

A casa-módulo, que ocupa área de 44,50 metros quadrados, com pé direito de 2,70 metros, recebeu acabamento especial

painéis leves de concreto  
permitem montar

## UMA CASA EM 8 HORAS

*Maior rendimento do material e mão-de-obra foram alguns dos objetivos visados no planejamento de casas constituídas de painéis de concreto pré-moldados e justapostos, montados com auxílio de equipamento mecânico em poucas horas. A estrutura monolítica das casas oferece novas possibilidades no setor de casas pré-fabricadas. O sistema teria por base uma rede de usinas-piloto para moldagem dos painéis e eficiente serviço de distribuição.*

O ponto de partida foi a adequação do material ao método de construção. Como resultado dessa premissa, um equipamento mecânico, especialmente projetado, justapõe com facilidade painéis nervurados de concreto, dois a dois, num sistema idealizado por uma firma paulista com o objetivo de reduzir tempo e custos de construção de grandes conjuntos residenciais.

Pequenas modificações na linha de produção permitem obter painéis que servem para paredes estruturais, divisórias, forros e lajes. A racionalização alcançada enseja, segundo os

fabricantes, que uma casa com área de 37 m<sup>2</sup> possa ser montada em apenas 8 horas, se a mão-de-obra utilizada estiver convenientemente treinada.

### Vantagens alcançadas

O sistema foi patenteado pela firma Usitec — Usina Técnica de Concretagem Ltda., de São Paulo, SP, que já montou e apresentou a sua primeira residência. Basicamente, o processo emprega painéis nervurados de concreto, dotados de armadura interna, que ao se justaporem deixam vazios no miolo da peça montada.

Esses painéis são fixados nos baldrames, as juntas entre cada par de elementos são preenchidas com argamassa e o fôrro, também de placas, com as nervuras voltadas para cima, completa o travamento. Os elementos são dimensionados para atender a um determinado número de funções na estrutura, principalmente nas casas tipo popular, embora possam ser aproveitados em estrutura de maior porte. O resultado final obtido é um todo monolítico.

Os fabricantes apontam as seguintes vantagens do sistema:

- Adapta-se a qualquer tipo de projeto arquitetônico;
- Abrevia o tempo de construção;
- Possibilita excepcional rendimento da mão-de-obra;
- Reduz o desperdício de material a taxa insignificante;
- Resiste bem a intempéries;
- É durável;
- Pesa pouco;
- Dispensa cortes, rasgos e tubos, tanto para instalações elétricas como hidráulicas;
- Resulta em maior espaço útil, devido a pouca espessura das paredes.

### Usinas-piloto

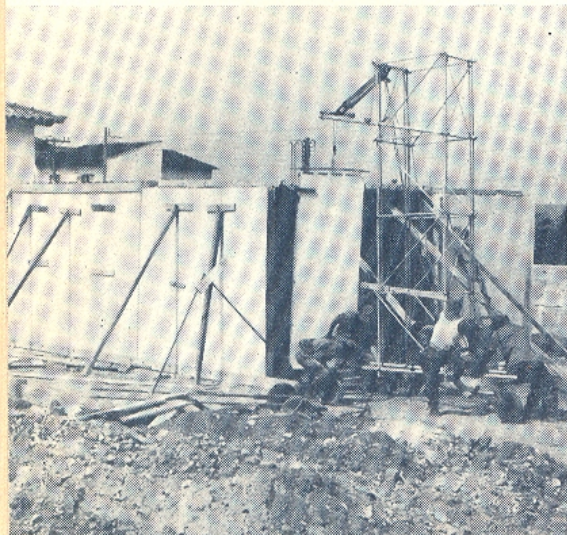
O projeto do sistema adotado pela Usitec foi elaborado pelo arq. José Alberto Marialva Marques e tem por base a utilização de usinas-piloto, que fabricam os elementos estruturais em quantidade suficiente para alimentar as obras em ritmo acelerado. Prevê-se, inclusive, que essas unidades estejam capacitadas a operar economicamente num raio de até 100 km.

A primeira usina montada pela empresa na Capital Paulista possui

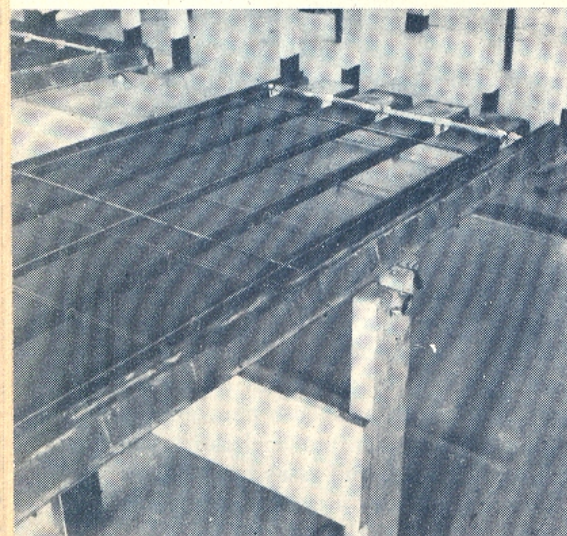




Sôbre o guincho, o operário orienta a colocação dos painéis já justapostos

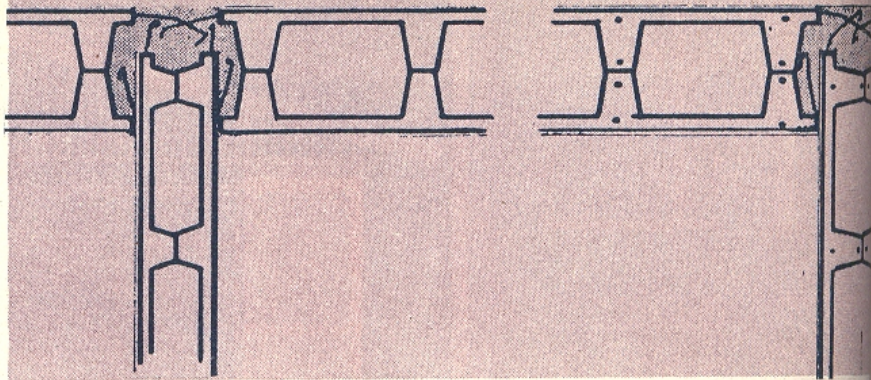


Logo após a colocação dos painéis de uma das fachadas é feito o escoramento



A moldagem dos painéis é feita em peças metálicas sôbre mesas giratórias

## Técnicas e Materiais



No corte observa-se pormenores das juntas das placas pré-moldadas de concreto

capacidade de produzir cêrca de 4,5 mil m<sup>2</sup> de área construída por mês. Por outro lado, é plano da Usitec estabelecer uma rêde de usinas, espalhadas por todo o País.

As usinas compreendem três seções e podem ser montadas em apenas 90 dias. A unidade completa está orçada em cêrca de 60 milhões de cruzeiros e compreende 48 fôrmas metálicas para painéis e correspondentes guinchos e carrinhos, pátio de cura e seção de transporte. Esse tipo de usina pode manter a produção diária de três casas de 45 m<sup>2</sup>, ou seis casas do tipo popular, que tem 25 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Os painéis de concreto armado empregados pela Usitec são fabricados em fôrmas próprias, em chapa preta de ferro 16 montada sôbre mesas giratórias, a uma altura de 1,5 m, e aquecidas a vapor, a baixa pressão. O aquecimento permite a cura de painéis com granulometria fina em aproximadamente uma hora e meia.

As fôrmas são colocadas em posição vertical para a retirada dos painéis e nessa operação é usado um guincho de pequeno porte. A placa de concreto sai da seção de fôrmas já revestida de massa fina.

### Painéis padronizados

Painéis em tamanhos especiais são produzidos nas mesmas fôrmas dos painéis padronizados, que também permitem a confecção de peças com recortes para caixilhos, portas, caixas de luz, pontos de água e oitões. Uma só fôrma produz, simultaneamente, dois oitões triangulares.

O transporte da seção de fôrmas para o pátio de cura é executado por um único homem, através de carrinho manual, montado em tubos, com rodas pneumáticas.

O dimensionamento dos painéis foi cuidadosamente considerado pelos fabricantes com vistas à flexibilidade de seu emprêgo. Eles são produzidos

em escala comercial num comprimento máximo de 3 m e largura de 90 cm. A dosagem do concreto varia de 300 a 350 kg/m<sup>3</sup>. Dentro dêsses limites podem ser executadas placas de qualquer dimensão, em linha de produção normal. Dimensões maiores poderão ser alcançadas em caso de produção especial.

Para atender à construção de casas de baixo custo são fabricados em linha normal quatro tipos de painéis, nas quais variam tanto a altura da nervura quanto a espessura da placa de compressão. A espessura total dos painéis varia de 5 a 10 cm, de modo a permitir a execução de paredes de várias espessuras, pela combinação, dois a dois, dos diversos tipos de painéis. O sistema permite a formação de paredes de 10, 13, 15, 17, 19, 20 e 22 cm de espessura, das quais as mais finas são utilizadas para divisórias internas, não estruturais, e as de maior espessura, para fechamento de lajes de piso.

Todos os painéis levam armadura nas nervuras e uma pequena armadura de distribuição. São especialmente deixadas pontas de ferro para a ligação dos painéis nas fundações e vergas de fechamento superior.

A combinação dos vários tipos produzidos cria painéis com grandes momentos de inércia. Assim, portanto, os produtores que a menos placas alcançam resistência à compressão da ordem de 20 t/m.

O transporte dos painéis por caminhão não exige equipamento especial. Para se ter idéia da facilidade de transporte, basta dizer que uma placa de 45 m<sup>2</sup> é transportada por dois caminhões de tonelagem média.

### Montagens e acabamento

Para a montagem de casas substituídas dêsses elementos pré-moldados, é necessária apenas a construção de uma sapata corrida, armada e cobrada a 20 cm de profundidade. (se



Não é estranho?  
Muitas pessoas  
compram equipamento  
Caterpillar na Lion  
só porque gostam  
do número



(E acham formidável  
que a Lion tenha 7  
depósitos, 7 oficinas  
especializadas,  
7 instalações e  
700 mil peças  
em estoque.)

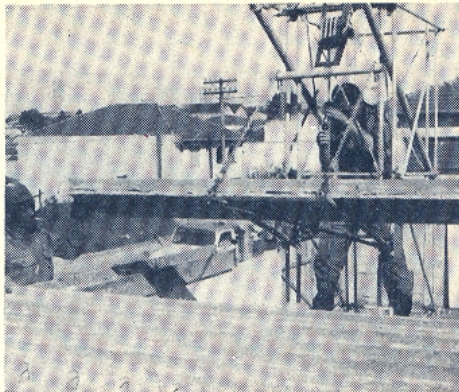
Os sete depósitos totalizam quase 7 mil metros quadrados (6.867 m<sup>2</sup>, para sermos exatos). As oficinas ocupam 22.600 m<sup>2</sup>. E as 700 mil peças se compõem de 43 mil itens diferentes. As instalações estão em São Paulo, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Andradina, Santos, Campo Grande e Cuiabá. Mas importante mesmo, é saber que a Lion, além disso tudo, tem o mais eficiente serviço de assistência mecânica, orientado por engenheiros altamente capazes. E possui 22 inspetores de peças, realizando o Serviço Especializado Gratuito do Material Rodante. (Portanto, ninguém precisa confiar na Lion só por causa de um número "7".)

Caterpillar e Cat são Marcas Registradas da  
Caterpillar Tractor Co.

**LION**

São Paulo: Pça 9 de Julho, 100 - Cx. P. 44 • Ribeirão Preto, Cx. P. 502 • S. J. do Rio Preto - Cx. P. 579 • Santos - Cx. P. 80 • Cuiabá - Cx. P. 145 • Campo Grande (MT) - Cx. P. 441 • Andradina - Cx. P. 95.

### Técnicas e Materiais



Os painéis que constituem o fôrro apresentam as nervuras voltadas para di

Os painéis que constituem as paredes são colocados verticalmente sobre o baldrame, justapostos, com as nervuras voltadas para a parte interna, o que permitirá depois a passagem de fios elétricos e da tubulação hidráulica. Uma vez pousados sobre o baldrame, os painéis são amarrados com as pontas dos ferros da armação aos ferros da sapata. Isto concluído, é feito um escoramento provisório com cantoneiras de ferro 2 3/16", e uma vez alinhadas e aprumadas as placas, procede-se à ancoragem, mediante o simples lançamento de concreto nas juntas. Este concreto pode ser preparado na própria obra.

A casa-moção montada pela empresa, com área de 44,50 m<sup>2</sup>, recebeu acabamento especial e, apesar das naturais dificuldades iniciais, ficou pronta em apenas 15 dias. Mas os fabricantes afirmam que esse prazo poderá ser reduzido em função do aumento do número de unidades.

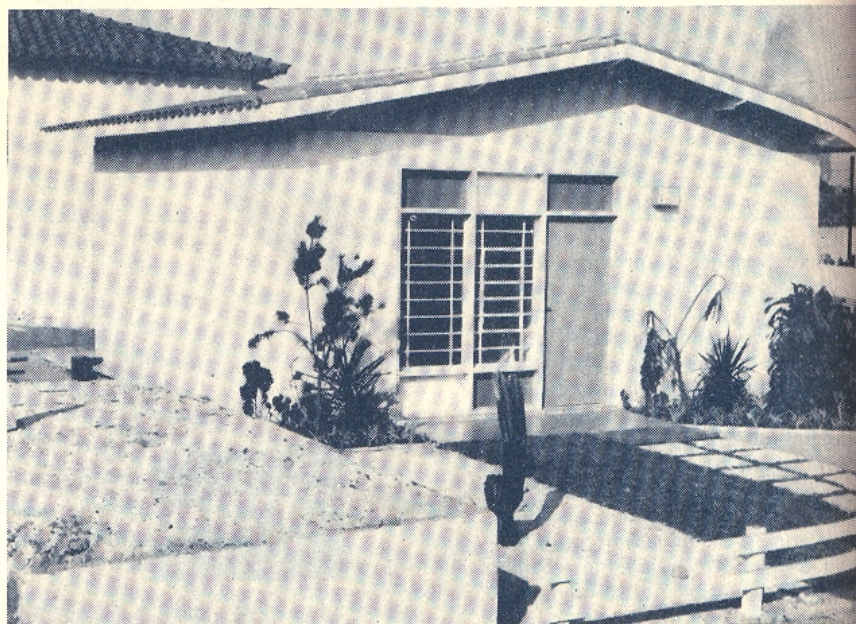
O revestimento dos painéis é constituído só pela calafetagem das

juntas com massa fina. Seladas as juntas, as paredes já podem receber qualquer tipo de acabamento, como pintura, azulejo, cerâmica ou formica. Usitec está fazendo ensaios com massas coloridas, que poderiam substituir a pintura no acabamento.

O equipamento hidráulico é montado em oficina e aplicado na obra. Trata-se de uma espécie de "peça" para ser colocado entre as nervuras dos painéis. A tubulação elétrica foi enfiada, pois os fios descem livremente pelo interior do painel.

O custo das casas ainda apresenta algumas incógnitas, pois os custos seriam fixados com base na quantidade, distância de transporte, condições de montagem etc.

Os fabricantes não esperam que a casa de custo sensivelmente inferior às construções tradicionais, mas acreditam que ela possa competir vantajosamente para a produção em massa em face das economias de mão-de-obra e de materiais requeridos nas edificações de alvenaria.



A casa pode receber qualquer tipo de acabamento interna e externa