto a otimizar processos de reciclagem.

Espera-se que trabalhos como este venham incentivar um futuro programa de qualidade e de certificação de empresas produtoras e assim a expansão tecnológica desse mercado.

## **2. Empreendimentos habitacionais com tecnologia de solo-cimento**

Segundo a ABCP (1998), desde 1948 até hoje, a experiência brasileira em edificações de solo-cimento foi substancialmente ampliada, conforme apresenta o Cadastro de Construções em solo-cimento, mantido pela Caixa Econômica Federal (1). Atualmente, segundo informações obtidas junto a ABCP e a Caixa Econômica Federal, um volume considerável de obras vem sendo executado por prefeituras, autarquias e construtoras particulares, que se beneficiam das vantagens técnicas e econômicas que este material construtivo oferece.

Um exemplo de obra de auto-construção é o Projeto Cajuru (2), o qual a partir do regime construtivo de mutirão, com a utilização de tijolos prensados de solo-cimento fabricados com prensas manuais, beneficiou cerca de 1.484 pessoas que moram nas 370 casas prontas, na cidade de Sacramento MG.

## **3. Fabricantes de equipamentos para produção de tijolos de solo prensado**

Foi verificado que há diversos fabricantes empenhados em desenvolver máquinas e sistemas para fabricação de tijolos prensados. Estes equipamentos com a característica de moldar por prensagem, possuem câmaras cujo formato possibilita produzir tijolos com formas e dimensões variadas. Existe uma diversidade de equipamentos podendo atender às necessidades de produção para edificações de diferentes portes.

A empresa mais popular no mercado brasileiro é a SAHARA Tecnologia, Máquinas e Equipamentos Ltda. , que produz suas prensas desde 1972, e hoje conta com mais 12 tipos de máquinas manuais para produção de tijolos prensados e 4 máquinas manuais para produção de pastilhas de revestimento, também usando a mesma tecnologia. (Fig.1)

A VIMAQ, produz uma prensa semelhante que tem como diferencial uma caixa refil, que possibilita de moldar até 5 tipos de tijolos e conta com uma praticidade de transporte devido a máquina ser desmontável e a vantagem de se poder substituir qualquer uma das peças que compõe a máquina, separadamente.

Já a empresa Máquinas MAN, oferece a versatilidade de produção de diversos tipos de tijolos, que permitem montar paredes em "L", "T" e "X", com encaixe perfeito, sem recortes. Pensado na parte operacional da máquina e no bem estar do operador, projetaram uma alavanca ergonomicamente posicionadas mais alta, diminuindo assim

o esforço físico do operador. As formas de moldagem dos tijolos possuem regulagens para ajuste da espessura dos tijolos que podem variar de 3 a 6 cm. A Tabela 1 apresenta uma relação de fabricantes de equipamentos para produção de tijolos de solo-cimento disponíveis no mercado nacional.

**Tabela 1 – Equipamentos manuais para produção de tijolos de solo-prensado**

Características dos equipamentos	Produção Estimada
<p><b>Permaq Máquinas Pneumáticas Ltda. (3)</b> São Paulo – SP Tel.: +55 11 6918-9925 www.permaq.com.br atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Produz 3 tipos de prensas para produção de tijolos modulares furados de 10x20x5cm, 12,5x25x6cm e 15x30x7,5cm. Fabrica também, o destorrador que facilita sua mistura e melhora muito a aparência dos tijolos</p>
<p><b>VIMAQ</b> Caraguatatuba – SP Tel.: +55 12 3157 7123 www.vimaqprensas.com.br atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Fabrica 3 modelos de máquinas manuais p/ produzir tijolos de: 10x20x5cm, 12,5x25x6,5cm e 15x30x7cm. 5 modelos de tijolos: 1- Maciço aparente 2- Modular de Encaixe 3- Plaqueta 4- Canaleta 5- Piso</p>
<p><b>Grupo King SPEED HOUSE (4)</b> Contagem – MG Tel.: +55 31 3353-2429 ou +55 31 9983-9060 http://users.task.com.br/speedhouse/ atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Prensa manual para produção de tijolos modulares furados de 12,5 x 25 x 6,5 cm e tijolos maciços comuns e de encaixe. Também produz o triturador para homogeneizar a mistura</p>
<p><b>Máquinas MAN</b> Marília – SP Tel: +55 14 425-3022 Fax: +55 14 425-3070 www.man.com.br atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Dois modelos de máquinas manuais: P1 e P3, com formas adicionais, pode-se produzir vários tipos de tijolos, permitindo montar paredes em "L", "T" e "X", com encaixe; e triturador para homogeneizar a mistura.</p>
<p><b>Grupo MEC (5)</b> Vitória – ES Tel.: +55 27 3314-0371 +55 27 3227-9355 www.grupomec.com.br atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Prensa robusta com capacidade para produzir 3 tijolos modulares por prensagem, maciços ou furados. A medida do tijolo poderá variar de acordo com a necessidade do cliente.</p>
<p><b>GTW Eletromecânica Ltda. (6)</b> São Gonçalo do Sapucaí MG Tel.: +55 35 3241-1365 +55 35 9967-1820 www.gutward.com.br atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Prensas para tijolos de solo-cimento de 23 x 11,5 x 6,25 cm maciços ou furados de solo-cimento, peneira vibratória, destorrador de solos e misturadores horizontais.</p>
<p><b>SAHARA</b> São Paulo – SP Tel: +55 11 6943-6955 www.sahara.com.br atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Modular 10x20x5 Modular 12,5x25x6,25 Máquina Modular 15x30x7,5 Mutirão 10x21 ou 11x23 Hobby 10x21 ou 11x23 Triturador JAG-5000</p>
<p>Molda um tijolo por vez, e tem capacidade para até 2000 pç/dia</p>	<p>Molda um tijolo por vez, e tem capacidade para produzir até 1500 pç/dia. As máquinas são todas desmontáveis possibilitando manutenção</p>
<p>O modelo 1 tijolo tem capacidade para produzir até 1500 pç/dia e o modelo 3 tijolos até 3000 pç/dia</p>	<p>Molda um tijolo por vez, e tem capacidade para produzir até 1500 pç/dia (P1), e até 3000 pç/dia (P3)</p>
<p>Molda três tijolo por vez, e tem capacidade para produzir até 1500 pç/dia</p>	<p>Molda três tijolo por vez, e tem capacidade para produzir até 1500 pç/dia</p>
<p>250 a 300 pç/hora 150 a 200 pç/hora 150 a 250 pç/hora 100 a 150 pç/hora 300 pç/hora 600 a 800 pç/dia</p>	

*Obs.: dados obtidos nos sites indicados ou diretamente com os respectivos fabricantes.*

Com relação a fabricantes de prensas mecânico/hidráulicas para produção de tijolos de solo-cimento, não é diferente, pois há diversos tipos de equipamentos disponíveis. A JC Ferramentas Metalcoop Ltda. (7), produz um sistema conjunto, composto de triturador e misturador contínuo com peneira, prensa e esteiras transportadoras. A empresa vem inovando a cada ano, com parcerias com produtores de tijolos. Eles unem a tecnologia mecânica às necessidades da indústria da construção civil.

Em Vitória – ES, a empresa GRUPOMECH, fabrica quatro tipos de máquinas hidráulicas, com capacidade para produzir de 3.500 a 10.000 mil tijolos por dia. Além disso produzem também as esteiras transportadoras, destorroador e os acessórios necessários para se montar uma fábrica de tijolos prensados.

Lançada recentemente, o conjunto preparado pela empresa Máquinas MAN, ilustrado na Fig. 2, composto por dosador de terra, dosador de cimento, esteira, misturador e prensa, tem capacidade para produzir de 800 a 1200 tijolos por hora, com uma precisão de 0,3 mm e sistema para evitar a aderência do material na forma durante a moldagem. (Fig. 2)

A Tabela 2 apresenta de forma resumida, a relação dos fabricantes, equipamentos e suas respectivas características.

Com o objetivo de fabricar os tijolos no próprio canteiro de obras, usando máquinas hidráulicas, a empresa ECOMÁQUINAS Ltda. lançou um equipamento sobre rodas que permite produzir até 3000 tijolos por dia.

**Tabela 2 – Equipamentos motorizados para produção de tijolos de solo prensado**

Característica do equipamento	Produção Estimada
<b>GRUPOMECH</b> Vitória – ES CEP: 29070-010 Tel.: +55 27 3314-0371 +55 27 3227-9355 <a href="http://www.grupomech.com.br">www.grupomech.com.br</a> atualizado em 13/jul/2005	MÁQUINA HIDRÁULICA SEMI INDUSTRIAL MOD. BSCK 5000 acionamento feito através de bomba e comando e garante uma prensagem de 25 toneladas sobre os tijolos.
	AUTOMÁTICA MOD. BSCK 8000 Com comandos elétricos e sistemas hidráulicos, produz 04 (quatro) tijolos por vez
	CORREIA TRANSPORTADORA utilizada para elevação da matéria prima e abastecimento dos silos das máquinas
	DESTORROADOR PENEIRADOR DE BARRO Tritura e peneira todo o material que poderá ser reaproveitado na fabricação de tijolos
	MISTURADOR HORIZONTAL funciona como betoneira para concreto ou solo cimento na fabricação de tijolos
	até 3.500 pç/dia
	até 8.000 a 10.000 pç/dia (dependendo de outros acessórios)
	capacidade para movimentar um volume de 16 m3
	capacidade para misturar 30m <sup>3</sup> /hora de agregados para construção civil

<p><b>J.C. FERRAMENTAS METALCOOP LTDA. (6)</b>  Mauá – SP  Tel.: +55-11-4549-1555  Fax: +55-11-4549-2001  jcmetalcoop@uol.com.br  consulta em 05/fev/2004</p>	<p>O conjunto composto por: triturador, misturador contínuo com peneira e esteiras transportadoras, produz tijolos em dois tamanhos: 15 x 30 x 7,5 cm e 12,5 x 25 x 6,5 cm. Os tijolos são modulares e têm no seu interior dois furos.</p>	<p>A máquina completa 1 ciclo em 12 segundos, fabricando dois tijolos. A cada minuto são 10 tijolos ou 600 por hora.  Produção estimada: 4000 pç/dia</p>
<p><b>MONTEIRO TIJOLOS (7)</b>  Salto - SP  Tel.: +55-11-4029-7594  www.monteirotijolos.net  atualizado em 13/jul/2005</p> <p><b>Máquinas MAN (8)</b>  Marília – SP  Tel: +55-14 425-3022  Fax: +55-14 425-3070  www.man.com.br  atualizado em 13/jul/2005</p> <p><b>ECOMÁQUINAS Ltda.</b>  Campo Grande – MS  Tel: +55-67 3042-4280  www.ecomaquinas.com.br  atualizado em 13/jul/2005</p>	<p>Conjunto: prensa hidráulica, misturador, triturador de solo e esteira transportadora. Produz tijolos de 15 x 30 x 7,5 cm</p> <p>Conjunto: prensa hidráulica, misturador, triturador de solo e esteira transportadora com as seguintes características:  - produz tijolos com precisão de 0,3mm;  - não necessita de operador;  - possui sistema para evitar a aderência nas formas;  - produz tijolos com dimensões variadas, maciços ou furados, com encaixes ou em formatos especiais.</p> <p>Máquina hidráulica para fabricação de tijolos, blocos e pisos, e com o diferencial de ser móvel, podendo ser deslocada para o local da obra.</p>	<p>Produção: até 10pçs/minuto</p> <p>Produção: de 800 a 1200 pçs/hora</p> <p>Produz dois tijolos por operação e capacidade diária de até 3.000 unidades</p>

*Obs.: dados obtidos nos sites indicados ou diretamente com os respectivos fabricantes.*

#### 4. Produção de tijolos

Pelo menos três empresas, na cidade de São Paulo, produzem tijolos de solo-cimento, ilustrados na Fig. 3, utilizando máquinas manuais.

Como matéria-prima, utilizam um solo que vem da cidade de Hortolândia, a 120 km de São Paulo, e o principal tipo de tijolo produzido é o tijolo modular de 25,0 cm x 12,5 cm x 6,25 cm, e seus derivados, os quais podem chegar a um total de aproximadamente 5 mil/dia. (Fig. 3)

Uma fábrica situada a 80 km de São Paulo, na cidade de Itu – SP, Cláudio Fróis produz cerca de três mil tijolos por dia com as máquinas fornecidas pela JC Ferramentas. A Fig. 4 ilustra o aspecto dos tijolos produzidos nesta empresa. (Fig. 4)

#### 8. Conclusões

Sobre a aplicação do tijolo de solo-cimento na construção de habitações, Pecoriello (2003: 70) comenta que estes tijolos apresentam as características de desempenho semelhantes ao apresentado pelos tijolos cerâmicos comuns, embora proporcione uma redução em torno de 28% nos custos finais das obras. Essa redução no custo da construção deve-se ao baixo investimento de implantação da unidade produtora de tijolos, à obtenção de paredes bem alinhadas e apuradas e, ainda à facilidade para construção, proporcionando uma obra simples com número reduzido de profissionais, se comparado com obras convencionais que utilizam tijolos cerâmicos comuns.

Segundo ASSIS (1995: 150), com relação à habitação de solo-cimento, existem estudos em vários países e com níveis de aperfeiçoamentos variados, porém os usos e estudos são bastante cíclicos, tendo como grandes responsáveis o desconhecimento do assunto, por falta de bibliografias mais atualizadas, e a falta de

troca de experiências entre os conhecedores do assunto. O desconhecimento dos desdobramentos das reações de longo prazo no solo-cimento, também contribuem com o uso inadequado desta matéria prima, muitas vezes denegrindo a sua imagem.

Este breve estudo deixa evidente a evolução da tecnologia de tijolos de solo-cimento na construção civil, onde mesmo com a carência de recursos, os profissionais envolvidos são, acima de tudo, obstinados pelo tema. A capacidade de produção instalada desse segmento encontra-se distribuída por todo o Brasil, e os processos utilizados são os mais diversos possíveis, variando desde a máquina manual em regime de mutirão ou em construções isoladas até as modernas máquinas hidráulicas instaladas em empresas privadas ou em prefeituras, com capacidade de produzir cerca de 10 mil tijolos num dia de trabalho. Dessa forma, essa tecnologia pode ser considerada representativa, além do que apresenta vantagens incontáveis, como:

- ✓ redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, considerando que não é necessário a queima;
- ✓ economia de energia durante o processo de produção, uma vez que pode-se produzir um produto final de excelente qualidade mesmo por processos manuais;
- ✓ agilidade na construção, considerando que uma obra deste tipo deve ser minuciosamente planejada, em todos os detalhes;
- ✓ geração de emprego e renda.

## **Bibliografia**

- Associação Brasileira de Cimento Portland (abcp). Solo-cimento na habitação popular. São Paulo, 1998. (Boletim Técnico, 129).
- FERRAZ, André Luiz Nonato (2003): “Estudo da Aplicação de Resíduo de Argamassa de Cimento nas Propriedades dos Tijolos de Solo-cimento” em Comunicações da *45º Encontro Brasileiro de Concreto*, Vitória – ES, Brasil.
- PECORIELLO, Luiz Antonio (2003): “Recomendações práticas para uso do tijolo furado de solo-cimento na produção de alvenaria”, Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, para obtenção do título de Mestre Profissional em Habitação, São Paulo – SP, Brasil.
- ASSIS, J. B. S. (1995): “Bloco intertravado de solo-cimento “TIJOLITO””. In: Workshop Arquitetura de Terra. Anais. NUTAU-FAUUSP, 149-162. São Paulo - SP, Brasil.

## **Notas**

(1) CAIXA ECONÔMICA FEDERAL: principal agente das políticas sociais do governo federal. Ao priorizar os setores de habitação, saneamento básico, infra-estrutura e prestação de serviços, exerce um papel fundamental na promoção do desenvolvimento urbano e da justiça social no País, contribuindo para a melhoria na qualidade de vida da população, especialmente a de baixa renda. Dados obtidos no *site* da Caixa Econômica Federal em 13 de julho de 2005, <http://www.caixa.gov.br/acaixa/asp/apresentacao.asp>

(2) Projeto CAJURÚ. Dados obtidos no *site* da Caixa Econômica Federal em 13 de julho de 2005, <http://www1.caixa.gov.br/mpraticas/cajuru/sumary.asp?idioma=p>.

(3) PERMAQ Máquinas Pneumáticas Ltda. Informações sobre as características técnicas e orçamento das prensas. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <renato.nascimento@poli.usp.br> em 23 de janeiro de 2004.

(4) Grupo King Ltda. Informações sobre as características técnicas e orçamento das prensas. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <renato.nascimento@poli.usp.br> em 30 de janeiro de 2004.

(5) GRUPOMEC Indústria Com. Prest. de Serviços e Exportação Ltda.. Informações sobre máquinas e equipamentos. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <renato.nascimento@poli.usp.br> em 30 de abril de 2003.

(6) GTW ELETROMECAÂNICA LTDA. DISTRIBUIDOR: GUTWARD. Informações sobre as características das máquinas e equipamentos. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <renato.nascimento@poli.usp.br> em 28 de junho de 2004.

(7) JC FERRAMENTAS METALCOOP LTDA. Informações sobre máquinas e equipamentos. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <renato.nascimento@poli.usp.br> em 05 de maio de 2003.

(8) MONTEIRO TIJOLOS. Informações sobre máquinas e equipamentos. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <renato.nascimento@poli.usp.br> em 10 de maio de 2005.

(9) MÁQUINAS MAN Indústria e comércio de máquinas para cerâmicas, olarias e saboarias. Informações sobre as características técnicas e orçamento das máquinas de solo-cimento. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por envio postal para Renato Augusto Nascimento em 30 de janeiro de 2004.

## **Nota Final**

Currículo resumido

Renato Augusto Nascimento: Engenheiro Civil pela Universidade Presbiteriana Mackenzie em 2003, mestrando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil do PCC/USP

(T1-12)

## TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO NO BRASIL – UMA VISÃO DE MERCADO

Renato Augusto Nascimento

Figuras com Legendas



Fig. 1 – Prensa manual para tijolos modulares furados de 12,5 x 25 x 6,25 cm, produzida pela Sahara. Fotografia do autor.



Fig. 2 – Sistema integrado para produção de tijolos de solo-cimento constituído por dosador de terra, dosador de cimento, esteira, misturador e prensa. Figura obtida no *site* da empresa ([http:// www.man.com.br](http://www.man.com.br))



Fig. 3 - Tijolos modulares furados medindo 25 cm x 12,5cm x 6,25 cm, produzidos por prensas manuais. Fotografia do autor.



Fig. 4 - Tijolos modulares furados medindo 30 cm x 15 cm x 7,5 cm, produzidos por prensas mecânico;hidráulicas. Fotografia do autor.