

CASA DE MASSA COMPOSTA, MOLDADA À PROVA DE TRIATOMÍNEO *

RAUL DI PRIMIO **

No trabalho apresentado, sob o título "Habitação rural à prova de triatoma", ao IX Congresso Brasileiro de Higiene, em novembro de 1951, na cidade de Porto Alegre, abordei o assunto que, pela importância, justifica nova contribuição.

De todos os fatores atinentes à profilaxia da doença de Chagas, de incidência essencialmente rural, continua a casa como um dos mais importantes.

Em muitas regiões permanece o mesmo descaso com referência à ausência das exigências da Saúde Pública no que tange à construção das habitações nas zonas campestres, assim como nos arredores das cidades, comprometendo, desairosamente, as autoridades sanitárias.

No referido trabalho foram analisados os principais problemas médico-

sociais que ocorrem nas variadas zonas do Estado do Rio Grande do Sul, relacionados diretamente à complexa questão da moradia, de tamanha repercussão econômica.

A presente contribuição visa uma demonstração mais objetiva e prática quanto à construção de uma casa rural simples, econômica, de relativo conforto, essencialmente à prova de triatomíneo, para substituir, na medida do possível, as moradias condenáveis.

Se os ranchos, precários e indesejáveis, fossem construídos com terra adequada, por seleção ou correção, e indispensável orientação, principalmente para impedir a vida dos triatomíneos, a situação através do tempo seria bem diversa do que tem ocorrido no que se refere, principalmente, à incidência da doença de Chagas.

CASA DE MASSA COMPOSTA E MOLDADA

Para a construção da casa de massa moldada, são necessários os moldes, construídos de duas tábuas de 1,50m a 2m de comprimento por 30cm de altura, e 3 cm de espessura (fig. 1) ou chapas de ferro com 60 cm de altura próprias para grandes organizações. O paralelismo se faz graças a um cano externo de 1/2" atravessado por outro embutido de 3/8" tendo, nas extremidades, cunhas de ferro de 2mm de grossura para facilitar a retirada, o que permite graduar a espessura desejada da parede.

Paredes — Colocados os moldes nos lugares das paredes externas e internas, enchem-se os espaços com a seguinte mistura: 1) Areia, rochas decompostas

ou qualquer material granular, isolados ou reunidos; 2) Terra de pouca plasticidade ou que não grete ao secar; 3) Cal; 4) Cimento; 5) Água.

Com esses elementos faz-se uma mistura nas proporções seguintes: 1 parte de cimento; 1 parte de cal; 20 partes de terra, misturada com areia ou rochas decompostas e água em mínima quantidade possível. Depois de bem umedecida, a ponto de permitir moldá-la, apertando-a com a mão e não se desintegrando ao deixá-la, coloca-se, então, uma camada de 20cm, comprimindo-a bem com um socador de madeira, para perfeita união.

Termina-se de encher até os 30cm

* Trabalho apresentado ao Congresso Internacional sobre a doença de Chagas, de 5 a 11 de julho de 1959 no Rio de Janeiro.

** Professor Catedrático de Parasitologia da Faculdade de Medicina de Porto Alegre da U. R. G. S.

retirando-se, depois, os moldes, colocando-os sucessivamente até terminar toda a casa, inclusive as divisões internas que serão de 10cm de espessura, ao passo que as externas são de 20cm. Faz-se, no dia seguinte, outra camada e assim até completar toda a altura. Trata-se abundantemente com água, três vezes por dia, para melhor consolidação.

Apresentei uma modificação para construção mais simples e rápida, obedecendo à seguinte técnica: colocam-se os quatro esteios dos ângulos, ou mais conforme a área da casa, de madeira de lei, trabalhados e retificados, para perfeita regularidade e verticalidade das paredes. Termina-se toda a armação da cumeeira e colocam-se os marcos das portas, representados por dois caibros fixa-

dos, no alto, na armação geral, e, em baixo, no solo.

A armação passa a constituir a resistência da casa e apóio do telhado, enquanto as paredes, mais delgadas, representam propriamente a proteção contra as intempéries.

Fixadas, em caráter provisório, ou incompletamente pregadas, de modo que as tábuas possam ser retiradas com facilidade, depois de estabelecidas as paralelas com a largura das paredes, externas e internas, cheias com a massa comprimida, em todo o perímetro e paredes internas, são, retiradas. Molha-se, oportuna e convenientemente. Assim, depois de cada 24 horas, vão se superpondo as camadas, até atingir, em todo o perímetro e divisões internas, a altura da casa.

MAQUETA

Na construção da maqueta, fig. 2, que bem elucida a questão, empreguei os dois processos.

Alicerces — Com a largura de 40cm e altura de 20cm, foi empregada a mistura de 50% de areia e 50% de terra que, depois de úmida, é socada.

Piso — No trabalho anterior foi indicado cobrir todo o piso, em uma altura de 5 a 10cm, com uma mistura de

40% de terra, 56% de areia e 4% de cal. Depois de umedecida, soca-se bem. Empreguei com bom resultado o mesmo areão com 10% de cimento.

Telhado — Poderá ser de qualquer tipo mais adaptável ou encontradiço na região, contanto que seja inadequado à vida dos triatomíneos ou que permita perfeita destriatomização. Um beirado ao redor protegerá as paredes.

ENSAIOS ORIENTADORES

Das vinte amostras de solos, experimentados, de pontos diferentes do Rio Grande do Sul, o que revelou melhores qualidades para a construção da maqueta da casa de massa composta e moldada, foi o do morro do "Menino Deus" na cidade de Pôrto Alegre.

O exame desse material, gentilmente realizado no Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, assim como da terra argilosa que serviu de confrontação nos resultados, está anexado ao presente trabalho.

A construção da maqueta de um me-

tro quadrado de cada lado visa demonstrar: facilidade de execução; determinação do tempo despendido com a mão de obra; material consumido; aproveitamento de pessoal não especializado; custo aproximado, além de outras particularidades.

Tudo se realizou com trabalho simples, metódico e rítmico, de acordo com as diferentes fases da construção.

Foi empregado o referido areão como padrão por apresentar, nos diversos ensaios pilotos os melhores resultados.

PROVA DE GRETADURA

Realizei ensaios prévios da massa composta.

Em tábuas de 30cm de comprimento por 16 cm de largura são fixados lon-

gitudinalmente três sarrafos de 2cm. de largura e 1cm de altura em cada lado e um no centro, unidos e no mesmo nível, pela parte externa em uma das extremidades.

Ficam, assim, delimitados dois espaços, tendo cada um 30cm de comprimento, 5cm de largura e 1cm de altura, ocupados pela massa em experiência, on-

de é comprimida e deixada à sombra para completa secagem.

No presente trabalho foram empregados os dois solos referidos, que forneceram os seguintes resultados:

AREÃO DO MENINO DEUS — PRANCHAS

Em tôdas as pranchas do Areão do "Menino Deus", fig. 3, não houve gretadura nem retração. A cal e cimento agiram como elementos de união e consolidação, conforme as proporções empregadas: cal a 5%; cal e cimento a 5%; cimento a 5% e cimento a 10%. O mesmo barro, sem mistura, também não produziu contração nem fenda.

Nas formas com barro de argila os resultados foram variados: ora com fen-

das múltiplas e irregulares, ora menores, ou com uma ou outra abertura ou sem solução de continuidade mas com variável retração lateral ou longitudinal, que variou entre 5 a 8%. Fig. 4.

A contração acima de 5%, contra-indica o emprêgo de qualquer barro.

A gretadura e retração diminuíram com a junção variável de areia (10%, 20%, 30%). A 50% não houve fendimento nem retração.

PROVA CONTRA A EROSÃO

Como na contribuição anterior, empreguei os anéis de ferro, fig. 5, tripartidos, de 10 cm de diâmetro por 10 cm de altura para confecção dos blocos de massa, fig. 6, com o objetivo de constatar a resistência, solidez e prova contra a erosão.

Já nas primeiras horas de imersão n'água os blocos confeccionados com o areão forneceram resultados diferentes. O barro sem mistura apresentou fácil desagregação por pressão ou choque moderado, sem muita diferença com a cal

a 5%, enquanto que os blocos com cimento a 5% ou com cimento e cal a 5% mostraram boa resistência, superfície lisa, sem erosão, propriedades essas superadas com cimento a 10%.

Os blocos de argila pura sofreram desagregação na primeira hora. Com cimento a 5%, após 24 horas, apresentaram amolecimento e erosão consecutiva, ao passo que com cimento a 10% a superfície se manteve lisa, resistente e sem erosão.

RESULTADOS DA IMERSÃO N'ÁGUA

Após 15 dias ou exatamente 360 horas de ininterrupta imersão n'água os blocos apresentaram os seguintes resultados:

Areão do "Menino Deus"

Barro puro — Conservação da forma, porém de fácil desagregação à pressão manual.

Cal a 5% — Desagregação pela pressão.

Cal a 5% e cimento a 5% — Coesão perfeita, grande solidez, sem nenhuma alteração externa.

Cimento a 5% — Resultado equivalente à mistura de cal e cimento a 5%.

Cimento a 10% — Completamente sólido, resistente, superfície lisa, sem desagregação pela pressão.

Argila

Barro puro — completa desagregação.

Argila a 5% de cimento — Desagregação parcial.

Argila a 10% de cimento — Conservação da forma, superfície lisa, boa solidez, sem erosão.

Os ensaios com os blocos, como foram realizados, demonstram a solidez e, principalmente, a prova contra a erosão. As pranchas evidenciam a boa qualida-

de da massa composta quando ausentes as gretaduras ou a retração. Os resultados traçam a conduta a seguir para o bom aproveitamento do material.

No caso vertente, o areão empregado com 5% de cimento é recomendável

CONSTRUÇÃO DA MAQUETA — CONSIDERAÇÕES GERAIS

As dimensões da parede anterior são: um metro de comprimento, um de altura e 20 cm de espessura. Apresenta dois vãos: uma porta com: 70 cm x 28 cm x 20 cm e uma janela com 37 cm x 26 cm x 20 cm.

A parede lateral esquerda, sem abertura, mede: 1 m de comprimento, 1 m, de altura e 12 cm de espessura.

A parede posterior tem: 1 m de comprimento, 1 m de altura e 8,5 cm de espessura com uma porta de: 72 cm x 35 cm x 8,5 cm.

A parede lateral direita, com 1 m de comprimento, 1 m de altura e 12 cm de espessura, possui uma janela com as seguintes dimensões 35 cm x 30 cm x 12 cm.

Para a construção da maqueta foram consumidas 10 horas com aproveitamento dos intervalos disponíveis durante vários dias e impostos como necessários à oportuna superposição das camadas de massa.

As horas de trabalho foram distribuídas da seguinte maneira: 8 horas e 50 minutos para dois homens e mais 1 hora e 10 minutos para um homem.

A retirada dos moldes foi realizada, em média, após 15 horas da colocação e socadura do barro composto nos moldes de madeira ou nas tábuas delimitantes das paredes. Resultado satisfatório foi obtido amplamente depois de 9 horas.

O prazo de retirada dos moldes está subordinado à natureza do material empregado e ao tempo de secagem do mesmo.

No caso de se fazer a armação ou esqueleto da casa, pode-se executá-la parceladamente, preenchendo os vãos compreendidos entre os esteios de sustentação. A natureza da terra facilita a mistura com o cimento e a cal. Sem dúvida a tarefa é mais rápida quando empregados os meios mecânicos de revolvi-

sob o ponto de vista econômico e satisfatória resistência que, sem dúvida, é melhor na proporção de 10%.

Os ensaios feitos com argila, como provas paralelas, demonstram múltiplas contra-indicações, necessitando de correção e maior teor de cimento.

mento como seria indicado nas grandes emprêsas.

Recomenda-se para maior solidez fazer todo o perímetro da casa, até certa altura com maior percentagem de cimento se os ensaios assim indicarem, continuando-se com menor proporção o restante da parede.

Para melhor fixação da massa de barro nos esteios ou caibros, verticais e horizontais, no caso do emprêgo da armação ou esqueleto da casa, empreguei simples artifícios ou improvisações praticáveis em qualquer parte da campanha ou do sertão como: pregos (usados) recurvados, espaçados, alternados e em fileiras; arame com saliência e fixado à madeira espaçadamente; sarrafo pregado longitudinalmente, na parte média do esteio, à guisa de encôsto.

A solidez, a união das sucessivas camadas, a formação das paredes completamente lisas dependem: da natureza da terra, da homogeneidade ou perfeita mistura do solo com a cal e o cimento, da boa socadura ou compressão e da exata quantidade de água.

A união e resistência produzidas pela cal são aumentadas e consolidadas com a junção do cimento cuja percentagem é determinada pelos prévios ensaios orientadores.

Os moldes de madeira descansam nas paredes por meios dos travessões ou canos de ferro da parte inferior.

A colocação dos moldes deve ser perfeita, a fim de evitar saliência, depressão ou qualquer irregularidade nos diferentes pontos de união das camadas.

O fechamento dos orifícios resultantes da retirada dos canos de união das tábuas dos moldes faz-se com a mesma massa.

Massa com terra peneirada, com maior dose de cimento, pode servir de rebôco para correção de qualquer defei-

to ou para o rejuntamento dos ângulos no caso de falhas ocasionais.

Foram colocados pinos, constituídos de arame grosso, embutidos em plena massa, de pontas retorcidas na parte inferior, introduzidos na ocasião da fusão da última forma, a fim de prender a armação do telhado.

Em tôda a parte superior das paredes, a terminação realizou-se com maior proporção de cimento (10%), à guisa de revestimento mais sólido.

Em uma das aberturas foram colocadas duas varas de ferro fino que, com o emprêgo da massa com maior teor de cimento, consolidaram o vão livre.

O preparo da massa, o enchimento dos moldes e a compressão constituem operações rápidas e fáceis.

A técnica, apesar de simples, deve ser seguida com regularidade.

A mesma massa do areão do "Menino Deus", com 5% de cimento, experimentada em paredes de estuque, de pau-a-pique, não produziu fendas, tão habituais e intensas quando a esmo é empregado nos ranchos o barro impróprio, de fácil gretadura como demonstram as experiências feitas com solos diferentes, representadas na figura 7, onde no primeiro quadro foi usada a referida massa (cimento e cal a 5%), com bom resultado.

E' digno de nota o resultado, sob todos os aspectos, das paredes da maquete, principalmente a de 20 cm de espessura, pela excelência do material. Tão ótimos resultados devem propiciar realizações em outras zonas com material semelhante.

PREÇO

Serve a maquete, de modo relativo, como base para avaliação do preço de uma casa como neste trabalho é preconizada.

As paredes, a título experimental foram construídas de modo diferente: espessura variável para cada lado; diversa constituição do barro que, tendo a mesma proporção de cimento (5%), em dois lados foi acrescida de cal a 5%; presença ou não de aberturas; um ângulo sem caibro para a construção da parede só com molde enquanto as outras foram orientadas com tábuas adaptadas aos esteios.

Dentro de tôda a relatividade, pode-se, entretanto, calcular, pela cubagem, material consumido e as horas de trabalho, o custo aproximado.

Na campanha o preço da mão de

obra é variável, pois depende das localidades, dos interessados diretos, da colaboração espontânea, etc.

A cubagem da massa empregada na maquete, descontados os vãos, foi de 0,3954 m³ que consumiu 49,750 kg. de cimento ao preço de Cr\$ 300,00 para 50 quilos o saco. O consumo de homens-hora para a sua execução foi de 19 horas.

Tomando como base êstes dados, a construção de 1 m³ consome 125 kg. de cimento no valor de Cr\$ 750,00 e mão de obra correspondendo 48 homens-hora.

Para o Rio Grande do Sul, com o salário mínimo de Cr\$ 5.000,00 e preço da hora de Cr\$ 16,64, o custo por m³ é de Cr\$ 798,70. O total seria para cada m³ Cr\$ 1.548,70.

CASA DE ADÔBE

Encontrei algumas casas de adôbe no município de Santa Vitória do Palmar, extremo sul do Rio Grande do Sul, orla do Atlântico, limite com o Uruguai, particularidade justificada pela falta de material adequada aos tipos mais comuns das habitações em outras zonas rurais, pois em tôda a comuna não há mata natural nem pedra.

Quando a madeira é escassa e a natureza do terreno se presta à confecção do tijolo cru, é admissível esta modalidade de habitação que remonta aos nossos antepassados, quando afastados os fatores propícios às infestações e más condições de higiene.

A título experimental, na feitura dos tijolos de adôbe, utilizei o mesmo mate-

rial que serve de base às diversas demonstrações aqui consignadas para a construção da casa de massa composta e moldada.

Tanto podem êsses tijolos serem fabricados extemporaneamente pelos particulares como em maiores proporções para fins comerciais.

Os ensaios preliminares indicaram para o areão do "Menino Deus", com a junção de cimento e cal a 5%, ótimo material para tijolos, de bom aspecto, resistência satisfatória, superfície completamente lisa, sem porosidades ou falhas quando bem prensados ou socados nas fôrmas de madeira, fig. 8, ou, como melhor indicação, de ferro.

Podem ter as dimensões dos tijolos comuns. Confeccionei-os, para os ensaios, com as seguintes dimensões: 21 cm de

comprimento, 7 cm de largura e 7 cm de altura.

Apresentaram as mesmas propriedades de resistência contra a erosão que os blocos de massa composta feitos com anéis de ferro.

Os tijolos fabricados com argila pura ou com mistura de cimento a 5% deram resultado negativo pela falta completa de resistência e fácil desagregação. Necessitam de correção com adição de areia 30 a 50% e cimento a 5% ou 10%.

A boa colocação dos tijolos, com a devida justaposição e rejuntamento impedirá interstícios propícios à evolução do triatomíneos e outros insetos.

Sem constituir uma indicação formal é, entretanto, admissível o seu uso como nas condições expostas ou em certas contingências.

RELATÓRIO DOS ENSAIOS DE SOLOS REALIZADOS NO INSTITUTO TECNOLÓGICO DO RIO GRANDE DO SUL

Foram enviadas a êsse Instituto duas amostras de solo, procedentes dessa Capital, (material n.º 22.318), nas quais foram executados ensaios de granulometria, ensaios físicos e ensaio normal de compactação. Os solos receberam no laboratório as seguintes identificações:

59/51 — Menino Deus

59/52 — Hospital de Clínicas

Os resultados obtidos foram:

Ensaio físico:

Solo	LL% Limite de liquidez	LP% Limite de plasticidade	IP% Índice de plasticidade
59/51	27,40	25,36	2,04
59/52	35,90	17,08	18,82

Análise Granulométrica:

Solo	0,005 mm Argila	0,005 mm 0,05 mm Silte	0,05 0,25 Areia fina	0,25 mm 0,84 mm Areia média	0,84 mm 4,8 mm Areia grossa	4,8 mm Pedregulho
59/51	5,4%	7,1%	13,3%	24,0%	47,7%	2,5%
59/52	34,0%	18,0%	18,9%	16,8%	12,3%	—

Ensaio Normal de Compactação de solos:

Foi executado ensaio normal de compactação, segundo MB — 33 da ABNT.

Solo 59/51

Os resultados obtidos foram:

Massa específica aparente máxima
1.900 kg/cm³.

Umidade ótima 11,80%.

Solo 59/52

Massa específica aparente máxima
1.790 kg/cm³.

Umidade ótima 15,30%.

RESUMO

O presente trabalho visa divulgar a técnica para a construção da casa de massa composta e moldada, com ou sem modificação de maneira simples e prática.

A construção de uma habitação rural, modesta, econômica e higiênica com a necessária cubagem, perfeita iluminação, de aspecto agradável, tanto depende do esforço individual como dos poderes competentes.

De qualquer maneira urge impedir a continuação da construção do anti-higiênico rancho que remonta ao atavismo deprimente e incompatível com a civilização atual.

A construção da casa de massa composta e moldada ao visar resolver, em parte, a habitação rural, procura eliminar as ignominiosas vivendas, verdadeiros ninhos perenes de triatomíneos.

O bom resultado da casa depende do solo empregado, o que exige um estudo prévio para o seu integral aproveitamento por meio de simples provas exequíveis por qualquer prático e esboçadas na presente contribuição.

As provas para determinação do gretoamento e da resistência à ação dos agentes meteorológicos e, de modo particular, à erosão pelas águas, estão ao alcance dos construtores ou práticos.

Os ensaios feitos nas localidades ou nos centros afeitos a essas pesquisas indicarão aos executores o material mais adequado às construções de acordo com a composição da terra das respectivas zonas.

O solo empregado, como na maquete, com a junção de 5% de cimento e cal, quantidade pouco onerosa, forneceu uma massa homogênea, resistente, de secagem rápida, satisfazendo os principais requisitos de uma parede sólida, abso-

lutamente lisa e, por conseguinte, imprópria para a evolução dos triatomíneos.

O material, que, evidentemente, avulta na constituição, é a terra que a natureza oferece pródigoamente ao homem para a feitura da casa. Ao orientador apenas compete selecioná-la, corrigi-la e indicá-la. A execução cabe a qualquer trabalhador.

Quando a madeira é escassa e a natureza do terreno se presta à confecção do tijolo cru é admissível a construção das casas de adobe, quando evitadas as possibilidades de infestação.

A título experimental, na feitura dos tijolos de adobe, utilizei, com ótimos resultados, o mesmo material que serviu de base no presente trabalho.

A massa empregada na construção da maquete, experimentada em paredes de estuque, de pau-a-pique, não produziu fendas como soe acontecer com o barro impróprio.

No aproveitamento adequado da terra, sob qualquer modalidade, até no famigerado rancho de pau-a-pique, não tem havido uma orientação segura para a consecução de uma habitação compatível com a situação humana.

A autoridade sanitária não pode descurar quanto à obrigatoriedade das instalações sanitárias, banheiros adequados, assim como do incentivo ao cultivo da terra com a manutenção de hortas, pomares e jardins, tão frequentes nas zonas de colonização estrangeira.

Nos pampas e alhures a construção da casa do trabalhador rural não obedece, atualmente, a nenhuma exigência regulamentar. Realiza-se à revelia de qualquer objetivo profilático, dela não tomando conhecimento a autoridade sanitária.

Proponho, novamente, a adoção do tipo de casa de massa composta e moldada, com ou sem as modificações apresentadas, para as zonas rurais, isso quan-

do não fôr possível o tipo comum e simples de alvenaria, de tábuas ou de qualquer outro à prova de triatomíneo, com o objetivo de resolver o problema da casa rural.

SUMMARY

This work has the intention of disclosing the process of the construction of a house for the rural zone of a compound mixture, triatomid proof, which is economic and hygienic as well.

The successful results depend upon the soil used; with a study beforehand for its entire benefit by anyone who is practiced in building as instructed in this selection. These dwellings are crack proof and resistant to the elements.

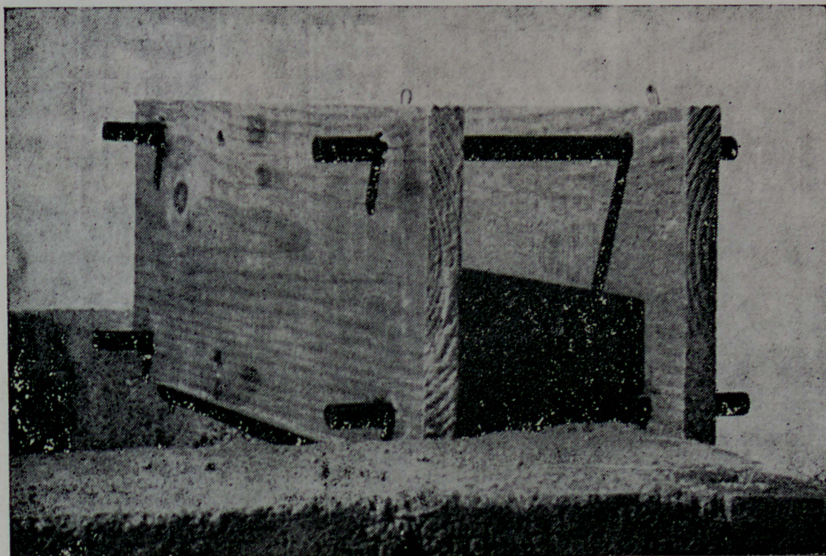
As to the soil used in the model, 5% of cement and lime were added, which formed a homogeneous mixture, resistant, of rapid drying, forming a wall which is smooth and inappropriate to the evolution of the triatomids. The material for the greater volume of cons-

truction is of soil that should be selected or corrected.

The construction is easy and simple. When the mixture is made it should be placed in wooden forms, which after filled should be pressed down and the drying process begun. New blocks should be made and the process continued until the house is finished.

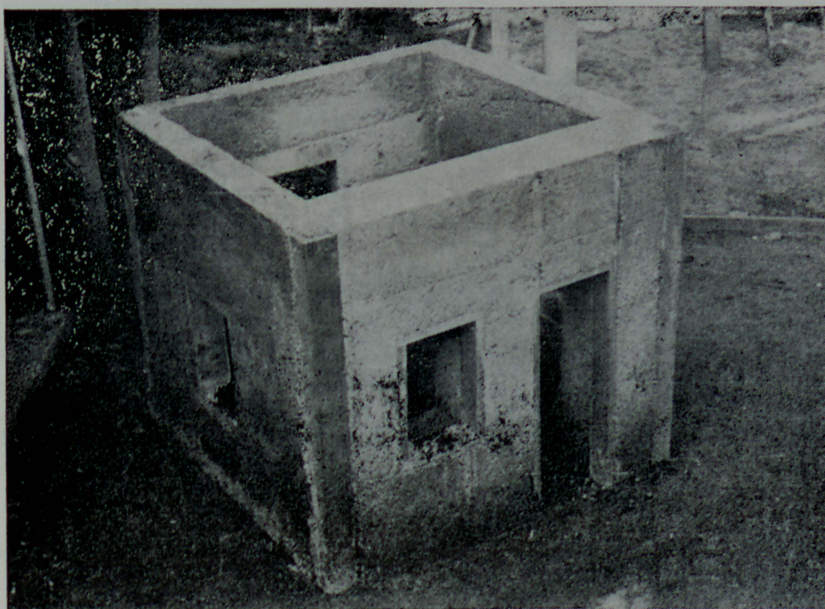
Crude bricks were made with this same mixture, which had a good-looking appearance and were very strong as well.

Any construction of houses in the rural zone should have the attention of Public Health, for the fulfillment of the requirements of hygiene, the obligation of sanitary facilities and attention given to all factors related to or connected with the possibilities of the Chagas disease.



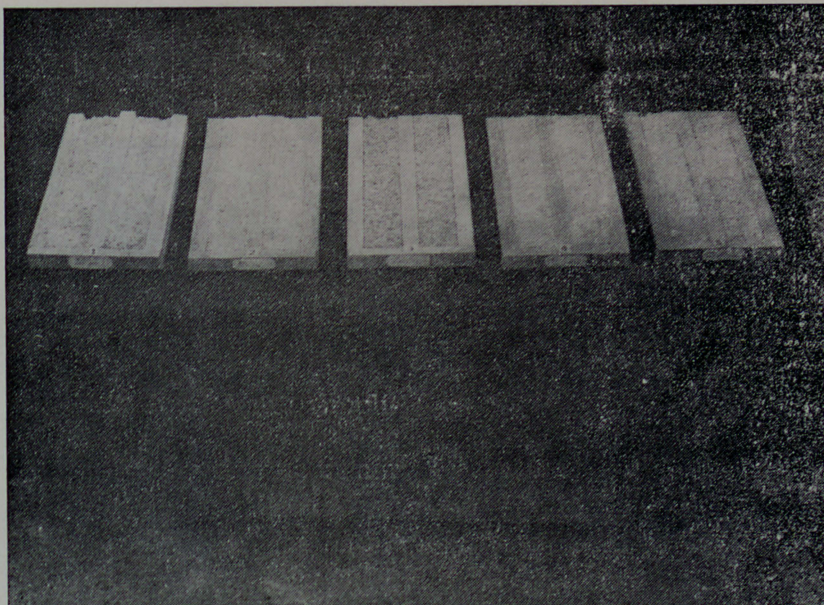
R. di Primio, fot.

Fig. 1 — Fôrma de madeira usada na confecção das paredes da maqueta.



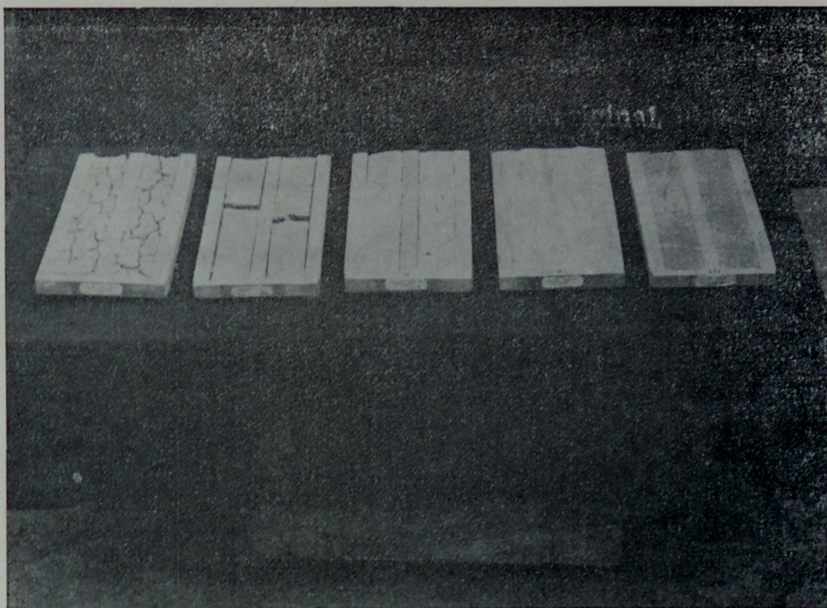
R. di Primio, fot.

Fig. 2 — Maqueta de uma casa de massa composta, moldada, com $1m^2$ de parede de cada lado.



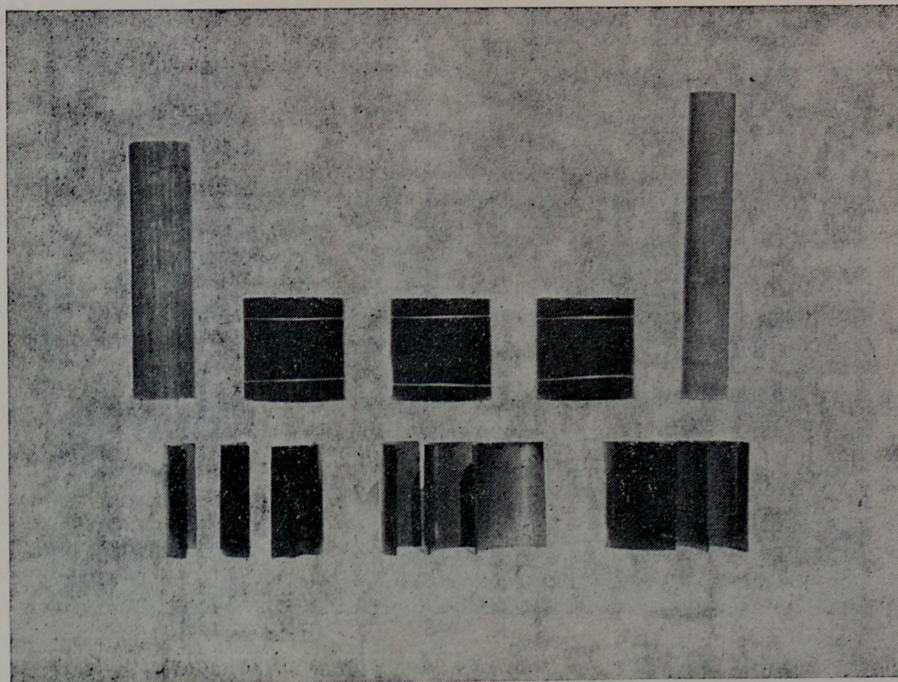
R. di Primio, fot.

Fig. 3 — Pranchas com areão do “Menino Deus”, sem gretadura nem retração.



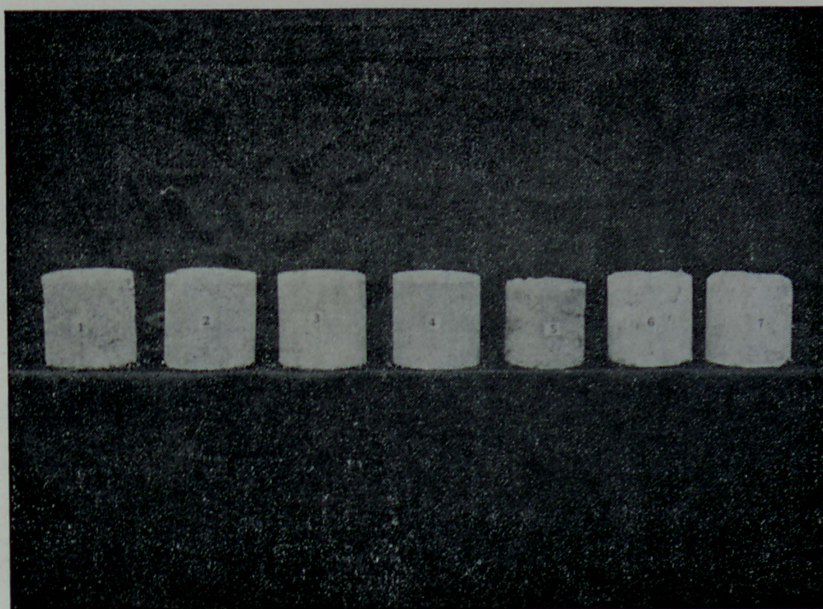
R. di Primio, fot.

Fig. 4 — Pranchas com barro de argila. A primeira com fendas múltiplas; a segunda com retração e as três outras com junção variável de areia para correção.



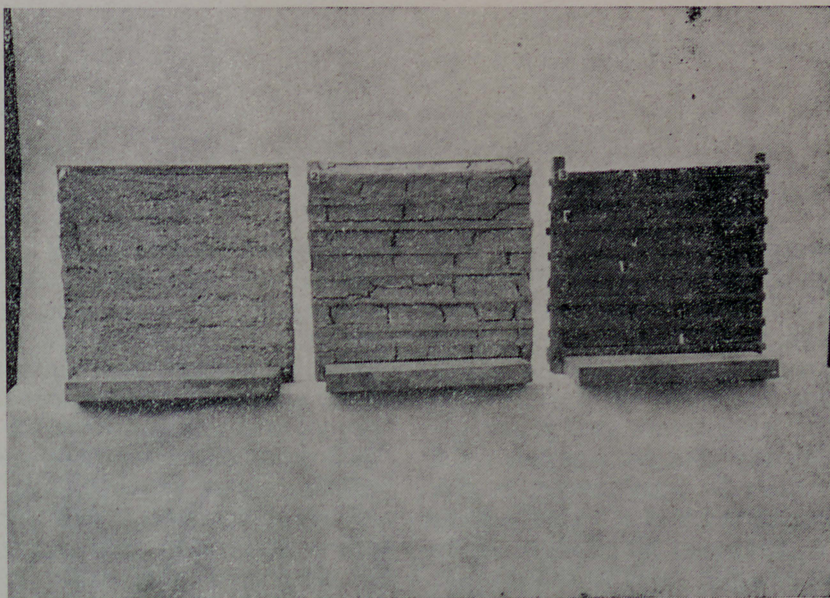
R. di Primio, fot.

Fig. 5 — Socadores de madeira e anéis de ferro tripartidos para confecção dos blocos.



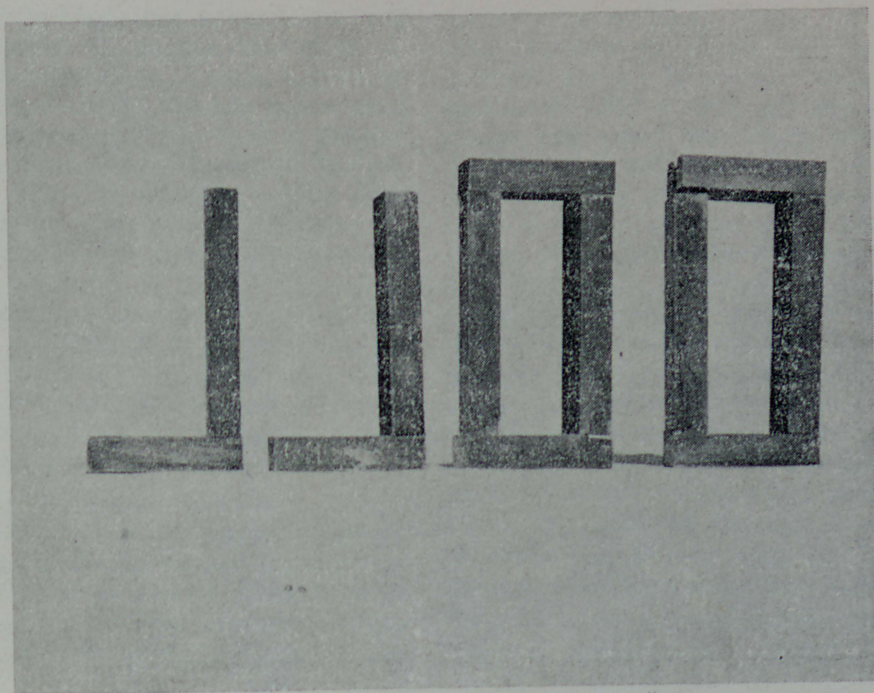
R. di Primio, fot.

Fig. 6 — Blocos confeccionados com dois solos diferentes para prova de erosão.



R. di Primio, fot.

Fig. 7 — Reprodução de paredes de pau-a-pique com solos diferentes. No primeiro quadro, sem rachadura, foi empregado areão com cimento e cal a 5%.



R. di Primio, fot.

Fig. 8 — Fôrmas de madeira para confecção dos tijolos de adôbe com massa composta.