ARQUITETURA

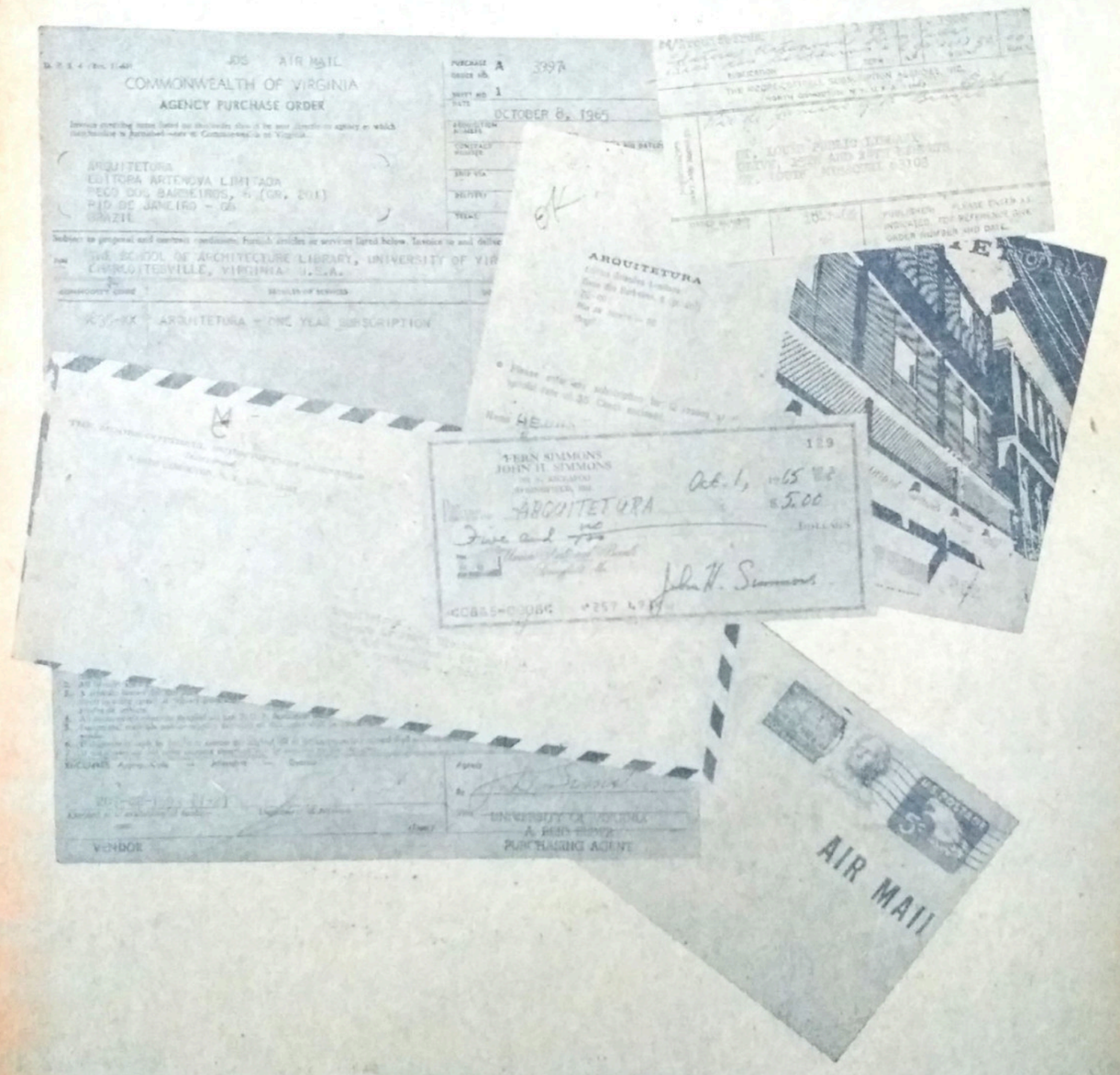
outubro, 1965



40

REVISTA DO INSTITUTO DE ARQUITETOS DO BRASIL

UMA NOVA DIMENSÃO PARA O SEU ANÚNCIO



ARQUITETURA é a única revista brasileira colecionada de fato por arquitetos e construtores.
E porque é o órgão oficial dos arquitetos brasileiros e também o veículo oficial de divulgação da arquitetura brasileira, o interêsse por ela ultrapassou nossas fronteiras.
Publicada simultâneamente em inglês e francês, está conquistando um nôvo público categorizado fora do Brasil.

A cada dia estamos recebendo novos pedidos de assinaturas de arquitetos e entidades culturais da América Latina, dos Estados Unidos e da Europa.
Dentro dêsse ritmo, atingiremos brevemente 5.000 assinaturas para o estrangeiro, que é o objetivo inicial de nossa campanha.
Sem faltar na distribuição mensal feitas às Embaixadas brasileiras no exterior. E também através delas.

É uma nova dimensão acrescentada ao seu anúncio. E sem lhe custar nenhum aumento.

SE O SEU OBJETIVO É ATINGIR ARQUITETOS E CONSTRUTORES, NÓS LHE GARANTIMOS ESSA PENETRAÇÃO NO BRASIL. E, NO ESTRANGEIRO, ACRESCENTAMOS PRESTÍGIO AO SEU ANÚNCIO

QUALIDADE

FORMI PLAC



PAREDES-DIVISÓRIAS FORMIPLAC
Sede da
INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA
DO ESTADO DA GUANABARA

O desenvolvimento técnico da arquitetura é paralelo ao progresso da indústria. A arquitetura contemporânea atua sôbre a produção industrial, e as conquistas da tecnologia revelam novos caminhos para a construção. Há uma reciprocidade no processo evolutivo, acentua-se a interdependência. O arquiteto atualizado conhece os novos recursos postos à sua disposição pela indústria, e a indústria de vanguarda orienta suas pesquisas para atender às melhorias exigidas pelo arquiteto. A Cia. Química Industrial de Laminados, fabricante de Formiplac, aceitou êsse compromisso. Desde que foi fundada colabora com os grandes nomes da arquitetura e da construção. Mantém um Departamento Técnico, onde continuamente são pesquisadas novas possibilidades, novas soluções, novos acabamentos. Os produtos resultam de um objetivo equacionamento dos problemas técnicos, econômicos e funcionais. As pesquisas constituem o elo entre a fábrica e o arquiteto. Essa maneira de trabalhar visa a qualidade. Qualidade prática, qualidade objetiva, qualidade baseada na pesquisa, nos requisitos funcionais, nas possibilidades da mão-de-obra, na facilidade de colocação, nas vantagens de conservação, na rapidez da execução, na boa manutenção, na economia global representada pelo emprêgo de um bom material. As qualidades da arquitetura são acentuadas pelo correto emprêgo de um material de alta qualidade. A Cia. Química Industrial de Laminados, fabricante de Formiplac, através de seu Departamento Técnico, estabelece o indispensável convívio entre a arquitetura e a indústria.

CIA. QUÍMICA INDUSTRIAL DE LAMINADOS

RIO DE JANEIRO • SÃO PAULO • BRASÍLIA

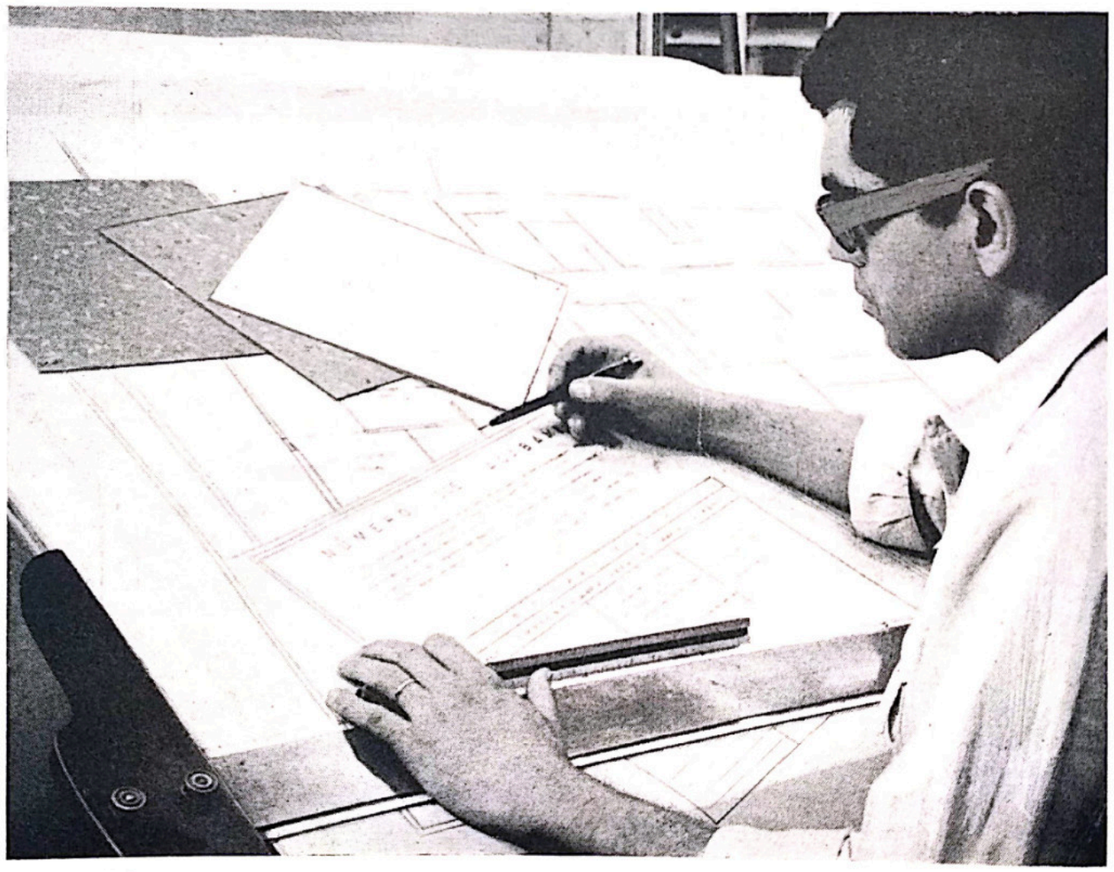
especifique certo

Ao escolher o revestimento, especifique Vulcapiso. Colocação rápida e simples. Facilidade de manutenção e limpeza. Resistente a ácidos. Excelente isolante termoacústico. Atrito amortecido.

Espessuras sempre uniformes. 33 belissimas côres inalteráveis. Placas de 35 x 35 cm e 75 x 75 cm, com 3mm de espessura, para o padrão Mármore. De 25 x 25 cm, com 2mm de espessura, para os padrões Liso e Terrazzo.

Para melhor acabamento, fornecemos rodapés e testeiras para degraus de escadas. Consulte nosso Departamento de Revestimentos, que lhe dará total assistência técnica.

vulcapiso



Um produto VULCAN

Av. Rio Branco, 156 - 20.º andar
Tel.: 42-6010 e 42-4066
Rio de Janeiro - GB.

S.J de Mello-60136



MOBILINEA S.A.



MOBILINEA S.A.



• móveis para escritório • rua são luis, 258 • tel 34-0393

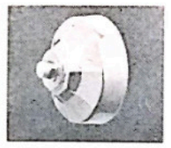
mudar de cordinha
para uma válvula
qualquer não significa
que se fêz
muito progresso

o Importante é mudar para DECA



Porque a valvula Deca tem comando automático de duplo estagio, e funciona ao mais leve toque.
É tôda de bronze. Mas o émbolo e de nylon (exclusividade DECA) e dura muito mais. Funciona com a mesma eficiência sob qualquer pressão de agua. Em 3 modelos liso, facetado e italiano.
Atualize seu banheiro. Instale DECA
Beleza e qualidade inalteráveis.
Renove com DECA

artefatos de metal DECA s.a.



Lince 4 211



o segrêdo da perfeição do som num violino depende da qualidade da madeira que entra na sua fabricação.

Paralelamente, no ramo da construção o sucesso de uma obra depende não só da perícia dos engenheiros e construtores como, principalmente, da qualidade dos materiais empregados.

Usando o cimento MAUÁ você terá a tranquilidade de ter escolhido um cimento que garantirá a segurança e a durabilidade de sua obra.

PARABENS RIO
NO SEU IV CENTENÁRIO

CIA. NACIONAL DE CIMENTO PORTLAND MAUÁ BRASIL

COMPANHIA NACIONAL DE CIMENTO PORTLAND

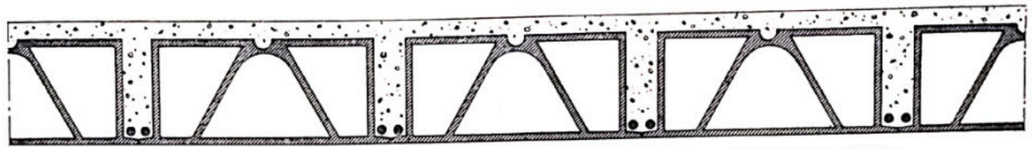
Rio de Janeiro

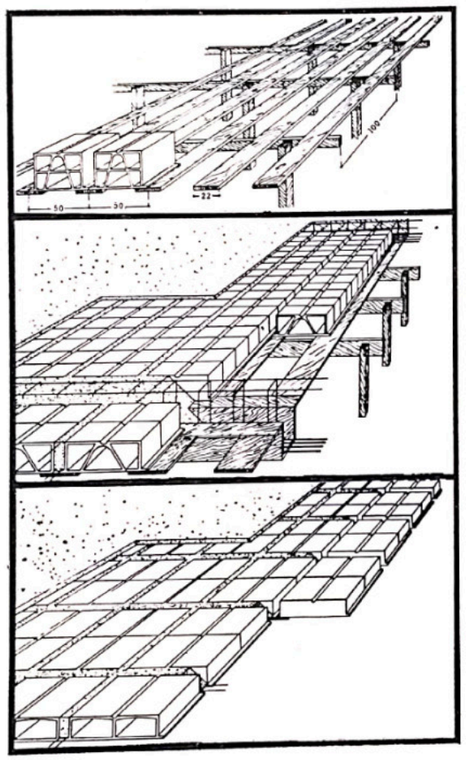
O cimento "MAUÁ" supera as especificações exigidas para cimentos Portland no mundo inteiro.

VB
VIBRO-BETON LTDA.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS PARA CONSTRUÇÕES

São Paulo: Avenida São João, 473 - 6.º andar - conj. 604 — Tel.: 32-4245
Avenida Santo Amaro, 400 — Tels.: 8-1322 - 8-8367 - 80-0307 —
Santos: Rua Amador Bueno, 152 - Salas 25 e 26 — Tel.: 2-2546

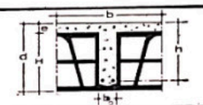




VANTAGEM VIBRO-BETON

A laje Vibro-Beton "Caixão Perdido" é constituida de lajotas de concreto vibrado de dimensões variáveis, de acôrdo com as necessidades estáticas de obra.
Com lajotas fechadas pode-se formar nervuras no sentido transversal criando assim laje de armação cruzada
A economia de madeira de escoramento é de 60% sendo que, devido a característica das lajotas que evitam o contato com o concreto de rejuntamento, a mesma é totalmente reaproveitável
A aderência do concreto de rejuntamento e capeamento com as lajotas VB é perfeita e assegura uma resistência e monolicidade jamais alcançada por outras lajes similares.
O pêso próprio da laje VB é inferior ao das similares executadas com material cerâmico.
A facilidade da sua aplicação, o perfeito acabamento das lajes devido a peças especiais padronizadas e o total aproveitamento dos materiais de escoramento e enchimento, asseguram uma notável economia no custo da obra.

bo = variável
b = 50 cm
H = variável
e = variável
d = H + e - variável
h = d - 2 cm - variável



CÓDIGO	TIPO DE LAJOTA	DIMENSÕES	DESENHOS
VB-C	LAJOTA ABERTA	20x50xH	
VB-CF	LAJOTA FECHADA	20x50xH	
VB-MCF	MEIA LAJOTA FECHADA	10x50xH	
VB-MCT	MEIA LAJOTA TERMINAL	20x25xH	
VB-MCE	MEIA LAJOTA ESQUINERA	10x25xH	

DADOS TÉCNICOS

ESPESSURA LAJE		d= 11 cm	d= 13 cm	d= 15 cm	d= 17 cm	d= 20 cm	d= 22 cm	d= 24 cm	d= 26 cm	d= 28 cm	d= 30 cm	d= 32 cm	d= 34 cm	d= 36 cm	d= 38 cm	d= 40 cm
ALTURA LAJOTAS		H= 8 cm	H= 10 cm	H= 12 cm	H= 14 cm	H= 16 cm	H= 18 cm	H= 20 cm	H= 22 cm	H= 24 cm	H= 26 cm	H= 28 cm	H= 30 cm	H= 32 cm	H= 34 cm	H= 36 cm
ESPESSURA CAPA		e= 3 cm	e= 3 cm	e= 3 cm	e= 3 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm	e= 4 cm
LARGURA NERVURAS		bo= 6 cm	bo= 6 cm	bo= 6 cm	bo= 6 cm	bo= 8 cm	bo= 8 cm	bo= 8 cm	bo= 8 cm	bo= 8 cm	bo= 8, cm	bo= 8 cm	bo= 10 cm	bo= 10 cm	bo= 10 cm	bo= 10 cm
MATERIAIS .(por m2 de laje) Lajotas	nº	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Concreto de rejunt.	m3	0,007	0,01	0,012	0,014	0,022	0,026	0,029	0,032	0,035	0,038	0,042	0,056	0,060	0,064	0,068
Concreto de capeam.	m3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Concreto laje acabada	m3	0,037	0,040	0,042	0,044	0,062	0,066	0,069	0,072	0,075	0,078	0,082	0,096	0,100	0,104	0,108
Ferro de acôrdo com os cálculos estáticos																
PÊSO PRÓPRIO (por m2 de Laje) Lajotas cada	kg	6	6,5	7	7,5	8	9	10	11,5	13	14	15	16	17	18	18,5
Lajotas	kg	60	65	70	75	80	90	100	115	130	140	150	160	170	180	185
Concreto rejunt. e capeam.	kg	74	80	84	88	124	132	138	144	150	156	164	192	200	208	216
Laje acabada	kg	134	145	154	163	204	222	238	259	280	296	314	352	370	388	401

VANTAJOSO EM TODOS OS SERVIÇOS

NÔVO TRATOR

D6 Série C

CATERPILLAR



Você apreciará o desempenho dessa nova máquina. Com seu motor de 120 H.P. turboalimentado e com um peso total de 10 toneladas, o D6C é suficientemente grande para executar árduos trabalhos de lâmina ou escarificação, mas é também ágil e versátil para pequenos trabalhos.

SERVO-TRANSMISSÃO OU TRANSMISSÃO DIRETA — Uma simples alavanca da Servo-transmissão Cat possibilita mudanças de marcha ou sentido ràpidamente, sem necessidade de frear ou embrear... e a transmissão direta também é disponível opcionalmente!

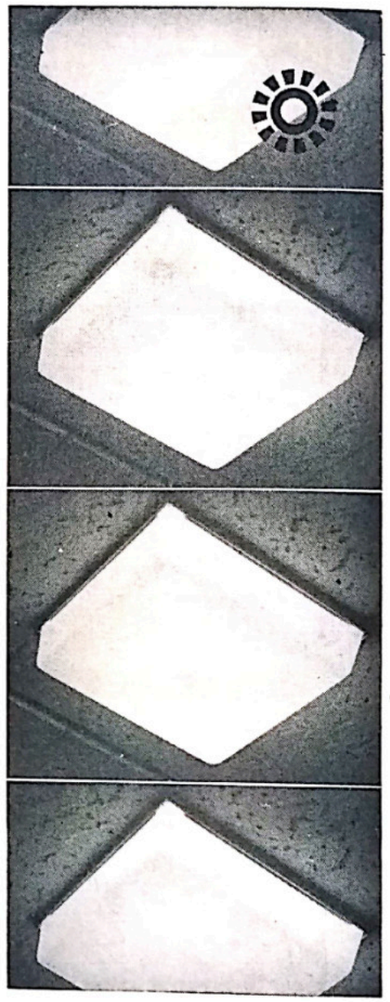
PARTE RODANTE PARA TRABALHO PESADO — A parte rodante do nôvo D6C é comparável em tamanho a muitos modelos anteriores do D7. Possui a exclusiva Esteira Vedada Caterpillar, que proporciona enorme redução de desgaste aos pinos, buchas e outros componentes. Mais ainda o incomparável Rolete de lubrificação Permanente!

Mas não se esqueça: O D6B continua a ser fabricado. Venha conhecer êstes excepcionais tratores de esteiras. Êles o ajudarão a trabalhar melhor e ganhar mais!

SOTREQ S. A. DE TRATORES E EQUIPAMENTOS

Av. Brasil, 9.200 - Fone: 30-9966 - RIO DE JANEIRO - GB
Filial de CAMPOS: R. Tte.-Cel. Cardoso, 1.031 - Fone: 2891 - CAMPOS - RJ
Filial de VITÓRIA: Av. Vitória, 2.518 - Fones: 2068 e 2069 - VITÓRIA - ES

CATERPILLAR E CAT SÃO MARCAS REGISTRADAS DA CATERPILLAR TRACTOR CO.



LUMINÁRIAS "DECORLITE"
EM PLÁSTICO ACRÍLICO

DECOR NEON S.A.

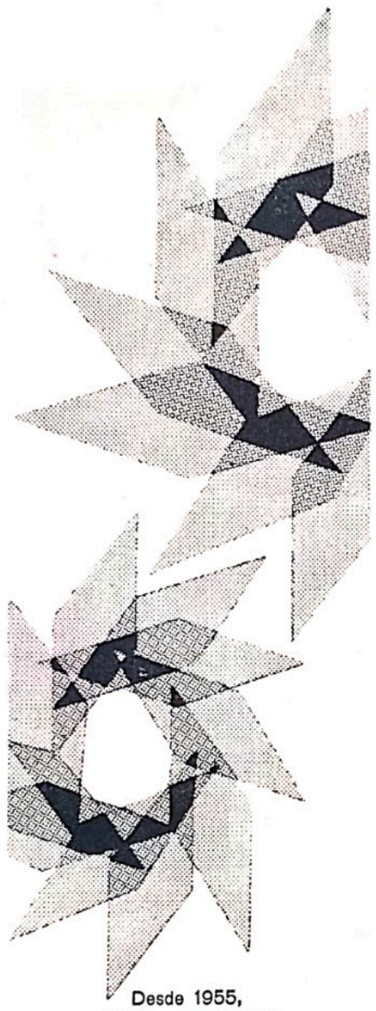
departamento de vendas:
av. nilo peçanha 12, grupo 423
Tels.: 22-9079, 42-0549, 52-4838



BLINDESMALT dura muito mais!

E sua criação arquitetônica ou decorativa permanecerá imutável através dos anos. BLINDESMALT é imperecível. É vidro temperado, de alta resistência. É vidro com uma das faces revestidas de esmalte vitrificado. Em 17 côres lindas e modernas. A beleza de BLINDESMALT é inalterável. A qualidade BLINDESMALT é indestrutível. Em revestimentos externos de prédios e em decoração, assegure permanente beleza à sua criação com BLINDESMALT. Uma beleza garantida por BLINDEX.

SANTA LÚCIA CRISTAIS LTDA.
INDÚSTRIA BLINDEX BRASILEIRA
PRAÇA ANTONIO PRADO, 33 - 9.º ANDAR - TELEFONE 33-5101
END. TELEGRÁFICO "BLINDEX" - CAIXA POSTAL 7.884 - SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO: AV. PRES. VARGAS, 642 - 5.º ANDAR - TEL.: 23-9915

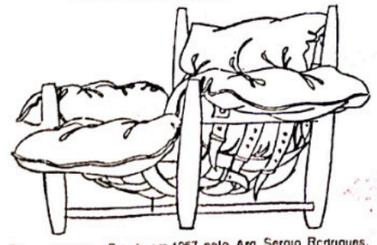


Desde 1955,
criando e executando
o móvel brasileiro
de prestígio internacional

10 anos

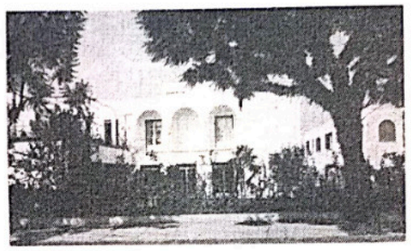
oca

RUA JANGADEIROS, 14-C - GB
RUA AUGUSTA, 1058 - SÃO PAULO

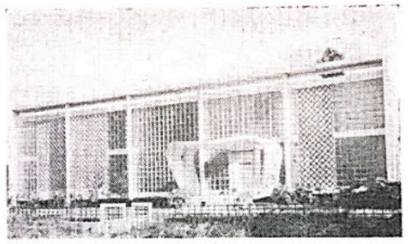


Poltrona mole - Criada em 1957 pelo Arq. Sergio Rodrigues, Diretor-Técnico da Oca, 1.º Prêmio do IV Concorso Internazionale del Mobile Cantù, Italia

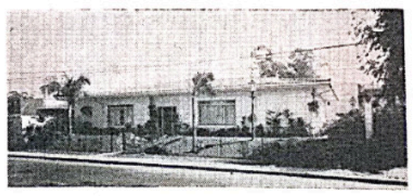
RESIDÊNCIAS DE ESTILO



RESIDÊNCIAS MODERNAS



RESIDÊNCIAS CLÁSSICAS



São projetadas para serem construídas mais depressa e com maior economia com as versáteis e mais práticas

colabor

LAJES VOLTERRANA

Lajes-pré-fabricadas para fôrros e pisos
— fornecemos cálculos e orçamentos.

São Paulo:	Rua Barão de Itapetininga, 151 - 11.º s/115 - Fones: 37-7282 - 35-7245
R. de Janeiro:	Rua da Lapa, 180 - 5.º - s/510 - Fones: 22-5470 - 42-3504
B. Horizonte:	R. S. Paulo, 893 - c/807 - Fone: 4-1326
Recife:	Rua Floriano Peixoto, 780 - s/ 214 - Fone: 43-765
Niterói:	Av. Amaral Peixoto, 71-s/803-F.: 7-978
Goiânia:	R. 23, s/ loja do Cine Goiânia - Fone: 6-1430
Fortaleza:	Rua Floriano Peixoto, 1142
Rib. Prêto:	Rua Álvares Cabral, 576 – s/ 53 - Fone: 3-701
Santos:	Praça Mauá, 29 - 3.º - s/ 311 - Fone: 2-7667
Campinas:	Rua Campos Salles, 890 - 12.º-s/1204 Fone: 8-3929
Araçatuba:	Rua Pinheiros, 176 - Fone: 3-351

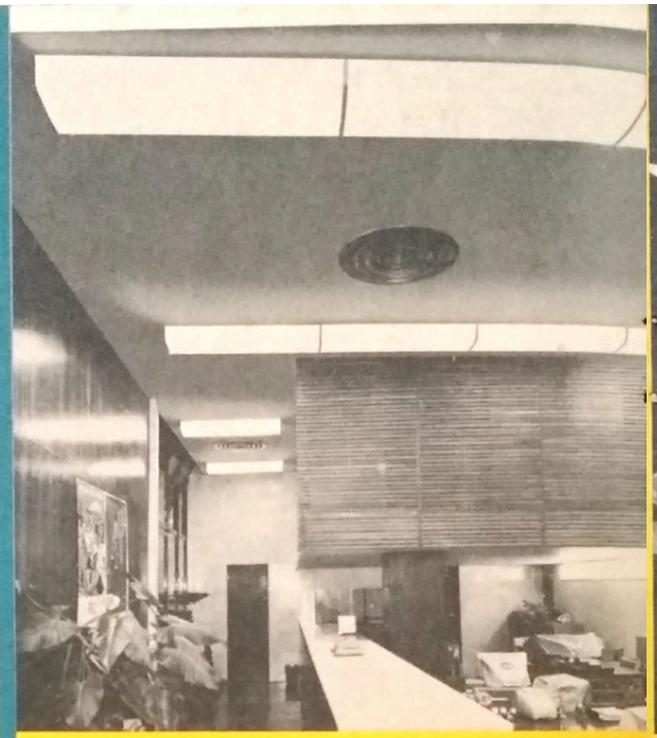
Realce a beleza do seu ambiente...

com a luz decorativa
das novas luminárias

ELETROMAR

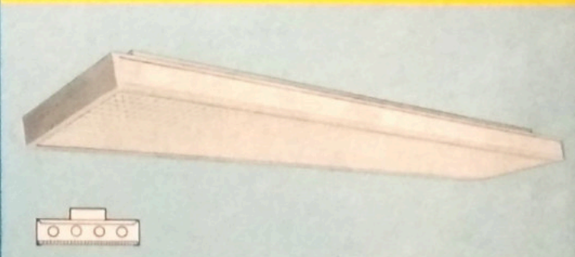


Audaciosa concepçao estética onde a beleza ganha novas formas destinadas a se integrarem no mais moderno "decór", as novas luminárias fluorescentes ELETROMAR "promovem" o ambiente e destacam seus pontos de atração.





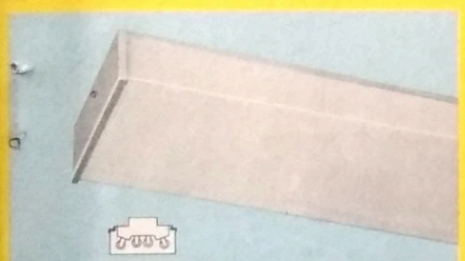
Luz decorativa... suave e repousante... intensa mas que não ofusca... que atrai e prende a vista... que dramatiza o belo em seu ambiente... assim são as novas luminárias ELETROMAR para o "decór" mais exigente e avançado em bancos, lojas, escritórios e edifícios de bom gôsto.



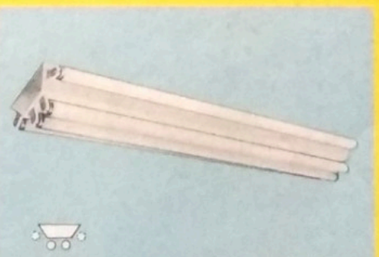
Mod. 285 - SALÃO. Aparelho de linhas retas. Difusor em colméias de 1 x 1 x 1 cm. Laterais de plástico raiado. Para 2, 3 ou 4 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



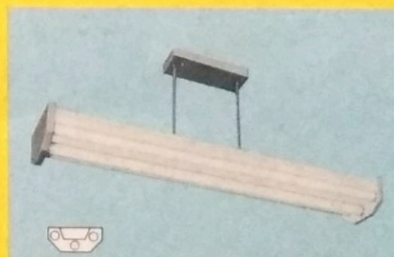
Mod. 541 - PLASTI-RIO. Belo efeito em bacia de plástico leitoso raiado. Perfeita distribuição de luz. Para 2 a 5 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



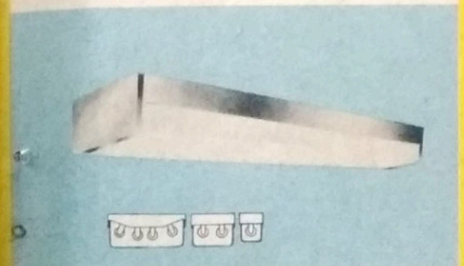
Mod. 551 - PLASTI-CENTENÁRIO. Aparelho em plástico tipo cristal boreal, retangular, muito eficiente. Para 4 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



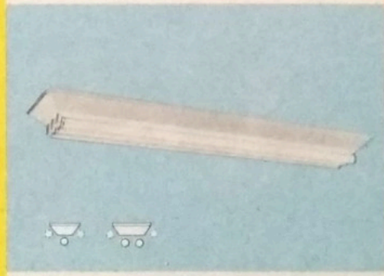
Mod. 102 - TRAPÉZIO. Aparelho econômico, para luz semi-direta, de grande rendimento. Para 1 a 4 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



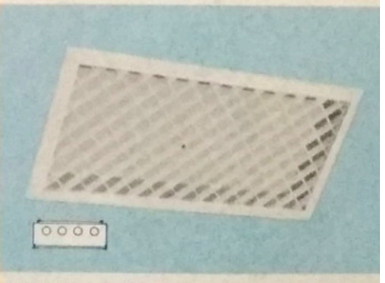
Mod. 172 - COMERCIAL. Para suspensão ou plafonier. Cabeceiras de chapa. Para 2 a 4 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



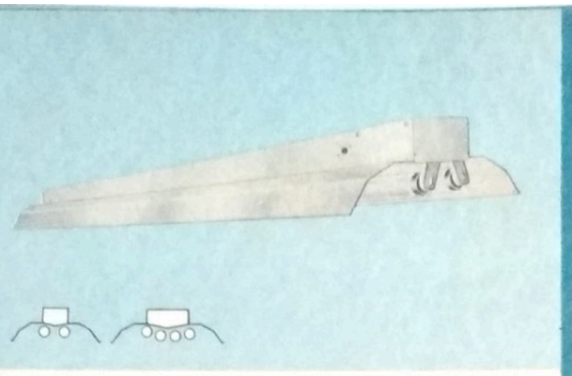
Mod. 561 - PLASTI-LUZ. Interessante aparelho de difusor Plexímar leitoso. Em 3 perfis, desde 1 até 4 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



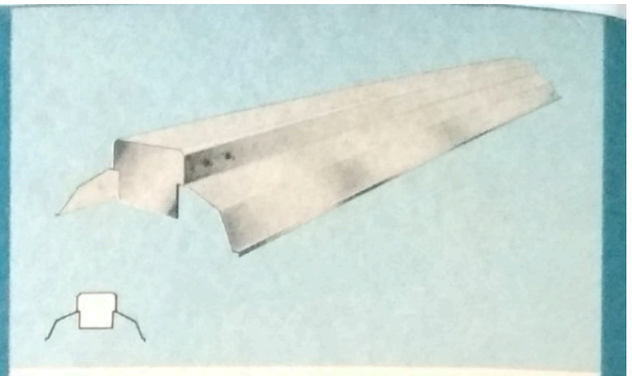
Mod. 111 - CHANFRADO. Distribuição semi-direta. Ótimo rendimento. Para 1 a 4 lâmpadas de 20 ou 40 Watts.



Mod. 361 - EMBUTIR. Com difusor de colméia, vidro ou plástico; em placa ou bacia. Para qualquer número de lâmpadas.



Mod. 201 - INDUSTRIAL BEL-AIR. Tipo de grande rendimento luminoso, para distribuição direta. De 1 a 4 lâmpadas de 40 Watts.



Mod. 223 - INDUSTRIAL MILLER. Tipo pesado, pintado ou esmaltado a fogo. Para 2 a 4 lâmpadas de 40 Watts.

Vários modelos à sua escolha: para luz direta, semi-direta ou indireta; de embutir, pendentes ou tipo plafonier e extensa linha de tipos diferentes de acabamento para melhor associação com seu ambiente.



CONSULTE A ELETROMAR. Engenheiros especializados do seu Depto. de Iluminação estão à sua inteira disposição para lhe fornecer projetos, estudos e sugestões sem qualquer compromisso de sua parte.

LUMINÁRIAS · REATORES · RECEPTÁCULOS · CALHAS

★ Fabricadas sob licença da WESTINGHOUSE

ELETROMAR
INDÚSTRIA ELÉTRICA BRASILEIRA S.A.

...EM ELETRICIDADE, SÍMBOLO DE QUALIDADE

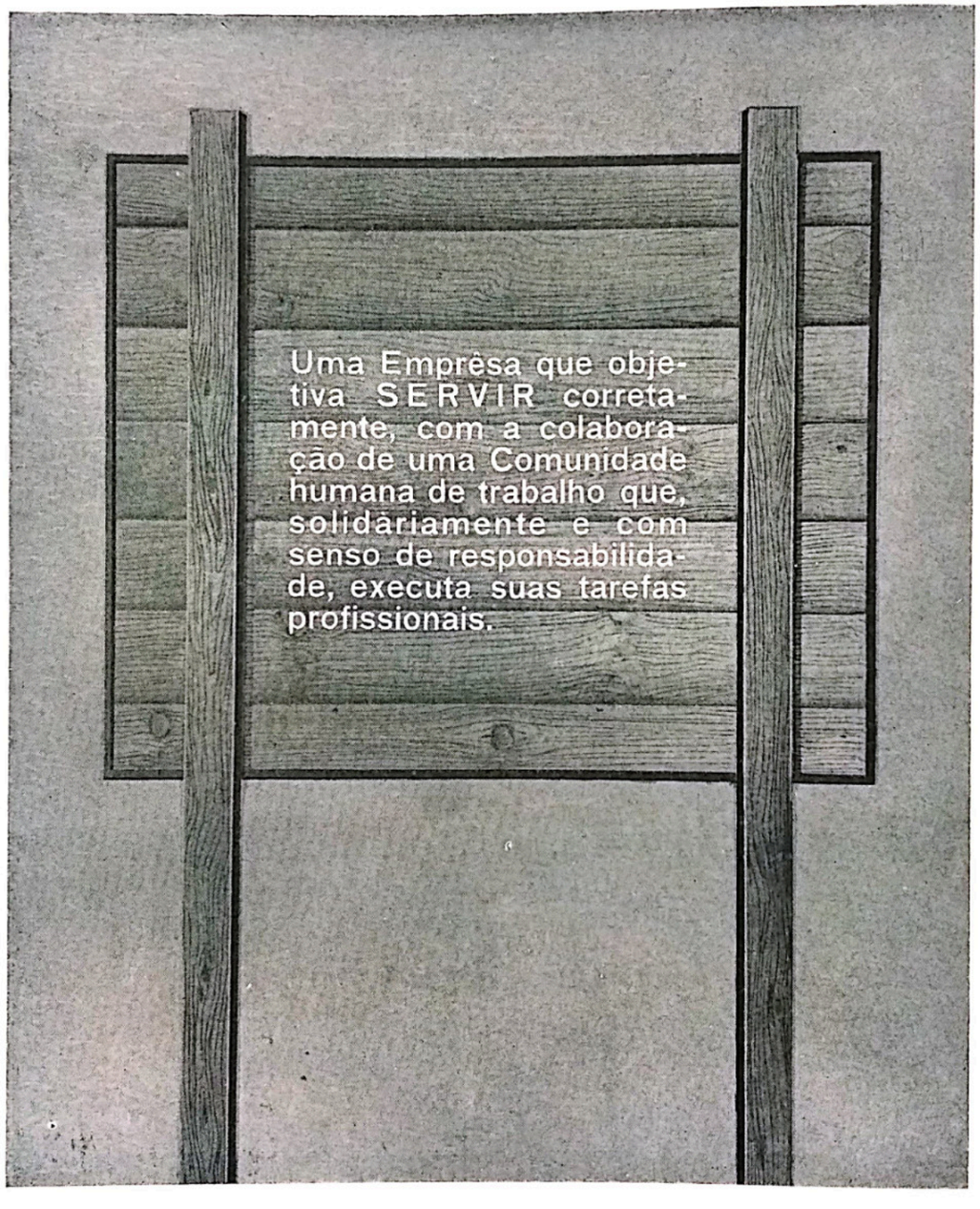
Rio de Janeiro: Esc. Central: Av. Rio Branco, 156, 34.° andar - Tel.: 22-1020 - Fabrica: Est. Velha da Pavuna, 105 - Tel.: 30-9860 • **São Paulo**: Rua General Jardim, 482, 4.° andar - Tels.: 35-4524 e 36-2745 • **Belo Horizonte**: Rua Bagé, 34 - Tel.: 2-3269 • **Recife**: Rua da Aurora, 1.185 - Tel.: 6089 • **Brasília**: Super Quadra 108 Bloco B, Loja 9 (Rua da Igrejinha) - Tel.: 2-3436 • **Pôrto Alegre**: Rua Buarque de Macedo, 888 - Tel.: 2-4808

Agentes: Manaus, Belém, Salvador e Curitiba

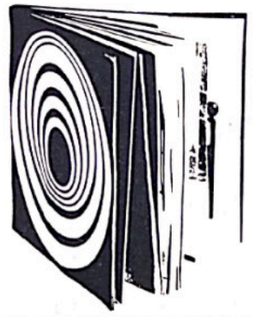
Atenas



O que há por trás desta placa?



INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS - PROJETOS E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES - ESCAVAÇÕES - REBAIXAMENTO DO NÍVEL D'AGUA - ESCORAMENTOS - INFRA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO



peça nosso catálogo:
dezenas de alternativas
para uma
decoração completa

dormitórios
móveis componíveis
salas de estar
quartos para criança
salas de jantar
escritório

móveis l'atelier s.a.

móveis l'atelier s.a.

são paulo
rua augusta, 1791
telefone 80 21 81 Ramal 91

rio de janeiro
loggia/ l'atelier
rua hilário de gouveia, 57-A
copacabana

curitiba
paulo valente decorações
e desenhos técnicos ltda
rua senador alencar guimarães, 175

salvador
móveis ralf ltda
av. 7 de setembro, 249

porto alegre
manlio gobbi & cia. ltda
rua dr. flores, 383

recife
bel lar móveis e decorações ltda
rua da imperatriz, 50

fortaleza
j. d. hollanda s. a.
rua dr. pedro borges, 59/63

nova york
l'atelier
940 - 3rd avenue

vancouver b.c.
l'atelier
4195, west 14th. ave.





Êxito absoluto!

Agradecemos aos nossos prezados clientes a preferência dada ao aço especial para construção

BARRA-MANSA-5000

cujos índices de vendas superaram as nossas expectativas

Fabricantes
SIDERÚRGICA BARRA MANSA S.A.
Vendas
IND. E COM. METALÚRGICA ATLAS S.A.
Rua Rizkallah Jorge, 50 · 14.º e 15.º Andares
Fones: 32-3148 · 32-5146 · Rede Interna · S. Paulo



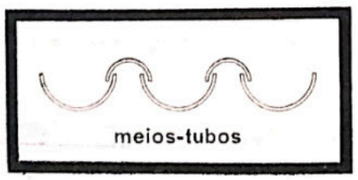
proeme

66 responda depressa: por que esta casa é tão òbviamente moderna? **99**

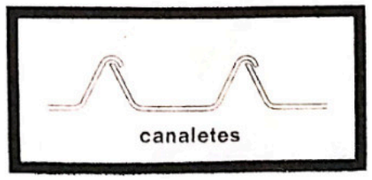
Porque o telhado não é "quadrado".
É feito com meios-tubos Eternit.
Definitivamente moderno.
Não tem aquêle célebre formato dos telhados antigos, um V de cabeça para baixo.

Eternit combina com as portas de correr, com os janelões abrindo para o jardim.
Combina com tudo o que é moderno.
Mas ao pensar em Eternit não considere apenas suas vantagens decorativas.

Pois Eternit é econômico, além de tudo.
Economiza no madeiramento, na colocação, no transporte.
Eternit é bonito e bom.
Especialmente se sua casa fôr de bom gôsto.



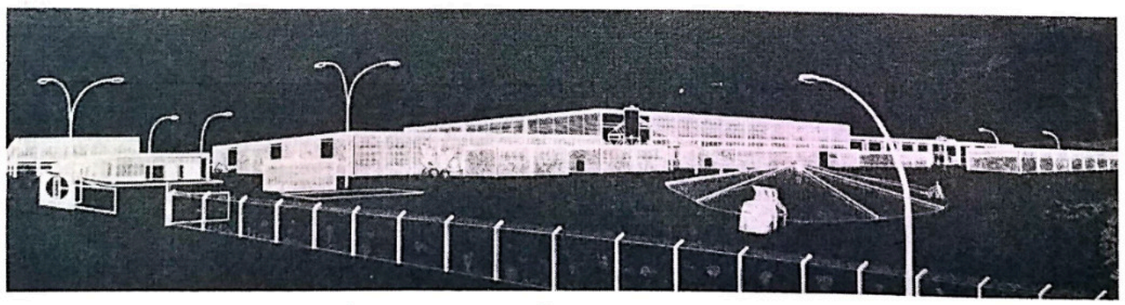
coberturas horizontais
Eternit
— mais de 60 anos de experiência na fabricação de produtos de cimento-amianto.



NOVA ERA
PARA A
CONSTRUÇÃO CIVIL
BRASILEIRA

CINASA

CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA NACIONAL S.A.



Rua Naval, 865 - São Bernardo do Campo SP.

a primeira grande usina de pré-fabricação total no Brasil, com início de operação previsto para **dezembro de 1965**

ESCRITÓRIOS: Rua Sete de Abril, 296 - 10.º andar - conj. 105 - 36-7911 - São Paulo

ambiente - spazio

spazio móveis e decorações limitada
concessionário exclusivo para a guanabara
de ambiente indústria e comércio de
móveis s. a.

uma linha completa de móveis para
escritório e residência desenhados por
arquitetos de renome internacional.

disponíveis em jacarandá-da-baia e
aço cromado para entrega imediata.

Consulte sem compromisso nosso departamento de planejamento
rua barata ribeiro 200, loja f, tel: 37-6637 rio - gb



ambiente - spazio

spazio móveis e decorações limitada
concessionário exclusivo para a guanabara
de ambiente indústria e comércio de
móveis s. a.

uma linha completa de móveis para
escritório e residência desenhados por
arquitetos de renome internacional.

disponíveis em jacarandá-da-baia e
aço cromado para entrega imediata.

Consulte sem compromisso nosso departamento de planejamento
rua barata ribeiro 200, loja f, tel: 37-6637 rio - gb



Só
temos

ESTACAS

em nosso
nome, mas
executamos
qualquer
tipo de
fundação

Anote alguns exemplos: Estacas pré-moldadas de concreto armado (20 km de cais de saneamento, em Pôrto Alegre). Tubulões a ar comprimido com camisas de concreto (edifício sede do Banco da Bahia, em Salvador). Tubulões a ar comprimido com camisas metálicas (edifício sede do Banco Operador, na Guanabara). Estacas metálicas (estruturas da Refinaria Duque de Caxias, no Estado do Rio). Estacas tubadas (ponte do rio Guaiba, em Pôrto Alegre). Fundações diretas (edifício do Hospital da Beneficência Portuguesa, na Guanabara). Repetimos: são apenas alguns exemplos. Executamos o tipo de fundação e infra-estrutura indicado para cada caso, oferecendo ao construtor sempre a melhor solução técnica e econômica.

30 Há 30 anos, o especialista em fundações no Brasil

fundações ■ infra-estruturas

FRANKI

Estacas Franki Ltda.
Matriz: Rio de Janeiro - Av. Rio Branco, 311 - 10º - Telefones: 22-7630 e 52-6650
Sucursal: S. Paulo - Rua Marquês de Itu, 306 - 5º - Telefone 36-1350
Filiais: P. Alegre, Curitiba, B. Horizonte, Brasília, Salvador e Recife

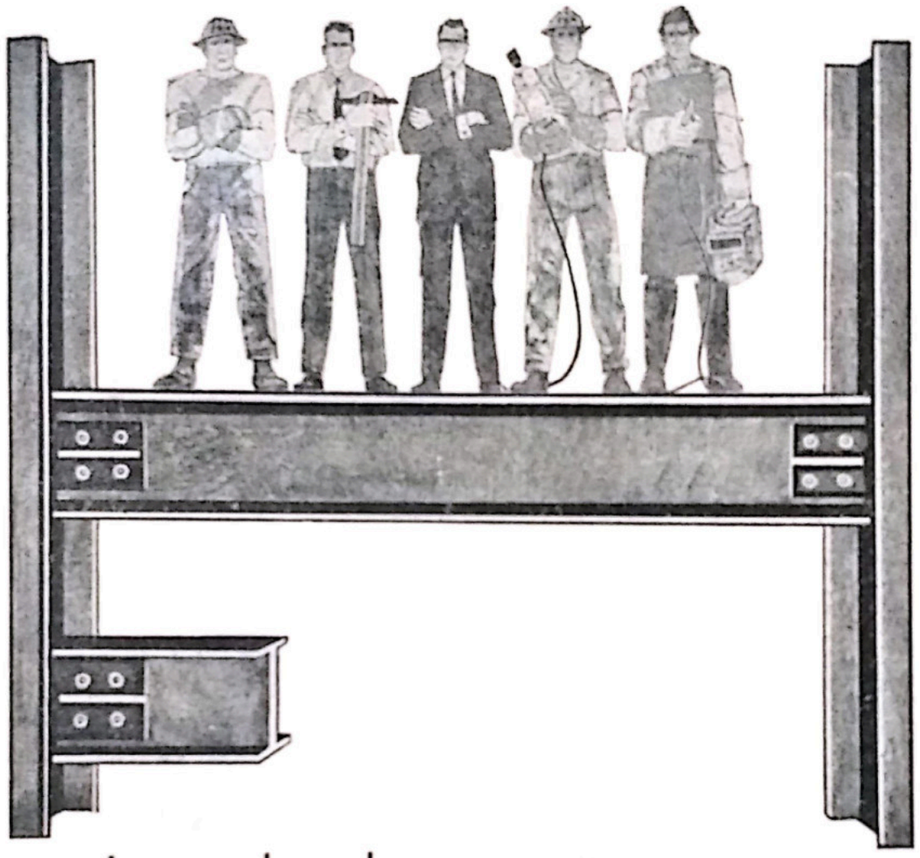


ELEVADORES ATLAS

INDÚSTRIAS VILLARES S A.

SÃO PAULO — RIO DE JANEIRO — BRASÍLIA — BELO HORIZONTE — SANTOS — RECIFE — PÔRTO ALEGRE — SALVADOR — CURITIBA — JUIZ DE FORA — PELOTAS — RIBEIRÃO PRÊTO — CAMPINAS — SÃO JOSÉ DO RIO PRÊTO — BAURU — GOIÂNIA — UBERLÂNDIA — MANAUS — BELÉM — FORTALEZA — CAMPO GRANDE — NITERÓI — PETRÓPOLIS — VITÓRIA — GARUJÁ — CAXIAS DO SUL — LONDRINA — FLORIANÓPOLIS — BLUMENAU — BUENOS AIRES — HAVANA — MONTEVIDEO — MÉXICO — CARACAS — LIMA — SANTIAGO DO CHILE — LA PAZ

SÍMBOLO DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA



volta redonda coloca
à sua disposição o mais
completo 'KNOW-HOW'
em estruturas metálicas!

Quando V. faz uma encomenda à Fábrica de Estruturas Metálicas, da Companhia Siderúrgica Nacional, está adquirindo a melhor qualidade e a melhor técnica de Volta Redonda. Pioneira neste setor industrial, a FEM dispõe do mais completo "know-how" e da melhor equipe de técnicos e operários especializados. E desde 1953 vem suprindo, de modo absolutamente satisfatório, as necessidades nacionais de estruturas metálicas para inúmeros fins: edifícios residenciais, comerciais e industriais, instalações industriais diversas (estruturas para fornos e pontes rolantes, cubas para galvanização), pontes e viadutos, torres de transmissões e comunicações, silos, armazens etc. São doze anos de contínuo aprimoramento, doze anos de sucessivas contribuições ao desenvolvimento nacional. Todo um patrimônio de técnica apurada e profunda experiência, à disposição dos seus empreendimentos.

fem
FABRICA DE ESTRUTURAS METALICAS CSN

qualidade-padrão Volta Redonda

ARQUITETURA

N.º 40 — Outubro — 1965

Órgão oficial do Instituto de Arquitetos do Brasil — Revista mensal do IAB-GB — Av. Rio Branco, 277, grupo 1.301 — Publicação da Editôra Artenova Ltda. - Beco dos Barbeiros, 6, Grupo 201 - GB.

Conselho de Redação: Maurício Roberto, presidente; Edgar Graeff, Ernani Vasconcellos, Henrique, E. Mindin, Ícaro de Castro Mello, Jorge Machado Moreira, Marcos Konder Netto, Oscar Niemeyer, Paulo Antunes Ribeiro, Paulo Ferreira Santos e Silvio de Vasconcellos.

Conselho de Direção: Alvaro Pacheco; Alfredo L. Britto — IAB; Maurício Nogueira Batista — IAB.

Conselho de Representantes: Alberto Xavier — IAB-RGS; Jorge Wilhelm — IAB-SP; Vital Maria Pessoa de Melio — IAB-PE; Odilon Santos Neto — IAB-BA; Almir Fernandes — IAB-PR; Elio Vianna — IAB-ES; José Armando Faria — IAB-CE.

Editor:
Alvaro Pacheco.

Redação: redator-chefe — Maurício Nogueira Batista — IAB; secretário — Alfredo L. Brito — IAB.

Colaboradores: Alberto Vieira de Azevedo (IAB) — Alex Nicolaeff (IAB) — Cleber Ribeiro Fernandes — Fernando Abreu (IAB) — Ferreira Gullar — José Guilherme Melquior — Jota — Leandro Tocantins — Luís Miranda Corrêa — M. Cavalvanti Proença — Marcelo Olmos Diaz (IAB) — Versões: John Knox (inglês); France Knox (francês).

Editôra Artenova Ltda. — Diretores: Alvaro Pacheco, Odylo Costa, filho — Beco dos Barbeiros, 6, Gr. 201 - GB

Redação: IAB-GB — Av. Rio Branco, 277, grupo 1.301 — tel. 22-1703, — Rio.

Administração, Publicidade e Assinaturas: Beco dos Barbeiros, 6 — grupo 201 — tel.: 31-2641; Rio — GB.

Representante em São Paulo: REPRENAES — Rua 7 de Abril, 261 — 5.º andar — tel.: 32-3512.

Esta publicação é recebida por todos os arquitetos no exercício da profissão no Brasil (3.932), firmas construtoras (2.231), escritórios técnicos de urbanismo, engenharia e arquitetura, decoradores e lojas de móveis e decorações, instituições de ensino superior brasileiras e estrangeiras, repartições públicas ligadas à arquitetura, à engenharia e à construção em geral.

Venda avulsa em livrarias e bancas especializadas: preço do exemplar: Cr$ 500,00; número atrasado Cr$ 1.000,00; exterior US$ 1; assinaturas: 1 ano — Cr$ 5.000,00; exterior: US$ 10; tiragem: 12.500 exemplares.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Composição e Impressão: EDIGRAF — Editôra e Gráfica Ltda. — Pç. Cruz Vermelha, 3-A — Rio.

Capa: Pré-fabricação em taipa.

SUMÁRIO

Editorial

4 A PN-B 140 e o futuro da construção

5 Pré-fabricação

6 Pré-fabricação em taipa
Arq.º Acácio Gil Borsoi

10 Escola primária e refeitório de operários para Lanari S.A.
Arq.º Flávio Marinho Rêgo

12 Edifício para administração de fábrica de artefatos de cimento
Arq.º Ulysses F. Bularmaqui

14 Habitações transitórias: proposta para um programa de habitação
Arq.º Paulo Magalhães

16 Escolas pré-fabricadas de madeira
Arq.º Severino Mário Pôrto

17 Grupos escolares pré-fabricados
Arq.ºs Jorge Martins Júnior, Maria Lúcia Athayde, Paulo Gustavo Cunha, Paulo Montenegro e Eng.ºs Breno Padilha e Humberto Baltor,

19 Pré-fabricação: alguns aspectos em discussão no I.A.B.

24 Pré-fabricação na França
Arq.º Paulo Sérgio S. Silva

25 Pré-fabricação pesada na Guanabara
Eng.º Carlos da Silva

28 Esperança pré-fabricada
Claude Schnaidt

30 Sistema de pré-fabricação leve de canteiro
Arq.º Jaime Herdoiza Cobo e Eng.º Aldo Coti-Zelati

32 Pré-fabricação — uma nova linguagem
Arq.º Flávio Marinho Rêgo

33 A pré-fabricação: objetivos e perspectivas
Eng.º Theodoro Rosso

44 **Destaque**

47 **Notícias**

PREFABRICATION:
SOME ASPECTS DISCUSSED AT THE IAB

The Institute of Architects of Brazil and the review ARQUITETURA promoted a round table discussion on prefabrication, attended by architects, engineers and businessmen, with architect Mauricio Roberto in the Chair

Introducing the subject of classification, architect Edgar de Curtis said that the main divisions were "partial", e g. a reinforced concrete structure with prefabricated slabs and external facing, and "total", the latter being further divisible into "light" (components weighing up to 725 lb.), "semiheavy", and "heavy" (components ranging from 12 to 15 tons).

Answering architect Gilberto Kohler, he stated that rentability depended on local conditions. In Brasil the roads were not always capable of standing up to very heavy traffic and, moreover, the advantages of "heavy" prefabrication: protection from severe cold, resistance to snow and ice overloading, etc. scarcely applied. On the other hand, light prefabrication usually required wood, aluminium and steel and for the time being only the former was available in large quantities. In short, heavy prefabrication was recomended for large cities and high buildings, and light for low structures e.g. hospitals, schools, low-income housing, etc.

In answer to engineer Freire Machado, he asserted that **in loco** prefabrication could only be partial, for it would scarcely be practical to set up a factory in the building yard to make all the components, but rather in the region it was to serve

This assertion was countered by engineer Lourenco Diegues, who explained the Baret process of heavy total prefabrication, in which walls could be carried up to a height of 3 to 20 floors and yet all components were made on the site. This process (see article by Carlos da Silva) was to be used by ENGEFUSA in a 250-apartment block approved by the Federal Housing & Townplanning Service (SERFHAU)

Architect Marcos Konder Netto considered that, though feasible in Rio and São Paulo, for example, there were many recions e g the Northeast, where heavy prefabrication would not be possible for a long time Further, he felt that the project should come first, with the means of carrying it out subsidiary—a point of view shared by Lourenco Diegues, who maintained that the Baret system could be used by any architect so long as he respected a certain modulation.

Architect Helio Modesto raised the question of demand supported by Konder Netto. Introducing the subject of the features and scope of heavy prefabrication engineer Boris Milman began by examining this point, suggesting that a 20-year programme should be considered a minimum for mass-producing housing components. He insisted upon a need for modulation, increased efficiency in the use of equipment, and transport facilities, but claimed that Brazil was in a position to prefabricate to any size.

Engineer Américo Gaudenzi described a process in which he used hollow concrete elements not weighing more than 20 lb. to the square foot De Curtis sugested that specific meetings be held at which prefabrication processes could be illustrated by slides and discussed by the architects, engineers and businessmen interested Mauricio Roberto agradeed on behalf of the IAB.

Called upon to express an opinion on the subject of the mobilization and distribution of financial resources to meet the housing demand, architect Mário Pinheiro pointed out that he and his two colleagues were not representing the National Housing Bank (BNH) or the SERFHAU, but merely attending as observers He admitted that in general he agreed with the statements made and, inasmuch as the SERFHAU was compiling a dossier on prefabrication, he advised patent holders who had not yet contacted this government agency to get into touch with him. He was not, however, entitled to discuss questions of policy.

Marcos Konder Netto brought the discussion to a close with an appeal for realism, agreeing with the preceding speaker that a carful analysis of the regions of Brazil should be made to determine the most suitable techniques to apply. Instead of quibbling over "the sex of the angels", he suggested that they should work on a practical solution to the housing problem in Brazil, verifying facts and evaluating planning.

PREFABRICATION:
OBJECTIVES AND PROSPECTS

Theodoro Rosso, engineer

Prefabrication might better be termed "industrialization of construction", since it is no more than a step in the application of industrial methodology to the building trades.

It has been calculated that a billion houses must be built if everyone is to be decently housed by the turn of the century. To reach this goal, productivity must be speeded up by: analysing the demand and programming investments (market continuity); coordinating the work of architects, engineers and entrepreneurs (team continuity); unifying, standardizing and coordinating dimensions (process continuity); and rationalizing building yards and labour by planning and coordinating the work to be done (performance continuity). As a corollary, manufacturing and assembly operations must be repetitive—hence the need for prefabrication.

In this article, after the various systems and processes have been classified and each class defined with a wealth of factual detail, the four forms of continuity are discussed at length. An application of the criteria established in this analysis would yield the multiple advantages of mass production, a saving in time and materials; effective integral planning and performance to schedule; work completed in less time, and more rapid capital turnover; specifications simplified by the use of catalogue references instead of detailed descriptions; budgeting made easy by consulting price lists for standard products

This suggests the creation of an Institute for Promoting Increased Productivity and Progressive Industrialization of Civil Construction for the purpose of: carrying out research work in close contact with similar international institutes; coordinating the functions and the activities of cognate organizations; drafting official rules and regulations on standardization; granting certificates of approval based on careful examination and analysis. Finally steps should be taken to found an association of profesional men and firms interested in the industrialization of construction.

PREFABRICATION—A NEW LANGUAGE

Flavio Marinho Rego, architect

Prefabrication is as inevitable as industrialization, and the old-style architect has grown out of touch with reality. Mondrian and the principles of modern art have influenced the work of the machine in changing our way of life and it is precisely the breath of life that must be infused into machine-made products. By first taking a hand in industrial design and then assembling the mass-produced elements in an architectonic whole, the architect will ensure communication between the creative urge and the people for whom the creation is intended, perfecting the "new language" inherent in prefabrication.

PREFABRICATION IN ADOBE

Acacio Gil Borsoi, architect

Enquiry into the problems of a marginal population wishing to build their own houses on the Caiueiro Seco subdivision showed that, while mostly incapable of any kind, demanding tools, scaffolding, plumbline, etc., the whole family could help with a wattle and adobe dwelling. This could be simplified by prefabrication a limited range of panels out of specially treated wood, cut to size, clamped and daubed with clay. They could be fastened together with cord, wire or nails and the whole structure whitewashed, after roofing with treated straw or grass matting suplied in rolls.

TRANSITIONAL DWELLINGS FOR A HOUSING PROGRAMME

Paulo Magalhães, architect

This solution to the problem of migrant workers whose search for employment leads them to settle down in miserable anti-hygienic conditions is based on a study of the houses workers build for themselves. The mix used for precasting the 528-lb. panels is cement, sand and a local fiber; for the channel tiles, 14 feet long and weighing 176 lb., more cement is added for strength and waterproofing. The total cost of such dwellings, intended to last 6 to 10 years works out at less than 400 dollars for 500 square feet of built-up area.

LIGHT BUILDING YARD PREFABRICATION

Jaime Herdoiza Cobo, architect; Aldo Coti-Zelati, engineer

The acute Brazilian housing problem may be eased by turning out light prefabricated elements on the spot so as to avoid transportation, employ unskilled labour and encourage local industry. In the Vibro-Beton system the concrete is packed by vibrating and compressing it in light, easy-to-handle moulds and machines. Piping and electric wiring can be run through predimensioned and prelocated voids, which also make for lightness and sound insulation. The 3/8" rendering now used as a finish may shortly be replaced by treatment when precasting.

TAKE-DOWN HOUSES

Ulysses P. Burlamaqui, architect

The aluminium structure and flat fiber cement tile roof of this 20 ft. square unit are independent from the outer walls made of "Blumaco" interlocking wood blocks. Low-cost, extendable and removable, this assembly is suitable for schools, clubs, ambulatoriums, etc.

PREFABRICATION HOUSES—BAUER SYSTEM

In this patented system of integrated prefabrication, the components are manufactured by various plants but assembled by a single company to form, basically, a metal structure with 41-inch government and are to be manto or dismantled and re-erected elsewhere.

PREFABRICATED WOOD SCHOOLS

Severiano Mario Porto, architect

These schools with accomodation for teachers were commissioned by the Amazonas state government and are to be manufactured in Manaus out of local timber and shipped up country for assembly on concrete block footings laid on the ground. The floor will be raised 2' 8" and sanitary installations are to be built separately in masonry Roof is to be corrugated aluminium

PRECAST CONSTRUCTION IN PERNAMBUCO

Jorge Martins Jr., Maria Lucia Athayde, Paulo Gustavo Cunha and Gildo Montenegro, architects; Bruno Padilha and Humbarto Baltor, engineers.

To build these schools as part of a government 3-year education plan, prefabrication was used for the first time in the state. A lack of both funds and factories, offset by a surplus of skilled labour, suggested the advisability of precast elements light enough to be assembled without the use of hoists or cranes The 6-room unit, with covered playground, office and lavatories, totalling an area of 5 600 sq. ft., could be erected in 60 days at three-fifths the cost of a conventional structure. Components were 260-lb reinforced concrete posts, grooved to hold 4" panels 6'7" long x 19" high, weighing 165 lb.

HEAVY PREFABRICATION

Carlos da Silva, engineer

A discussion of the merits and prerequisites of prefabrication processes is followed by a brief description of the patent Baret system, which is both heavy and total, components generally being manufactured on the site Special treatment waterproofs the joints and renders the whole assembly monolithic. Highly successful in Europe and Malaya the system will be used in Brazil for the first time in the construction by ENGEFUSA of the Padre Anchieta residential block in a Rio suburb for the Guanabara Housing Cooperative The project, by architect Ary Garcia Roza, covers 15 buildings and 252 apartments going up at the rate of one apartment a day. The whole work, including foundations and urbanization, is to be completed in 270 days.

SCHOOL AND REFECTORY FOR LANARI S.A.

Flavio Marinho Rego, architect

The wide use of iron is due to the fact that this primary school and workers' refectory are for a steelworks All components will be prefabricated in workshops adjoining the site. Iron pillars bearing on precast beams, also supporting the tongue-and-groove concrete floor slabs, carry trellswork from which the wooden ceiling is hung. Roof tiles are fiber cement. Work is to be performed rationally with maximum mechanisation and standardication.

PRÉFABRICATION:
QUELQUES ASPECTS DISCUTÉS À L'IAB

L'Institut des architectes du Brésil et la revue ARQUITETURA ont organisé une table ronde sur la préfabrication où assistaient des architectes, ingénieurs et hommes d'affaires avec comme président l'architecte Mauricio Roberto.

En présentant la question de classification, l'architecte Edgar de Curtis a dit que la préfabrication se divisait d'abord en "partielle", c'est-à-dire, une structure de béton armé avec dalles et parois extérieures préfabriquées, puis, en "totale", celle-ci étant subdivisée en "léger" (éléments pesant jusqu'à 300 kg), "demi-lourd", et "lourd" (éléments de 12 à 15 tonnes).

Répondant à l'architecte Gilberto Kohler, il déclare que la rentabilité dépend des conditions locales. Au Brésil, les routes ne sont pas toujours faites pour supporter des camions lourdement chargés et, par surcroît, les avantages de la préfabrication lourde: protection contre le grand froid, résistance à la surcharge de la neige, ne comptent guère. Par contre la préfabrication légère demande généralement les matériaux: bois, aluminium et acier, et seul le premier est actuellement disponible en grandes quantités ici. En résumé, la préfabrication lourde est recommandée pour de grandes villes et des édifices élevés et la légère pour des structures comme les hôpitaux, écoles, logements à bon marché, etc.

En réponse à l'ingénieur Freire Machado il a soutenu que la préfabrication **in loco** ne peut être que partielle car il ne conviendrait guère de construire une usine pour fabriquer tous les éléments sur le terrain, mais plutôt au centre de la région qui a besoin d'elle.

Cet argument a été réfuté par l'ingénieur Lourenço Diegues qui a expliqué le système Baret de préfabrication lourd totale par lequel les murs peuvent être élevés à la hauteur de 3 à 20 étages bien que tous les éléments soient faits sur place. Ce procédé (voir l'article de Carlos da Silva) sera employé por ENGEFUSA pour un bloc de 259 appartements approuvé par le Service fédéral d'habitation et d'urbanisation (SERFHAU).

L'architecte Marcos Konder Netto considère que, bien que faisable à Rio et São Paulo, par exemple, il y a beaucoup d'endroits comme le Nord-Est où la préfabrication lourde ne sera pas possible pour longtemps. De plus, il pense que c'est le projet qui compte, la façon d'exécuter étant un problème secondaire Point de vue partagé par Lourenço Diegues qui prétend, que tout architecte peut employer le système Baret dès qu'il respecte un certain module.

L'architecte Helio Modesto, appuyé par Konder Netto, soulève la question de la demande. Présentant le sujet des caractéristiques et de la portée de la préfabrication lourde, l'ingénieur Boris Milman commence par examiner ce point et prétend qu'un programme de 20 ans doit être considéré un minimum pour la fabrication en série des éléments de logement. Il insiste absolument sur l'importance du module, d'un emploi rationnel de l'équipement et de la question transports, tout en soutenant que le Brésil est capable de préfabriquer des pièces de n'importe quelle dimension.

L'ingénieur Américo Gaudenzi décrit un procédé par lequel il emploie des éléments de béton creux ne pesant pas plus de 100 kg le m2. De Curtis suggère que des réunions spécifiques devraient être tenues où les procédés de préfabrication seraient illustrés de diapositives et discutés par les architectes, ingénieurs et hommes d'affaires intéressés. Mauricio Roberto est d'accord que l'IAB organise ces réunions.

Invité à donner son avis sur l'emploi et la distribution des ressources financières pour répondre à la demande de logement, l'architecte Mário Pinheiro expliqua qu'il n'était pas plus que ses deux collègues le représentant de la Banque nationale d'habitation (BNH) ni du SERFHAU, mais un simples observateur. Sur le plan général il s'avouait d'accord avec les points de vue exposés et, puisque le SERFHAU devait compiler un dossier sur la préfabrication, il avisait les propriétaires de brevets qui n'avaient pas encore contacté ce bureau du gouvernement de le faire au plus tôt, mais il n'avait vraiment pas le droit de se prononcer sur la politique officielle de ces institutions.

Marcos Konder Netto mit fin à la discussion en rappelant chacun à la réalité. Donnant raison à l'orateur précédant d'analyser soigneusement les régions du Brésil afin de déterminer les techniques les plus appropriées à chacune, il suggéra qu'au lieu d'ergoter sur "le sexe des anges", il ferait tous mieux de chercher une solution pratique au problème du logement au Brésil en vérifiant les faits et en évaluant les planifications.

PRÉFABRICATION:
OBJECTIFS ET PERSPECTIVE

Theodoro Rosso, ingénieur

La préfabrication serait mieux nommée "l'industrialisation de la construction", puisqu'elle n'est qu'une étape dans l'application au bâtiment des principes de la méthodologie industrielle.

On a calculé qu'un billion de maisons doit être construit si chacun veut être décemment logé à la fin du siècle. Pour atteindre ce but, la productivité doit être accélérée en: analysant la demande et organisant des investissements (continuité du marché); coordonnant le travail des architectes, ingénieurs et entrepreneurs (continuité d'équipe); unifiant, standardisant et coordonnant les dimensions (continuité de procédé); rationalisant le chantier et la main d'œuvre en faisant le plan et la coordination du travail à réaliser (continuité d'exécution). Par conséquent, la fabrication et le montage doivent être faits en série — d'où le besoin de la préfabrication.

Dans cet article, après une classification suivie de commentaires définissant chaque classe avec une abondance de détails, les quatre formes de continuité sont discutées à fond. L'application des critères établis dans cette analyse présenterait les multiples avantages de: fabrication en série; économie de temps et de matériaux; planification efficace et exécution selon les prévisions; achèvement du travail plus tôt et augmentation du chiffre d'affaires; simplification des cahiers de charge en remplaçant les descriptions détaillées par des numéros de catalogue; préparation de devis facilitée par la consultation des listes de prix des produits standards; analyse objective des offres de service puisque le prix des matériaux correspond à des produits connus de fabrication garantie.

Ceci suggère la création d'un Institut pour promouvoir le développement de la productivité et l'industrialisation progressive de la construction civile, que serait chargé de: exécuter des travaux de recherche en rapport étroit avec des institutions internationales similaires; coordonner les fonctions et les activités d'organisations du même genre; établir des normes de standardisation; accorder des certificats d'agrément après examen et analyse. Finalement, il faudrait essayer de fonder une association de professionnels et firmes intéressés à l'industrialisation de la construction.

PRÉFABRICATION:
UN NOUVEAU LANGAGE

Flavio Marinho Rego, architecte

La préfabrication est aussi inévitable que l'industrialisation et l'ancienne conception de l'architecture est en dehors de la réalité Mondrian et les principes de l'art moderne ont influencé le travail de la machine et changé notre façon de vivre. Et c'est justement la vie qu'il faut transmettre aux produits fabriqués. Les architectes doivent avant tout s'occuper activement de l'esthétique industrielle, puis assembler les éléments fabriqués en série dans un ensemble architectonique qui assure la communication entre le créateur et le peuple à qui la création est dédiée, en perfectionnant le "nouveau langage" inhérent à la préfabrication.

PRÉFABRICATION EN PISÉ

Acacio Gil Borsoi, architecte

L'examen des problèmes de la population peu favorisée du lotissement de Cajueiro Seco qui voulait construire ses propres maisons montre que, presque toujours incapable de réaliser un travail de maçonnerie qui demande des connaissances techniques, outils, échafaudages, fil à plomb, etc., toute la famille peut aider à un logement en pisé et clavonnage qui pourrait encore être simplifié par la préfabrication d'une série limitée de panneaux en bois traités de façon spéciale, coupés à la taille, fixés à la machine et enduits d'argile. L'assemblage des panneaux se ferait avec des cordes, fils de fer ou clous et toute la maison peinte à la chaux dès la pose du toit de paille ou d'herbe tressée en rouleaux.

LOGEMENTS TRANSITOIRES POUR UN PROGRAMME D'HABITATION

Paulo Magalhães, architecte

Cette solution du problème des ouvriers nomades, dont la recherche d'emploi les conduit à s'installer dans des conditions atroces de manque d'hygiène, est basée sur l'étude des maisons construites par les ouvriers pour eux-mêmes. Le mélange employé pour les plaques préfabriquées de 240 kg se compose de ciment, sable et fibre locale; pour les tuiles en forme de chéneau de 4 m 30 de long et pesant 80 kg, il faut augmenter le dosage de ciment pour renforcer et imperméabiliser les matériaux. Le prix total de ces logements, qui doivent durer de 6 à 10 ans, revient à moins de 400 dollars par 50 m2 de superficie construite.

SYSTEME DE PRÉFABRICATION LÉGÈRE SUR CHANTIER

Jayme Herdoiza Cobo, architecte; Aldo Coto-Zelati, ingénieur

Le grave problème du logement au Brésil peut être minimisé en produisant, sur le chantier, des éléments préfabriqués légers pour éviter le transport, employer une main d'œuvre non-spécialisée et encourager l'industrie locale. Dans le système Vibro-Béton, les pièces fabriquées sont soumises à une intense vibration et compression qui leur confèrent une grande résistance et légèreté. Toutes les canalisations d'eau et électriques sont pos es dans des vides prédimensionnés et prélocalisés qui servent également d'excellent isolement acoustique. Le revestissement d'un centimètre d'épaisseur employé comme finissage sera d'ici peu réalisé par traitement des pièces pendant le prémoulage.

MAISONS DÉMONTABLES

Ulysses B. Burlamaqui

La structure en aluminium et la couverture en tuiles plates de fibro-ciment de cette unité de 6 m2 sont indépendantes des murs extérieurs en blocs de bois bouvetés "Blumaco". De prix raisonnable, mobile et augmentable, ce matérial convient aux écoles, clubs, dispensaires etc.

MAISONS PRÉFABRIQUÉS — SYSTÈME BAUER

Dans ce système breveté de préfabrication intégrée, les éléments fabriqués par différentes entreprises sont montés par une seule compagnie sous la forme basique d'un structure métallique au module de 1m50, qui peut être augmentée, ou démontée et remontée autre part.

ECOLES PRÉFABRIQUES EN BOIS

Severiano Mário Porto, architect.

Ces écoles avec logement pour les professeurs ont été commandées par le gouvernement d'Amazonas, seront fabriquées à Manaus avec le bois de la région et transportées à l'intérieur de l'Etat ou elles seront montées sur des blocs de béton monolithiques assis à même le sol. Le plancher sera ainsi surélevé de 80 cm et les sanitaires seront construits séparément en maçonnerie. Le toit sera en aluminium ondulé

CONSTRUCTIONS PRÉMOULÉES À PERNAMBUCO

Jorge Martins Jr., Maria Lúcia Athayde, Paulo Gustavo Cunha et Gildo Montenegro, architectes; Bruno Padila et Humberto Baltor, ingénieurs

La préfabrication a été employée pour la première fois dans l'Etat pour construire ces écoles dépendant d'un plan triennal d'éducation du gouvernement. Un manque à la fois de fonds et de fabriques avec, par contre, un surplus de main d'œuvre non-spécialisée, donnait l'idée d'utiliser des éléments prémoulés assez légers pour être montés sans treuils ni grues. Chaque unité scolaire de six salles de classe, préau, administration et sanitaires, totalisant une superficie de 520 m2, était installée en 60 jours pour les trois-cinquièmes du coût d'une construction conventionelle. Les éléments étaient des pilliers de béton armée de 120 kg, avec rainures pour l'assemblage des plaques de 50 cm sur 2 m. de long, 4 cm d'épaisseur et pesant 75 kg.

PRÉFABRICATION LOURDE

Carlos da Silva, ingénieur

Une discussion des avantages et conditions préalables des procédés de préfabrication est suivie d'une brève description du Système Baret qui est à la fois lourd et total, les éléments étant généralement fabriqués sur le terrain. Un traitement spécial imperméabilise les joints et rend tout l'assemblage monolithique. Très apprécié en Europe et en Malaisie, ce système sera employé pour la première fois au Brésil par ENGEFUSA, pour la construction du bloc résidentiel de Padre Anchieta, dans la banlieue de Rio, pour la Coopérative d'habitation de Guanabara Le projet, d'Ary Garcia Roza, comprend 15 immeubles et 252 appartements s'élevant au rythme d'un appartement par jour. Tout le travail, y compris les fondations et l'urbanisation, sera terminée en 270 jours.

ECOLE ET REFECTOIRE POUR LANARI S A

Flavio Marinho Rego, architecte

L'emploi prédominant du fer est dû à ce que cette école primaire et refectoire d'ouvriers se destinent à une sidérurgie. Tous les éléments seront préfabriqués dans des ateliers sur place Les colonnes en fer assises sur des poutres prémoulées, qui soutiennent aussi les dalles du plancher, en béton et à rainure et languette, supportent un treillage métallique avec plafond en bois suspendu. Les tuiles du toit sont en fibro-ciment. Le travail sera exécuté rationnellement, en se servant le plus possible de la méchanisation e la stardardisation. □

A P-NB 140 e o futuro da construção

A construção no Brasil, em grande parcela, vem sendo feita, até hoje, em detrimento da participação técnica. Faltam-nos as estatísticas, como sempre, mas se pode afirmar, no tocante à arquitetura, que cêrca de 85% do que se edifica nas cidades brasileiras não conta com a participação do arquiteto.

As razões dêste fato residem em várias circunstâncias. A princípio era a ausência do técnico, do arquiteto; os mestres, os práticos, encarregaram-se de construir artesanalmente o capital físico de nossas cidades. Posteriormente, com o advento do "rush" imobiliário, o que importava era vender metro quadrado e não pròpriamente satisfazer a necessidade de abrigo. Durante êste período que ainda perdura, estendendo-se mais do que seria desejável, a presença do arquiteto seria antes um entrave, uma vez que a preocupação primordial dominante era a do aproveitamento máximo do terreno, através das interpretações e forçamento dos códigos de obras.

O negócio maior era a incorporação. A construção, como indústria, como técnica, tinha caráter meramente subsidiário. O que interessava era especular com as frações ideais de terreno. O ato de levantar uma estrutura contendo caixas cada vez mais exíguas era uma decorrência apenas do processo especulativo. Nascida destas premissas, a construção se fêz fria, inóspita, feia e desprovida de qualquer calor humano.

O que se vendia não era ambiência, o espaço criado a partir da apreensão sensível dos materiais empregados para abrigar o humano. Vendia-se metro quadrado. Uma coisa abstrata. O que se visava não era construir moradia. A meta era o enriquecimento através do lucro resultante da venda de uma abstrata unidade de medida.

Estas considerações poderão ser tomadas como românticas ou subversivas ou ainda, de acôrdo com o grau de desumanização a que se tenha chegado, com o duplo caráter. Corremos o risco de sermos entendidos assim, porque acreditamos que a mais nobre atividade do homem, a que sublimou através de tôda a história, em matéria concreta, seus mais altos anseios, não pode ser confundida com a ação especulativa, que pretende ùnicamente o lucro.

No correr de sua evolução a Humanidade adotou sistemas econômicos diversos. Durante tôdas estas fases ela construiu o seu habitat. *Nem sempre foram as mesmas as formas de organização social que determinaram o aparecimento de monumentos, de ambientes espaciais agradáveis e adequados ao homem. A religião, o comércio e a própria indústria — que através de suas revoluções tanto caotizou o espaço físico — criaram espaços com êste caráter mas, para tanto, alguma coisa mais que o imediatismo utilitário serviu de ingrediente. Uma outra levedura estêve presente nos momentos em que a isto se atingiu, representando, pelo menos parcialmente, às vêzes em grau ínfimo mesmo, as aspirações sensíveis da comunidade.*

Não acreditamos — baseados em experiências de países que adotam formas diversas de organização social e econômica — que se possa atingir o equipamento necessário à moradia humana através da impressão de critérios meramente lucrativos na concretização desta necessidade.

Quando dizemos isto não advogamos a implantação de uma política de fundo estatal, exclusivamente. Não é esta a única opção, como também não o é a outra: a da especulação desenfreada.

A crise que o país atravessa atingiu o setor da construção civil de forma aguda e várias medidas de ordem legal estão sendo tentadas para saneá-lo, incrementá-lo. Como decorrência da chamada Lei das Incorporações, a ABNT ficou encarregada de traçar normas para disciplinamento desta atividade. Inúmeros órgãos de representação profissional participam desta tarefa mediante o concurso de seus associados.

E' preciso que uma nova orientação presida a elaboração destas normas. Elas devem atender não só aos aspectos do momento, como o desenvolvimento futuro da técnica da construção, a diversidade das situações regionais e a importância da participação técnico-profissional no setor. A construção civil não pode continuar sendo encarada como atividade na qual o que pesa, o que marca e o que conta é a compra e venda de materiais. Construção civil é indústria e, como tal, não pode prescindir de um alto e relevante caráter técnico-profissional. Devemos rechaçar o empirismo que considera esta participação como secundária, dispensável mesmo, ou simplesmente onerosa.

A P-NB 140 poderá vir a ser um fator valioso na implantação da nova técnica de construir que urgentemente precisamos empreender. E' imprescindível que façamos dela um fator ponderável de progresso, de desenvolvimento e não um simples caderno de encargos arcaicizante e entravador. Só construiremos melhor, em maior quantidade, mais econômicamente e com maior proveito para a população brasileira, quando neste setor predominarem os aspectos técnicos. Técnica tomada em sentido amplo, englobando da concepção à integração social dos moradores e que abrange em seu ciclo a participação de todos os profissionais — sejam êles arquitetos ou engenheiros da mais variada especialização. □

Pré-fabricação

A pré-fabricação se aplica, em maior ou menor grau, em tôda a indústria moderna de construção. Inclusive nas regiões onde predominam os processos tradicionais de construção, se registra uma tendência para a pré-fabricação parcial, tanto dos elementos da estrutura como dos elementos normalizados.

Quando se segue um sistema de fabricação mecânica com preferência sôbre a manual, são manufaturados na fábrica unidades inteiras, de forma que o trabalho de montagem na obra se reduz a simples ações de unir os elementos pré-fabricados, montá-los, juntar os acessórios e alguma decoração.

Na maioria dos países socialistas atingiu-se um pleno desenvolvimento da pré-fabricação com produção em massa, e se espera que êste fato venha produzir uma economia de dez por cento em comparação com os métodos tradicionais (1).

O sistema adotado pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (D/125) implica no emprêgo de unidades pré-fabricadas de três dimensões, com aplicação de grandes elementos de concreto prémoldado. Considera-se ali que o bloco, com as dimensões de uma habitação, é o mais apropriado para as regiões insuficientemente desenvolvidas, uma vez que se torna mais simples a fabricação, o transporte e a montagem. E' possível levantar uma grande variedade de edificações, desde casas de dois ou três pisos a prédios de muitos pavimentos. Uma usina bem organizada poderá entregar blocos pré-fabricados, com acabamento completo e instalações correspondentes, que representam cêrca de 85% da obra final, situando-os no lugar na construção. Normalmente êstes blocos são transportados em reboques especialmente preparados, e montados com auxílio de gruas pesadas. Com êste sistema pode-se levantar um prédio de 4 pavimentos em um prazo de 10 a 15 dias.

A madeira se presta muito à pré-fabricação e os elementos assim produzidos são leves e fáceis de transportar. Êste aspecto é comum tanto ao que se refere à produção de elementos e acessórios de madeiras, como à totalidade das unidades de alojamento. Os métodos adotados na Finlândia (D/63) oferecem grandes possibilidades para as regiões menos desenvolvidas que têm abundantes recursos florestais.

Um exemplo da rápida construção de moradias com emprêgo, tanto de elementos pré-fabricados, como métodos clássicos é oferecido por Israel (D/143, D/139). Este país teve de enfrentar, em 1948, uma imigração maciça que fêz com que sua população duplicasse em 3 anos, ao mesmo tempo em que lutava com uma cruciante escassez de mão-de-obra especializada e materiais de construção. Para atender às necessidades imediatas recorreu-se a métodos de emergência, entre êles à construção de estruturas provisórias de madeira, a maioria das quais foram importadas. Entre 1953 e 1962 os israelenses selecionaram os métodos com o maior cuidado, visando restringir as importações e economizar madeira, dando preferência à pré-fabricação de blocos ocos de concreto em usinas, para serem montados no local da obra. Hoje existem três usinas destas em Israel, que produzem elementos pré-fabricados de dimensões médias, e estão preparando a implantação de outras usinas para produzir células de concreto armado pré-fabricado para unidades maiores.

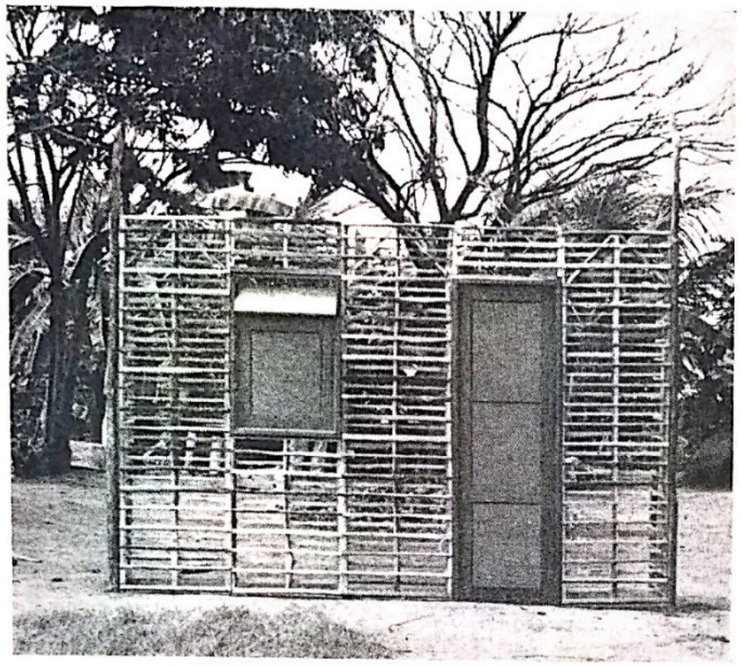
Como na maioria dos países europeus, em Israel o emprêgo da pré-fabricação se desenvolveu ao mesmo tempo em que se ia aperfeiçoando a organização e métodos do canteiro de obras. O aumento da mecanização, o emprêgo de gruas e pré-moldados de concreto na própria obra, reduziram os custos e elevaram a produtividade. As pesquisas foram orientadas no sentido de melhorar os métodos clássicos e desenvolver novos. As preocupações voltaram-se para questões como as do efeito térmico da altura dos tetos; a concretagem em climas quentes e rachaduras produzidas pelo calor nas paredes de alvenaria. A construção representa agora quase um têrço das inversões de Israel e emprega 10%, aproximadamente, de sua fôrça de trabalho. Êste ano estão em construção cêrca de 50 mil habitações, ou seja, 22 casas para cada mil habitantes.

E' preciso, entretanto, lembrar que as condições existentes nos países menos desenvolvidos apresentam dificuldades ao se aplicar alguns métodos de pré-fabricação (GR. 34 "D"). Os métodos industriais modernos que ofereceram resultados satisfatórios em países altamente desenvolvidos, talvez não apresentem efitos tão convenientes em regiões onde o volume previsto de moradias a edificar não atinja a um determinado nível, e onde há falta de mão-de-obra especializada e meios de comunicação e transporte.

A experiência da República Árabe Unida (D/44) na reconstrução da cidade de Quena, no inverno de 1954, evidencia a necessidade de proceder com cautela. As chuvas torrenciais destruiram 3.830 casas e deixaram no desabrigo 3.745 famílias; à parte do socorro imediato com barracas e alojamentos provisórios, se impunha o estabelecimento de um plano de reconstrução rápida. Renunciou-se ao emprêgo de tijolos de barro, dado o perigo de repetição das inundações e se decidiu pré-fabricar, no local, tijolos e lajes de concreto, usando para tanto o cimento transportado pelo Nilo.

Em conseqüência, as novas casas foram ràpidamente construídas, com economia do custo da madeira e do gêsso. Porém, devido ao insuficiente endurecimento e secagem do cimento, grande número de unidades ruiu. A conclusão a que se chegou foi a de que, em condições normais e contando com material e mão-de-obra, os métodos mais ortodoxos são preferíveis. Calculou-se que a reconstrução de Port Said em 1957 teria custado 22% mais caro com elementos pré-fabricados do que com métodos comuns.

(1) **Nações Unidas. Comissão Econômica para Europa, Government Policies and the Cost of Building. Genebra, 1959. Texto extraído de "Informe de La Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre La Aplicación de La Ciencia y de La Técnica en Regiones poco Desarolladas", Vonwmen, IV, cap. 11.**



1

Pré-fabricação em taipa

Arquiteto Acácio Gil Borsoi (IAB-PE)

Êste trabalho surgiu de um contato direto com o problema da habitação para as classes menos favorecidas. Não tivemos o intuito de estudar mais uma vez um tipo de casa barata, para ser distribuída entre populações marginalizadas; partimos, antes, do princípio de que a casa é o efeito e não a causa do desequilíbrio social e econômico e, assim sendo, deve ser encarada como espelho de uma realidade. O fator importante é a recuperação do homem, através do trabalho, da saúde e da instrução. A medida em que êle e sua família gradativamente venham a adquirir poupança e confiança no futuro, a casa também sofrerá as transformações correspondentes.

Durante o contato direto com os grupos que construiram suas casas, segundo o processo de auto-ajuda, nos lotes do conjunto de Cajueiro Sêco, surgiu a idéia de racionalizar o uso da taipa e mesmo pré-fabricá-la.

A cooperativa local de materiais oferecia meios para a construção de casas em alvenaria de tijolos, porém a maioria dos atendidos afirmava não conhecer sua técnica, nem possuir recursos para utilizá-la.

De fato, o processo construtivo em alvenaria de tijolo ou em bloco de cimento, além da diversidade de materiais a empregar, exige ferramentas, fundações, andaimes, prumo, amarrações, etc., ao passo que a taipa, em sua forma rudimentar, permite o emprêgo, como de mão-de-obra, de tôda a família — mulheres e crianças — ficando a cargo do homem alguns acabamentos, como a colocação das portas e janelas e, em alguns casos, da cobertura.

A taipa — *barro-armado, casa de sopapo*, ou qualquer outra de suas designações — representa uma maneira de construir conhecida de nossas populações urbanas e rurais. Está no nosso passado na maioria das construções das cidades

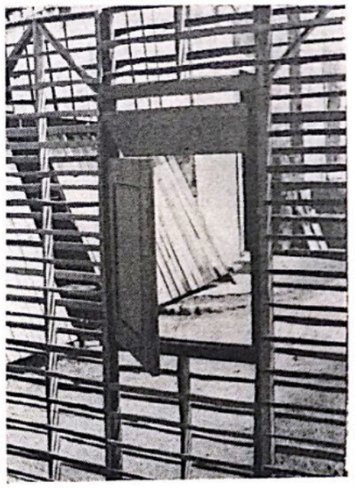
1 a 5 — Processo de montagem dos painéis e demais peças.



2



3

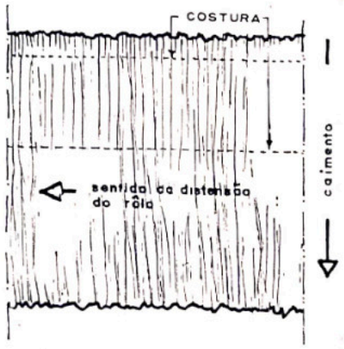


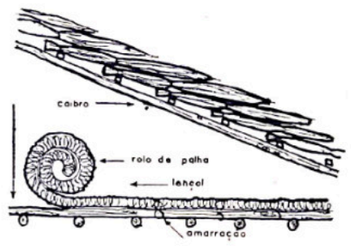
4

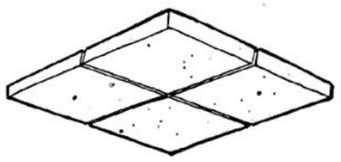
coloniais e persiste ainda hoje nas construções rurais.

O arquiteto Lúcio Costa na memória do anteprojeto para o conjunto residencial de Monlevade, ao recomendar o uso do "pilotis" considerou que êste, ao permitir o "emprêgo, acima da laje — livre portanto, de qualquer umidade — de sistemas construtivos, econômicos e independentes da subestrutura como, por exemplo, — sem nenhum dos inconvenientes que sempre o condenaram — aquêle que todo o Brasil rural conhece: o *barro-armado* (devidamente aperfeiçoado quanto à nitidez de acabamento, graças ao emprêgo de madeira aparelhada, além da indispensável caiação); uma das particularidades mais interessantes do nosso anteprojeto é, precisamente, essa de tornar possível — graças ao emprêgo da técnica moderna — o aproveitamento dêsse primitivo processo de construir, quiçá dos mais antigos, pois já era comum no Bai-









xo Egito, e que tem, ainda, a vantagem de simplificar extraordinàriamente a armação da cobertura, aliviada pelos *pés-direitos* da própria estrutura das paredes internas".

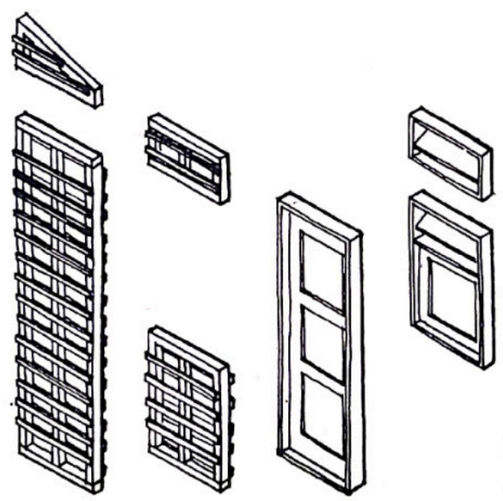
Da observação da utilização da madeira em uma casa de taipa, construída segundo a maneira tradicional, verificamos de imediato que racionalizando a fabricação dos entreliçados, e subdividindo a madeira empregada, dando-lhe melhor aproveitamento, chegaríamos à duplicação da área vedada, com o emprêgo da mesma quantidade de material.

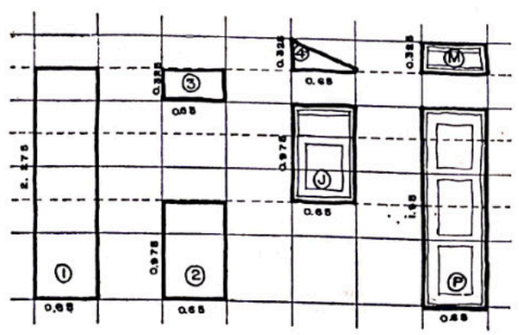
A fabricação em série de poucos tipos de painéis, permite uma construção variada e fácil, dentro das disponibilidades econômicas e do interêsse de cada família.

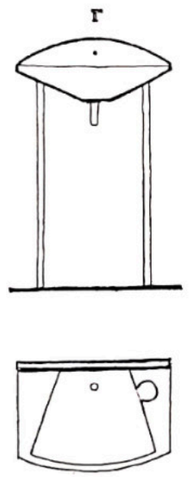
O processo seria dividido em duas partes: fabricação e montagem. A fabricação representada por uma linha industrial, na qual a madeira seria desfiada em dimensões certas, montadas em mesas gabaritadas, fixas entre si nos entreliçados, por meio de grampeadores, tratada e imunizada. A montagem seria individual. Por meio de uma fôlha de papel quadriculado no módulo dos painéis, qualquer um poderia estudar sua casa (planta e elevações), adquirir os painéis e demais peças. Cordel, arame ou prego, proporcionariam as amarrações. Portas e janelas seriam executadas dentro dos mesmos padrões.

Para coberta julgamos possível o emprêgo de uma esteira de palha ou capim tratado em pequena fábrica e fornecido em rolos.

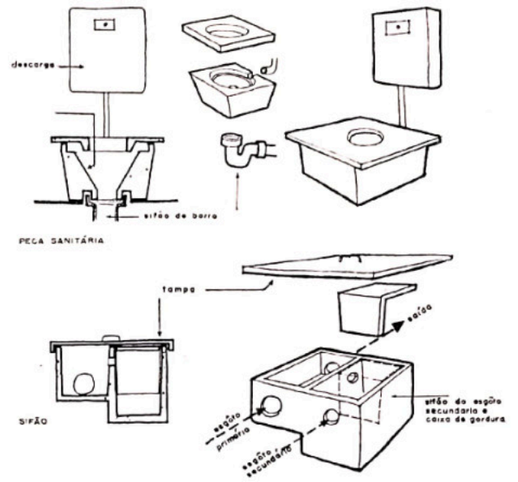
Assim também poderão ser estudados os demais componentes de uma habitação e fornecidos, para serem montados com a utilização da própria família como mão-de-obra de construção. Costume êste, aliás, comum em nosso meio rural, de onde provêm em sua maioria os que lotam as áreas de mocambos. □



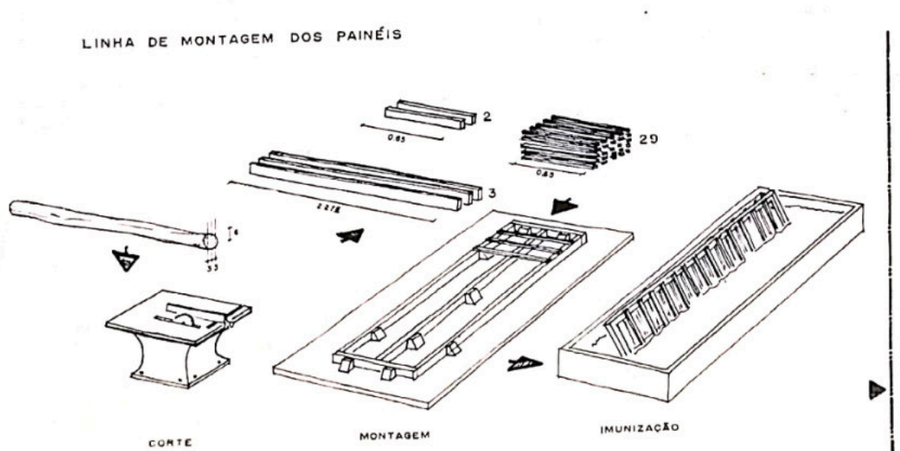


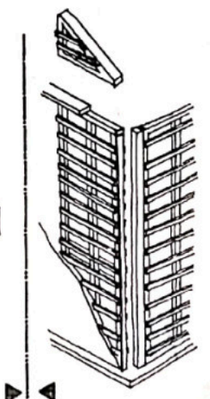




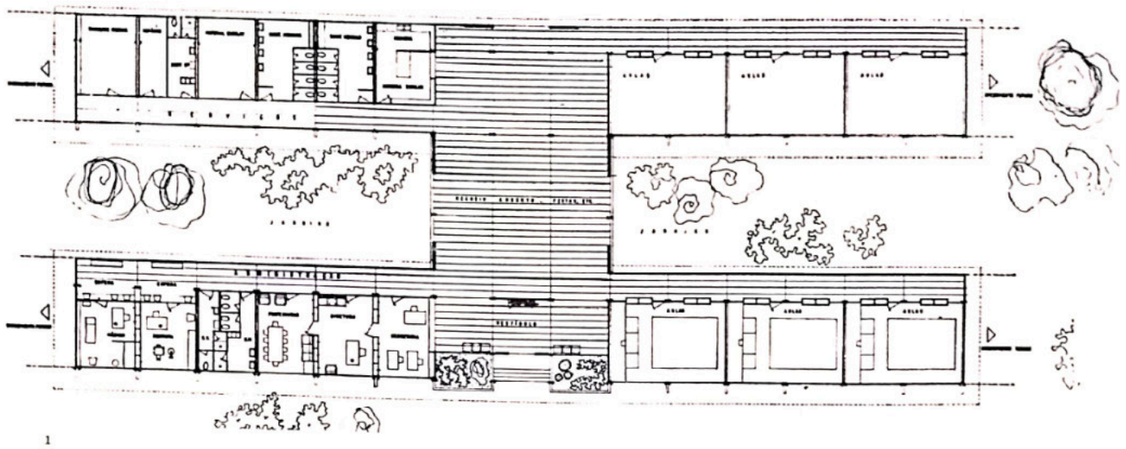


LINHA DE MONTAGEM DOS PAINÉIS





FÁBRICA | LOCAL DA OBRA



1

Escola primária e refeitório de operários para Lanari S. A.

Arq.º Flávio Marinho Rêgo

Escola Primária (utilizável à noite para ginásio) e refeitório para operários (marmiteiros) ambos de crescimento livre, em função do aumento progressivo da indústria.

A ampla utilização do ferro como material de construção deve-se ao fato das obras serem destinadas a uma usina siderúrgica, sendo o referido material produzido no local.

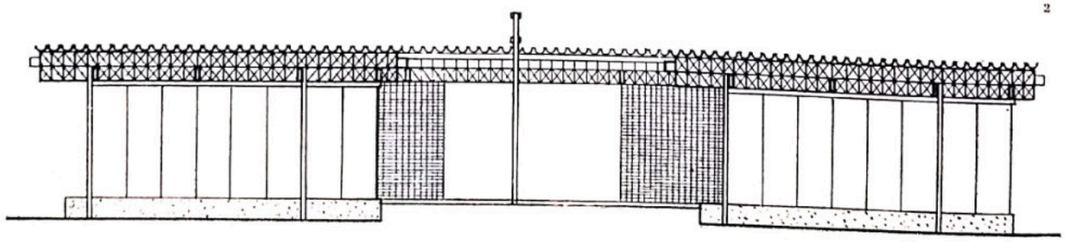
O método estudado visa a pré-fabricação total em oficina, anexa ao local das obras, onde apenas será efetuada a montagem final.

Sôbre o terreno, em valas rasas prèviamente preparadas, serão colocadas paralelamente vigas pré-moldadas que servem como sapatas, elementos para a fixação dos pilares de ferro e apoio para as placas de concreto em macho e fêmea para o piso.

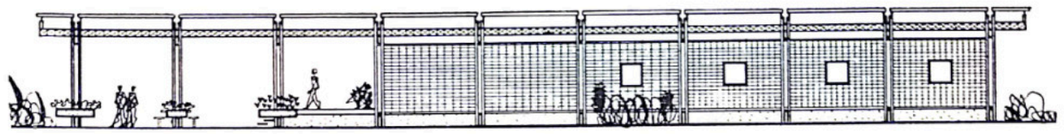
Os pilares, no alto, abraçam e apóiam treliças de vergalhão de ferro feitas em série e que, além de apoio para o telhado, funcionam como berço para calhas de chapa de ferro e como suporte para o fôrro suspenso em madeira. As telhas serão em fibro-cimento.

As paredes, em placas pré-moldadas, deverão receber um tratamento superficial cromático ou de textura durante a moldagem. As esquadrias, de um só tipo para tôda a obra (50 cm de largura), funcionarão conjugadas com as placas das paredes onde já estarão fixadas prèviamente. As instalações elétricas correm livremente sôbre o teto e descem para os interruptores e tomadas pelo interior dos armários, também padronizados e pré-fabricados em um único tipo. As luminárias, quando não correrem conjugadas com os frisos de madeira do teto, estarão contidas nos armários, evitando-se assim qualquer utilização das paredes para instalações elétricas. As instalações hidráulicas ficarão sob o piso removível ou entre paredes também removíveis. Os pisos que não ficarem em concreto, levarão tapêtes sôltos do material adequado ao local (borracha, plástico ou cânhamo). As vedações com paredes ventiladas serão em tijolos aparentes furados ou pré-moldados em concreto vasado.

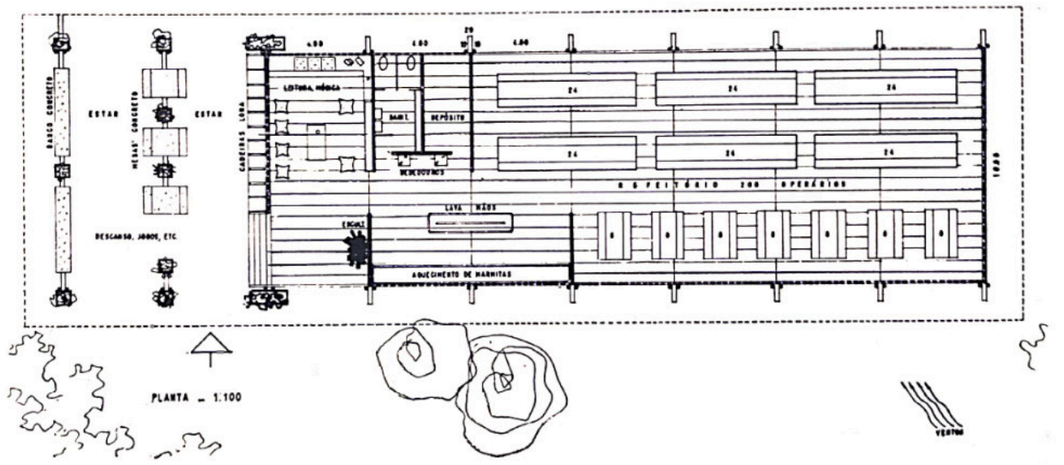
Com o método, procurou-se a racionalização do trabalho com o máximo de utilização de mão-de-obra mecanizada e padronizada. □



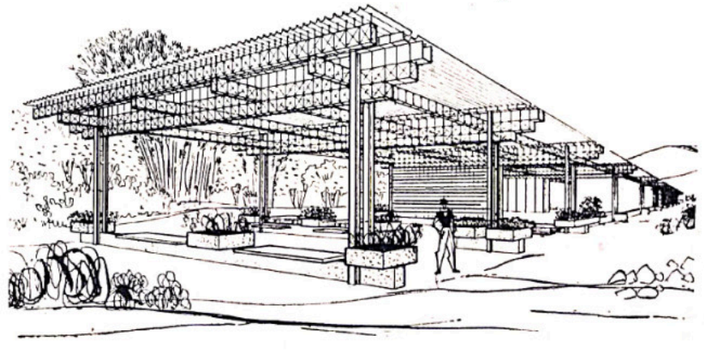
2



3

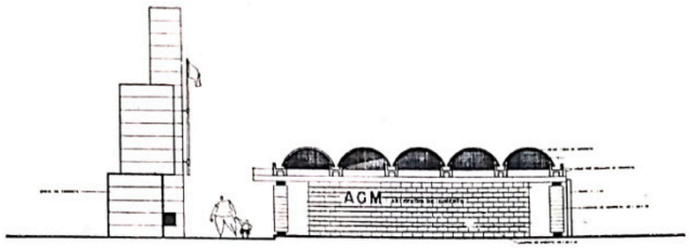


4

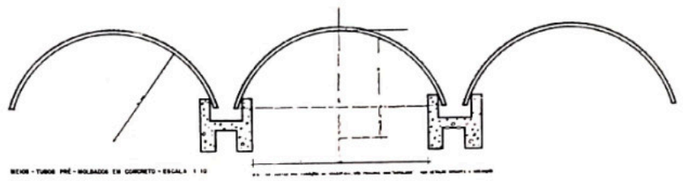


5

1 — Planta da Escola primária.
2 — Fachada lateral.
3 e 4 — Planta e fachada do refeitório.
5 — Perspectiva.



FACHADA PRINCIPAL - ESCALA 1:80



BICOS - TUBOS PRÉ - MOLDADOS EM CONCRETO - ESCALA 1:10

QUANTIDADE - 550 PEÇAS COM 90 DE LONGARINA

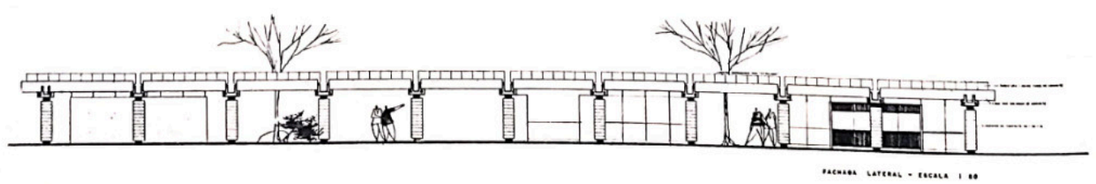
Edifício para administração de fábrica de artefatos de cimento

No projeto do edifício para abrigar a parte administrativa, restaurante e vestiários da indústria "A.C.M. — Artefatos de Cimento" foi previsto o emprêgo de todos os elementos da linha de fabricação da própria indústria. A cobertura é em tubulões de concreto.

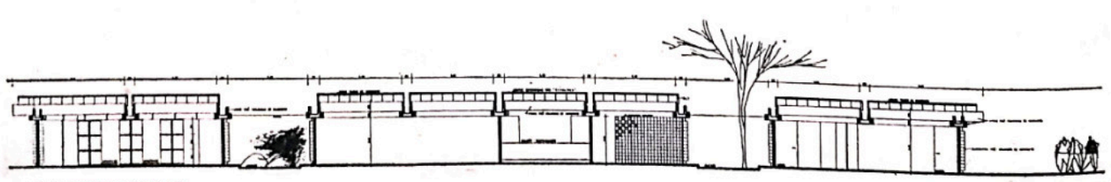
Os três primeiros núcleos do conjunto são separados por pátios ajardinados e ligam-se entre si através de uma extensa varanda.

O tempo previsto para a execução é de 60 dias. □

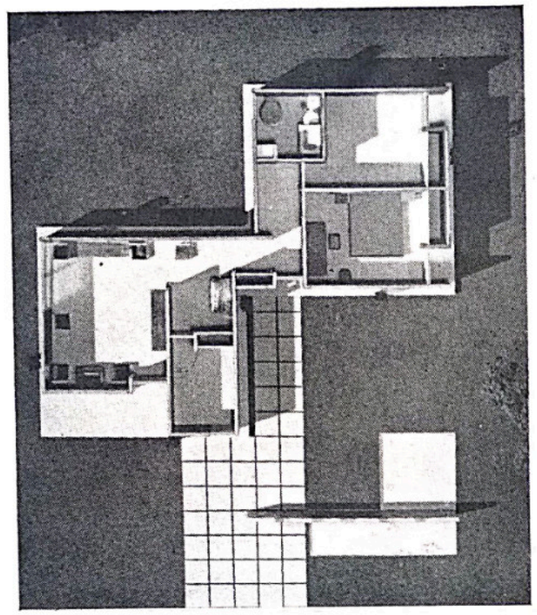
Arq.º Ulyses P. Burlamaqui, IAB-Gb.

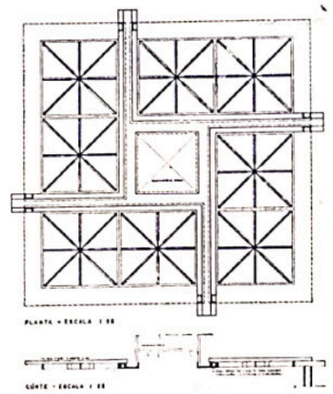


FACHADA LATERAL - ESCALA 1:50



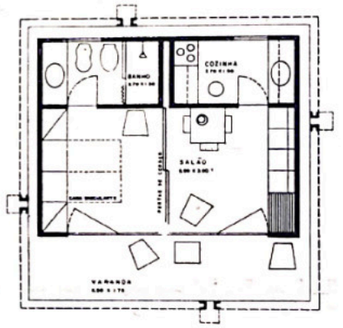
CORTE LONGITUDINAL - ESCALA 1:50



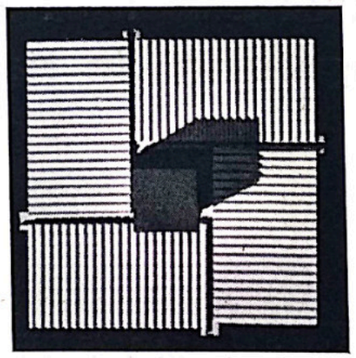


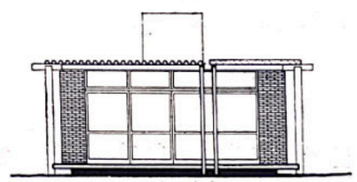
PLANTA - ESCALA 1:50

CORTE - ESCALA 1:50



PLANTA - ESCALA 1:50



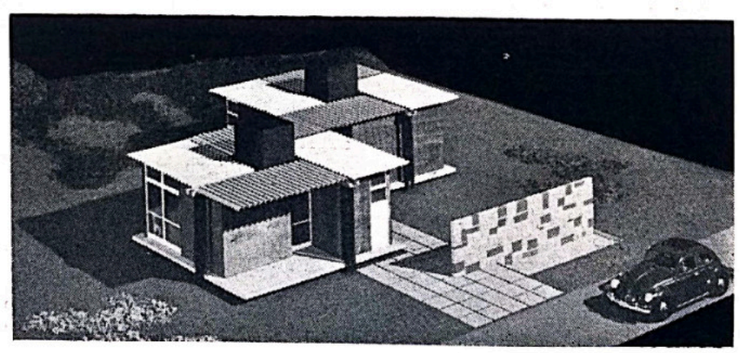


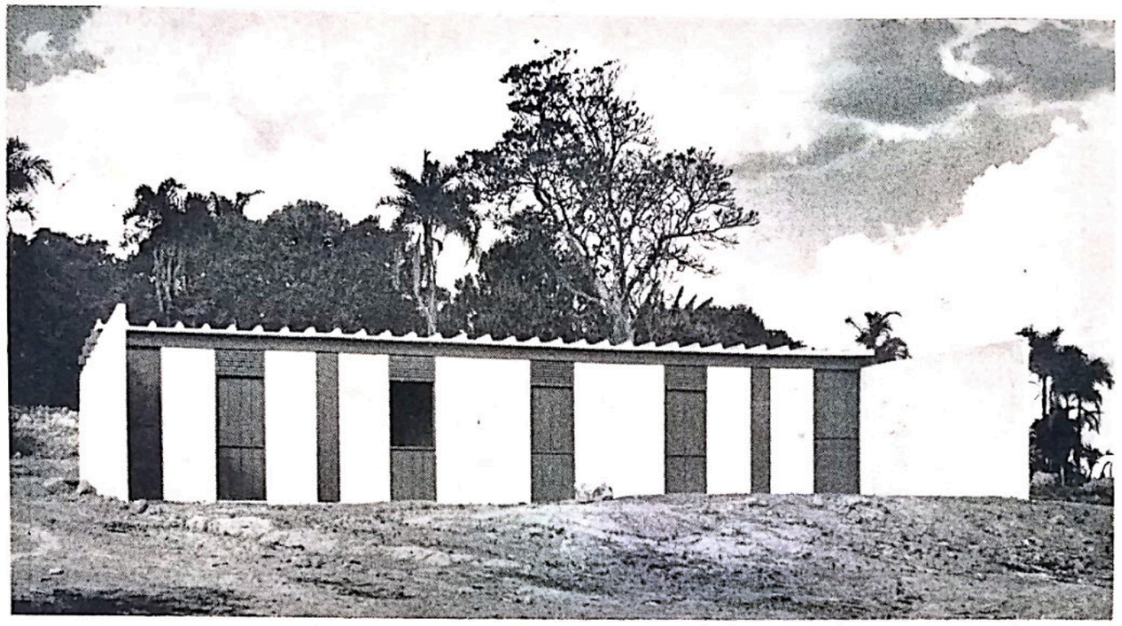
FACHADA - ESCALA 1:50

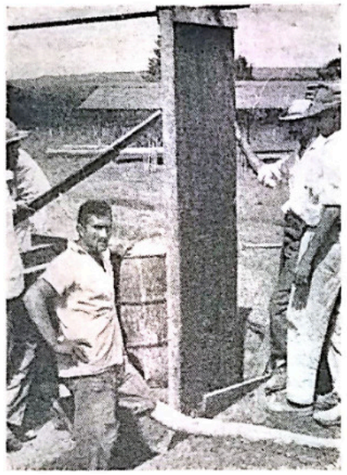
Casas desmontáveis

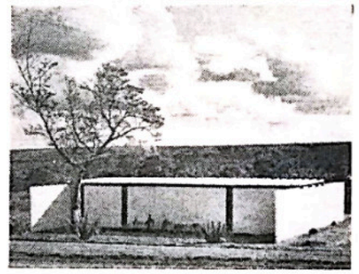
A unidade é quadrada (6.00 x 6.00) e tem estrutura e cobertura independente dos elementos de vedação, assegurando-se assim o crescimento da construção seja ela destinada a escolas, clubes, ambulatórios, etc. Sua estrutura — pilares, vigas e calhas — é em alumínio; a cobertura está prevista em telha de fibro-cimento plana (1 telha de 2,44, sem recobrimento); as esquadrias são de madeira e para vedação foi especificado um nôvo material, "Blomaco" — madeira em bloco com encaixes.

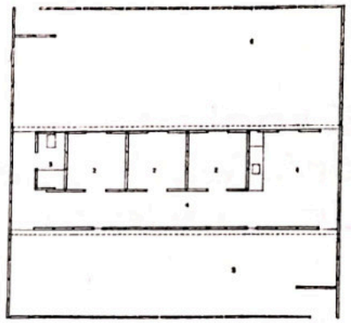
O prêço dêste material, segundo o arquiteto, é pràticamente igual ao da alvenaria em tijolos revestida e pintada. □











Planta

1 — Sala-cozinha
2 — Quarto
3 — Sanitário
4 — Circulação
5 — Jardim
6 — Quintal

Habitações transitórias: Proposta para um programa de habitação

Arquiteto Paulo Magalhães.

Privados principalmente de recursos financeiros, emigrados de várias regiões do país, em busca de mercado de trabalho, empobrecidos até à miséria pela involução desagregadora das atuais bases econômicas e sociais, grande parcela dos trabalhadores, principalmente os de Brasília, habita barracos de madeira improvisados e anti-higiênicos que se multiplicam ràpidamente, armando cidades fantásticas.

Êsses barracos, todavia, condicionados embora aos parcos recursos materiais, são, via de regra, representativos dos costumes e da tradição cultural de cada um e de todos.

A perplexidade dos governantes diante dêsse fenômeno, mais a ausência de sensibilidade, leva-os à formulação de programas acadêmicos que se reduzem a uma abstração numérica de quantidade e preço.

Êsses programas são, quase sempre, a multiplicação do projeto de uma casa burguesa, de classe média, simplificada e reduzida a dimensões mínimas, e que, uma vez executados, como tem demonstrado a experiência, deterioram e degeneram em favelas de alvenaria.

As habitações transitórias são um programa que resulta da observação e da análise das casas construídas pelos próprios trabalhadores. Objetiva a continuidade de um processo de cultura tendo em vista uma realidade existencial rica em espontaneidade e variedade de aptidões. Elas são, por assim dizer, como um preenchimento dinâmico entre os barracos primitivos e as habitações futuras, ordenadas, porém, segundo um traçado urbanístico de organização dos espaços com miras ao ajustamento gradativo dos indivíduos a uma comunidade através do trabalho, da educação, da recreação e das relações sociais.

Para um tempo previsto de 6 a 10 anos, as habitações transitórias poderão ser substituídas por outras definitivas quando, por fôrça dêsse processo de integração e desenvolvimento social, as famílias estiverem preparadas para o uso integral dos recursos técnicos de nossa época, dentro de uma sociedade orgânicamente superior e humana.

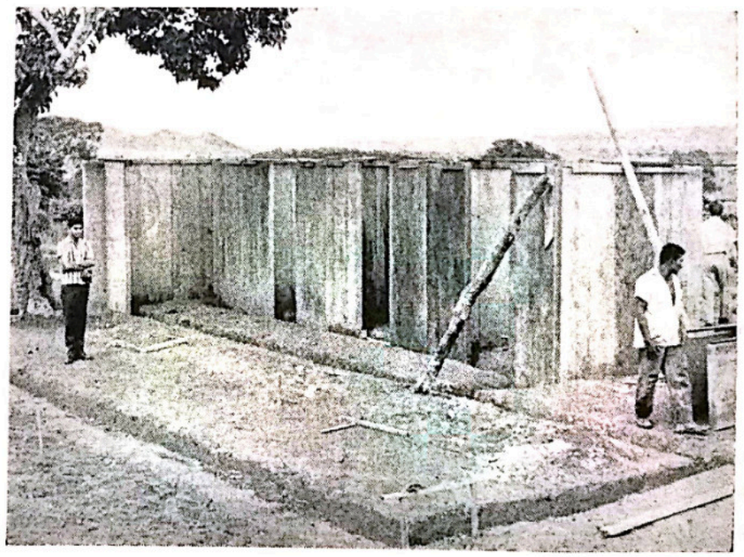
O projeto define os espaços internos e externos utilizados pelos trabalhadores. Da simplificação e distribuição dos primeiros, possibilitando a instalação conveniente de cada família, e da ordenação dos segundos, usados normalmente para pequenos serviços, decorre uma solução arquitetônica não convencional que possibilita a criação de um sistema modular vertical e horizontal para pré-moldados de placas e telhas objetivando a simplificação do sistema construtivo e redução do custo da obra.

Para a complementação dêsse programa impunha-se a pesquisa de pré-moldado, tendo-se em vista a utilização dos recursos locais já que não dispomos ainda de um parque industrial capaz de trazer às regiões menos desenvolvidas os benefícios das modernas técnicas de pré-fabricação. Essa pesquisa foi dirigida para o concreto fibroso, utilizando-se uma fibra existente em abundância na região do serrado: a "velosia glaucescens" vulgarmente chamada "canela-de-ema".

Tècnicamente, êsse pré-moldado é o resultado da composição de cimento, areia e fibra, armado com bambu em substituição ao ferro. E' relativamente leve (240 kg/placa) dispensando aparelhamento especial no manuseio, resistente à compressão (25 kg cm2)) e de baixo custo (Cr$ 900 o m2 e Cr$ 1.950 cada placa de 2,60 x 0,75 x 0,08). As telhas são executadas com o mesmo material aumentando-se apenas a quantidade de cimento, garantindo assim maior resistência e impermeabilização, e tem forma de calha, com 4,30 m de comprimento, pesando aproximadamente 80 kg.

No programa das habitações transitórias é de significativa importância a simplificação do sistema construtivo e a redução do custo da obra necessários a um maior número de atendimentos e a participação direta dos trabalhadores na ereção das habitações em regime de mutirão, eliminando a mão-de-obra de montagem e servindo como primeiro fator de integração.

Da natureza simples e não convencional das habitações transitórias, mais o baixo custo do pré-moldado fibroso, resulta uma construção econômica: Cr$ 735.000 para 50 m2 de área construída. □



Escolas pré-fabricadas de madeira

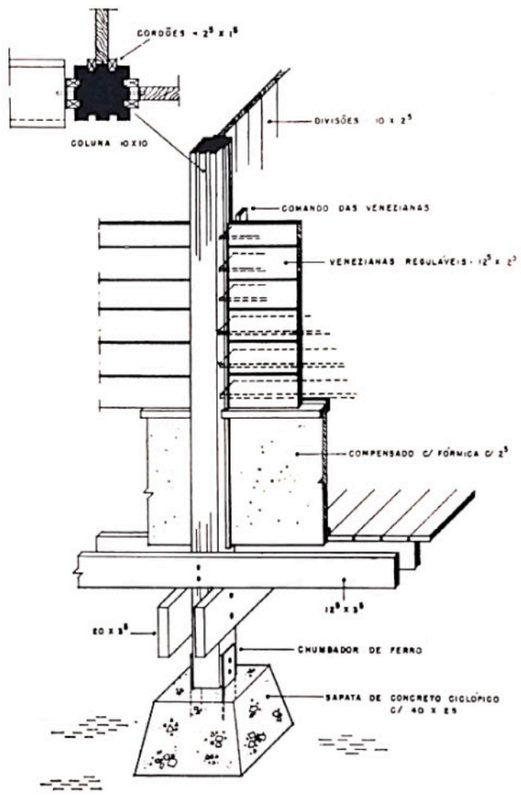
Arquiteto Severiano Mario Porto,

Este projeto de escolas pré-fabricadas foi encomendado pelo Govêrno do Estado do Amazonas. As unidades serão fabricadas em Manaus com madeira, material abundante na região, e transportadas para o interior, onde serão montadas com 3, 4 e 5 salas, e demais dependências, administração e moradia de professôres residentes.

A estrutura, bàsicamente, consiste numa trama (madeiramento do piso) modulada de 1,10 em 1,10 m, amarrada por peças verticais fixadas de 2,20 em 2,20 metros em sapatas de concreto ciclópico simplesmente assentes no chão. As colunas nascerão sôbre alguns dêstes pontos e estão localizadas, em princípio, na periferia e linha de cumieira. A estrutura das salas de aula será independente de bloco destinado às instalações sanitárias que foram previstas em alvenaria.

O piso da escola está elevado 80 cm do solo, assegurando-se desta forma maior salubridade ao edifício escolar. As fachadas, em venezianas reguláveis de madeira, ensejam uma aeração máxima.

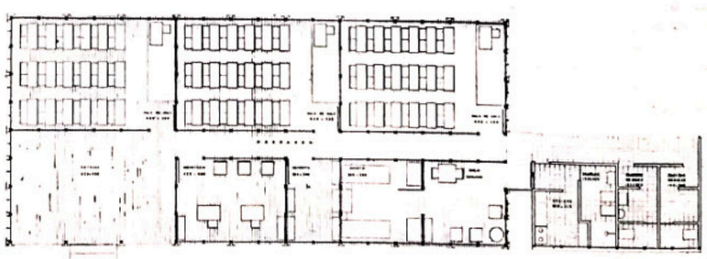
CORTE ESQUEMÁTICO PASSANDO PELA FACHADA

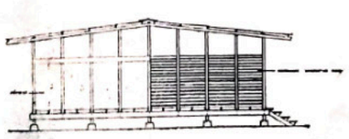


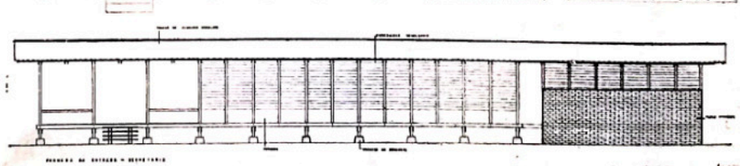


Materiais

Cobertura — telhas de alumínio onduladas. *Divisões internas, piso e fôrro* — madeira envernizada. *Fachadas* — venezianas de madeira com peitoril de fórmica. No bloco das instalações sanitárias a construção será em tijolo aparente e os vãos guarnecidos de venezianas de madeira. □





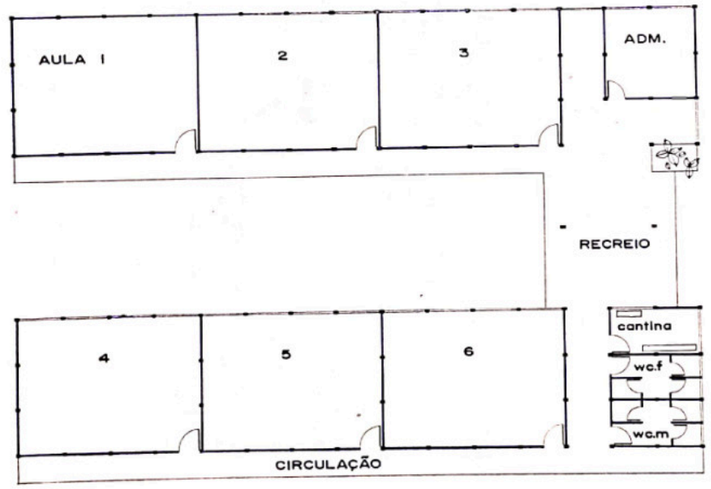


Grupos escolares pré-fabricados

Departamento de Obras do Estado de Pernambuco

Arquitetos: Jorge Martins Júnior (IAB-Pe); Maria Lúcia Athayde (IAB-Pe); Paulo Gustavo Cunha (IAB-Pe); Gildo Montenegro (IAB-Pe).

Engenheiros: Breno Padilha e Humberto Baltor.



PLANTA

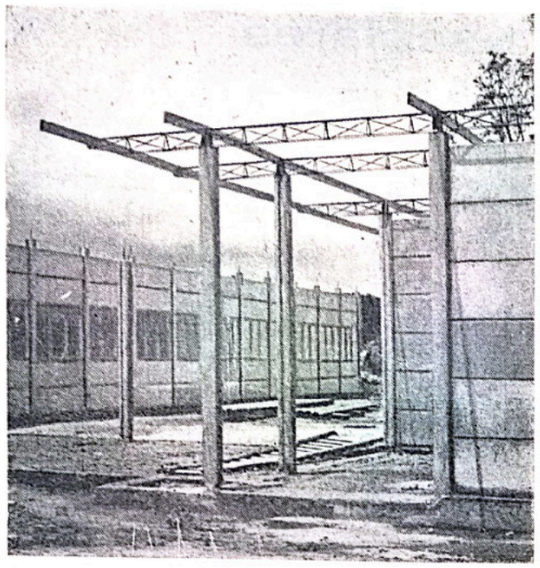


Nestes grupos escolares construídos dentro do Plano Trienal de Educação do govêrno passado, através do Departamento de Obras e Fiscalização dos Serviços Públicos, empregou-se pela primeira vez, em Pernambuco, o sistema de construções pré-moldadas.

Não foi a simples vontade de fazer pioneirismo ou novidade o que levou os arquitetos a adotar esta técnica e sim a necessidade de realizar certos tipos de construção em espaço de tempo mínimo. Dentre estas construções, destacavam-se os locais para ensino, indispensáveis para libertarem crianças e adultos do analfabetismo.

"Na realidade", — afirmam os arquitetos na memória do projeto, — "não nos situamos numa fase de desenvolvimento que faz imperativo o sistema de pré-fabricação. Internacionalmente êste se justifica segundo três fatôres: 1.º escassez de mão-de-obra, portanto, elevado custo salarial e especialização artesanal (USA); 2.º um parque industrial desenvolvido (USA); 3.º necessidade de cumprir um programa intensivo e a curto prazo para eliminar um *deficit* habitacional (URSS)".

O intuito dos arquitetos foi o de manter um melhor nível da qualidade construtiva — principalmente no interior do Estado, onde são notórias as deficiências humanas e materiais — e de propiciar uma menor duração ao tempo da construção. Esta preocupação levou-os à pesquisa do emprêgo das técnicas de pré-fabricação nas construções públicas, sem que perdessem de vista as condições econômicas, técnicas e sociais nas quais estavam inseridos. Não dispondo de verbas suficientes para adquirir maquinaria pesada, sem a apoio de um parque industrial satisfatório, na região, e contando, por outro lado, com uma sobra de mão-de-obra não qualificada, os arquitetos estudaram os elementos pré-moldados levando em conta a fôrça física humana e a capacidade técnica dos habitantes do local. Assim, êstes elementos resultaram leves e de pequenas dimensões, com encaixes simples e corri-



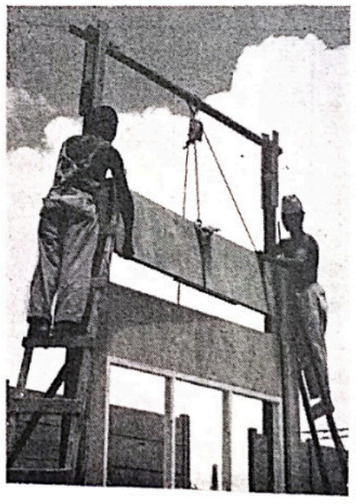
queiros e elaborados com matéria-prima do lugar.

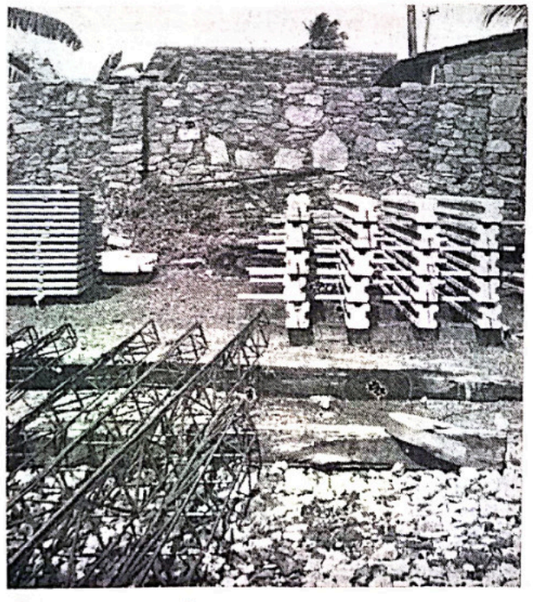
Êstes grupos escolares pré-moldados foram inteiramente confeccionados nas oficinas do Estado; os materiais empregados foram os do local e aproveitou-se a mão-de-obra não qualificada durante a montagem.

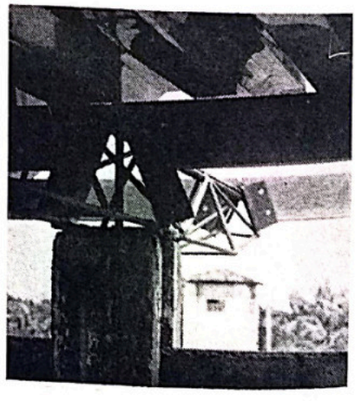
O sistema construtivo adotado utiliza postes de concreto armado pesando aproximadamente 120 kg, colocados de 2 em 2 metros, nos quais existem ranhuras onde são encaixadas as placas de vedação de 2 metros de comprimento, por meio de altura, com espessura de 4 centímetros e que pesam 75 kg. Os elementos são transportados e montados pela fôrça humana, não se utilizando na sua montagem guinchos ou guindastes.

Cada unidade escolar de 6 salas de aula, recreio coberto, administração e sanitários, totalizando uma área de cêrca de 520 m2, pode ser instalada em 60 dias.

A redução do custo obtido, segundo os arquitetos, foi apreciável, pois enquanto, na época, a construção tradicional cotava-se a uma média de 25 mil cruzeiros o metro quadrado, as pré-moldadas custaram 15 mil cruzeiros. □







Pré-fabricação: alguns aspectos em discussão no IAB

O Instituto de Arquitetos do Brasil e seu órgão de divulgação, a revista ARQUITETURA, promoveram uma mesa redonda sôbre pré-fabricação na sede do IAB-GB. A êste debate compareceam arquitetos, engenheiros e homens de emprêsa.

Transcrevemos a seguir uma síntese dos debates no qual intervieram os arquitetos Gilberto Kobler (GK), Olga Verchova (OV), Fidel Gutierrez (FG), Marcos Konder Netto (MKN), Jorge Figueiredo (GF), Roderico Pimentel (RP), Helio Modesto (HM), Leon Levi (LL), Mario Pinheiro (MP) e os engenheiros Freire Machado e Américo Gaudenzi Funcionaram como expositores dos temas em discussão: o arquiteto Edgar de Curtins (EC) que abordou a classificação dos sistemas de pré-fabricação; o arquiteto Lourenço Diegues (LD), da ENGEFUSA, que tratou dos sistemas de pré-fabricação semi-usinados; e o engenheiro Boris Milman (BM) que falou sôbre as características e o alcance da pré-fabricação pesada. Além destas, houve a exposição do engenheiro Américo Gaudenzi. A reunião foi dirigida pelo arquiteto Maurício Roberto.

— *Edgar de Curtins (EC)*: A pré-fabricação consiste na execução de elementos em série que devem ser usinados visando obter um produto perfeito, através dos métodos industriais e com os quais procuramos levantar conjuntos construtivos coerentes e satisfatórios. Êstes elementos devem apresentar ainda condições normais e sempre conformes às exigências da região ou do local onde vão ser aplicados, isto é, resistência, aspecto, confôrto e durabilidade, de forma a exigir o mínimo de manutenção. A montagem dos elementos deve ser simples, rápida e coordenada. Outro aspecto importante a considerar é o de que a montagem deverá ser levada a efeito sem qualquer modificação durante a execução no local da obra.

A pré-fabricação pode ser dividida em 2 setores principais: a *pré-fabricação parcial* e a *pré-fabricação total*.

A *pré-fabricação parcial* consiste na aplicação de elementos pré-fabricados, ao mesmo tempo em que se usam os elementos convencionais de construção. Isto é, uma estrutura comum de concreto armado com lajes ou revestimento externo pré-fabricado.

A *pré-fabricação total* pode ser dividida usualmente em *pré-fabricação leve, semipesada* e *pesada*. As características e limites exatos dêstes 3 tipos de pré-fabricação são difíceis de precisar exatamente. Normalmente, admite-se que na *pré-fabricação leve* o pêso dos elementos não deve ultrapassar de 300 kg. Na *pesada*, os limites de pêso são dados em função da capacidade dos meios de transporte; em geral os veículos que transportam êstes elementos — construídos especialmente para tal fim — podem transportar de 12 a 15 toneladas. A pré-fabricação *semipesada* situa-se entre êstes dois tipos.

— *Gilberto Kobler (GK)*: Dos três citados, em têrmos de escala de emprêgo, qual apresenta maior rentabilidade?

— *EC*: A rentabilidade da pré-fabricação é um dos aspectos mais complexos de serem abordados, pois ela dependerá sempre das condições do local onde a obra será levantada. De modo geral, as vantagens da *pré-fabricação* leve e da *pré-fabricação pesada* são as seguintes: a) a *PFL* não exige transportes pesados, — carretas capazes de transportar até 20 toneladas — o que facilita muito a distribuição dos elementos pré-fabricados da fábrica, onde os elementos são produzidos, ao local onde serão aplicados. Nem sempre as estradas suportam o tráfego de caminhões ou carretas como os exigidos para o transporte de elementos pré-fabricados pesados. Mesmo nos EUA e na Europa não é possível encontrar em tôdas as regiões estradas capazes de permitirem o tráfego destas viaturas. Dêste fato, poderíamos concluir, numa primeira aproximação, que, para o Brasil, a *pré-fabricação leve* e a *semipesada* seriam mais adequadas do que a *pesada*.

A *PFP*, por outro lado, apresenta vantagens, se bem que estas não se apliquem exatamente ao Brasil. Nas regiões onde o clima é rigoroso, exigindo a construção de recintos muito bem isolados, para proteção contra o frio, a *PFP* é muito mais adequada do que a *leve*, que raramente oferece boas condições de resistência ao pêso da neve, ao frio.

As matérias-primas a serem empregadas também devem ser consideradas quando se examina a rentabilidade. A *PEL* exige normalmente o emprêgo da madeira, do aço ou do alumínio. Dispomos, no momento no Brasil, em abundância, apenas de madeira. O aço e o alumínio são ainda muito caros. As chapas usadas como elementos divisórios ou de vedação compõem, na *PFL*, uma parcela bem significativa, dado o prêço dos materiais empregados na execução dêstes elementos e que deverão resistir bem ao calor, às chuvas, etc.

Creio que a *PFL* teria bastante possibilidade de aplicação no Brasil e para tanto deveríamos aproveitar os sistemas existentes no exterior ou elaborar sistemas novos, com o emprêgo de novos materiais, etc.

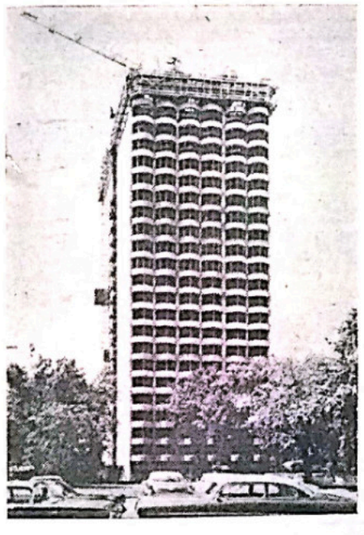
A meu ver, a *PFP* só poderia ter aplicação no Brasil em seus grandes centros urbanos, cujas regiões são geralmente servidas por auto-estradas capazes de suportarem o tráfego das carretas necessárias ao transporte de seus elementos e onde existem grandes concentrações de população.

Por outro lado, cumpre esclarecer que a *PFL* não se presta à construção de prédios altos, bem como o fato de que não é econômico construir pequenas casas com a aplicação de sistemas de *PFP*. Assim sendo, poderíamos traçar, esquemàticamente, o seguinte quadro: prédios altos, — cidades, — *PFP;* prédios pequenos, — hospitais, escolas, habitações de interêsse social — *PFL*.

— *Freire Machado (FM)*: Onde seria classificada a pré-fabricação *in loco*? O sistema no qual as peças são pré-fabricadas na área da própria obra, e se evita, portanto, os transportes a longa e média distância?

— EC: A pré-fabricação *in loco* não é uma pré-fabricação total, é uma pré-fabricação parcial. Não é possível produzir todos os elementos necessários à execução de uma obra no próprio local de sua construção. Em outras palavras, não é possível construir e instalar um prédio, pré-fabricando todos os elementos no canteiro da obra. Sòmente certos elementos aí podem ser produzidos: divisórias, lajes. A *PFP* não poderá ser atingida nunca no próprio local da obra. A única exceção, talvez fôsse a de um canteiro situado num grande centro onde valesse a pena improvisar, instalar uma fábrica, uma indústria que produzisse os elementos necessários. Mas, mesmo assim, não creio que fôsse viável obter todos êles — por exemplo, os destinados às instalações sanitárias. A instalação de uma indústria dêste tipo na vizinhança de uma cidade seria muito dispendiosa.

A instalação de uma usina de pré-fabricação deve ser feita próxima ao centro geométrico da região que ela vai servir. Uma indústria dêsse tipo, destinada a servir à região abrangida pelos estados da Guanabara e de São Paulo, deveria estar localizada entre as duas capitais. A distância média a percorrer



seria de 200 km, percurso êste considerado quase máximo para a *PFP*. Mas, considerando que com esta localização ela poderia alcançar dois centros que somam cêrca de 10 a 12 milhões de habitantes, acredito que poderia alcançar boa rentabilidade.

— *Olga Verchova* (*OV*): Quando se deve aplicar a pré-fabricação e em quais condições, principalmente econômicas?

— *EC*: Uma das causas do aparecimento das técnicas da pré-fabricação foi a elevação do custo da mão-de-obra. Estas técnicas são surgiram no Brasil, começaram a ter aplicação na Grã-Bretanha, nos EUA, na Europa inteira, agora. Um outro fator seria o da necessidade de construir muito em prazo curto; êste sim, poderia justificar o início da pré-fabricação no Brasil. Existindo a necessidade de construir grande número de casas em um determinado prazo, e sendo exíguo êste prazo para construí-las, segundo a maneira convencional, impõe-se a aplicação da estandardização, da normalização, até que se atinja aos poucos, passo a passo, a pré-fabricação total.

— *OV*: E o fator econômico?

— *EC*: Aí está o fator econômico. Se no Brasil a mão-de-obra ainda é bastante barata, isto contra-indica a aplicação dos métodos de pré-fabricação. Mas, se ao lado dêste aspecto aparecem outros como o da quantidade e do tempo, é preciso tentar equilibrá-los. Dentro desta situação, creio que seria vantajoso começar a aplicar os métodos de pré-fabricação Não imediatamente com a pré-fabricação total que exclui, quase, o emprêgo de mão-de-obra — e nós precisamos criar emprêgos e não eliminá-los — mas com a especialização, a estandardização de elementos que permitiria construir mais e de forma mais rápida e mais econômica.

— *Lourenço Diegues* (*LD*): O senhor afirmou que uma pré-fabricação de canteiro não seria uma pré-fabricação total, não poderia ser um sistema pesado. Mas, atualmente existem processos de pré-fabricação total e pesada realizados inteiramente no canteiro da obra.

— *EC*: Poderia citar um exemplo?

— *LD*: Nós estamos estudando um processo — refiro-me a Engenharia de Fundações, a ENGEFUSA — o qual começará a ser executado em breve, que consiste na instalação de uma usina de canteiro inteiramente provisória e de vida curta, só a do tempo da construção, com o qual pretendemos a pré-fabricação total e pesada de todos os elementos da construção no canteiro.

— *EC*: Êste aspecto já foi mencionado por mim. Afirmei que era quase impossível conseguir uma pré-fabricação total no canteiro. A unidade sanitária é um elemento da construção, não estrutural, é claro, mas necessária. Esta unidade sanitária quase nunca será fabricada no canteiro.

— *LD*: Existe um processo em que a unidade sanitária é completamente fabricada em fôrmas, no canteiro, e suas peças montadas antes da montagem do elemento total. O processo, no entanto, está sujeito a risco.

— *Maurício Roberto* (*MR*): Ouviremos agora, depois da exposição do de Curtins e dos debates que se seguiram a ela, o arquiteto Lourenço Diegues, que falará sôbre o sistema de pré-fabricação semi-usinado.

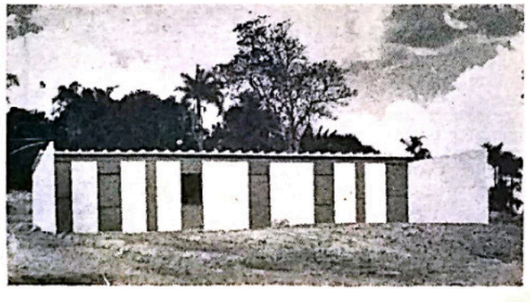
— *LD*: Minha idéia era de trazer uma notícia apenas sôbre uma nova atividade da ENGEFUSA. Há cêrca de 3 anos que vimos estudando e procurando uma forma de enfrentar o problema da construção de moradias. O quadro com que nos deparávamos era o da diminuição do ritmo da construção residencial, a elevação constante do preço da construção e nenhuma evolução nas técnicas de construir. No campo da construção só houve algum incremento no ramo das obras públicas; no de moradias o ritmo continuou insuficiente e o *deficit* habitacional elevou-se a milhões de unidades.

Acreditamos que a solução estaria num esquema financeiro que possibilitasse ao comprador pagar sua moradia durante o prazo de 30 a 40 meses, que fôsse, e que permitisse ao construtor o reembolso do investimento em prazo curto. Enfim, uma política de financiamento, que possibilitasse o incremento de novas técnicas construtivas Por estas razões recentemente nos definimos pela adoção de métodos de pré-fabricação. A ENGEFUSA fixou-se num processo que é o da pré-fabricação local, pesada, de painéis, paredes, lajes e demais elementos, o processo "Barets", que, bàsicamente, tem fundação tradicional, sob as quais são montadas as lajes, paredes — paredes que podem ser portantes ou simplesmente de vedação — podendo-se atingir uma altura de 3 a 20 pavimentos. As ligações dos elementos são feitas através de uma concretagem local que dá unidade à estrutura, tornando-a monolítica. Apresenta ainda a vantagem de não necessitar de transportes pesados — que é o que mata o pré-fabricado, pois entra como um forte fator de encarecimento, mesmo na Europa onde as estradas são muito boas.

Submetemos êste processo ao Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) que o aprovou e em breve iniciaremos a construção de um primeiro conjunto — com 250 apartamentos — do qual já estamos executando as fundações.

— *Marcos Konder Netto* (*MKN*): Êste processo vai ser usado pelas cooperativas habitacionais? Bem, o que desejo saber é se êste processo adotado pela ENGEFUSA se adapta a um determinado tipo de projeto ou se êste deve ser elaborado já em perfeita consonância com o processo de pré-fabricação? Por exemplo, os painéis têm limitações de tamanho, determinantes que exigiriam do projeto arquitetônico — que é, a meu ver, a pedra de toque da construção — uma elaboração em perfeita subordinação às características do sistema de pré-fabricação? Falar em pré-fabricação como uma coisa em si mesma, parece a mim uma forma meio alienada de proceder. A pré-fabricação é um coadjuvante, um recurso que se usa para racionalizar a construção. E existem outras formas de racionalizar. Aqui no Brasil, estou convencido, temos um longo caminho a percorrer até chegarmos ao ponto em que seria aconselhável o emprêgo da pré-fabricação pesada. Pois se em certas regiões do país ela poderia ter, no momento, aplicação — Rio e São Paulo, por exemplo, como núcleos mais industrializados, — em outras, como no Nordeste, não vejo como utilizá-la. No Nordeste, a tarefa maior seria a de racionalizar a construção e, para tanto, o primeiro passo é fazer projetos arquitetônicos. O caminho para a racionalização da construção é fazer com que ela seja realmente projetada, projetada por quem tem condições para tal.

E' preciso que, ao se iniciar uma obra, se tenha à mão todos os elementos necessários a sua construção, desde a fundação até o último parafuso, que tudo esteja previsto nas especificações e detalhes do projeto. Isto, nós sabemos, não ocorre normalmente nem mesmo nos grandes centros. Constrói-se em geral contando apenas com uma planta esquemática em escala de 1:50, aprovada pela prefeitura local, e alguns pseudodetalhes. Como blague poderia dizer que pré-fabricados todos os elementos que se empregam numa obra são, uma vez que o tijolo, a telha convencionais, são pré-fabricados, a questão é apenas de tamanho e de dimensionamento.



— *LD*: Êste é, exatamente, o nosso pensamento. Antes de mais nada, contratamos um escritório de arquitetura que nos dará tôda a assistência necessária. Não agiremos como projetistas. O arquiteto Ary Garcia Rosa e sua equipe planejarão desde as áreas de vivência até os detalhes das unidades residenciais. Estas unidades são de 1, 2, 3 e 4 quartos e nelas não houve a preocupação de atender aos padrões mínimos exigidos pela Cooperativa Habitacional da Guanabara.

O nosso sistema de pré-fabricação para ser utilizado por qualquer arquiteto exige apenas a obediência a uma certa modulação. Poderemos executar qualquer projeto arquitetônico desde que o seu autor estabeleça conosco um contato prévio para determinação de um módulo.

Quanto aos aspectos da racionalização abordados pelo Marcos, nós os consideramos da maior importância, inclusive para a indústria. Para fazê-lo de forma realmente econômica é preciso utilizar determinados materiais de construção, entre êles os de revestimento e esquadrias, que deverão existir no mercado normal, devidamente normalizados.

— *Boris Milman* (*BM*): Qual o pêso p/m2 do painel de parede?

— *LD*: O pêso p/m2 varia. Nós podemos executar e montar painéis de até 4 toneladas.

— *Jorge Figueiredo* (*JF*): Qual seria a redução de custo que se obteria através do emprêgo dêste processo em comparação com a maneira tradicional de construir?

— *LD*: Não temos ainda uma avaliação segura para o Brasil. Os dados franceses, no entanto, acusam uma redução da ordem de 30% na mão-de-obra e grande aproveitamento de material. Convém levar em conta, neste dado, que a maneira tradicional de construir na Europa é bem mais avançada que a nossa.

— *Freire Machado* (*FM*): As estruturas pré-fabricadas pelo processo da ENGEFUSA podem ser enquadradas dentro das normas da ABNT?

— *LD*: Por enquanto estamos usando as normas francesas. Entre nós estas estruturas ainda não foram consideradas; no entanto, entramos já em contato com a ABNT, através de seu diretor, o Eng.º Paulo Sá, para as providências cabíveis.

— *Fidel Gutierrez* (*FD*): Creio que fui um dos pioneiros da pré-fabricação no Brasil. A meu ver não atingimos ainda condições para o emprêgo de métodos de pré-fabricados. Se o nosso problema é construir mais e mais barato, principalmente onde é difícil edificar por meios normais, a pré-fabricação realmente representa uma redução de custo, mas com o concreto não é possível atingir isto. Em muitas regiões do Brasil não encontramos cimento, nem ferro, nem areia, nem pedra necessários à fabricação dos elementos de concreto.

— *LD*: O arquiteto Marcos Konder situou muito bem o problema sôbre êste aspecto. Realmente, o tipo de pré-fabricação de que estamos falando só é viável dentro dos limites urbanos. Nas outras regiões o que me parece melhor mesmo é tentar racionalizar a construção.

— *FG*: Mas mesmo dentro do perímetro urbano não seria mais econômico o emprêgo de métodos tradicionais de construção?

— *LD*: Não pela rapidez que se consegue com os pré-fabricados e pelas condições provenientes dêste fato. Poderemos construir a preço fixo e irreajustável, o que significa uma garantia para o cliente e o barateamento da construção.

— *Boris Milman*: Qual foi a assistência, e de que tipo foi essa assistência, dada pelo SERFHAU ou pelo BNH à êste processo?

— *LD*: Não recebemos assistência financeira alguma. O nosso objetivo junto ao SERFHAU foi o de expor um método que reputamos econômico, embora não tenhamos ainda meios de orçá-los. Só depois de executar êste primeiro conjunto é que estaremos em condições de saber o seu custo exato e de adaptá-lo a nossa mão-de-obra e à nossa indústria. Dependemos muito do fornecimento de uma série de produtos e materiais a serem fornecidos pela indústria de materiais de construção.

— *Roderico Pimentel* (*RP*): Ouvi dizer aqui, várias vêzes, que a nossa mão-de-obra é relativamente barata. O pouco que conheço do que se passa no estrangeiro não me habilita a fazer uma comparação, mas se alinharmos o salário do empregado e demais taxas veremos que a incidência da mão-de-obra ultrapassará a percentagem de 50% do custo global da obra. Gostaria de saber enquanto importa o custo de mão-de-obra numa construção convencional na Europa?

— *LD*: Tenho notícia de que pode ser estimada em 30 a 40%.

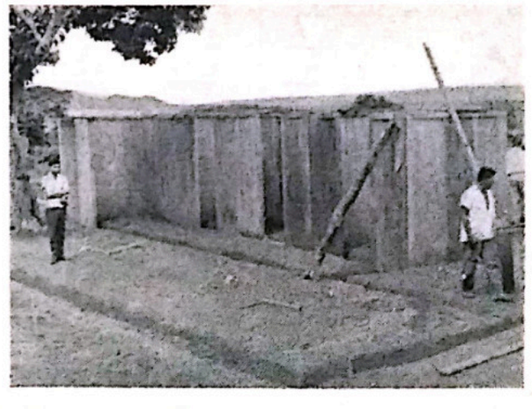
— *RP*: Esta afirmativa confirma a minha tese. Nossa mão-de-obra não é barata, ela é improdutiva. Daí achar que os métodos de pré-fabricação se impõem se quisermos realmente enfrentar o *deficit* habitacional.

— *LD*: Apesar do nosso operário ser muito mal pago, e êle é muito mal pago mesmo, não tem condição de apresentar uma maior produtividade.

— *Hélio Modesto*: Desejo saber se a ENGEFUSA para justificar o investimento estudou o problema de carência habitacional, pelo menos no Rio de Janeiro, na área metropolitana do Rio, que seria o campo de ação principal do seu sistema?

— *LD*: Não. Primeiro o raio de ação não está restrito ùnicamente a área do Rio de Janeiro; poderemos instalar usinas em qualquer parte, trabalharmos aqui, em Belo Horizonte e em São Paulo. Respeitado o limite mínimo básico de 100 unidades poderemos instalar usinas em qualquer lugar.

— *Gilberto Kobler*: A pré-fabricação pretende aumentar a rentabilidade do trabalho e ao aumentar esta rentabilidade provoca o aumento da produção, diminuindo o tempo de trabalho, não só do operário, como do calculista, do arquiteto, de todos aquêles que participam do ato de construir. Se o arquiteto vai fazer um projeto para Madame Fulano de Tal, jamais poderá pretender que os senhores façam moldes e fôrmas para realizar êste projeto específico e que esta casa, ao ser pré-fabricada, saia mais barata do que outra construída pelos métodos convencionais. Se o seu problema é projetar uma unidade para uma família, deve adotar os métodos tradicionais de construção, mas a partir do momento em que sua encomenda destina-se a alojar 200 famílias êle será premido a se atualizar em têrmos de tecnologia. Com base neste



preâmbulo, formulo minha pergunta: até que ponto haverá um aumento no mercado de trabalho no campo da construção capaz de não provocar uma subutilização de todos aquêles que dela vivem, do operário comum ao arquiteto; isto é, que possibilidades existem para ensejar um aumento maciço do mercado de construção e do poder aquisitivo da população para comprar casas?

— *LD*: Acredito que a pré-fabricação, determinando uma acentuada economia de mão-de-obra, evitando o desperdício de material e pela economia de tempo, trazida pelo equipamento, atuará como um fator multiplicador e tornará a moradia mais acessível a uma camada maior da população. Isto só será possível, é evidente, através do carreamento da poupança privada para êste setor, o que caberá a um órgão oficial, como o BNH, regular. Acredito que as sociedades de crédito imobiliário que estão sendo estudadas pelo BNH venham a ter muita importância num esquema desta natureza, pois êle possibilitaria pagar o custo da edificação ao construtor durante o prazo de construção e receber esta soma do comprador a médio ou longo prazo.

— *Leon Levi (LL)*: Qual o seu processo de cura? Qual o seu tipo de pré-fabricação? E' totalmente em concreto, é misto? Ou usa elementos portantes e elementos divisórios de tipo de fabricação diversa?

LD: E' totalmente em concreto e usa elementos portantes e divisórios sempre em concreto. O processo de cura é normal, não usamos vapor, nem aditivos. Podemos desformar as lajes em 48 horas; os painéis verticais, de fôrmas pivotantes, podem ser desformados em 12 horas.

— *MKN*: Acredito que o processo aqui apresentado brilhantemente pelo Lourenço Diegues, já foi perfeitamente entendido por todos. Poderiam surgir outros, dezenas de outros processos, todos muito interessantes e é possível que surjam. Creio que a ENGEFUSA, como qualquer outra firma que no momento se proponha a fazer pré-fabricação no Brasil está, de uma certa forma, dando um passo no escuro. O que ouvi de mais interessante aqui foi a pergunta formulada pelo arquiteto Hélio Modesto sôbre a demanda, sôbre o problema da habitação. Não se pode pensar, nem se deve tentar equacionar o problema da habitação a partir de premissas sôbre processos construtivos, — se êste deve ser pré-fabricado ou não pré-fabricado, se o sistema deve obedecer às características de pré-fabricação total ou parcial ou se os métodos a empregar devem ser os da construção artesanal; — sem que se conheça a realidade brasileira em têrmos de habitação; sem que para esta realidade se equacione e planeje devidamente e sem que a demanda esteja perfeitamente definida dentro de uma perspectiva de tempo. Se se soubesse que no decurso de um determinado prazo, o Brasil, através de suas entidades privadas de financiamento e de seu Banco Nacional de Habitação, pretende construir tantos milhões de unidades, haverá condições para que as firmas se equipem financeira e tècnicamente para fazer frente a esta necessidade. O esfôrço que algumas emprêsas vêm fazendo para aprimorar o seu padrão tecnológico, caminhando em direção à pré-fabricação, parece-me muito interessante e muito louvável. Pelo que pude inferir das inúmeras perguntas feitas ao Lourenço Diegues e das respostas por êle dadas, o problema entre nós está ainda na fase em que se tateia, na qual os aspectos em jôgo ainda não são bem conhecidos, em que como que se dá um salto no escuro. Digo isto ao mesmo tempo em que faço votos sinceros no sentido de que as tentativas agora iniciadas venham a ser positivas para as firmas que as experimentam. Mas, o que nos propomos a discutir aqui é a situação do país, do Amazonas ao Chuí, com suas diversidades tremendas, com o problema do Nordeste, o problema de Minas; a experiência que se fêz em Cajueiro Sêco, em Pernambuco, com pré-fabricados de taipa de pilão, por exemplo, levada a efeito pelo arquiteto Acácio Gil Borsoi, com o concurso dos próprios moradores, experiência esta muito interessante e que merece de todos nós uma análise mais cuidadosa. Por estas razões, creio, deveríamos manter o debate em têrmos mais amplos, em tese, pois, possìvelmente chegaremos à conclusão de que no dia em que o problema da habitação se situar em têrmos de uma equação séria, constataremos que o Brasil apresenta condições propícias a todos os tipos de experimentos, desde a construção artesanal até a mais avançada pré-fabricação. Nesta direção devemos encaminhar nossa especulação, quais são nossas opções e quais os caminhos a seguir. No meu entender, e no entender do IAB, o problema é, bàsicamente, um problema de planejamento. Enquanto não conhecermos a realidade brasileira em têrmos de habitação, enquanto não soubermos o que temos de construir, em que tempo e com que financiamento, estaremos trilhando o caminho da aventura.

— *LD*: Para finalizar, esclareço que o nosso sistema e os nossos meios são relativamente modestos; o risco de um possível salto no escuro, é reduzido. Mesmo que ampliássemos 10 vêzes mais nossos objetivos, — e isso não é viável, dado o vulto do investimento, — dentro dos limites a que nos propusemos, estaríamos perfeitamente tranqüilos.

— *Mauricio Roberto* — Agradeço a contribuição trazida pelo Lourenço e passo a palavra ao engenheiro Boris Milman para falar sôbre as características e alcances da pré-fabricação pesada.

— *Boris Milman*: Antes de mais nada desejo caracterizar o que é pré-fabricação, uma vez que existem algumas diferenças de interpretação. Entendemos pré-fabricação como simples fabricação feita em usinas devidamente equipadas. Este conceito foi adotado pelo Prof. Antônio Alves de Noronha com quem debatemos as diversas definições dêste sistema. As peças feitas ao pé da obra, aqui citadas, levam a designação de pré-moldadas, nome êste dado pelo Prof. Noronha. Tanto uma como outra produzem mais ou menos resultado e colimam o fim de preparar as peças fora de seu lugar para serem colocadas na estrutura. Entendemos, no entanto, como pré-fabricação propriamente dita aquela que se faz nas fábricas. O fim precípuo da pré-fabricação é a produção em massa. E' preciso não perder isto de vista. Quem não tiver um programa de 20 anos, por exemplo, não pode aspirar fazer pré-fabricação em proporções elevadas e com equipamento capaz de baratear a construção. Constrói-se uma fábrica para produzir tantas casas, tantos apartamentos, tantas pontes, ou o que seja, durante um determinado tempo, 20 anos pelo menos; esta produção, neste período de tempo, pagará o custo da inversão inicial em equipamento e diminuirá o custo de cada unidade produzida.

As características principais da pré-fabricação podem ser resumidas em 4. A 1.ª diz respeito ao projeto e a modulação; sem modulação não se pode pretender pré-fabricar. A 2.ª é o equipamento. A 3.ª decorre da necessidade do aproveitamento dêste equipamento e refere-se ao aceleramento da cura das argamassas, em geral do concreto. Uma fôrma que é utilizada 3 vêzes por dia, barateará muito mais o custo da peça unitária do que se ficasse aguardando a cura natural. A cura pode ser acelerada a vácuo, a vapor, através de aditivos e por outros meios. A 4.ª é o transporte; horizontal da fábrica ou usina até o canteiro da obra, e o vertical dêste canteiro ao local onde a peça é colocada.

Quanto ao alcance, pode-se dizer que o alcance da pré-fabricação é qualquer. O último exemplo que vi foi o de uma ponte com peças pré-fabricadas de 180 toneladas, transportadas por via fluvial. Mas há inúmeros outros exemplos de aplicação: silos, lajes para cobertura de grandes vãos, habitações, inúmeros tipos de naves industriais, escadas, etc.

Sob o aspecto técnico, afirmamos que a pré-fabricação não assusta o Brasil. Poderemos pré-fabricar em qualquer dimensão. Temos usinas siderúrgicas, fábricas de guindastes, de caminhões capazes de transportar dezenas de toneladas, e suficiente produção de cimento. O que freia, o que impede a implantação da pré-fabricação é o aspecto político — ou social, não sei como preferem classificar, havendo um mercado garantido e uma política clara para enfrentar o problema de habitação, haverá pré-fabricação. E' preciso, exclusivamente, que haja vontade por parte da sociedade, do govêrno, de todos nós, de que as casas que faltam sejam construídas. Se houver um programa para construir 15, 20, 50 mil casas por ano, numa determinada região, a usina de pré-fabricação surgirá naturalmente, basta que haja garantia de que estas casas serão edificadas.

— *Américo Gaudenzi*: Trago uma notícia sôbre um processo de pré-fabricação que venho aperfeiçoando e com o qual já construí inúmeras casas. Estou fabricando, em pequena escala ainda, elementos ocos de concreto, cujo pêso não vai além de 100 kg/m2 e cuja camada de ar entre suas paredes serve como isolante térmico. Estes elementos, fàcilmente transportáveis da usina para qualquer local, podem ser modulados e foram estudados para serem utilizados em qualquer tipo de projeto, são aplicados juntamente com os materiais empregados na construção convencional — janelas de 80 cm, 1 m, 1,20 m — já normalmente pré-fabricados e encontrados fàcilmente no mercado. Em algumas destas construções consegui redução de custo da ordem de 45% em relação à construção comum.

O processo inclui ainda alicerces, lajes de piso, paredes e guarnições de portas e janelas pré-fundidas. A cobertura é igualmente ôca, servido simultâneamente de fôrro e telhado. Os condutos das instalações elétricas e hidráulicas circulam através dos vazios dos elementos; tôda a construção é feita em cimento, areia e pedra; sòmente as fôlhas das portas e janelas são em madeira. Estas são as linhas gerais do processo.

— *de Curtins*: Quero fazer uma sugestão sôbre apresentação dêstes processos. E muito difícil expor um processo de pré-fabricação e fazer-se entender, utilizando apenas palavras, sem o concurso indispensável de desenhos, "slides", enfim, sem uma documentação ampla que permita o perfeito entendimento do sistema. Proponho que o IAB-GB promova outros encontros específicos nos quais os interessados — engenheiros, arquitetos ou industriais — possam apresentar e debater os seus sistemas de pré-fabricação ou outros processos de racionalização da construção.

— *Maurício Roberto*: Estou perfeitamente de acôrdo com a sugestão do de Curtins e desde já coloco o IAB-GB à disposição dos interessados nestes encontros.

Ouvimos quatro exposições. O de Curtins nos deu uma visão horizontal do que seja pré-fabricação; o Lourenço falou sôbre um processo; o Boris apresentou em tese, os problemas inerentes à pré-fabricação e o Gaudenzi focalizou um outro sistema.

De tôdas estas exposições e das intervenções dos colegas presentes, posso concluir que o problema da pré-fabricação gira em tôrno de uma questão única: demanda. Isto porque a industrialização da construção exige equipamento e êste só existirá na medida em que haja uma demanda capaz de absorver os investimentos iniciais necessários.

Proponho aos presentes — dentre os quais se encontram representantes do órgão que é uma das poucas esperanças da concretização de uma demanda organizada: o BNH — que concentrem seus esforços na tentativa de descobrir meios capazes de ensejarem uma concentração de recursos que, uma vez aplicados no campo da construção, venham a criar condições necessárias ao equipamento da indústria da construção e o início de uma nova fase na história de nossa edificação, na qual construiremos de acôrdo com as técnicas contemporâneas.

Pelo que ouvimos aqui, não resta dúvida de que temos capacidade inventiva, quer no âmbito do fazer, quer no da concepção; êste aspecto não nos atemoriza. O problema todo se reduz ùnicamente à questão da mobilização de recursos para efrentar a demanda de moradias, organizá-los e distribuí-los racionalmente. Sôbre êste ponto lembro, ainda, que vivemos em um regime de economia capitalista e, assim sendo, a solução a ser encontrada não poderá ser a do Estado — talvez mais fácil de ser conseguida neste campo como demonstra a experiência dos países socialistas. Neste ponto, exatamente, é que se encontra o maior desafio à nós arquitetos: descobrirmos a solução eficaz dentro das condições econômicas em que vivemos.

Gostaria de ouvir, a êste respeito, a opinião dos presentes e em especial dos meus queridos colegas representantes do BNH.

— *Mario Pinheiro*: Quero salientar, inicialmente que o fato de figurarmos no temário desta mesa redonda como expositores resultou de um mal-entendido. Não estamos aqui na qualidade de representantes do *SERFHAU* ou *BNH* e sim como observadores. O SERFHAU nos delegou esta função para prestigiar o Instituto de Arquitetos do Brasil, órgão vanguardeiro dos problemas habitacionais do Brasil. Aqui estamos, três arquitetos, Jorge Pinto, Manoel e eu, todos ligados ao setor de obras.

Desejamos registrar que, em linhas gerais, o SERFHAU compreende os problemas hoje aqui debatidos da mesma forma que o IAB, isto é, em têrmos de planejamento. Concordamos também em que só teremos técnicas de pré-fabricados em uso quando tivermos a garantia de uma demanda certa.

Os debates de hoje mostraram que muitos de nós parecem estar preocupados com detalhes, quando o aspecto fundamental é o da correta colocação do problema. Para tanto, o BNH criou e está instalando o Centro de Pesquisas Habitacionais que será o órgão encarregado de proceder ao levantamento de todos os dados referentes à habitação; mais tarde, êste órgão poderá informar ao SERFHAU e ao BNH qual a política mais indicada quanto a processos construtivos. O SERFHAU, por enquanto, adotou, como rotina, cadastrar todos os processos de pré-fabricação existentes no país e no exterior. Como não desejamos assumir nenhuma posição leviana ante esta facêta do problema da moradia, afirmamos que só poderemos acreditar neste ou naquele processo de construir na medida em que as pesquisas os venham confirmar.

— *Boris Milman*: Pergunto aos observadores do SERFHAU como entendem êles o têrmo demanda. A meu ver, a demanda pode ser conceituada de duas formas: a simples necessidade física de casas é gritante, portanto, existe demanda. Porém, se o BNH coloca uma condicional na frente, isto é, que se possa pagar o preço da casa segundo um determinado sistema, de antemão posso garantir ao Banco que jamais êle resolverá o problema. O BNH adotou para figurar o *deficit* habitacional números conservadores da ordem de 8 milhões de unidades; se, para eliminar êste *deficit*, se colocar como condição indispensável o fato de que as pessoas que não têm casa possam vir a pagar as casas que o BNH pretende construir por qualquer processo, jamais será encontrada a solução. O povo brasileiro que carece de 8 milhões de casas levará 8 milhões de anos para tê-las.

— *Mário Pinheiro*: Lamento não poder dar resposta objetiva à pergunta do Eng.º Boris Milman. Minha posição aqui é de observador e não seria eu a pessoa indicada a dar resposta a questões que envolvem assuntos que fogem das minhas atribuições. Posso adiantar, porém, que não temos ainda uma opinião formada quanto à pré-fabricação. Devemos considerar que existe no país um problema maior e que envolve todos os outros; o do homem. Não podemos pensar em pré-fabricação total, para todo o País, quando sabemos que em quase tôdas suas regiões se manifestam formas de desemprêgo ou de subemprêgo. Precisaríamos analisar detidamente cada uma das regiões brasileiras para saber qual delas apresenta condições à aplicação destas técnicas. Numa opinião de caráter pessoal, adianto que a parte Sul e Centro se me afigura como sendo a mais propícia à implantação destas técnicas.

— *Marcos Konder Netto*: Creio que o Boris Milman foi um tanto radical quando afirmou não haver disponibilidade financeira para o povo adquirir ou — porque não usar esta palavra maldita atualmente, — alugar casa. Tudo dependerá de estudos aprofundados, estudos técnicos baseados em planejamento — planejamento arquitetônico, planejamento urbanístico e planejamento econômico. Acredito, não sou dos mais otimistas, mas acredito, que possamos, dentro do quadro atual de país pobre, encaminhar a solução do problema da habitação desde que haja vontade por parte de todos os interessados, inclusive do Banco. A colocação do problema feita pelo Mario Pinheiro me parece correta. Não podemos ficar discutindo o sexo dos anjos: se o processo Camus é o melhor, se o melhor seria fazer as fundações assim ou assadas; porque, no momento, o importante é saber como vamos resolver o problema habitacional do Brasil, se há planejamento, se se o equacionamento está sendo correto, como é que se está encarando a habitação em relação à comunidade, às cidades. Estes são problemas reais. Os aspectos relativos à técnica dos pré-fabricados surgirão naturalmente, rotineiramente, quando tudo isto estiver equacionado. □

Pré-fabricação na França

O problema habitacional francês e os sistemas de pré-fabricação em uso na França

Arq.º *Paulo Sérgio S. Silva, IAB-SP*

A presente notícia tem por objetivo contribuir para o debate em tôrno do equacionamento do problema habitacional brasileiro, tendo em vista o emprêgo de técnicas modernas de construção.

Os elementos que ora divulgamos foram obtidos junto ao CCTB (Centro Científico e Técnico da Construção de Paris, por ocasião do estágio que nos foi proporcinado e coordenado pela A.S.T.E.P., em 1963-64.

O PROBLEMA HABITACIONAL FRANCES

Estudos recentes sôbre o problema da habitação na França (C.R.E.D.O.C.) baseados na necessidade de renovação do atual patrimônio residencial, em curso de deterioração, no crescimento vegetativo da população e nas migrações internas e externas, concluem pela necessidade de construir de 9 a 10 milhões de alojamentos nos próximos 20 anos, ou seja, 500.000 por ano.

A POLITICA HABITACIONAL

Para efeito de formulação da política habitacional na França, a população é dividida em quatro camadas de diferentes ingressos: *parcela "rica"*, com ingressos superiores a 200 dólares mensais (ou 1000 NF); *parcela "pequeno-burguesa"*, (operário qualificado, pequeno comerciante) com ingressos compreendidos entre 40 a 200 dólares mensais; *parcela que dispõe de emprêgo assegurado*, cujo ingresso fixo é em tôrno de 40 dólares; *população sem emprêgo* regular, ingressos não fixos e inferiores a 40 dólares mensais.

Na França, como na maioria dos países europeus, a população concentra-se nas duas primeiras categorias enumeradas. Entretanto é para as 2 categorias intermediárias que se orienta a política habitacional.

A primeira parcela da população não apresenta problemas quanto ao alojamento. Para a 4.ª é proposto o chamado sistema *Castor* ou *self help*, onde as pessoas constroem suas próprias casas, com ajuda técnica e econômica por parte do govêrno. Tomando-se por base que cada família, contando com ingresso mensal fixo, possa ocupar alojamento de valor correspondente a 2.5 vêzes o seu ingresso anual, à 3.ª categoria caberia um alojamento de 1.200 dólares, e à 2.ª um de 6.000 dólares, ou seja, o preço de construção de uma HAM (Habitação de Aluguel Mínimo) normal.

O problema da habitação na França é encarado em têrmos de necessidade, transcendendo a natureza simplesmente comercial da oferta e procura. A cifra considerada necessária, de 500.000 alojamentos por ano, está, no entanto, abaixo do programa levado à prática que é de 350.000 por ano.

Quanto à distribuição dos alojamentos segundo os diversos níveis de ingressos, tem sido apontada a necessidade de destinar 50% do programa às habitações do tipo HAM. Este nível está longe de ser atingido e tem mesmo decrescido (de 25,8% em 1959 a 21,9% em 1962) em detrimento de alojamentos mais dispendiosos.

EVOLUÇÃO RECENTE DAS TECNICAS CONSTRUTIVAS NA FRANÇA

Fator econômico — A principal fôrça motora da evolução das técnicas construtivas tem sido a necessidade de economia, não no sentido de uma simples diminuição do custo da obra, mas como uma melhoria na relação *qualidade-prêço*. Qualidade entendida aqui no seu sentido mais amplo, envolvendo durabilidade, acabamento, superfície e beleza.

Em um regime de pleno emprêgo, a economia da mão-de-obra é fator de grande importância no orçamento da construção, optando-se pela que tem caráter polivalente, em detrimento de serviços de natureza artesanal.

A economia de mão-de-obra obtida pelo emprêgo dos sistemas comuns de pré-fabricação, relativamente aos sistemas construtivos tradicionais é da ordem de 40%.

EVOLUÇÃO DO PROCESSO CONSTRUTIVO

Com relação à construção de prédios residenciais, escolas e edifícios de escritórios, tem havido, na França, nos últimos anos, grande número de invenções seja nas partes limitadas de prédios (escadas, paredes, lajes), seja no edifício integralmente pré-fabricado. CCTB (Centro Científico e Técnico da Construção, de Paris) examina todos os anos cêrca de 150 novos sistemas de pré-fabricação.

De 1945 para cá, diversos caminhos foram tentados no aperfeiçoamento das técnicas construtivas. Buscou-se inicialmente a pré-fabricação da estrutura, naquilo que se convencionou chamar de "pré-fabricação linear". A montagem na obra de elementos executados em usina veio substituir a ossatura concretada "in loco" com evidente simplificação, por não mais se necessitar de fôrmas, etc. Como a pré-fabricação da estrutura deixava sem solução uma série de outros problemas técnicos, tentou-se a pré-fabricação bidimensional, isto é, plana, que utiliza painéis pré-fabricados em usina, nos quais já está incluída e o revestimento externo.

Os painéis eram inicialmente destinados apenas à vedação. Suas características de resistência, no entanto, levavam a superabundância de fôrça portante e passou-se a usar o sistema onde os painéis fôssem portantes. As dimensões dos painéis cresceram com o tempo, e hoje são usados retângulos cuja altura é o pé direito e cuja largura é a dimensão total do cômodo. Os painéis, executados no canteiro ou em fábrica, são unidos através de juntas lineares executadas na obra. (Junções, paredes com parede, paredes com laje, de piso, ec.).

OS DIVERSOS SISTEMAS DE PRE-FABRICAÇÃO EM USO, ATUALMENTE NA FRANÇA

"Alvenarias evoluidas" — baseadas na utilização de elementos de dimensões restritas, cujo assentamento é feito segundo técnicas convencionais, dependendo pois de mão-de-obra especializada. Exemplo: blocos de concreto.

"Taipa de concreto" (béton banché) que consiste no emprêgo de fôrmas verticais metálicas, entre as quais se corre o concreto. As fôrmas têm a altura de um andar, e são dispostas formando um túnel. Concretam-se simultâneamente paredes e lajes de piso. A execução de fachadas externas com a técnica assinalada, exige janelas de vãos relativamente pequenos.

O processo descende da técnica da taipa de pilão, substituindo-se a terra pelo concreto. E' empregado em três modalidades: sistema com fôrmas desmontáveis; sistema com fôrmas móveis; sistema com fôrmas perdidas ou incorporadas.

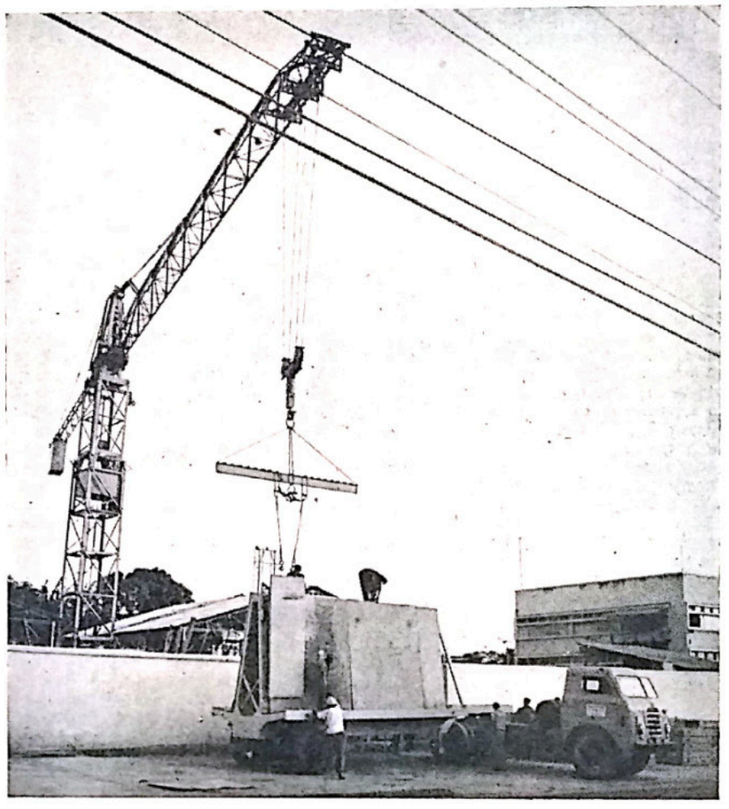
O sistema "taipa de concreto" caracteriza-se pela rapidez na montagem e desmontagem das fôrmas, com conseqüente economia de mão-de-obra — as fôrmas são executadas em chapas de aço, manejados com o auxílio de macacos; pela rapidez na concretagem —, através de uma cuidadosa organização do canteiro deixando-se suficiente espaço de circulação em tôrno dos planos de trabalho, e contando-se com suficiente capacidade de preparo e distribuição de concreto; e, finalmente, pelo emprêgo de mais de um jôgo de fôrmas, geralmente 3, de maneira a obter concretagem num ritmo contínuo. A secagem do concreto é acelerada através do aquecimento das fôrmas.

Suas principais vantagens são: o confôrto térmico e acústico, devido à suficiente espessura das peças; construção relativamente econômica de prédios altos; e o fato de permitir o início do acabamento antes do término da montagem da estrutura.

Apresenta, no entanto, os seguintes inconvenientes: dificuldade na obtenção de superfícies de concreto suficientemente regulares para dispensar reparos posteriores; paredes externas, mesmo com 25 a 30 cm

(Continua na pág. 41)

Carga na Usina de Painéis em carreta.



1

Pré-fabricação pesada na Guanabara

Eng.º Carlos da Silva

Dentro de uma Política Nacional de Habitação duas importantes e diferentes linhas de ação se impõem aos arquitetos e engenheiros. A primeira apresentando, através dos seus legítimos órgãos representativos, propostas objetivas para que sejam estabelecidas, pelos podêres públicos, as condições regionais necessárias e suficientes para a elaboração de corretos planos habitacionais. A segunda, através das emprêsas construtoras, para que, pela revisão de suas estruturas, venham a produzir em maiores quantidades, em menores tempos e, pelo progressivo aprimoramento técnico-industrial, oferecer sem quaisquer prejuízos de qualidade, preços de venda cada vez menores. Os construtores, atuando como progressistas emprêsas de engenharia, reencontrarão o gôsto pela luta e, nos lucros, as justas recompensas da inovação e do risco; serão, desta forma, aceleradores da produção e não, embora involuntàriamente, freios da necessária evolução técnica e econômica.

Estamos, no Brasil, sem dúvida alguma, no despertar de uma ciclópica tarefa que desafia a capacidade técnica das emprêsas de engenharia, dos arquitetos e engenheiros. Cabe-nos decidir se aceitamos ou não êsse desafio, que apresenta perspectivas exultantes para os temperamentos de ação, permitindo-nos colocar as técnicas a serviço da coletividade.

Somos de opinião que a necessária capacidade técnica das emprêsas construtoras para o atendimento do mercado de habitação sòmente será obtida pela industrialização da construção, objetivando-se produzir em maior quantidade, de melhor qualidade, com redução dos prazos e preços finais.

A industrialização das construções é, bàsicamente, a racionalização de todo um sistema que inclua, dentro de objetivos econômicos, de rapidez, de melhores condições de trabalho e de contrôle, o emprêgo de novos materiais e métodos de projetar e construir. Pelo seu desenvolvimento será possível estabelecer uma generalizada atitude de contenção de preços e de produtividades crescentes. É a aplicação na construção, a exemplo do que ocorre nas demais atividades industriais, de novos processos técnicos que conduzam ao aumento quantitativo da produção.

Obviamente, a industrialização não é um fim em si mesma, mas um meio de atingir melhores padrões de vida.

Dentre os processos industriais de construir edifícios o que tem melhores possibilidades de ser aplicado, em larga escala, no Brasil, é o da pré-fabricação em concreto armado. Bàsicamente consiste em fabricar, em usinas, os elementos construtivos de grande repetição, transportá-los, montá-los, incorporando-os ao edifício. A

solidarização destas peças deve ser executada por processos que, através de pequenas concretagens locais, estabeleçam o monolitismo do concreto armado e não simplesmente a sua justaposição.

A pré-fabricação conduz à correta valorização do projeto completo, através de prévios estudos urbanísticos, arquitetônicos, técnicos e econômicos, indispensáveis para uma construção industrialmente realizada. Em futuro próximo, Escritórios de Estudos e Métodos, com um sentido industrial, serão indispensáveis para o planejamento das construções habitacionais, permitindo o aproveitamento mais completo das possibilidades que a industrialização e, em particular, a pré-fabricação oferece, sempre com a finalidade de elevar a qualidade e reduzir custos. Surgiu com a fabricação de pequenos elementos, evoluiu ràpidamente para a pré-moldagem de painéis de maiores dimensões e, desta forma, as diferentes técnicas de pré-fabricação de edifícios representam as passagens de estágios artesanais para sucessivos e cada vez mais aprimorados estágios industriais. Podem ser grupadas segundo três critérios seguintes:

a) quanto à potência dos meios mecânicos empregados na fabricação e montagem: em "leves" e "pesados";

b) quanto ao local de fabrico das peças: se executados *no interior da própria construção*, externamente em *usinas provisórias no canteiro de serviços* e finalmente se produzidas em outros locais, em *usinas fixas*, em geral de grande porte, onde os processos de trabalho são os mais racionais e conduzem a maiores rendimentos;

c) quanto à incorporação, ou não, nos painéis pré-fabricados, dos revestimentos, esquadrias, instalações diversas e demais elementos de construção: em "parciais" ou "totais".

A experiência estrangeira demonstra que é um êrro de apreciação julgar que a pré-fabricação é capaz de substituir, de forma total, os métodos tradicionais de construir. O que se tem observado é que a industrialização estimula a racionalização dos métodos tradicionais pela sadia concorrência, obrigando a que também ela se adapte à organização industrial. Para isto é indispensável a normalização dos materiais e elementos de construção tanto do ponto de vista dimensional quanto qualitativo, reduzindo o número de tipos dos fabricados e permitindo a produção em série.

A escolha do processo de pré-fabricação a ser adotado dependerá, é óbvio, do número de construções a realizar no mesmo local, do prazo desejado, da área do canteiro da obra e da quantidade de elementos repetidos a serem fabricados e montados.

Após cuidadosa seleção dos vários processos de pré-fabricação, nossa emprêsa, levando judiciosamente em conta as condições de mercados no Brasil, optou pela adoção do "Processo Barets". Êste processo, de origem francesa, apresenta já um total de realizações de dezenas de milhares de habitações edificadas na França, Alemanha, Bélgica, Suiça, Itália e Malásia.

A patente de M.J. Barets consiste num processo classificado como "pesado" e "total". As lajes, paredes internas e fachadas, são constituídas de grandes painéis de concreto armado, geralmente "pré-fabricados no próprio canteiro", sempre que possível, dentro do raio de ação dos guindastes que se ocuparão das montagens. Técnicas peculiares são utilizadas para assegurar o monolitismo das peças estruturais e de estanqueidade das juntas de construção.

Permite o "Processo Barets" através de racional programação e simplificação do trabalho, com fixação da rigorosa cadência do número de habitações a serem construídas por dia, que sejam fàcilmente obtidos:

a) melhores índices de produtividade com a introdução de novas tecnologias e de melhores condições de trabalho;

b) simplificação, redução em número e extraordinária reutilização dos moldes, com eliminação de cimbramentos;

c) concretagem de todos os elementos da construção, ao nível do solo, em placas horizontais, com vantagens de comodidade executiva e de melhores condições técnicas do que as que seriam permitidas nas suas respectivas posições definitivas.

O "Processo Barets" apresenta uma técnica própria, sistematizada, que difere inteiramente da atualmente empregada no setor habitacional, onde, rotineiramente, são deixados problemas importantes da construção para serem resolvidos ao longo do curso da própria execução. A imediata utilização dêste processo no Brasil, representará contribuição para o desenvolvimento da indústria nacional da construção.

Iniciando a aplicação dêsse processo construtivo no Brasil, está a "Engefusa", construindo o Conjunto Residencial Padre José de Anchieta para a Cooperativa Habitacional da Guanabara.

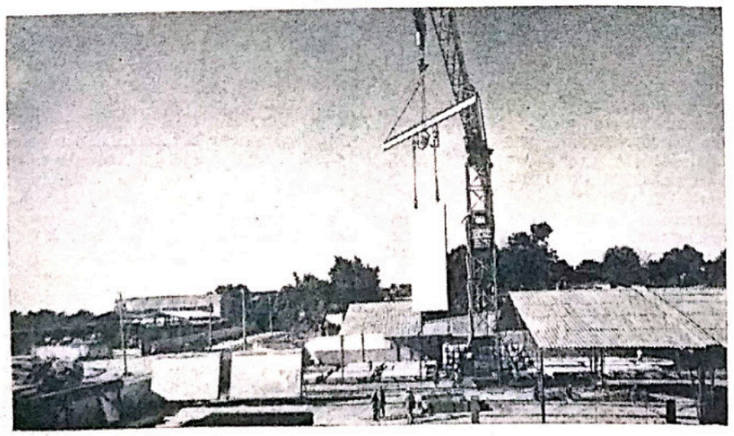
Trata-se da construção de 252 apartamentos de diversas dimensões, constituídos de 1 sala e 1, 2, 3 ou 4 quartos com área total de 13.000 m², construídos em sua quadra de terreno em Vigário Geral, nesta Cidade.

O projeto urbanístico e arquitetônico de autoria do Arquiteto Ary Garcia Roza dispõe os 15 edifícios que compõem o Conjunto Residencial, agrupando os diferentes tipos de apartamentos com uma projeção horizontal, ocupando sòmente 30% da área do lote, permitindo excelentes condições de higiene habitacional e convivência social.

As áreas livres serão ajardinadas, de propriedade comum, destinam-se a recreio e circulação de livre acesso a qualquer dos prédios.

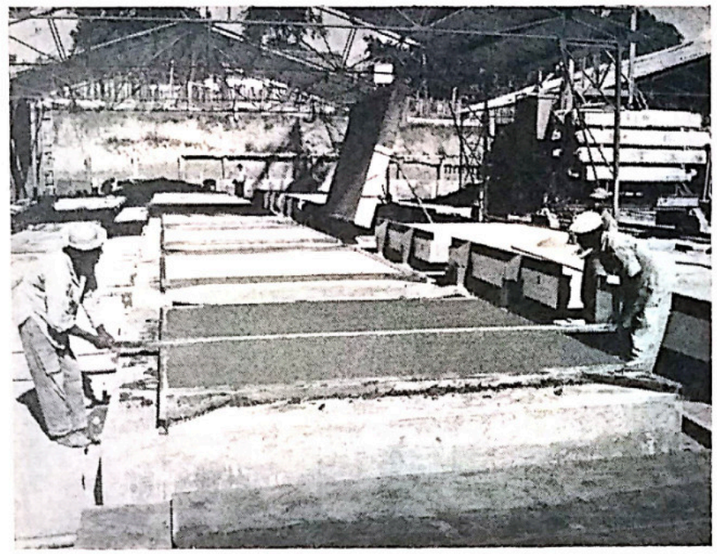
Êsse conjunto está sendo construído segundo a cadência prevista de 1 apartamento por dia o que demandará o prazo total de 270 dias consecutivos para a sua entrega à habitação, nêle incluídas as fundações e urbanização. □

2



Carregamento de painéis, em carreta, na Usina.

3 — Moldagem de um painel (parede divisória) na usina do canteiro.



3

Esperança pré-fabricada

Claude Schnaidt

A não ser alguns espíritos mais ousados, todo o mundo era contra a pré-fabricação há alguns anos trás: o morador, porque, para êle, pré-fabricação significava apenas barracos; o empreiteiro, porque ela ameaçava sua subsistência; o arquiteto, por não considerar que a pré-fabricação alcançasse a categoria de arte. Hoje, a palavra "pré-fabricação" já não faz ninguém estremecer. Ao contrário, ela levanta as esperanças mais extravagantes. Graças à pré-fabricação, poderemos dar um fim ao deficit habitacional, todo mundo poderá ter casa própria — se possível num estilo "Chalé Suiço" — os empreiteiros poderão vir a ter seus lucros aumentados e os arquitetos estarão sendo "modernos". As exposições de pré-fabricação realizadas recentemente na Alemanha Ocidental pareciam mais feiras de novidades do que exposições industriais ou comerciais. Todo mundo agora fala em pré-fabricação. Todo mundo quer estar nessa onda.

Que aconteceu? Por que uma mudança como essa?

Na realidade, pràticamente nada aconteceu. Nenhuma inovação técnica importante revolucionou a construção pré-fabricada recentemente. Pelo contrário, durante os últimos anos foram apenas melhorados os processos e os materiais conhecidos. As fábricas há pouco instaladas na Alemanha Ocidental para produzir elementos pré-fabricados de concreto em nada contribuiram de essencialmente nôvo; empregam, sob licença, métodos franceses e escandinavos criados em tôrno de 1950. Apesar de tôdas as paredes parecerem iguais, cada uma ainda é feita separadamente, sob medida. A produção em massa de casas pré-fabricadas continua limitada. Quanto a elementos de construção tridimensionais, ou unidades sanitárias, são usados apenas em casos excepcionais.

A pré-fabricação continua a representar uma percentagem desprezível do total de construções feitas. A despeito disso, os países da Europa Ocidental estão construindo 39 milhões de habitações ao ano, isto é, 0,6 milhão a mais do que o total necessário para atender à demanda que surge do crescimento natural da população e da necessidade de substituir habitações velhas. O excesso eliminará gradualmente a carência de moradias do período pós-guerra e, pode-se estimar que, se a produção permanecer nos índices atuais, a crise aguda de habitação será apenas uma lembrança aí por volta de 1972. Por outro lado, a pré-fabricação, até agora foi capaz de reduzir em apenas 15% os custos de construção, nos casos mais favoráveis.

Estamos longe dos 50% prometidos regularmente pela imprensa diária. Recentemente um grande número de experiências técnicas e econômicas levou até muitos países que pretendiam um rápido desenvolvimento em pré-fabricação, a cortar seus esforços naquele sentido.

Por que então êste súbito e generalizado entusiasmo pela pré-fabricação?

Porque a pré-fabricação proporciona a cortina de propaganda conveniente para encobrir um certo número de problemas incômodos, pois falar de assuntos técnicos é mais "objetivo" e menos comprometedor do que levantar problemas econômicos, políticos e legais.

Ouvimos constantemente que a indústria de construção é arcaica, que nossa única solução reside na pré-fabricação. Os métodos tradicionais de construção — símbolo de improvisação, desperdício, sujeira e outros males que tais — é contrastada com a pré-fabricação — o ideal glamuroso do futuro.

Esta visão maniqueísta do futuro, de bem versus mal, é completamente falsa. Hoje, na realidade, os métodos "tradicionais" pràticamente desapareceram. Enquanto alguns empreiteiros corajosos e de visão promoviam métodos inteiramente novos de construção, os outros não permaneceram inativos. Apesar de ser difícil conseguir estatísticas nesse campo, pode-se calcular que, durante os últimos 15 anos a produtividade dobrou na chamada indústria de construção tradicional. Alguns importantes empreiteiros franceses afirmam que podem baixar os custos de construção aos mesmos níveis que as firmas de pré-fabricação, desde que se lhes dê produção contínua por um período de cinco anos, uma vez que, sob esta garantia, estariam aptos a se organizar, planificar, racionalizar e mecanizar o trabalho que estiver sendo feito; quer dizer, poderiam reduzir o trabalho manual envolvido na construção de uma casa.

Pode parecer, então, que a continuidade é o fator determinante na redução dos custos de construção, e é precisamente êste elemento a característica da produção de fábrica. Se esperamos uma redução de preços de custos através do progresso técnico, parecerá mais apropriado basearmo-nos na produção contínua, em vez de jogar um método de construção contra o outro. Sòmente um volume de produção grande e constante torna possível resgatar os vultuosos investimentos em material e instalações necessários para a industrialização da construção. Mas produção contínua pressupõe demanda contínua.

Para ser franco, sob as atuais condições de um mercado econômico baseado na iniciativa privada, livre concorrência e lucro, é extremamente difícil, senão impossível, garantir continuidade de demanda no campo da construção. Na Europa, o mercado imobiliário é simplesmente uma verdadeira arena. Há inumeráveis clientes com desejos sempre diferentes uns dos outros. Dispõem de seu dinheiro como lhes apraz. Constroem pouco, muito ou absolutamente nada, de acôrdo com as condições financeiras do momento, favoráveis ou desfavoráveis. Têm completo contrôle sôbre o mercado e os empreiteiros têm de se adaptar aos seus desejos. E' por isso que, ao contrário do que acontece com a indústria, por exemplo, é mais ou menos impossível, hoje, construir primeiro e vender mais tarde. Um exemplo tremendo da instabilidade que ameaça constantemente a indústria de construção foi dado recentemente pela Suíça: para conter o desenfreado desenvolvimento econômico e combater tendências inflacionárias, o Conselho Federal elaborou, em janeiro de 1964, um anteprojeto de lei que levaria a uma redução substancial na construção. Através de tôda a Europa a incerteza do mercado criou um grande número de pequenas emprêsas incapazes de investir e produzir em larga escala. Essa fraqueza na economia da construção tem como conseqüência uma flutuação da demanda.

A experiência de reconstrução provou que o liberalismo econômico era incapaz de proporcionar uma solução satisfatória a êste problema. Face a uma grande escassez de moradias e a necessidade de garantir um ritmo constante de construção, o Estado, desde o término da II Guerra Mundial, teve de tomar a si as tarefas em que a iniciativa privada falhou. Mas só o fêz eventualmente, ocasionalmente, sob a pressão das circunstâncias. Na maioria das vêzes, suas medidas não eram ditadas por doutrina coerente alguma. Os resultados dessa política hesitante entraram em contradição, mais de uma vez, com os objetivos que pretendiam alcançar. Se queremos criar um mercado favorável à industrialização da construção, um passo decisivo tem de ser dado, um passo que causa inquietação e de que os europeus ocidentais não querem ouvir falar — êste passo é a planificação econômica. Não, é claro, a planificação criada por burocratas ligados a poderosas fôrças ocultas, mas sim a planificação verdadeiramente democrática, tendo como critério o atendimento às necessidades da sociedade.

Planificação Democrática significa participação extensiva do povo nas decisões econômicas fundamentais; a distribuição de investimentos, taxas de juros, etc. Significa, por exemplo, que é preciso perguntar se é certo fazer um esfôrço técnico sem precedentes para baixar os custos de construção sem, ao mesmo tempo, reduzir a taxa de juros muitas vêzes usurária do capital investido. E mais: se é razoável em automóveis o dôbro do que se investe em habitação, (a França destina 8% de seu produto nacional bruto a automóveis e apenas 4% a habitação). Diz-se geralmente que o povo prefere um carro nôvo a uma casa melhor. Mas, na realidade, o público não fêz por si essa escolha: os gigantes da indústria automobilística e petrolífera fizeram a escolha por êles — há anos estão sugando uma parcela cada vez maior do produto nacional bruto. Os recursos que a indústria automobilística absorve são as necessidades da indústria de construção. Há uma necessidade imensa de casas, escolas e hospitais por tôda a parte.

O transporte público funciona mal. A vida das cidades é complicada, confusa, insalubre, insuportável. Um estudo feito por psiquiatras norte-americanos sôbre a saúde mental de um quarteirão típico de Manhattan revelou as seguintes estatísticas: 18,5% dos habitantes estão completamente isentos de qualquer distúrbio mental, enquanto 23,4% estão sèriamente doentes e necessitam tratamento psiquiátrico e 58,1% sofrem de distúrbios mentais de menor importância mas estão aptos a levar uma vida normal sem tratamento psiquiátrico. Pode-se entender então que, logo que possa, o morador da cidade foge para o ar livre. Para fugir, necessita de um carro e, com êsse carro, a situação é ainda mais catastrófica. Até agora, a preferência é dada ao vôo. Mas poderíamos fazer outra escolha, reorganizar a cidade. Para escapar ao círculo e fazer esta escolha teríamos de nos voltar em direção a uma mudança radical em tôda a nossa economia política.

Não é preciso frisar o fato de que, para investir mais na indústria de construção, poder-se-ia reduzir o orçamento militar. Moradias devem ser vistas como comodidades caras, mas fica-se estarrecido ao ouvir que o dinheiro gasto em um submarino atômico poderia dar casas a mais de 50 mil pessoas e que Brasília, a nova capital do Brasil, não custa mais do que três porta-aviões. Na Alemanha Ocidental, os gastos com militares cresceram em 1963 a 19,5 bilhões de marcos, enquanto a construção anual de 500 mil habitações representa um investimento inferior a 15,5 bilhões de marcos. Uma coisa é clara: se quisermos progredir tanto na construção como progredimos na fabricação de carros, submarinos e foguetes, teremos de devotar a estas coisas a mesma quantidade de dinheiro e criatividade que é destinada a estas outras esferas. E, como os recursos não são inexauríveis, teremos de escolher entre o que é urgente e o que não é tão urgente, entre construção e destruição.

Supondo, contudo, que tivéssemos conseguido um planejamento efetivo dos investimentos e que pudéssemos estabelecer um programa de construção por um período de cinco anos ou mais, nossos planos pela industrialização e redução dos custos de construção esbarrariam em outro obstáculo: a propriedade privada da terra.

E' difícil aplicar lucrativamente métodos industriais de produção na construção de unidades contendo menos de 500 habitações. Dada a densidade atual de população, 500 habitações representam pelo menos, 2,5 hectares de terra. Áreas como essa, bem situadas, são raras nas áreas urbanas superlotadas. Para criar êsses locais é preciso adquirir uma porção de pequenos lotes, pagando aos seus proprietários um excesso sôbre o valor, avaliado de acôrdo com o valor estimado do lote depois de terem sido colocadas tôdas as instalações sanitárias. E' aí que a especulação é desenfreada. A venda e revenda de terrenos edificáveis com lucro para poucos está se tornando cada vez mais ruinoso para a comunidade. O preço dos terrenos, nos arredores de numerosas cidades européias cresceu dez vêzes no último decênio. Em 1950 a taxa de terrenos representava 10% do custo total de uma casa. Em 1960 a taxa havia crescido para 45%. A redução do custo da habitação, que pode ser conseguido industrializando a construção, pareceu ridiculamente pequeno em comparação com o aumento causado pela especulação da terra.

Os custos fantásticos dos terrenos pràticamente paralisam qualquer esfôrço sério de planejamento urbano. E sem planejamento urbano, isto é, sem a possibilidade de estimar e planejar o crescimento das cidades, é inútil esperar um desenvolvimento significativo da produção em massa na edificação. Os problemas da especulação da terra e sua livre utilização, de acôrdo com os interêsses da comunidade, não são novos. Várias soluções já foram sugeridas. Só falta a coragem de colocá-las em prática.

Em vez disso, nos resignamos à aplicação do "Country Planning Act" de 1953, através do qual o Govêrno Britânico comprou todos os excessos do valor real dos terrenos do Reino Unido, suprimindo assim a possibilidade de especular com a terra. As aplicações suiças dos estatutos de construção que tendem a conservar pertencendo ao Estado, nunca alienando completamente a propriedade da terra, mas apenas concedendo o direito de uso por 99 anos, foram até agora extremamente raras. Na Itália, o Govêrno Moro-Nenni incluiu em seu programa a transferência para a comunidade da propriedade da terra edificável. A realização da medida é esperada com impaciência. A nova Lei da Terra, pela qual os urbanistas vêm batalhando há anos, é tão necessária para o desenvolvimento da pré-fabricação como para a renovação das cidades. Espera-se que se realize antes do fim dêste século. Deveríamos fazer todo o possível para antecipar êste evento.

A política atual de investimentos e legislação da terra não está só quando coloca obstáculos à pré-fabricação. O emaranhado inextricável de regulamentos e processos burocráticos, a heterogeneidade e a triste falta de pessoal qualificado, típicos da construção, também dificultam o progresso técnico nesta esfera. O futuro da industrialização da construção depende da solução encontrada para êstes problemas. Por isto é errôneo, senão desonesto, falar apenas de assuntos técnicos quando lembramos decisões que afetam êsse futuro. A escolha não é, como nos querem fazer acreditar, entre a construção "tradicional" e a pré-fabricação. E' entre o desordenado, precário e moroso desenvolvimento do progresso técnico da construção como um todo e uma industrialização coerente, ràpida e planejada em benefício da comunidade. □

Traduzido por Claudius S. P. Ceccon, de Ulm 10/11, Journal of the Hochschule für Gestaltung, maio de 1964.

Sistema de pré-fabricação leve de canteiro

Arquiteto Jaime Herdoiza Cobo
Engenheiro Aldo Coti-Zelati

O problema habitacional, existente na quase totalidade dos países, toma proporções drásticas no Brasil, face as nossas condições precárias de desenvolvimento e a explosão demográfica. Uma série de iniciativas de ordem econômica, social e técnica em busca de soluções vem sendo tomada.

Examinando o problema do ponto de vista técnico percebe-se que, na maioria dos casos, os materiais e os processos de construção não acompanharam as conquistas conseguidas em outros domínios da tecnologia nos últimos anos.

Algumas nações de economia forte e alto grau de industrialização, com facilidades em meios de comunicação e transporte, e em alguns casos reduzidas dimensões territoriais, utilizaram na solução do problema a pré-fabricação pesada. Neste sistema totalmente industrializado os elementos construtivos — pilares de concreto, paredes já revestidas e com esquadrias, unidades sanitárias prontas, escadas, etc. — são produzidos em usinas e depois montados no local da obra.

Os elementos são transportados da usina para os locais de aplicação em transportes especiais e montados por meio de gruas e guinchos com operários especializados.

Devido às características naturais do nosso país — as enormes distâncias que separam uma cidade da outra, os materiais, meios e mão-de-obra a disposição, e considerando que esta última ainda é relativamente barata — é evidente que o tipo de pré-fabricação que poderá concorrer para a solução do problema habitacional será a do tipo leve e de canteiro, ou em outras palavras: racionalização da construção, produção de elementos pré-moldados de pequeno porte diretamente no local da obra, utilizando materiais e mão-de-obra locais, eliminando o transporte, os equipamentos especiais de levantamento e procurando trazer benefícios de ordem econômico-social para a região.

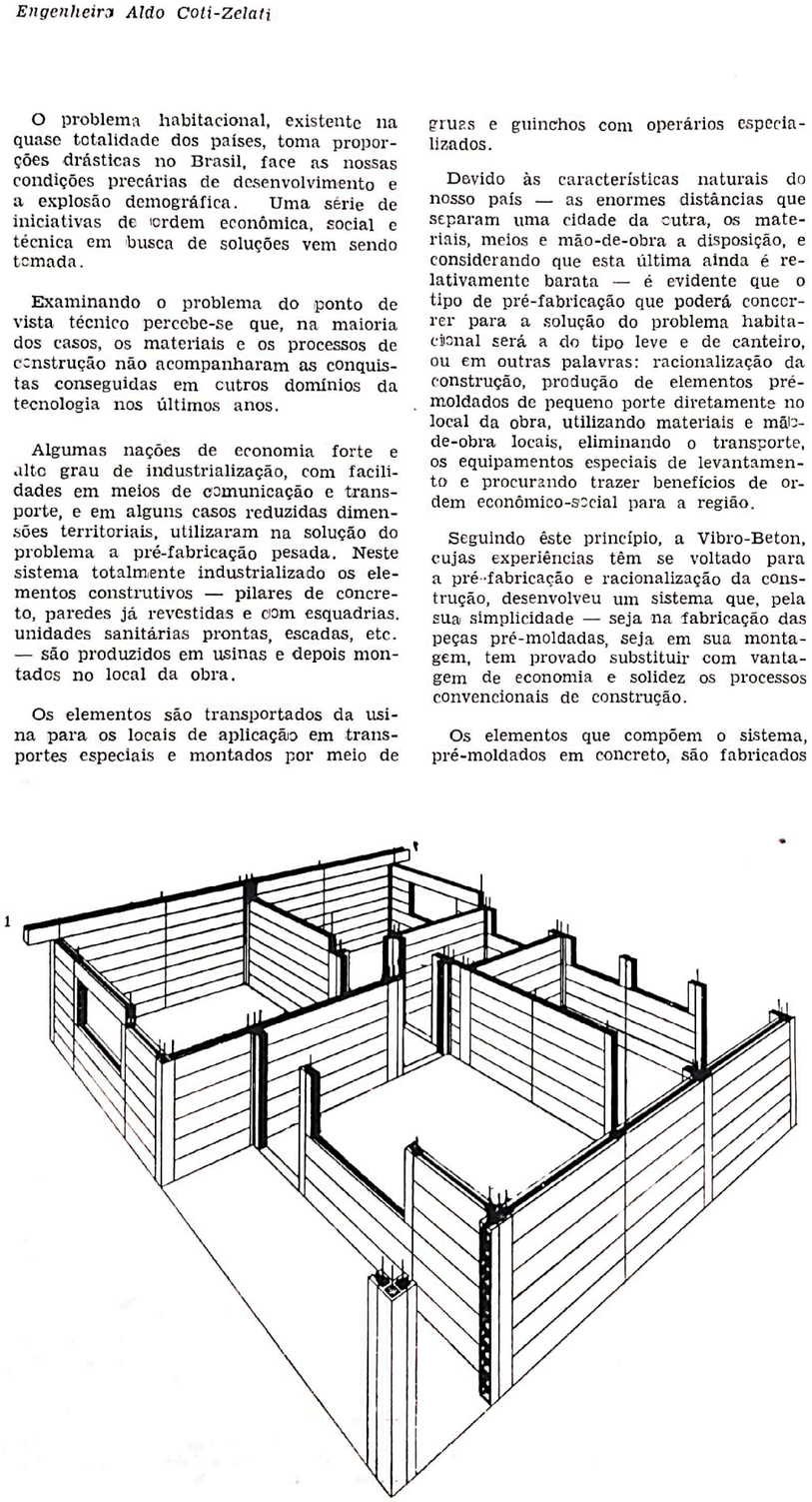
Seguindo êste princípio, a Vibro-Beton, cujas experiências têm se voltado para a pré-fabricação e racionalização da construção, desenvolveu um sistema que, pela sua simplicidade — seja na fabricação das peças pré-moldadas, seja em sua montagem, tem provado substituir com vantagem de economia e solidez os processos convencionais de construção.

Os elementos que compõem o sistema, pré-moldados em concreto, são fabricados em máquinas e moldes especiais de fácil transporte e manuseio. As peças fabricadas submetidas a intensa vibração e compressão que lhes conferem grande resistência, são leves, devido aos vazios que funcionam ainda como excelente isolamento acústico.

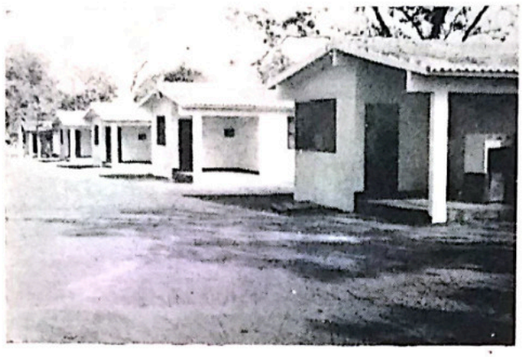
Blocos de fundação, pilaretes, painéis e elementos de laje se armam racionalmente e a ligação é feita por concreto "in loco". Na montagem dos elementos não se necessita de fôrmas nem de escoras, nem de mão-de-obra especializadas. As instalações elétricas e hidráulicas se fazem pelas cavidades horizontais e verticais pré-dimensionadas e pré-localizadas, pelos mesmos operários que efetuam a montagem dos elementos de concreto.

Embora nas casas já executadas com o sistema Vibro-Beton se tenha utilizado um revestimento de massa com 1 cm de espessura para acabamento, experimenta-se atualmente, através de tratamento das peças pré-moldadas, evitar o revestimento e até mesmo a pintura.

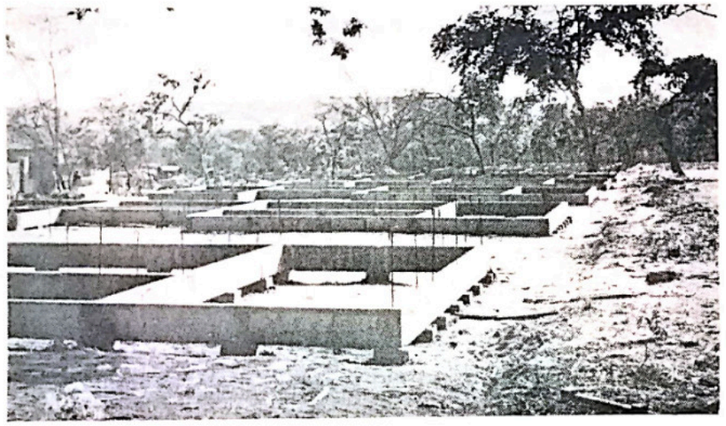
O sistema não tem limitação de programa, nem exige que o projeto a êle se adapte. O sistema se adapta ao projeto. O dimensionamento e a modulação dos painéis são extremamente flexíveis e se prestam a atender à imaginação criadora dos arquitetos. □



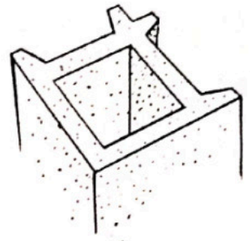
(1) A fundação é executada com brocas de concreto de 15 ou 20 cm. de diâmetro, de acôrdo com a natureza da obra. As brocas são dispostas em correspondência às uniões dos painéis que formam as paredes; sôbre elas são colocados elementos vazados de concreto vibrado que formam o bloco de fundação, no qual são apoiados e unidos os painéis, formando colunas embutidas até a viga de amarração. Os painéis armados tornam-se elementos auto-portantes. Desta forma se obtém paredes armadas no sentido vertical e horizontal, dando à construção, monolicidade e resistência excepcionais. Para a cobertura é utilizado um sistema de lage pré-moldada com elementos semelhantes aos painéis, que depois recebem um capeamento de concreto posto "in loco".



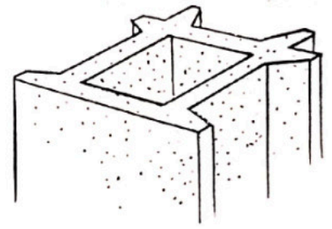
2



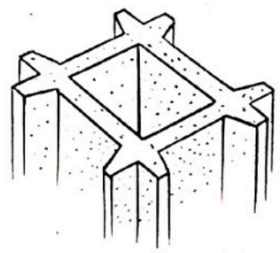
3



4

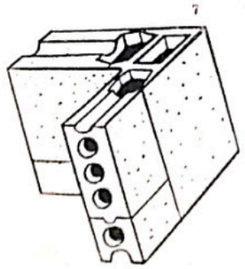


5

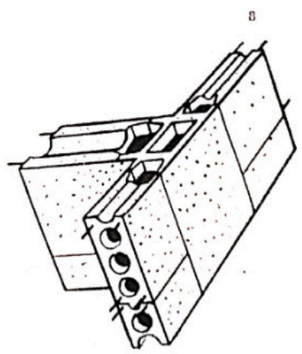


6

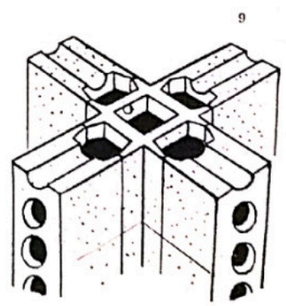
2. Conjunto de casas executadas para COHEBE
3. Fundações — Blocos Baldrames e vergas executados pelo processo Vibro Beton (COHEBE)
4. Painel Pilar Esquineiro.
5. Painel Pilar Central
6. Painel Pilar Central
7. União de 2 paredes com painel pilar
8. União de 3 paredes com painel pilar
9. União de 4 paredes com painel pilar



7



8



9

Pré-fabricação — uma nova linguagem

Arquiteto Flávio Marinho Rego (IAB-GB)

Embora de origem antiqüíssima, pois apresenta exemplos até entre tribos indígenas, a pré-fabricação, hoje que é uma imposição industrial inarredável, ainda causa desconfianças e má vontade. E' freqüente a negativa das suas possibilidades estéticas, as acusações de estereotipada e tediosa. Ora, tratando-se de uma experiência em marcha, achamos qualquer bombardeio destruidor uma atitude fora da realidade e desligada da dinâmica do progresso. A industrialização intensiva de nossa época e a conseqüente pré-fabricação da construção, são decorrências da atual civilização maquinística, imposições superiores já fora de discussões.

A pré-fabricação determinará forçosamente uma nova linguagem arquitetônica e é difícil qualquer crítica apriorística de uma processo em formação. A atitude contemplativa e de espera também a nada canduz, servindo apenas para afastar da pesquisa maiores contingentes profissionais, retardando assim o aprimoramento do processo.

A marcha do progresso não é um fato estético e independe das visões parciais. A sua ação global e imperativa dará formas novas a todos os setores da vida, quer queiram os vários especialistas ou não.

A industrialização não é uma opção e sim um estágio de evolução, ao qual se chegou, e aceitar o fato vinculando-se a êle é contribuir para que o mesmo venha a possuir todos os valôres do pensamento permanente do homem. Os setores da técnica e produção industrial, não paralisarão a sua marcha, comovidos com as lamentações dos profissionais da estética, advertências dos éticos e desespêro dos cultores da moral em voga.

As transformações de estrutura da sociedade estarão mais integralizadas com o homem se todos os que trabalham, sentirem o fluxo modificador e procurarem se ajustar a êle, abandonando as posições saudosistas e conservadoras.

Lao Tsé, nos ensina com a sabedoria do livro do Tao:

"Uma coisa que retém a sua substância e que perdeu o toque mágico da vida é apenas um fantasma".

O avassalador fluxo industrial, na sua dinâmica comercializada, consegue no máximo, manter a *substância* das coisas, cabe aos artistas dos vários setores, devolver a êsses *fantasmas* o *toque mágico da vida*. Às vêzes, o caminho percorrido pelo artista para levar êsse toque aos seus semelhantes é caprichoso e totalmente imprevisível. Até hoje se discute sôbre a validade da pintura abstracionista e o permanente argumento contra ela seria a sua não compreensão pelo povo e daí a conseqüente marginalização dessa corrente artística. No entanto, parece-nos que nada contribuiu mais para dar um pouco daquêle *toque de vida*, do que a experiência aparentemente árida e hermética de Piet Mondrian e outros pintores abstracionistas, cuja presença pode ser notada fàcilmente na concepção plástica de milhares de objetos industrializados, utilizados e apreciados diàriamente pelo povo de várias nações, independente do seu nível cultural ou qualquer tipo de iniciação artística. O homem moderno não mais pode receber diretamente do seu semelhante o produto artesanal ou artístico. A máquina é um intermediário necessário para levar aos milhões as coisas produzidas por um pequeno número capaz de fazê-lo. Entretanto a sua ação intermediária é feita à sua maneira e para se conseguir ultrapassá-la e vencê-la é necessário aprender a sua linguagem peculiar. A atuação do artista junto ao técnico, preparando o material para a utilização da máquina é a nosso ver o ponto mais importante a ser considerado para a humanização do produto industrial.

Às vêzes a criação artística não é traduzida diretamente e a pesquisa ou influência geradora irá aparecer diluída como presença no produto final, como é o caso do exemplo citado da influência mondrianesca. O caminho, apesar de caprichoso, pode ser controlado pela pesquisa e o produto ou método industrial sempre poderá transmitir aquela intenção revitalizadora e que representará a criação em sua nova forma. Em relação à arquitetura, para que a pré-fabricação possa refletir todos os valôres da arquitetura permanente é necessário que o arquiteto atue em duas frentes distintas: *como preparação para a ação da máquina*, na elaboração ou colaboração nos desenhos de produtos, estruturação de métodos e conjugações de montagens futuras, colaboração, orientação e entrosamento de outras artes, previsões sôbre o resultado do uso da côr, texturas, forma, dinâmica das conjugações, comunicação visual, etc. *Após a ação da máquina*, aqui já na sua função específica de síntese para a execução da obra arquitetônica pròpriamente dita, irá o arquiteto atuar com o seu poder de seleção, sôbre o material produzido pela indústria e completando o trabalho prèviamente realizado pelo desenho industrial, chegar ao indivíduo arquitetônico, onde êle objetivará as intenções propostas na primeira etapa, com vistas à coerência e unidade final.

A utilização da máquina trouxe principalmente problemas de comunicação. Sua posição de intermediária mascarou ou suprimiu dos produtos a presença humana, deixando um vazio que só será preenchido quando a nova linguagem fôr totalmente dominada, permitindo livremente a passagem de intenções criadoras aos produtos acabados, ficando assim definida a participação da máquina como mero instrumento de trabalho.

Esse domínio sôbre o produto industrial acabado, com a inclusão de um conteúdo de criação é que constitui o grande problema de comunicação a ser resolvido pela indústria.

Preparado como foi, até então, para realizar uma arquitetura artesanal, onde a obra é *feita* quase que integralmente no local a que se destina, utilizando uma técnica construtiva limitada, em contato com os profissionais colaboradores e podendo portanto atuar diretamente nas várias fases da execução, está o arquiteto desligado da realidade industrial onde quase tudo se processa anteriormente e sem a sua interferência direta. E' necessário portanto que êle se familiarize com o nôvo processo e atue sôbre êle nas suas diferentes etapas particulares. Proponha as intenções criadoras latentes e possibilidades técnicas e aprenda a selecionar com coerência, afirmando a sua individualidade dentro da nova linguagem, sem se sentir tolhido em sua liberdade criadora ou anestesiado por uma falta de visão do processo integral. □

A pré-fabricação: objetivos e perspectivas

Eng.º *Theodoro Rosso*

Com mais propriedade deveria falar em *industrialização da construção*, já que a *pré-fabricação*, como veremos, nada mais é que uma fase ou uma etapa na aplicação de uma metodologia industrial à construção.

O impacto com que o homem e o seu meio foram atingidos pela *revolução industrial* foi tão formidável, e suas conseqüências sócio-econômicas foram tão tremendas, que o mundo atravessa hoje uma crise orgânica tão profunda que não parece exagerado afirmar que talvez sòmente uma nova civilização poderá garantir nossa sobrevivência. Desde o início dessa revolução se produziu uma transformação de ambiente que dificilmente poderia ser prevista. Escala e intensidade dessa transformação aumentaram num ritmo sem precedentes, mas desordenadamente, e causas e efeitos foram se confundindo e ainda se confundem dando lugar a anomalias incompreensíveis. O desenvolvimento conseqüente atingiu os povos com escalas diferentes de intensidade, no tempo e no espaço. Assim, hoje, dividimos países em: desenvolvidos e subdesenvolvidos, confundindo os aspectos sociais e os econômicos. Na realidade todos os países, embora em grau diferente, são socialmente subdesenvolvidos.

ENGENHARIA CIVIL, CONSTRUÇAO E REVOLUÇAO INDUSTRIAL

A engenharia contribuiu e indiretamente sofreu as conseqüências dessa revolução, mas nem todos os seus setores progrediram com um mesmo grau de intensidade.

De fato, o objetivo de estudo e o campo de ação da Engenharia Civil visam fornecer ao *desenvolvimento econômico* de um país os instrumentos que se convenciona chamar de infra-estrutura, isto é: estradas, ferrovias, portos, canais, usinas hidrelétricas etc. Além disso a Engenharia Civil, em colaboração com a Arquitetura e o Urbanismo, procura satisfazer uma das *necessidades primordiais do homem*: a *habitação*. Para alcançar seus objetivos a Engenharia Civil obedece a princípios, define sistemas, adota métodos e processos operativos. Devemos portanto reconhecer que há algo de errado nesses métodos e processos, e ainda hoje os homens, na sua grande maioria, não estão em condições de viver numa habitação decente. A culpa não é evidentemente sòmente dos engenheiros, por uma falta de visão histórica ou de sensibilidade social. As causas são inúmeras e as principais devem ser procuradas na explosão demográfica, nos fenômenos urbanos, na ausência de recursos. Devemos contudo reconhecer que a Engenharia não soube atualizar-se de forma a adequar seus métodos às exigências de uma maior produtividade, de uma melhor coordenação, de um planejamento mais eficiente. A trágica situação da habitação no mundo é motivo para meditar. Calcula-se que, para assegurar uma habitação razoável para todos no ano 2000, será necessário construir um bilhão de habitações no século atual. O Prof. Van Ettinger, diretor do Bowcentrum de Rotterdão, calculou o montante dos recursos necessários, inclusive os destinados à construção dos edifícios que o desenvolvimento ordenado de nossa sociedade exige, tais como escolas, hospitais, mercados, edifícios para administração pública e as inversões para execução da infra-estrtutura. Para conseguir êsses recursos as rendas nacionais mundiais, no seu global, deveriam aumentar em média de 3% ao ano. Essa taxa de crescimento pode ser considerada em geral bastante elevada para países que se encontram na etapa inicial de seu desenvolvimento. (A taxa de crescimento da economia brasileira foi no ano passado de cêrca de 2%). Diante de algarismos tão significativos parece não haver dúvida que nós, engenheiros, temos por obrigação dar uma contribuição, eficaz e consciente, e uma objetiva solução do problema.

PRODUTIVIDADE

Devemos portanto proceder a uma revisão crítica de nossos métodos. Êstes, nos seus têrmos atuais, estão afetados por contrastes e incongruências que os invalidam em seus fundamentos. O objetivo é um aumento de *produtividade*. Êsse aumento deve ser conseguido por métodos racionais que se adaptem a uma evolução lógica e ordenada de nossa economia, levando em conta nossas condições e nossos costumes e satisfazendo nossas aspirações mais imperativas: a produtividade se apresenta, portanto, como um conjunto de ações de ordem psicológica, de modificações estruturais, de desenvolvimento da organização e o progresso técnico, que permitam aumentar a relação entre o volume de produção e o número de horas de trabalho que ela exige, aproveitando ao máximo os recursos e os materiais disponíveis, assegurando outrossim, correlativamente, um melhoramento das condições físicas e morais dos trabalhadores. Esse objetivo será conseguido obedecendo a uma série de condições e normas pelas quais possa garantir-se:

1) continuidade de mercado,
2) continuidade das equipes,
3) continuidade das técnicas,
4) continuidade da execução,

e como corolário: repetição das operações.

A continuidade de mercado é conseguida pela análise da demanda e pela programação das inversões; a continuidade das equipes é obtida pela coordenação e articulação do trabalho dos arquitetos, dos engenheiros e das emprêsas. A arte de construir é um ato coletivo e é necessário chegar-se a uma maior unidade de ação. A continuidade das técnicas consegue-se pela unificação, pela padronização e pela coordenação dimensional. A continuidade da execução é alcançada pela racionalização dos canteiros e da mão-de-obra mediante um planejamento das intervenções e uma adequada coordenação das mesmas. A unidade total será lógica conseqüência da integração de tôdas as operações: o financiamento, o estudo do programa, a concepção, a conduta e o contrôle da execução. As melhores condições para efetivar um programa dessa natureza devem ser procuradas, portanto, na divisão das fases operativas, retirando dos canteiros tôdas as operações de fabricação, de forma a reduzi-las em número e deixando nos canteiros sòmente as operações de montagem. Operações de fabricação são então repetitivas pela aplicação das séries de produção. As operações de canteiro são repetitivas pela aplicação das seqüências de montagem. Nas duas fases é possível a aplicação de princípios de racionalização, da divisão das funções, da especialização do trabalho, assegurando melhores condições e salários.

PRÉ-FABRICAÇAO

Como primeiro resultado de uma aplicação parcial ou integral, sistemática ou não dêsses princípios, nasceu a *pré-fabricação*. A solução concreta dos problemas de metodologia industrial aplicada à construção serve-se de fases operativas correlatas: a pré-fabricação é uma delas. Portanto a pré-fabricação não é fim para si mesma, nem de outro lado pode ser definida uma metodologia, mas sòmente um processo através do qual parcialmente uma metodologia se concretiza. Ela portanto deve ser precedida e seguida por outros momentos ou fases operativas com seqüências determinadas.

Não tratarei de suas características executivas (problemas de ordens estritamente técnica e organizativa que devem ser resolvidos caso por caso ou seja montagem, juntas, etc) a não ser nos aspectos que determinam a classificação de seus vários processos. Julgo mais importante nesta palestra examinar os demais componentes, que embora pertençam a campos diferentes, afetam diretamente a construção e sua problematicidade metodológica. Estou me referindo aos problemas de produtividade e de consumo, exigências de qualidade e de função do produto, condições e características de mercado.

Tratemos, entretanto, de definir melhor o sentido do têrmo pré-fabricação e de classificar seus sistemas e processos mais importantes.

DEFINIÇOES

Muito provàvelmente não existe ainda uma definição que possa ser aceita por to-

dos os que estudam ou aplicam esta nova disciplina, entendida como uma subdivisão ou especialização da Engenharia Civil. A definição mais recente é a que foi aprovada pelo 1.º Congresso Internacional realizado em Milão, em junho de 1962: "A pré-fabricação é o método industrial pelo qual são fabricados em usinas, elementos construtivos em condições de serem utilizados nas obras mediante operações de prevalente montagem". Outra definição que transcrevo do Dicionário da Técnica e da Organização da Produção, de Zanichelli, diz o seguinte: "A pré-fabricação é um princípio de organização de uma construção em função do qual um certo número de elementos são executados em local diferente daquele em que serão utilizados".

O "Comercial Standard CS 125/47" do "Prefabricated House Manifacturer's Institute and U.S. Department of Commerce" refere-se especificamente às casas pré-fabricadas e diz: "Casa pré-fabricada é aquela que tem paredes, lajes, e cobertura compostas por painéis ou elementos de dimensões várias, executados numa fábrica antes de serem colocados em obra sôbre as fundações do edifício. Isso a distingue da casa executada por métodos convencionais que, pelo contrário, é construída "in loco" peça por peça".

É evidente que essas definições podem dar margem a dúvidas. De fato, os processos de fabricação são vários e nem sempre perfeitamente classificáveis. São pré-fabricadas, por exemplo, as casas monolíticas em concreto armado com concretagem "in loco", mediante uma única operação. Nesse caso não há elementos, montagem e oficinas. Por outro lado as definições já vistas poderiam de certa forma também adaptar-se às casas de tipo convencional, visto que essas utilizam elementos (tijolos, telhas, esquadrias, aparelhos, etc) fabricados em local diferente daquele em que são utilizados. Destarte o têrmo pré-fabricação, na verdade bastante genérico, inclui todo sistema que pretenda transformar o tradicional canteiro de obra, no âmbito do qual se desenvolvem tôdas as operações sucessivas da construção, desde o recebimento e estocagem dos materiais até sua utilização em obra, num canteiro de única e exclusiva montagem de elementos produzidos numa usina. A pré-fabricação se apresenta então como caminho válido, ou pelo menos como uma etapa fundamental num processo que objetiva conseguir um grau avançado de industrialização da construção, para resolver o problema fundamental dessa atividade econômica: redução da incidência da mão-de-obra, redução dos tempos de execução, aprimoramento da qualidade tendo como resultado final o barateamento geral dos custos.

SISTEMAS E PROCESSOS DE PRÉ-FABRICAÇÃO

Sistemas

Total — pré-projetada integralmente:

1) por unidades construtivas completas em série limitada ou ciclo fechado;

2) por setores padrozinados em série limitada ou ciclo fechado.

Elementar Integrada — pré-projetada integralmente — por unidades elementares padrozinadas moduladas, combinadas em série ou ciclo aberto.

Parcial — não pré-projetada integralmente:

1) tradicional evoluída;

2) estrutural.

Leve

Pesada

Processo de Montagem

1) Horizontal;

2) Vertical.

De Produção

Centralizada;

Descentralizada;

Usinas fixas;

Usinas móveis.

Vejamos agora mais detalhadamente as classificações acima:

SISTEMAS DE PRÉ-FABRICAÇÃO

Total — Pré-Projetada Integralmente: trata-se de unidades residenciais ou construtivas completamente pré-fabricadas, com referência a um projeto preestabelecido em todos os seus aspectos, produzidas em usinas e montadas "in loco" por intermédio de equipamentos idôneos. Definimos em série fechada pois apresentam poucas possibilidades de variantes nas plantas e em acabamentos. Uma usina produz todos os elementos de um edifício que, portanto, não necessita em seu projeto de uma modulação ou padronização. Em geral os elementos são grandes e aproveitam integralmente a capacidade nos equipamentos de levantamento (tôrres Wolf). Quanto à estrutura são adotados dois tipos fundamentais: o de estrutura aporticada comum (lajes, vigas, pilares) e o de paredes portantes. O primeiro reflete o critério básico de manter flexibilidade de planta; o segundo, mais difundido, o critério de máximo aproveitamento da capacidade de levantamento dos guindastes e conseqüente redução do número de elementos de montagem. Êste alia-se à uniformidade geral uma rigidez quase que absoluta de planta. Êstes sistemas podem ser aplicados tanto na produção de residências unifamiliares como nas multifamiliares (apartamentos), sendo que esta última aplicação está mais generalizada na França, Países Escandinavos e da Europa Oriental. O tipo de estrutura aporticada, utiliza tanto a metálica como a de concreto armado, o de paredes portantes utiliza a de concreto armado. Podem ser executados em usinas fixas e móveis. Usinas fixas para produção de unidades residenciais dêste tipo polifamiliares exigem, para que resultem econômicamente convenientes, condições de mercado definidas, isto é: cêrca de 5.000 unidades escalonadas em 5 anos, com série de cêrca de 800 do mesmo modêlo, com raio de aplicação de 50 quilômetros (em condições peculiares até 100 km), com unidades de montagem (canteiros) com mínimo de 80 unidades construtivas em cada ponto. Para uma usina móvel, as características de produção são sensivelmente iguais às anteriores, mas as condições de trabalho mais precárias e a unidade de montagem, que neste caso confunde-se com a unidade de produção, deve ter uma produção assegurada no mínimo de 150 a 180 unidades no local, para um mínimo de rentabilidade. Uma usina fixa, com características como acima assinaladas, exige uma inversão da ordem de 1,5 a 2 milhões de dólares. É evidente que para tanto deverá se beneficiar de condições de mercado e de financiamento favoráveis. Disso falaremos mais adiante na análise de opções, contudo não podemos deixar de notar que essas usinas justificam-se em países de densidade demográfica elevada como por ex., a Bélgica, com 267 hab./km² ou a Holanda, com 245, onde a distância entre grandes núcleos urbanos é da ordem justamente de 50 a 100 km. Num país como o nosso, com densidade média de pouco mais de 9 hab./km², a instalação de usinas com essas características poderá convir sòmente em casos muito especiais. Em certos casos, em lugar de pré-fabricar unidades residenciais completas, tem-se preferido produzir setores construtivos elementares. É o caso das unidades componíveis do Arq.º americano George Nelson, idealmente unidades paralelepípedas de metal e plástico, que podem ser juntadas em número variável de acôrdo com as necessidades, para formar uma unidade residencial. No campo das unidades multifamiliares citaremos as produzidas nos kombimats de Moscou (Novie Kusminski) e de Kiev, onde a usina produz blocos tridimensionais formados de paredes portantes e lajes, fundidos numa única peça e que constituem uma célula habitacional. A montagem é realizada por intermédio de enormes pontes rolantes móveis e desmontáveis. As séries, neste caso, são também fechadas e as variantes restritas. A modulação e a padrozinação nem sempre indispensáveis.

PRÉ-FABRICAÇÃO ELEMENTAR INTEGRADA

As usinas em lugar de produzir unidades residenciais, fabricam séries de elementos padronizados no tipo e nas dimensões, em função de um módulo básico universal, o mesmo que é adotado nos projetos. As séries são abertas e uma usina pode mais fàcilmente adaptá-las a novas exigências, a produção não é necessàriamente centralizada e os elementos, com características idênticas, podem ser produzidos por fábricas diferentes, possibilitando variedade e elasticidade da oferta, já que a modulação e a padronização permitem a intercambialidade dos elementos e a combinação das peças: a flexibilidade das plantas e a leveza dos elementos são favorecidos. A combinabilidade dos elementos permite eventualmente adotar duas etapas na seqüência das operações de montagem: uma, ao pé da obra, onde a assemblagem de unidades pode dar lugar a setores elementares de maior pêso, objetivando um aproveitamento racional da capacidade do equipamento de levantamento. Os elementos podem ser estruturais, de vedação, de revestimento e, nos casos de instalações, constituem conjuntos de equipamento, ou seja, blocos hidráulicos, blocos sanitários, blocos cozinhas etc. Cada firma poderá especializar-se em elementos diferentes e firmas já existentes poderão, através de uma evolução racional, atualizar sua produção. A aplicação total de unidades elementares padrozinadas moduladas dará lugar à pré-fabricação integrada de unidades construtivas. Chegamos à pré-fabricação total por um caminho um pouco mais longo, mas sem dúvida mais racional e definitivo, pois neste caso temos realmente uma aplicação integral do método industrial.

PRÉ-FABRICAÇÃO PARCIAL

1) *Tradicional evoluída*: trata-se de utilização em edifícios construídos de acôrdo com sistemas tradicionais, em função de projetos não modulados, de elementos isolados pré-fabricados, padrozinados ou não, no intuito de já, em parte, aproveitar as vantagens da pré-fabricação sem fugir aos padrões convencionais. Não há pròpriamente aplicação de método industrial.

2) *Estrutural*: êste tipo de pré-fabricação restringe-se às estruturas ou a seus elementos. Aplica-se em edifícios residenciais e especiais, mas sobretudo nos industriais. Foi também amplamente utilizada para a construção de pontes e obras de arte em geral. O desenvolvimento e aplicação sempre mais generalizada do concreto protendido, em vista de suas características peculiares, favorece especialmente êste tipo de pré-fabricação.

PRÉ-FABRICAÇÃO LEVE E PESADA

Quanto ao pêso, os sistems de pré-fabricação são classificados em *leves* e *pesados*.

Esta subdivisão não é muito racional e pode dar lugar a interpretações errôneas. São pesados os sistemas que utilizam elementos de pêso unitário superior a 300 kg e leves os demais. Essa clasificação traduz em geral a preocupação de diminuir o pêso dos elementos. O problema da leveza é um problema de economia geral em qualquer tipo de indústria. Com o desenvolvimento do conhecimento científico dos materiais, uma das primeiras pesquisas realizadas foi a da economia quantitativa através do estudo da capacidade de resistência às tensões, objetivando utilizar secções mínimas. Atualmente os estudos que estão sendo realizados, no intuito de reduzir o pêso das construções, tanto nas estruturas como nas partes específicas dos edifícios, abrangem dois campos distintos:

a) aplicação de sistemas de construção constituídos de elementos pré-fabricados de pouco pêso.

b) aplicação de materiais leves, cujo uso, dependendo das circunstâncias, se ajusta mais ou menos aos métodos de construção convencionais, por exemplo: concretos leves ou celulares, elementos metálicos, elementos plásticos etc.

É certamente um paradoxo que o ser humano de 70 kg de pêso, possa ser protegido com poucos quilos de roupa contra os rigores do inverno, possa locomover-se em autmóveis com pêso de 200 a 300 kg por pessoa ou em aviões supersônicos extraleves, e não obstante viva numa habitação com pêso de 15 a 20 toneladas por pessoa. Sòmente será possível construir mais leve e mais barato com novos materiais: de fato diminuir o pêso traz em geral condições negativas de tarnsmissão de som e calor. Portanto a construção leve é um problema técnico difícil. Temos porém a considerar que a era dos plásticos poderá abrir perspectivas inteiramente novas nesse sentido, e não há motivo para que não nos preparemos para tirar delas o máximo proveito. Podemos fàcilmente profetizar que os plásticos terão na construção o mesmo impacto revolucionário que o concreto armado teve na primeira metade dêste século.

PROCESSOS

De Montagem: podem ser horizontais ou verticais. De acôrdo com a planta e a altura do edifício e do equipamento disponível, a montagem pode desenvolver-se em sentido horizontal (por andar, como na construção tradicional) ou em sentido vertical, dividindo o edifício em setores.

De Produção: os processos de produção podem ser de dois tipos fundamentais: centralizados ou descentralizados. São centralizados quando numa única usina são produzidas unidades construtivas completas para pré-fabricação total, ou tôdas as unidades elementares padronizadas para uma pré-fabricação integral. São descentralizadas quando as unidades são produzidas em fábricas diferentes. É evidente que no caso de unidades residenciais ou construtivas completas, é mais conveniente uma produção centralizada e a êsse respeito já lhes forneci alguns dados. Nos outros sistemas de pré-fabricação, a produção descentralizada apresenta vantagens indiscutíveis.

Quanto aos processos de produção, cabe ainda salientar que os mesmos podem se desenvolver em usinas fixas ou móveis. As usinas ou as fábricas fixas têm em geral custos de operação mais baratos, porque podem aproveitar-se de condições mais favoráveis sob o aspecto industrial. As usinas móveis levam vantagem tôda vez que os raios de aplicação tornam os fretes antieconômicos. Contudo, estas usinas têm equipamentos mais rudimentares, menos aperfeiçoados, menos mecanizados e, embora mais baratos, também de vida útil menor. No campo de aplicação da pré-fabricação total, a escolha do tipo de usina mais conveniente será determinada por uma análise cuidadosa de todos os fatôres que incidem no custo de operação e no custo final do produto.

Termina aqui a enumeração e descrição dos sistemas e processos de pré-fabricação. Vimos portanto, os objetivos a que se propõe a pré-fabricação e a forma pela qual até agora procurou-se atingir êsses objetivos. Mas, como já frisei anteriormente, a pré-fabricação não é fim a si mesma, mas sòmente um processo através do qual parcialmente se concretiza a aplicação do método industrial. Evidentemente se pretendermos agora analisar as perspectivas de aplicação da pré-fabricação em nossos meios, o nosso estudo deverá abranger tôdas as fases operativas em que o método industrial se realiza.

CONTINUIDADE DE MERCADO

Essa primeira fase de estudo, a mais importante para qualquer tipo de indústria, deverá evidenciar: características e distribuição da demanda e continuidade na aplicação de recursos. A soma dos dados determinará o grau de continuidade de mercado. A continuidade será conseguida adaptando a produção às características de mercado, mediante uma escolha adequada do produto, uma localização apropriada das usinas ou fábricas, uma escolha racional dos processos e sistemas e do tamanho das usinas, objetivando satisfazer às exigências dos consumidores, corresponder às condições geográficas da demanda, aproveitar os recursos públicos ou privados disponíveis no tempo e no espaço, sem dar lugar a solução de continuidade. A importância das pesquisas de mercado que êste estudo exige pode ser melhor aquilatada com o exemplo da "Lustron Corporation", indústria americana de fabricação de casas pré-fabricadas unifamiliares pelo sistema total. Com um investimento inicial de 35 milhões de dólares, um programa de produção de 40 mil unidades por ano, isto é, uma casa em cada 7 minutos de trabalho efetivo, e uma fábrica com cêrca de 100 mil m² de área construída, essa indústria foi obrigada a suspender suas atividades depois de pouco tempo do início, por dificuldades financeiras conseqüentes de uma errônea avaliação das condições e da estrutura do mercado.

ANÁLISE DA DEMANDA

Já que o objetivo principal da construção civil é o suprimento das necessidades habitacionais do país, será interessante fazer um rápido apanhado da situação nacional nesse setor. Dados objetivos disponíveis não há muitos, embora possam ser assinaladas iniciativas isoladas dignas de louvor no campo das pesquisas e levantamento, e tentativas de equacionamento de notável interêsse, como por exemplo, o estudo elaborado em 1958 pela SAGMACS e pela Comissão de Pesquisa Urbana da Prefeitura de S. Paulo sôbre "Estrutura Urbana da Aglomeração Paulista" e o trabalho de autoria do Arq.º Simão Goldman, intitulado "Diretrizes para uma Política Nacional de Habitação". Dêsses estudos e de outras fontes foram tirados os dados que mencionarei a seguir. Nosso país possui atualmente mais de 75 milhões

de habitantes e em 1970 terá cêrca de 95 milhões, conforme estimativas do Serviço Nacional de Recenseamento. É interessante notar que de 1870 a 1950 a população nacional aumentou em 5 vêzes e que a população duplica cada 25 anos. Assim mesmo, pelas suas dimensões continentais, o Brasil apresenta uma das mais fracas densidades demográficas do mundo com cêrca de 9 hab./km². Além disso a distribuição dessa densidade é muito irregular, já que varia de 2.800 hab./km², na Guanabara, para 1 hab./km² nas regiões norte e centro-oeste (63% da área nacional). Quanto à qualidade das moradias, o censo de 1940 revelou que 65% das mesmas eram de madeira ou materiais inferiores e 82% destas se encontravam na área rural.

O censo de 1950 deu lugar a estimativas pelas quais o número de moradias era, na época, de mais ou menos 10 milhões, com 6,3 milhões na área rural e 3,7 milhões na urbana. Dêste total, 50% eram consideradas absolutamente inadequadas. Atualmente com mais de 75 milhões de habitantes, o Brasil possui cêrca de 15 milhões de domicílios: 8,3 na zona rural e 6,7 na urbana. O valor prático dêsses algarismos porém é muito limitado, pois o censo em questão incluiu na definição de domicílio também embarcações, veículos, barracos, pontes, galerias etc. Com êsses critérios a média seria de 5,05 pessoas por domicílio. Uma estimativa do Arq.º Goldman indica como de 7,5 milhões de habitações o nosso *deficit* real atual. Considerando que a taxa de incremento anual da população brasileira é de 3,1% (uma das mais altas do mundo), teremos em 1970 cêrca de 95 milhões de habitantes. No mesmo período poderão ser construídas, de acôrdo com os índices atuais da construção, cêrca de 19 milhões de moradias. Portanto em oito anos para cobrir o *deficit* teríamos que construir 11,5 milhões de novas habitações, ou seja, 1,5 milhão por ano. Apenas em relação ao crescimento populacional necessitamos de 400 a 500 mil novas unidades. Se considerarmos que a Alemanha Ocidental constrói atualmente 500 mil habitações por ano, se tivéssemos as mesmas disponibilidades de recursos, levaríamos 24 anos para solucionar o problema. Entretanto em 24 anos a nossa população será de 150 milhões. Esses dados podem servir para uma avaliação superficial da demanda. Êles porém são por demais incertos para servir de base a qualquer planejamento. Tratemos então de melhor definir os objetivos da pesquisa.

Em primeiro lugar, o que é uma habitação decente?

De acôrdo com os padrões dos países socialmente mais desenvolvidos, seria aquela que garante:

a) saúde, segurança e confôrto;

b) independência;

c) serviços funcionalmente adequados;

d) contato com a vida social comunitária.

Para um país com dimensões continentais e características físicas, ecológicas, antropológicas tão diversificadas como é o caso do Brasil, é difícil estabelecer um padrão universal aceitável para tôdas as regiões do país. Os critérios para a definição dêsse padrão deverão ser de extrema simplicidade para que os agentes dos censos possam proceder às suas avaliações de uma forma a mais objetiva possível. Frente à escassez de habitações e à necessidade de renovação das que se tornam inabitáveis pela ação do tempo, temos que estabelecer um critério padrão para definir em algarismos a soma dessa escassez e dessa necessidade. Temos que cotejar numèricamente a relação habitação/habitante. Essa relação apresenta dois aspectos de uma mesma realidade: o atual efetivo e o ideal desejável.

O primeiro representa a disponibilidade de tantas habitações para tantos habitantes. Contudo, para estabelecer uma relação objetiva, devemos afastar os motivos de imprecisão e equívoco que reinam em relação aos têrmos habitação e habitantes.

DEFINIÇÃO DE UNIDADE DE MEDIDA PARA HABITAÇÃO

Dizer-se tantas famílias para tantas casas não tem significado prático, pois uma família compõe-se de várias pessoas e uma casa de vários cômodos. Como é difícil determinar-se o número médio de cômodos para cada unidade habitacional, talvez seja mais conveniente adotar-se uma definição que faça referência à superfície total ou à habitável. A SAGMACS, no estudo já mencionado, adotou a unidade superfície definida como quota de espaço por habitante de superfície de construção residencial, com valor médio de 20 m²/hab. A propensão para uma unidade de superfície é também favorecida pelo fato que os cálculos de custo e necessidade de materiais são mais imediatos.

DEFINIÇÃO DE UNIDADE DE MEDIDA DE HABITANTE

Aqui cabe fazer algumas observações. A utilização pura e simples de relação indivíduo/habitação ou família/habitação pode levar a distorções. De fato, aceitar uma informação que assinala que em 1954 existia uma média de 4,7 pessoas por habitação na Europa, enquanto na França no mesmo ano a média era de 2,9, como uma demonstração de que a França apresentava condições melhores, seria um êrro já que não estão assinalados os desvios da média.

Assim, enquanto na França adotou-se a unidade de 8m² de peça principal por indivíduo habitante, a União Soviética considera como ótima teórica a unidade de 13m² por indivíduo e adotou, por várias razões econômicas a unidade 8m²/indivíduo. O polimorfismo do problema habitacional, para cuja solução a pré-fabricação constitui um instrumento, no âmbito da aplicação de uma metodologia industrial, exige uma definição simples, mas rigorosa, das unidades habitante e habitação, cuja relação expressa em cifras a deficiência de habitações. Esta relação servirá para a elaboração de mapas para definir a densidade e a distribuição geográfica dessa deficiência.

Uma vez determinada a relação habitante/habitação já temos em nosso poder um elemento importante; a determinação, porém, da necessidade de habitações é mais difícil. Para essa finalidade devemos dividir o campo de pesquisa em dois setores: um estático e outro dinâmico. Antes, porém, de definir êsses campos de pesquisa, deve ser estabelecido outro padrão muito importante: a idade média de uma habitação. Êste problema deve ser analisado e resolvido de antemão, pois a idade média de duração e o prazo para depreciação de uma habitação, afetam diretamente o equacionamento geral da produção e do financiamento. Nesse sentido talvez seja conveniente rever os critérios de durabilidade da habitação em seu aspecto construtivo. A habitação é tradicionalmente um bem duradouro: é pago por uma geração e é usufruído por três ou quatro, além do govêrno que em cada transmissão se apropria de uma boa parcela de seu valor. Não me parece sem sentido adotar um nôvo critério pelo qual a habitação seja paga e usufruída por uma só geração, ou então seja adquirida por uma geração mas paga por tôdas as que dela se beneficiarem.

De qualquer forma a idade média deve ser definida. Hoje, na França, aceita-se um valor médio de 45 anos. Na Suécia, país em que a pré-fabricação está na prática bastante adiantada, êsse valor é mais reduzido e pràticamente de 22 anos. A idade média real atual das casas na França é porém de 114 anos. Se os franceses resolvessem reduzí-la de fato a 45 anos renovando seu patrimônio imobiliário, deveriam construir 5,7 milhões de novas habitações. Uma vez determinada a idade média será possível avaliar o número de habitações velhas a serem substituídas.

A necessidade estática de habitações será então estabelecida pela soma de:

1) habitações inadequadas ou velhas a serem substituídas;

2) habitações destinadas a novas unidades familiares, conseqüentes à separação por transferência de indivíduos jovens para outra localidade ou por casamento.

Mesmo que a população não se altere numèricamente, existe uma evolução constante no sentido de divisão das células sociais e que implica numa maior necessidade de habitações. É sintomático o fato que a Alemanha Ocidental estipula para a necessidade de habitações uma quantidade igual a uma vez e meia o número de casais.

3) habitações destinadas a substituirem as que foram destruídas por causas excepcionais: guerras, inundações, abalos sísmicos, etc.

A necessidade dinâmica de habitações é determinada pelo incremento demográfico: são três os fatôres que afetam diretamente êsse incremento — a taxa de nascimento, a taxa de mortalidade, e a taxa de migração. A previsão das futuras necessidades deverá ser realizada estudando os movimentos do conjunto da população, considerados no tempo e no espaço. A demografia nos proporcionará os meios para a previsão da população dentro de um prazo definido e sua composição mais provável por sexo e idade.

A pesquisa deverá, porém, alargar-se para as variações do espaço, já que a habitação sendo imóvel, não poderá acompanhar os movimentos migratórios, as transferências de população de um território para outro. Essa previsão será tanto mais difícil quanto maior o território e subdesenvolvida sua economia.

ANÁLISE DOS RECURSOS

Como já vimos no decorrer desta exposição, o estudo do mercado deverá também abranger a disponibilidade de recursos. A continuidade na aplicação de investimentos, sejam êles de origem privada ou pública, é indispensável para manter um ritmo de produção ótimo. É bastante comum hoje dizer-se que sòmente com uma solução radical de caráter exclusivamente estatal, pode ser resolvido o problema habitacional. Essa afirmação pode ser confutada, embora deva-se reconhecer que a continuidade na aplicação de recursos não possa ser idealmente conseguida num regime liberal puro, onde prevalece o jôgo da lei da oferta e da procura.

É evidente que se devendo optar entre vários sistemas de pré-fabricação, a escolha deve recair sôbre o que mais se adapte aos recursos disponíveis.

Os recursos podem ser providos pela iniciativa privada e pelo Estado.

No primeiro caso a iniciativa privada pode ser individual ou coletiva associativa. A iniciativa privada individual não se condiciona a outro fator que não seja estritamente econômico. Não há influência de fatôres sociais. O lucro, a retribuição de capital, determinam a preferência e a escolha nos setores de investimentos. A demanda de habitações condiciona diretamente a oferta e vice-versa. O Estado não intervém no jôgo, pois considera-se que o equilíbrio natural poderia ser afetado. Isso até certo ponto é exato, pois qualquer limitação que pretenda controlar ou limitar os lucros num setor da economia deixando livres outros, verá deslocar-se imediatamente a preferência dos investidores.

A iniciativa privada associativa, sob as formas de co-propriedade ou de cooperação, reunindo recursos, pode conseguir melhores resultados. A primeira é fàcilmente desvirtuada pela intervenção de fatôres especulativos. A segunda, que teve grande desenvolvimento especialmente nos Países Escandinavos, está de qualquer maneira subordinada a uma forma de poupança individual e não tem grandes possibilidade de êxito em países com desenvolvimento desequilibrado, onde a inflação deteriora qualquer tipo de poupança tradicional.

Quando os recursos são de origem pública exclusiva, característica esta dos países com economia centralizada coletivista, todos os problemas de construção, manutenção e demolição são de competência da administração do patrimônio estatal. Neste caso um inteligente planejamento permite utilizar os recursos disponíveis da melhor maneira, contruir com o mais alto índice de produtividade, repartir a área construída de acôrdo com as necessidades da população e não de acôrdo com suas possibilidades. Isto em teoria. Na prática os inconvenientes são muitos. Sem entrar em considerações de outra ordem que dizem respeito às limitações e sacrifícios, que por outro lado são exigidos dos indivíduos, é notório que nos países socialistas, no planejamento do desenvolvimento de suas economias, por uma questão de prioridade na aplicação de recursos, as indústrias básicas e os bens de produção têm tratamento preferencial e os problemas habitacionais relegados para o último lugar. Na Rússia sòmente em 1960, após 40 anos de regime socialista, a produção de habitações mereceu a atenção de um Plano Qüinqüenal Soviético, o sétimo.

Lembrando que em 1917, imediatamente após a tomada do poder pelos vermelhos, Lênine apresentou um projeto de lei intitulado "Requisição dos Apartamentos dos Ricos para Aliviar as Necessidades dos Pobres" e sem querer traçar paralelos com alguns aspectos recentes da história nacional, pois declarei desde o início que a minha palestra não tinha intuitos polêmicos, julgo oportuno enfocar melhor os resultados de uma política no campo habitacional iniciada com o decreto mencionado, transcrevendo um trecho de um comentário ao plano em questão, publicado pela revista comunista "Recherces Internacionales à la lumière du marxisme" em seu número 20/21. Diz o autor: "os aluguéis deverão permanecer baratos a fim de que os cidadãos possam, independentemente de suas rendas, estar convenientemente alojados. Resolver a questão da habitação constitui, de qualquer maneira, uma primeira etapa no melhoramento das condições de alojamento dos edificadores da sociedade comunista." Certamente uma interessante constatação depois de 40 anos de regime socialista...

Além de uma questão de critério de prioridade, existe outro fator negativo no caso dêsses regimes a ser devidamente considerado. Como em tôdas as atividades normais desenvolvidas pelo homem do Estado Socialista, a falta de estímulo do lucro torna todos os mecanismos de informação, estudo, decisão e execução de uma lentidão incrível. Além disso os mecanismos administrativos, em economias centralizadas, para funcionar com eficácia, exigem dos funcionários uma grande honestidade.

Apesar das características negativas que o planejamento pode ter, como forma de govêrno rígido e absoluto, o mesmo pode razoàvelmente aplicar-se em regimes de economia descentralizada, em compatibilidade com a liberdade de iniciativa individual.

Destarte, com um planejamento adequado, o Estado poderá intervir na solução do problema habitacional, de forma a garantir que os recursos canalizados para êste setor não venham a incidir negativamente em outros setores econômicos, também vitais para o desenvolvimento nacional. Essa intervenção poderá realizar-se:

1) com a construção direta de habitações com venda financiada ou subvencionada através de institutos próprios;

2) com a promoção, apoio financeiro e orientação técnica a cooperativas de ajuda mútua dirigida, ou a certas áreas de iniciativa privada;

3) com a obtenção de recursos no mercado interno através de impostos ou empréstimos especiais, ou em mercados externos através de ajudas ou subvenções de instituições internacionais de crédito e de auxílio.

O planejamento e a canalização de recursos por parte do Estado são indispensáveis, em se tratando de um país subdesenvolvido. Para concluir, desejo lembrar que o conhecido economista americano Prof. Rostow definiu, na seqüência da evolução sócio-econômica das sociedades modernas, as seguintes etapas de desenvolvimento:

1) a das *precondições;*

2) a do *arranco;*

3) a da *marcha para a maturidade;*

4) a da *era do consumo em massa.*

Aqui no Brasil vivemos uma época de transição entre a etapa das precondições e a do arranco, e os fenômenos políticos e econômicos que nessa transição se originam são causa da crise que atravessamos.

A constatação que o fator tecnológico está intimamente ligado ao financeiro leva então às seguintes conclusões:

1) o país em desenvolvimento adota um regime de economia centralizada coletivista. Nesse caso o problema habitacional será resolvido sòmente quando o desenvolvimento tiver alcançado a 3.ª ou 4.ª etapa da teoria de Rostow. Cabe então a decisão ao Estado, que traça e executa os planos de construção. Será o melhor campo de aplicação da pré-fabricação total.

2) o país em desenvolvimento adota um regime de economia descentralizada capitalista: o problema habitacional será resolvido completamente, também, quando o desenvolvimento tiver atingido a 3.ª ou

4.ª etapa de Rostow, em geral quando o setor da indústria da construção puder competir com outros campos de investimentos. Nesse caso a iniciativa privada escolhe suas decisões em função das leis de mercado. A aplicação da pré-fabricação restringe-se aos sistemas parciais ou tradicionais evoluídos, com casos de pré-fabricação total conseqüentes às pontas de demanda.

3) o país em desenvolvimento adota um regime de economia descentralizada com adequado planejamento de aplicação dos recursos disponíveis: o problema habitacional poderá ser gradualmente resolvido em harmonia com os demais problemas econômicos nacionais. Nesse caso o govêrno estabelece diretrizes, canaliza e distribui os recursos e a iniciativa privada executa os planos de construção. Será o melhor campo de aplicação da pré-fabricação elementar evoluindo para a integral, num processo progressivo de industrialização da construção.

Creio com isto de ter dado aos prezados colegas uma noção bastante clara de algumas características de mercado, que devem ser analisadas e avaliadas para garantir uma eficiente produtividade. Com êsses elementos já é possível chegar a um critério de escolha de sistemas de pré-fabricação.

CONTINUIDADE DAS EQUIPES

Há porém outros fatôres aos quais se condiciona a produtividade: entre êles, a continuidade das equipes. A organização operativa, como pode ser verificado em qualquer lugar de trabalho, é intuitivamente um fato conclusivo de um longo e complexo processo, que em sua maior parte se desenvolve antes e fora dos atos efetivos de produção. No nosso caso, êsse processo deve ser considerado em face de sua integrabilidade num plano ou programa de ação, capaz de transferir com coerência e rigor a idéia arquitetônica da mente de seu criador ao local de sua atuação. A redação de um programa exige por parte de quem elabora, de um lado conhecimento completo dos meios efetivos em disponibilidade e de outro lado o poder efetivo de decisão, necessário para a realização dêsse plano. No campo particular e específico da construção, onde o conhecimento dos meios é freqüentemente insuficiente ou impreciso, enquanto as decisões fundamentais são fracionadas, episódicas ou de todo independentes e unilaterais, muitas vêzes subordinadas ou governadas pela interpretação casual ou interessada de pessoas absolutamente leigas, nesse campo é indispensável voltar a recompor aquela unidade de ação e de pensamento que foi a grande prerrogativa natural dos mestres do passado. Já desde muito tempo vem-se discutindo se a ação dos engenheiros e dos arquitetos tenha que ser considerada coincidente ou diferenciada, e nesse caso se ela deve ser entendida como independente ou integrada. A êsse respeito julga-se que justamente no plano programático das intervenções, a preconizada unidade de pensamento e de ação exclui qualquer possibilidade de atividades diferenciadas não integradas, enquanto o instrumento mais eficiente em condições hoje de reconstruir uma concentração de podêres por demais diluída, é ùnicamente o método industrial: êsse será portanto o têrmo de comparação com que medir a utilidade específica das funções do engenheiro e do arquiteto, e talvez o único critério válido, de acôrdo com o pensamento do Prof. Ciribini, para um ordenamento de estudos mais respondentes às reais exigências da matéria. Portanto, frente ao problema da produção, entendido no sentido indicado, o arquiteto e o engenheiro devem ser os únicos protagonistas de um fato essencialmente inventivo: o arquiteto como autor de invenções de natureza projetual, o engenheiro como autor de invenções de caráter organizativo e operativo. Estabelece-se dessa forma um sistema de relações que, integrando a ação de competências e responsabilidades diferentes origina uma unidade de decisões, especialmente na fase mais delicada do processo construtivo: o do planejamento do organismo arquitetônico. A cooperação do engenheiro e do arquiteto, obtida pela articulação e integração de suas intervenções, deveria ser objeto de melhores estudos pela introdução de uma nova disciplina em nossas escolas, que poderíamos chamar de coordenação. A coordenação é um dos elementos básicos do "engineering" ou engenharia integrada, que está sendo progressivamente aplicada a outros setores da indústria, e que na construção tem as mesmas exigências e condições de aplicabilidade.

A coordenação será realizada através das fases sucessivas do planejamento projetual e operativo, fases características e recíprocas, isto é:

1) investigação (análise);

2) projeto (síntese);

3) produção (formação);

4) distribuição (dispersão);

5) utilização (execução);

6) eliminação (conclusão).

Os instrumentos são o projeto integral, realizado através da coordenação modular e da padronização normativa do projeto, de um lado, e a padronização tipológica e dimensional do outro. Assim, como não podia deixar de ser, a continuidade das equipes se confunde com a continuidade das técnicas, que é o terceiro fator da produtividade a ser agora examinado.

CONTINUIDADE DAS TÉCNICAS

A continuidade das técnicas implica no equacionamento e solução de 4 problemas complementares de padronização: 1) padronização tipológica; 2) padronização dimensional; 3) padronização normativa de produto; 4) padronização normativa de projeto.

O próprio têrmo "padronizar" exprime com bastante clareza o conceito informativo de que hoje pode ser considerado um dos critérios mais importantes da racionalização da técnica de produção. Tècnicamente padronizar um objeto significa executar uma série de operações de unificação. Essas operações intimamente interdependentes são sucitamente as seguintes:

1) Exame dos modelos propostos para determinado objeto, ditos também protótipos, objetivando analisar suas características funcionais e construtivas, eliminando os tipos menos respondentes às funções que se destinam desempenhar, ou que exijam operações de trabalho mais complexas, ou de custo mais elevado. Há, portanto, necessidade de subordinar a escolha a um conceito objetivo de praticidade e aceitação, a outro subjetivo de facilidade e economia de produção. Ao conjunto de operações e problemas correlatos referentes à escolha dos tipos, chamamos de padronização tipológica.

2) Determinação das características essenciais do tipo escolhido, com o intuito de fixar as dimensões ou séries dimensionais e as tolerâncias aceitáveis, de forma a permitir que as peças, produzidas de acôrdo com as normas dimensionais determinadas, possam ser aplicadas sem dificuldades e sejam perfeitamente intercambiáveis. Ao conjunto de operações e problemas correlatos referentes à escolha de séries dimensionais, chamamos de padronização dimensional.

3) Estabelecimento de normas técnicas a que deverão obedecer os tipos escolhidos, no que diz respeito às suas características físicas ou químicas, de resistência ou de qualidade, assim como a fixação dos ensaios destinados aos contrôles dessas características. Ao conjunto de operações e problemas correlatos referentes à fixação dessas normes, chamamos de padronização de produto.

4) Estabelecimento de normas de projeto de acôrdo com as séries básicas de produção, fixação, portanto, de grelhas básicas de modulação, estudadas porém de forma a permitir que os erros de tolerância, na produção e na montagem, não venham a somar-se na fase da execução; a padrozinação dos desenhos tanto nos formatos e escalas, quanto nas representações gráficas e nos símbolos; a introdução de uma sistemática na seqüência dos desenhos de forma a subordiná-la à cronologia das operações que os mesmos representam, com o intuito de representar o mínimo e suficiente para que uma determinada fase de trabalho possa na obra ser individualizada e realizada sem alguma incerteza; a unificação dos códigos de obras em caráter nacional, em suas partes realmente relacionadas aos problemas de padronização, e com o intuito de subordiná-los à adoção de séries dimensionais e grelhas de modulação. Ao conjunto de operações e problemas correlatos referentes à elsboração de um projeto integral, chamamos de padronização normativa de projeto.

Manifesta-se imediata a evidência de que a padronização tipológica tem por objetivo a simplificação do mercado: na França produziam-se 457 tipos de perfis de ferro U e a padronização reduziu-os a 17; a Alemanha tinha no mercado 119 tipos de tijolos e atualmente tem um só e assim por diante.

A padronização dimensional é a que permite introduzir-se a intercambialidade das peças e tem, portanto, uma grande importância não só do ponto de vista da organização, como também e, sobretudo, da economia.

A padronização normativa de produto tem como função eliminar todo e qualquer contraste entre produtor e consumidor, permitindo uma definição clara das obrigações entre as duas partes, não deixando margem a dúvidas quanto ao direito de recusar um objeto quando o mesmo não responde às normas e aos ensalos. O direito ao uso de "marcas de conformidade" concedido por instituição preposta à elaboração e contrôle de aplicação destas normas, poderá fàcilmente orientar o consumidor.

A padronização normativa de projeto tem por finalidade dar ao arquiteto a possibilidade de aplicar em suas obras os princípios de organização racional de produção, sem renunciar a sua personalidade criadora e artística, mas sòmente adotando uma autodisciplina organizativa. Podemos aqui mencionar as palavras de Auguste Perret: "J'ajoute qu'il n'y a pas de pré-fabrication sans ordre, et l'ordre est une des conditions premières de l'Architecture".

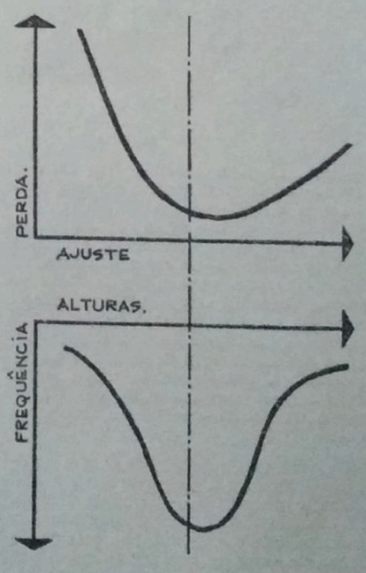
Realizando a codificação da padronização será dado um grande passo para a aplicação do método industrial à construção. De fato êste é o capítulo mais trabalhoso, mais difícil e que encontra a mais séria resistência, principalmente de ordem psicológica, para sua efetivação. Realmente são poucos os países que tenham a seu ativo realizações concretas a respeito da padronização na construção, embora grandes progressos tenham sido realizados nos últimos anos por organizações de caráter internacional, como a International Council for Building Research, Studies and Documentation, a Agence Européenne de Produtivité ou o Comité de l'Habitat sur la Normalisation et la Coordination Modulaire. A unificação e padronização tiveram até agora maior propagação e desenvolvimento nos Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra, Japão e nos países além da Cortina de Ferro. Nos países latinos a divulgação e aceitação é mais lenta: isso apesar de terem assimilado aquela civilização romana que já 2.000 anos atrás tinha conseguido padronizar seus tijolos (bipetalis de cm. 59,2 x 59,2 x 4 e sesquipetalis de cm. 44,4 x 44,4 x 4). Para isso contribuem realmente elementos psicológicos coletivos, quais a intuição e o senso prático dos americanos, a tendência natural alemã para a ordem e disciplina ou a submissão à ordem e à disciplina impostos por um poder autocrático como o soviético. Em sentido negativo tem uma influência preponderante nos povos latinos um senso excessivamente crítico, pelo qual estamos sempre atribuindo importância, em qualquer coisa, mais aos defeitos do que às qualidades, e o convencimento de que podemos sempre encontrar uma solução melhor da que já conseguimos. Essa vivacidade e o individualismo peculiares aos espíritos latinos e mediterrâneos são, sem dúvida, qualidades absolutamente antiorganizativas. Outro fator negativo, êste também de caráter psicológico, é a nossa relutância e oposição a tudo o que pode ter um aspecto de monótona uniformidade. Trata-se de uma interpretação errônea, pois como a utilização de partes componentes padronizadas em nada desmerece a genialidade de concepção ou mesmo a beleza de um nôvo automóvel, assim também a aplicação de elementos padronizados pré-fabricados em nada limita as possibilidades artísticas e criadoras do arquiteto.

Fica assim evidenciado mais um motivo para que nossos esforços sejam dirigidos no sentido da aplicação da pré-fabricação elementar integral, como a que oferece mais liberdade de expressão aos arquitetos. De qualquer forma devemos entender que um ser humano pode passar bem sua vida inteira numa habitação padronizada, mas dificilmente poderá fazê-lo sem nenhuma habitação. Cabe aqui lembrar que Gropius, um dos grandes precursores da pré-fabricação, já dez anos atrás lembrava em "Architecture in a scientific world" que, se realmente os arquitetos estão convencidos da necessidade de aderir na forma mais estrita aos têrmos de uma civilização que dia a dia parece escapar-lhes, deverão elevar a arquitetura a um estágio de atividade industrial de altíssima qualidade, valendo-se da faculdade que, sendo artistas, lhes é própria de poder reconduzir continuamente à unidade de síntese, os aspectos mais diversos da extensa problemática concernente a sua arte. O mesmo grande mestre diria também "o uso de partes padronizadas na construção exercerá sôbre o aspecto urbano a mesma função moderadora e integradora que na ordem típica o vestuário cumpre em relação à vida social... portanto, se nossas arquiteturas — como nossas roupas — levarem bem claramente impresso o "standard" que individualiza possibilidades expressivas inconfundíveis de espírito individual, o resultado será a máxima redução a tipos dos elementos, orientada em direção à máxima variedade dos produtos finais".

Passarei agora a esclarecer alugns conceitos cuja aplicação é necessária para concretizar a padronização tipológica ou dimensional.

CONCEITO DE PERDA DE FUNÇÃO

Cada elemento de uma habitação tem uma função específica, função que é determinada pela satisfação de uma necessidade do indivíduo a que êsse elemento se destina. Portanto, como teòricamente os indivíduos são infinitos e seus graus de necessidade variam para cada um, ao estabelecer-se um grau de função estaremos satisfazendo a um grau de necessidade. Assim, os indivíduos que não corresponderem ao tipo padrão, experimentarão uma perda de função correspondente ao grau de insatisfação. Examinarei, por exemplo, a determinação de um vão padrão para um dormitório ao qual será relacionada a determinação de um vão padrão das lajes, vigas etc. A área de um dormitório é fixada por duas variáveis: largura e comprimento. Existe uma área ideal que é a máxima em relação aos dois lados. Esta área tem sua importância em relação ao volume de ar ideal para um dormitório. De outro lado a largura e o comprimento são determinados pelo melhor aproveitamento em relação aos móveis e à facilidade de movimento. O móvel fundamental é a cama. As dimensões da cama são então as que devem, em primeiro lugar, ser padronizadas, pois são as que estão diretamente relacionadas ao padrão homem e à sua necessidade de descanso. A escolha dessas dimensões depende da altura do homem. Se a altura média fôr, digamos, 1,70m e o comprimento da cama 1,90m, os indivíduos de altura diferente terão uma cama excedente ou insuficiente para perfeita satisfação de suas necessidades. Essa diferença que num caso representa um excesso, portanto uma perda econômica, e em outro caso uma insuficiência, portanto, uma perda de confôrto, representa a perda de função mínima. Se representarmos êsse conceito num gráfico teremos:



devemos então fazer um levantamento estatístico dos indivíduos e traçar uma curva de freqüência das alturas: o ótimo é a coincidência do máximo de freqüência com o mínimo de perda.

Vê-se fàcilmente que adaptar o tamanho do tipo de cama à altura média dos usuários não será conseguido com o resultado de uma solução ótima, pois a perda de função não é simétrica. O estudo necessário para conseguir uma padronização racional não deve ser subestimado: exige uma análise funcional completa para indagar a situação da demanda, um estudo do dado pela deficiente satisfação das exigências. Assim por diante: uma vez determinado o vão funcional padrão, passa-se à análise estrutural em relação ao comprimento mais econômico. A análise continuará para levar-se em conta as exigências do pêso em função do transporte horizontal e vertical das peças. Enfim será examinada a forma padrão ótima em função da montagem. Evidentemente deverão ser realizadas uma ou mais revisões para harmonizar as exigências de função e as de execução. Será estabelecido um protótipo, o qual passará a ser analisado em função das exigências de produção e poderá, conseqüentemente, sofrer mais alterações e adaptações. Em linha geral o processo se desenvolverá da seguinte forma:

1) investigação;
2) desenho protótipo;
3) produção do protótipo;
4) análise de protótipo;
5) realimentação (alterações, investigação, projeto);
6) desenho do produto de série;
7) produção do produto de série;
8) análise do produto de série;
9) realimentação (modificações, investigação, projeto).

CONTINUIDADE NA EXECUÇÃO

Resta ainda a examinar um fator de grande importância para o conseguimento de uma maior produtividade na indústria da construção. Trata-se da continuidade na execução. Esta continuidade já é uma lógica conseqüência das fases anteriores até agora examinadas: contudo, ainda resta melhor esclarecer dois aspectos da fase de execução, entendida como produção na fábrica e montagem na usina. Nos dois casos temos utilização de máquinas e equipamentos e intervenção de mão-de-obra. Para melhor aproveitamento das máquinas e da mão-de-obra deverá observar-se que:

1) para uma produção de objetos ou de obras idênticas em série repetitiva, a máquina empregada em lugar do homem, para substituí-lo eficientemente em seu trabalho, não é econômica em matéria de preço de custo (e conseqüentemente não se justifica), a partir de um volume suficiente de produção.

2) quanto maior é a flexibilidade de uma máquina, tanto menor será a série a partir da qual o emprêgo dessa máquina pode tornar-se interessante. Por flexibilidade entende-se sua disposição ou capacidade a se adaptar à fabricação, com aplicação de regras simples e rápidas, de objetos da mesma natureza mas de dimensões variáveis.

3) quanto maior é o número de operações que podem ser realizadas por uma mesma máquina, tanto maior é o seu rendimento.

4) em se tratando de equipamentos de montagem, valem os mesmos critérios; além disso a programação deverá ser estudada de forma a garantir também continuidade na operação. Isso já é mais difícil, pois as operações de transporte e de montagem não são contínuas, embora obedeçam a seqüências determinadas, portanto os equipamentos deverão ser estudados de forma a realizar operações diversificadas.

Enfim, no que diz respeito à mão-de-obra, em vista da maior possibilidade de divisão de funções, ela será mais fàcilmente susceptível a princípios e métodos de racionalização de trabalho e de especialização.

Estudos de tempos e de movimentos, nas usinas e nos canteiros, conseguirão melhores resultados. Nas intervenções alternadas homem-máquina, especialmente nos canteiros de montagem, um adequado planejamento e uma eficiente coordenação, garantirão uma plena eficiência de emprêgo de ambos, sem desperdícios de tempo.

RESULTADOS

Conclui-se assim a análise de todos os fatôres que mais diretamente incidem na produtividade da indústria da construção. Uma aplicação racional dos critérios que foram estabelecidos por esta análise proporcionará as seguintes vantagens e resultados:

1) Produção em escala industrial, com maior rendimento das instalações e da mão-de-obra;

2) Redução das operações de canteiro quase exclusivamente às de montagem, portanto eliminação das causas de desperdícios de tempo e de materiais;

3) Possibilidade de planejamento efetivo e integral, portanto facilidade de contrôles eficientes e respeito de cronogramas;

4) Redução do tempo de execução, portanto giro de capital aplicado mais rápido;

5) Simplificação do projeto executivo, pois as partes componentes pré-fabricadas não deverão exigir detalhes, em vista da possibilidade de indicá-las com as classificações das firmas produtoras ou dos catálogos padronizados;

6) Simplificação das especificações, bastando fazer menção aos dados e normas das tabelas básicas de classificação;

7) Facilidade nas previsões orçamentárias, pois os catálogos e as tabelas de preços farão referência a produtos padronizados e classificados de acôrdo com normas específicas;

8) Objetividade, rigor e realidade nas concorrências onde os preços eventualmente diferentes serão correspondentes a produtos efetivamente idênticos, com características eventualmente garantidas por certificados de conformidade.

SUGESTÕES

E agora, como conclusão, estamos em condição de afirmar que o sistema de pré-fabricação que melhor se ajusta a todos os critérios examinados é sem dúvida o elementar, o qual poderá alcançar sua fase de pré-fabricação integral, gradativamente acompanhando a progressiva atuação dos princípios de industrialização.

Desta longa conversa surge evidente o aspecto mais difícil do problema, isto é, como realizar a imensa tarefa necessária para a aplicação dêsse princípio.

Em todos os países mais adiantados, medidas mais ou menos concretas nesse sentido já foram adotadas.

A sugestão que apresento como conclusão da minha palestra tem como modêlo essas realizações. Sugiro, portanto, que esta divisão se faça promotora da criação de um *Instituto para o Aumento de Produtividade e a Progressiva Industrialização da Construção Civil*, que tenha por objetivos:

1) Realizar pesquisas e estudos, mantendo constante contato com institutos internacionais similares.

2) Coordenar as funções e os trabalhos de organizações ou instituições com finalidades correlatas como seja: a ABNT, o SENAI, o IDORT etc.

3) Proceder à elaboração da codificação relativa à padronização.

4) Incumbir-se dos exames e análises para a outorga de certificados de conformidade.

Esta divisão deverá, além disso, proceder à fundação de uma associação entre profissionais e firmas interessadas na industrialização da construção, com o intuito de fazer trabalho de divulgação, manter ligações com outras associações de classe e apoiar ideal e materialmente o instituto já mencionado.

Convido os colegas presentes a meditar sôbre esta minha proposta, lembrando que construímos para o presente, mas planejamos para o futuro e êste, como diz o eminente economista sueco Gunnar Mirdal, não é uma fatalidade cega, pelo contrário, está entregue a nossa responsabilidade. Temos o poder de analisar os fatos e de aplicar racionalmente as conseqüências práticas de nossos ideais. Temos a liberdade de reajustar nossas políticas e por êsse fato mesmo, de desviar, e modificar as tendências. □

Pré-fabricação na França

(Conclusão da pág. 24)

de espessura são insuficientes para oferecer confôrto térmico, tornando necessário o emprêgo de material isolante, — há quem prefira restringir o uso do "béton-banché" às paredes internas, executando as externas com painéis pré-fabricados leves ou pesados; necessita paredes de 10 cm de espessura no mínimo, o que impossibilita seu uso em paredes onde haja canalizações de diâmetro considerável.

SISTEMAS BASEADOS EM PAINÉIS PRÉ-FABRICADOS

As paredes são executadas por meio de painéis cuja altura é de um pé direito, e cujo comprimento corresponde à largura de um cômodo da habitação. Sua superfície é de 9 a 12 m2. Os painéis externos comportam caixilharia, a qual é incorporada durante a concretagem.

São agrupados em 3 grandes famílias: painéis cheios com isolante incorporado; painéis de elementos furados; painéis com vazio de ar.

Os principais problemas ligados à utilização de painéis pré-fabricados são: desgaste das peças durante o transporte; necessidade de fabricação precisa; dificuldade na execução satisfatória dos paramentos externos; dificuldade de obtenção de perfeita superfície de concreto nos fundos de fôrma; problema de armazenagem; depende das condições topográficas do canteiro.

Principais qualidades: as paredes de concreto são duráveis; internamente as paredes divisórias de 15 cm de espessura constituem bom isolamento acústico; o uso de cordões betuminosos colocados a quente nas juntas entre os painéis externos de fachada, garante sua estanqueidade à penetração de umidade; o isolamento térmico das fachadas é obtido com o emprêgo de poliestireno (ou similar) de forma a cortar em duas fatias a espessura do concreto.

Os painéis são fabricados com 4 até 5 toneladas de pêso, sua colocação na obra é feita com o auxílio de gruas cuja capacidade atinge 120 toneladas-metro, conseguindo-se, dentro de condições favoráveis, montar 2 alojamentos por dia.

A construção de uma fábrica de painéis pesados sòmente se justifica econômicamente, a partir de um programa mínimo de 1.000 alojamentos por ano. Nestas condições, na França, a amortização do investimento numa fábrica dá-se em 5 anos.

Razões econômicas e problemas de transporte limitam o raio de ação da usina de pré-fabricação pesada a 50 km. As fábricas que empregam painéis à base de terracota (tijolos vasados ligados por meio de concreto) têm maior raio de ação (150 km), dada à facilidade de transporte, decorrente do uso de material mais leve.

Os maiores representantes franceses de pré-fabricação por painéis são os sistemas *CAMUS* e *COIGNET*.

É interessante e viável a pré-fabricação de painéis no canteiro da obra, a partir de um volume mínimo de 200 alojamentos agrupados.

SISTEMAS À BASE DE ESTRUTURA E VEDAÇÃO

Os esforços verticais nestes sistemas são absorvidos pela estrutura, os elementos de vedação não intervêm do ponto-de-vista estático.

Êstes sistemas apresentam grande flexibilidade do ponto de vista arquitetônico.

Quanto aos painéis de vedação, os sistemas podem ser divididos em dois grupos: *leves* (pêso inferior a 250kg/m2): vidro, lumínio, plásticos, aço inoxidável; *pesados* (mais de 250 kg/m2), em geral a base de concreto.

Quanto à estrutura podem ser: a) *Sistemas de estrutura tradicional de concreto ou aço* — que utilizam a área das estruturas (lajes) como áreas de trabalho para a pré-fabricação das parcelas. Vantagens: suprime a usina, dispensa gruas, trabalha-se ao abrigo. A pré-fabricação dos painéis pode começar imediatamente após a desformagem das lajes.

b) *Sistemas de estrutura metálica parcialmente pré-fabricadas* com os quais se pretende obter o máximo benefício das características de resistência e precisão do aço, o que permite assegurar montagem rápida e correta dos elementos de vedação. Vantagens: grande flexibilidade na planta, paredes internas desmontáveis (fixadas por meio de pressão) liberdade de concepção da fachada. Inconvenientes: necessidade de tratamento contra a corrosão e incêndio (a secção de aço é reduzida ao mínimo e recoberta por camada de concreto, o qual colabora na resistência da coluna). Há movimentos diferenciais entre painéis e ossatura e a precisão da estrutura é prejudicada por deformações.

c) *Estrutura totalmente pré-fabricadas* — Pretende-se obter melhores condições de trabalho através de melhor qualidade da estrutura ao lado da possibilidade de pré-fabricar os elementos no solo, com o uso de fôrmas de múltiplo uso.

d) *Sistema "Porte de Lilas"* — Associa o concreto ao metal. Sua principal característica consiste no uso da própria estrutura metálica para a elevação dos elementos metálicos, sem que venha a ser necessário o emprêgo de gruas.

Há ainda a assinalar o projeto de autoria de Le Corbusier, o qual se propõe a contruir unidades de habitação de 400 alojamentos, cujos elementos de cada célula são construídos em usina. Os pilotis e a plataforma que os recobre obedecem às técnicas tradicionais. Sôbre essa plataforma, chamada "solo artificial" é instalada uma usina composta de várias linhas de montagem onde são feitos os trabalhos de acabamento das células.

Merecem ainda serem registradas as experiências já de longa data efetuadas pelo arquiteto Jean Prouvé, o qual propõe o uso de elementos tipificados e estandardizados, derivados do plástico e de chapas metálicas.

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

A maioria das técnicas de construção postas em prática atualmente na França, refere-se quase sempre, à construção de alojamentos coletivos (2/3 do volume da construção), representando 15% de economia em relação às construções individuais.

Constrói-se um alojamento de superfície média em 1.200 horas de trabalho global, incluindo as etapas de fabricação, montagem "in loco" e acabamento. Isso representa 20 horas por m2 útil, das quais 40% são dedicadas à estrutura e 60% ao acabamento.

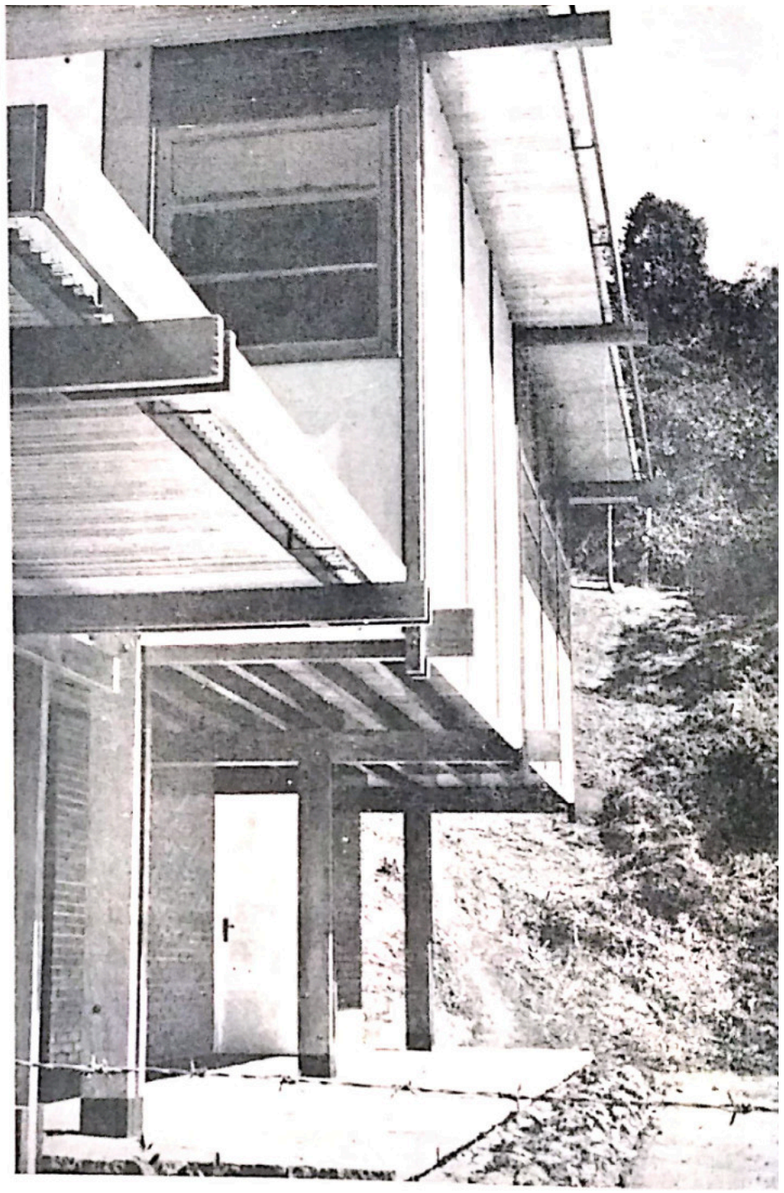
A França, como a maioria dos países europeus, persegue o objetivo de, dentro de 25 anos, reduzir de maneira substancial o tempo de trabalho empregado na pré-fabricação do alojamento.

Uma análise mais detalhada dos sistemas acima descritos, leva-nos a concluir que, sem uma mudança radical na concepção dos sistemas atuais da pré-fabricação, pouco se pode economizar em têrmos de tempo. Na etapa da fabricação da estrutura, pouco pode ser feito, visto que neste setor os sistemas trabalham já bem próximos do ponto de produtividade máxima. Restaria a etapa do acabamento, mas nêsse caso, a construção de um alojamento em 300 horas ou 4 h/m2, que é a meta perseguida, significaria uma redução de 75% do tempo de mão-de-obra de acabamento, o que é pràticamente impossível de atingir sem mudanças radicais. Haveria alguma possibilidade de melhorar o rendimento através da adoção de algumas das seguintes medidas: produção em fábrica segundo sistema de linha de montagem; supressão de revestimentos e de camadas isolantes; diminuição do tempo de cura; tornar o material mais leve de forma a facilitar o transporte; no plano das instalações hidráulicas e elétricas, uso eventual do bloco técnico, executado e acabado em fábrica.

A pré-fabricação a sêco que consiste na construção de células tridimensionais completamente montadas e acabadas, segundo as técnicas usuais de fabricação de automóveis, oferece grandes possibilidades para o futuro.

Ela é completada pela montagem das células no canteiro com injeção de concreto nos espaços intermediários, (as células constituem-se assim em fôrmas, processo semelhante ao da "taipa de concreto"). As "células espaciais", executadas em usina, em linha de montagem, podem ser fabricadas com chapas metálicas ou de plástico, colocadas a sêco e providas de nervuras externas destinadas a absorver os esforços relativos ao transporte e à montagem. O acabamento e interior das células inclui o revestimento e pintura, marcenaria e ferragens, equipamentos hidráulico e sanitário, e acessórios elétricos. O revestimento exterior contaria com a colaboração das tubulações bem como, eventualmente, a armadura metálica do concreto. □

voltam (industrializadas) as casas pré-fabricadas da OCA



Residência em Teresópolis

Em março de 1960, a OCA apresentava, em exposição realizada no Museu de Arte Moderna, do Rio de Janeiro, a sua primeira casa modelada. Durante um ano aquêle protótipo permaneceu ali, enfrentando os ventos do Atêrro e as críticas do público. A respeito daquela mostra, disse Mario Pedrosa: "A casa proposta pelos modelos da OCA não surge de um projeto *a priori*, ou muito menos de um exercício de composição, mas de normas industriais prevalescentes nas fábricas, de normas e módulos de materiais em circulação no mercado. O problema dos pré-fabricados para casa deve ter uma ligação estreita com o mundo industrial. A casa da OCA não é um todo indissolúvel que, por sua engrenagem, proiba modificações na forma e na distribuição dos seus espaços". Enquanto ali estêve, a casa atraiu também a atenção dos arquitetos nacionais e estrangeiros.

E passou inteiramente no exame. Nos anos seguintes foram construídas residências, clubes, escolas, quartéis, em vários pontos do País, partindo-se dos componentes daquêle protótipo. O interêsse despertado no estrangeiro foi também marcante, recebendo os seus fabricantes pedidos dos Estados Unidos, Suiça, Espanha, Itália e Gana.

Durante os dois últimos anos, a equipe da OCA dedicou-se mais intensamente a um trabalho de pesquisa, com vista ao aprimoramento da sua casa modulada. Seu principal objetivo era agora, a industrialização dessas casas, tornando possível um atendimento rápido e pontual dos pedidos, para todo o território nacional.

Fundamentalmente, os componentes das casas moduladas — tanto no seu aspecto material, como no seu dimensionamento — permaneceram os mesmos, pois, mantidas sob observação durante aquêle tempo, verificou-se a lógica de sua idealização. Ajustes foram feitos para integrar a linha de fabricação às realidades da indústria nacional.

O treinamento da mão-de-obra especializada, com a criação de nova categoria profissional, mereceu especial atenção da equipe da OCA. Assim, se dá importância fundamental ao *montador* e em tôrno dêsse se reestruturou todo um processo de trabalho que envolve seleção, treinamento, estímulos, inspeção de qualidade, estabilidade funcional, eliminação de vícios profissionais, etc.

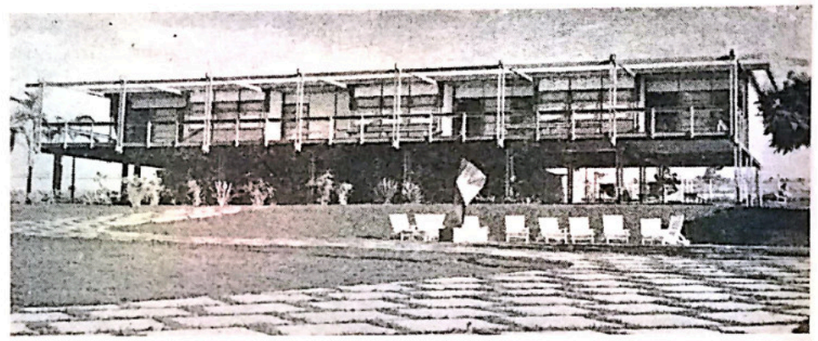
No momento, os projetistas ultimam os detalhes para o lançamento das unidades industriais; já têm em suas pranchetas projetos de casas residenciais — baixas e sôbre pilotis, com 1, 2 e 3 quartos. Além dêstes, projeta-se também a escola, o centro médico, o clube e a biblioteca pré-fabricada.

A casa inteiramente pronta, também é objeto de estudos, já em fase bastante adiantada. Trata-se de uma casa compacta que pode ser geminada com outras unidades para ampliação de área, e é entregue totalmente equipada e decorada em tempo mínimo.

Pròximamente, os arquitetos brasileiros tomarão conhecimento dêsses lançamentos da OCA, através da Revista **ARQUITETURA**, fonte permanente de informação e atualização técnica.



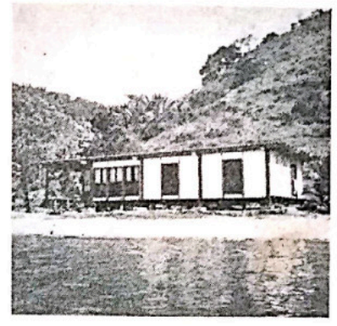
Residência em Itaipava



Iate Clube em Brasília

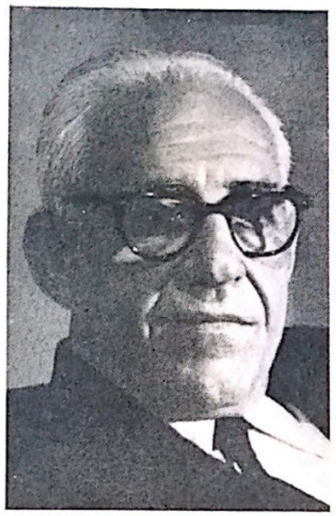


Residência em S. Conrado



Residência em Angra dos Reis

Destaque



RINO LEVI (1901-1965)

ARQUITETURA registra com pesar o desaparecimento do arquiteto Rino Levi, ocorrido no fim do mês de setembro no interior da Bahia.

Rino Levi foi um dos pioneiros do movimento da arquitetura contemporânea brasileira e nunca será demais lembrar o que isto significava aí pela década de 20. O "Estado de São Paulo", registrando a morte de *RL*, sublinha êste caráter, que marcou sua vida e as duras condições de ser arquiteto naquela época. "Com o falecimento de Rino Levi encerra-se uma vida de pioneiro e de lutador. Pioneiro inicialmente na conceituação da profissão de arquiteto, quando não hesitou em romper com uma praxe que parecia imutável para exercer a profissão de projetista completamente desligado da atividade de construir. Os jovens arquitetos de hoje, que se queixam da falta de compreensão, não podem avaliar o que esta atitude representou de coragem e o que foi necessário, de firmeza e de convicção, para mantê-la. Lutar só, sem órgão de classe, contra a rotina, o hábito arraigado e a tradição é algo que supera de muito o que possam imaginar os que hoje começam a vida profissional encontrando firmada e definida a noção do projeto, da função e da importância do arquiteto. E' provável que jamais se dê o devido valor a êsses poucos precursores que, como Rino Levi, iniciaram há quase 40 anos, a luta que hoje, apesar do imenso caminho percorrido, permanesse árdua e difícil".

Rino Levi nasceu em São Paulo, filho de pais italianos, em 31-12-1901, onde fêz seus estudos básicos, complementados posteriormente na Itália onde se diplomou na Faculdade de Arquitetura de Roma (1926). Além de uma intensa vida profissional, marcada pela elaboração de importantes projetos, *RL* dedicou muito do seu tempo útil ao ensino e à divulgação da arquitetura, e à luta pelo fortalecimento da profissão.

No campo do magistério, ensinou na Faculdade de Arquitetura da USP — quando realizou experiência digna de nota, "ao propor a seus alunos temas vivos da cidade, ressaltando a união indissolúvel da arquitetura e do urbanismo, tese que sempre defendeu". Com esta experiência, informa-nos o redator da coluna de urbanismo do "Estadão", "há 10 anos, professor e alunos apresentaram a primeira, e até hoje única, proposta para a solução do problema do estacionamento em São Paulo. Este trabalho, compreendendo um aperfeiçoamento da rêde viária da zona central, propõe uma rêde de garagens coletivas localizadas e dimensionadas de acôrdo com as necessidades de cada setor".

RL lecionou ainda na Faculdade de Arquitetura da Universidade Central da Venezuela e foi consultor do Centro Interamericano de la Vivienda (CINVA).

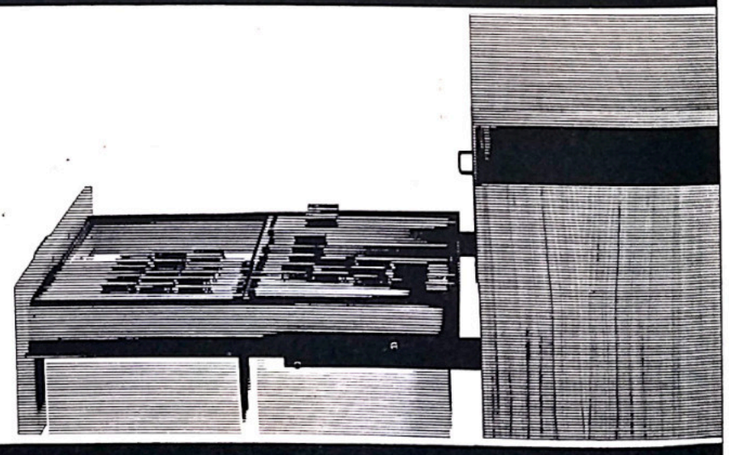
Sua atividade no campo da afirmação profissional do arquiteto é um exemplo para as novas gerações. Membro do IAB, *RL* foi presidente do IAB-SP, ocupou outros cargos e desempenhou inúmeras outras missões, entre elas a de representar o órgão dos arquitetos brasileiros na Comissão de Saúde da UIA e em vários congressos de arquitetura. Rino Levi era membro honorário das sociedades de arquitetos da Colômbia, da Venezuela, do México, da Argentina e da A.I.A.

ARQUITETURA, que publicou recentemente (N.º 38) um dos últimos projetos de Rino Levi, o Centro Cívico do Município de Santo André, resultado de um concurso privado do qual foi vencedor, pretende dedicar-lhe um dos seus próximos números, quando procurará dar uma visão do que foi sua obra e registrar sua contribuição à formação da cultura e do patrimônio arquitetônico brasileiro.

MNB

pensando em escritório?

brafor tem os móveis e técnicos para organizar seu escritório



brafor

FABRICANTES ESPECIALIZADOS DESDE 1912

CLASSE INTERNACIONAL EM MÓVEIS DE ESCRITÓRIO

São Paulo: Praça Roosevelt, 159
Tel.: 34-6665 e 35-4454
Rio de Janeiro: Rua México, 21-A
Tel.: 22-0180 e 32-7178

ENDEREÇO ERRADO,
PERGUNTA ERRADA,
RESPOSTA ERRADA

A propósito do comentário publicado sob o título acima na edição de julho passado, n.º 37, recebemos do Sr. José Duval Correia Sobrinho, — arquiteto C. Prof. 6.002-D 5.ª Região — a carta que abaixo transcrevemos.

A ausência de convívio do Sr. Duval com o IAB e com a revista ARQUITETURA certamente não lhe deu oportunidade de melhor conhecer o espírito que anima não só o IAB, como a ARQUITETURA e levou-o a ameaçar-nos com lei de imprensa, justiça etc. — não só em sua carta como em "recados" — para compelir-nos à publicação de sua resposta. Isto não era necessário. ARQUITETURA publica a opinião do arquiteto, qualquer que ela seja, pois é, de fato, o órgão de opinião dos arquitetos brasileiros.

Excusamo-nos de comentar a carta do Sr. José Duval, sua simples transcrição, palavra por palavra, basta-nos. Reconhecemos, no entanto, justa sua irritação a respeito de algumas aspas e pelo emprêgo delas nos penitenciamos. Quanto à justeza dos demais têrmos da resposta deixamos seu julgamento aos nossos leitores.

Acrescentaremos a êste tópico, como remate, o ofício recebido pelo IAB-GB da parte do "Boletim de Custos" e o comentário por êle publicado ao adotar a tabela de honorários do IAB em suas composições de custo.

MNB

A CARTA

"Tendo a revista ARQUITETURA, n.º 37, de julho de 1965, publicado, na seção "Destaque", um comentário em tôrno de consulta que formulei ao Boletim de Custos e na qual, à base de entendimento equivocado da citada consulta, foram tecidos conceitos desprimorosos a meu respeito, venho, pela presente, colocar os fatos no seu justo lugar, solicitando, de acôrdo com a Lei de Imprensa, seja esta publicada, com as mesmas características do aludido comentário, na mencionada seção dêsse conceituado mensário.

Os fatos, que antecederam à, sem dúvida, intervenção indevida de V. Sas. no assunto, são os seguintes:

a) Elaborei o projeto de uma fábrica de bebidas, cuja diretoria se recusou a pagar meus serviços profissionais.

b) Entrei com Ação Judicial para a cobrança dos honorários *calculados pela Tabela do IAB*. (cópia da Notificação anexa).

c) Os Srs. Peritos, da Ré e do Autor, calcularam-nos também pela *Tabela do IAB*.

d) o Sr. Perito desempatador, entretanto, *calculou-os pela Tabela do IAB e pela revista Boletim de Custos*.

e) O Juiz da Vara Cível julgou procedente a Ação, condenando a Ré a pagar meus honorários *pela Tabela do IAB;* entretanto, POR LAPSO, colheu o montante da importância devida, pela Ré, *em cálculo com base nos valôres do BC*.

f) Para instruir o recurso, escrevi ao BC, solicitando esclarecimentos (carta anexa).

g) O BC respondeu evasiva e erradamente

h) Neste ponto, houve a infeliz intervenção do Sr. Maurício Nogueira Batista, cujo conteúdo passo a analisar.

1.º) *Não houve, de minha parte, consulta sôbre como deveria cobrar meus honorários profissionais*. Evidentemente o redator pegou o bonde na curva sem indagar de onde vinha e para onde ia.

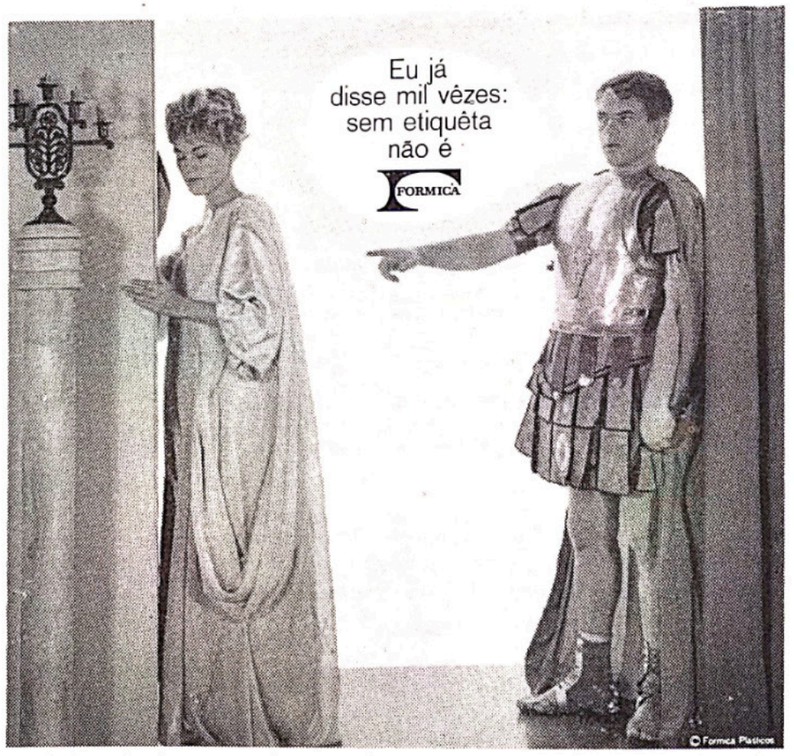
A consulta foi clara. O que perguntei foi:

a) Se o prêço por m2 *publicado* no BC representa os honorários cobrados normalmente pelos arquitetos, como *profissionais liberais*.

O BC omitiu o final grifado, que não altera substancialmente o sentido da pergunta, mas que, entretanto, definia melhor sua intenção.

Se o Sr. MNB, ler uma segunda vez, verificará que *não estou perguntando quanto devo cobrar*, mas, e tão-sòmente *se o prêço publicado pelo BC representa* os honorários cobrados normalmente pelos arquitetos como profissionais.

Ora, se o BC se esquivou à pergunta para não declarar que o prêço publicado é um desrespeito à tabela do IAB, o problema é dêle. Mas, que o Sr. MNB confunda alhos com bugalhos, sem que nada lhe tivesse sido perguntado, é lamentável. Se o "redator" de ARQUITETURA quizesse ser coerente com seu zêlo, teria, de há muito, verificado que o BC vem publicando o prêço de projetos-arquitetônicos em bases que aviltam nosso trabalho profissional. Não foi outra, senão essa, a ra-



Quando alguém lhe disser que é a "mesma coisa", não aceite! Somente FORMICA é FORMICA. FORMICA não risca, não descora, não deforma, é impermeável, fácil de limpar, não queima. FORMICA dura tôda a vida. E só é laminado plástico FORMICA aquêle que tem a etiquêta FORMICA. Essa que você vê abaixo.

sua garantia de qualidade

FORMICA
Laminados plásticos

Este é o laminado plastico Formica produzido exclusivamente por Formica Plasticos conforme processos e controle de qualidade da Formica Corp. of Cincinnati, Ohio, USA. Para mante-lo limpo e brilhante, use pano molhado em alcool ou agua. Nunca use abrasivos.

P.S. - e você não paga mais pelo melhor.

FORMICA É UM PRODUTO DA FORMICA PLASTICOS - CAIXA POSTAL 5630 - SÃO PAULO (UMA DIVISÃO DA CYANAMID QUÍMICA DO BRASIL S.A.)

zão de minha consulta, a fim de que aquela revista confirmasse que os *valôres por ela publicados representam o custo dos projetos para a emprêsa* (lacônica resposta *sim* ao item *b* de minha consulta), os quais, discordando do IAB, causam atritos sérios tôda vez que um arquiteto fixa seus honorários pela sua Tabela. Tanto é verdade que, como disse, o *Juiz laborou no equívoco* de, mesmo citando a Tabela, *calcular o débito pelo BC*.

Por outro lado quer êste "Arquiteto", entre aspas, conforme fui considerado, se rejubilar com a inocência de sua consulta, que, se outro mérito não teve, *pelo menos chamou a atenção do IAB* para o absurdo dos valôres publicados pelo BC, o qual, diga-se de passagem, continua ignorando o ofício que lhe foi encaminhado pelo IAB, *após minha disparatada pergunta*.

2.º) Quando à consulta b, ela foi feita objetivando exatamente o esclarecimento complementar e contraditório, que buscava à formulada no ítem anterior .

Se se tiver o cuidado de reler o que foi consultado, verificar-se-á que a pergunta *b* é oposta à pergunta *a*. Para uma resposta afirmativa à primeira, teria que vir forçosamente uma resposta negativa à segunda e vice-versa.

Que o BC não tivesse entendido a contraposição das perguntas, é natural. Que fugisse à declaração de que *não respeita a Tabela do IAB*, na fixação daqueles valôres, mais natural ainda.

O que não é natural é a revista ARQUITETURA, através seu redator chefe, não entender o conteúdo da pergunta, seu real e claro enunciado e, ao mesmo tempo, fingir ignorar que há arquitetos trabalhando como empregados em firmas construtoras e em escritórios de outros arquitetos. Neste caso, é inegável, não se pode falar de *honorários profissionais* e, tão-sòmente, em *salários*. Como fazer valer, então, a Tabela do IAB? Evidentemente os valôres do BC se referem a êsse tipo de trabalho, que se contrapõe à pergunta e à resposta dada ao ítem *a* da consulta.

3.º) É possível que tenha cometido uma *c* e suas partes I e II:

a) Para edificações de galpões, garaindignidade ao falar em projetos simples.

Em meu favor apelo para a *própria tabela do IAB*, que, por certo o Sr. MNB conhece perfeitamente. Nela vejo o seguinte, no subítem 3.3.1, alíneas *a*, *b* e *c*, as porcentagens fixadas na Tabela, sofrem um decréscimo de até 20%.

b) Para edificações de estabelecimentos industriais, hotéis, edifícios públicos... as porcentagens sofrem um acréscimo de 20%.

c) Para edificações de conjuntos residenciais de unidades iguais, sejam... as porcentagens serão calculadas:

I — .....

II — ..... para a primeira *unidade de edifício de apartamentos, a Tabela;* para a primeira repetição, 50%

.....

Ora, se não foi a maior ou menor *simplicidade do projeto*, que levou o IAB a reduzir e acrescentar de 20% os valôres correspondentes à aplicação da Tabela, que outros fatôres nêle influíram? Teriam sido a côr dos olhos do garagista ou do hoteleiro? Ou será que o redator, ou devo chamá-lo "arquiteto"?, preferiria que eu tivesse usado a expressão *projeto menos complexo* ou invés de *projeto simples?* SIMPLES, Sr. redator, quer dizer *aquilo que não é complexo, natural*. Pelo visto na parte II, transcrita, o edifício de apartamentos se situa exatamente no comando de aplicação da Tabela, na posição natural, isto é *simples*. Para projetos *mais simples*, a redução, nos *menos simples*, o aumento. Que dizer então, no conceito do Sr. MNB, do *senso arquitetônico* da Tabela do IAB, ao estipular uma diferença de 40% de um projeto para outro? A meu ver é uma simples questão de terminologia ainda não padronizada, que eu saiba, pelo IAB. O redator talvez tenha confundido *simples com simplório*.

4.º) Não me senti absolutamente "gozado" pelo BC que, como vimos, não usa a Tabela do IAB e, entrando em seara alheia, com "humor negro", insinuou que cada arquiteto cobra seus honorários conforme se considere Leonardo da Vinci, Toulouse Lautrec ou João Epaminondas Alfenas de Araújo. Felizmente a Tabela não cogita do "nome" do arquiteto e por isso a sugestão do BC cai no vazio.

O que senti, por estarrecedora, inacreditável e grosseira foi a falta de ética revelada pelo redator MNB. Este Sr., lendo apressadamente, ou não sabendo interpretar o que lê, que é a hipótese mais provável, vir a público, em estilo panfletário, não condizente com a seriedade de ARQUITETURA, tentar desmoralizar, expor ao ridículo e tripudiar de um colega cujo único pecado para com êle é não contribuir para ARQUITETURA, como sócio do IAB, Isto, entretanto, *não lhe confere o direito de cassar meu título*, nem de *pô-lo entre aspas*.

Ainda que tivesse cometido a leviandade de perguntar ao BC quanto deveria cobrar por meus honorários, *fato que não ocorreu*, conforme demonstrei, ainda assim seria inconcebível a falta de ética demonstrada.

O IAB, que tão zeloso se tem mostrado na defesa da classe, de sua Tabela e de uma justa regulamentação da profissão, deveria cuidar também do *Código de Ética* e não dar acobertamento a tão esdrúxula aleivosia.

Isto pôsto, reiterando a solicitação inicial, encareço dessa revista a publicação desta, *na íntegra*, no próximo n.º e no mesmo *Destaque*.

Atenciosamente

ass. José Duval Cordeiro Sobrinho
Aquiteto C. Prof. 6.002-D.
CRCA 5.ª Região

OFICIO DO BC

"Dada a oportunidade da elaboração de Normas que disciplinem os serviços técnicos na Indústria da Construção Civil no Brasil, é nosso pensamento que sejam disciplinadas as tabelas de honorários profissionais nas diversas categorias nesse setor, a exemplo da Tabela de Honorários dos Arquitetos dêsse Instituto.

Para tanto, a colaboração do Instituto dos Arquitetos, — através de V.Exa., é indispensável.

Sugerimos criação de um Simpósio onde seriam convocados — ùnicamente — técnicos nas diversas especialidades, para debate do assunto em foco.

Desde já, pode o Instituto dos Arquitetos do Brasil contar com o apoio irrestrito e incondicional da Equipe desta casa, para a colimação dêste objetivo comum."

COMENTÁRIO DO BC

"Na oportunidade em que todos os setôres técnicos convergem para um objetivo comum, qual, seja a elaboração de normas que disciplinem os serviços e trabalhos na Indústria da Construção Civil, nada mais justo que, da mesma forma, seja criado um Simpósio, para igualmente, serem criadas e normalizadas Tabelas de honorários profissionais em tôdas as categorias militantes no setor, a exemplo da Tabela de Honorários Profissionais do Instituto de Arquitetos do Brasil, que neste número, é transcrita em nossas páginas.

Na mesma ocasião, enviamos ofício ao Instituto dos Arquitetos do Brasil, Seção da Guanabara, expondo esta idéia, convidando ao mesmo tempo, aquela Entidade, a liderar êste movimento.

Sôbre êste assunto, achamos perfeitamente justo aquêle convite ao IAB, por ser o mesmo Instituto, reconhecidamente o que melhor tem defendido os interêsses e reivindicações de sua classe profissional.

Tivessem os engenheiros um órgão de classe, com a representação, gabarito e espírito de luta dos moldes do IAB e, certamente, de há muito, esta nossa idéia comum, tantas vêzes reivindicada isoladamente, já seria um realidade." □

ANUNCIE EM

ARQUITETURA

O ÓRGÃO OFICIAL DOS ARQUITETOS BRASILEIROS

Notícias

CONVÊNIO IAB-GB E INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS DA U.B.

Realizou-se, através de convênio firmado entre as duas entidades, o 2.º Curso de Planejamento e Habitação — Ciclo de Habitação Urbana — tendo por local a sede do IAB-GB, no período de 10 de setembro a 25 de outubro.

Sendo um curso de informação, apresentou aspectos essenciais do planejamento sob o prisma de ciências relacionadas com o mesmo. Visou a aproximação do arquiteto e de outros profissionais dessa extensa problemática, mostrando alguns dos instrumentos empregados no planejamento e o seu campo de aplicação.

Constou de 20 aulas, duas para cada um dos seguintes temas, assim distribuídos:

Planejamento Econômico — Antônio Castro; Pesquisa para o Planejamento — Francisco Whitaker Ferreira; Desenvolvimento Econômico — José Antônio Pessoa de Queiroz; Arquitetura Habitacional — Maurício Nogueira Batista; Planejamento Físico — Harry Cole; Sociologia — Maurício Vinhas de Queiroz; Ciência Política — Phillip Schmitter; Legislação Urbanística — Hely Lopes Meirelles; Demografia — Vinicius Fonseca; Geografia Humana — Lísia Bernardes.

A coordenação do curso esteve a cargo do professor Maurício Vinhas de Queiroz do Instituto de Ciências Sociais da U.B. e do arquiteto Alex Nicolaeff do IAB-GB.

● *BUREAU DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS — IAB-GB*

O IAB-GB criou um grupo de trabalho para a organização de um Bureau de Informações Técnicas, tendo como coordenador o arquiteto Jorge de Abreu Figueiredo.

O grupo de trabalho terá inicialmente, como tarefa principal, organizar o Arquivo Piloto, tendo por base um sistema de classificação que abrange todos os campos da atividade humana.

Não sendo o Bureau uma emprêsa comercial e sim, uma instituição de utilidade pública, poderá, no entanto, acelerar em alto grau os contatos técnicos e comerciais, dada a simplicidade dos dispositivos de recepção e transmissão de informações a serem implantados.

Entre outras vantagens, como as de informar com rapidez e precisão as perguntas formuladas quer verbalmente ou por correspondência com o grande público de técnicos nas diversas especialidades, o Bureau permitirá o acesso dos que desejarem organizar trabalhos técnicos, tais como livros técnicos, manuais, teses, apostilas, assim como elementos para elaboração de projetos de edifícios em qualquer especialidade.

Tôda a informação técnica será encontrada de forma prática, dispensando assim os longos e penosos trabalhos de consultas incertas.

Para tanto o Bureau possuirá, em cada seção, seus assessôres e consultores especializados, que se encarregarão de manter sempre atualizada a seção que lhes estiver afeta.

Partindo do princípio de que qualquer assunto técnico está sempre ligado a um objeto material, seja o mesmo de consumo ou de uso como os equipamentos de produção, o consulente encontrará nos arquivos do Bureau tôda a matéria informativa sôbre o objeto em si, sôbre sua configuração própria ou seu emprêgo de modo adequado, sob a forma de:

1. Folhetos, manuais, livros, revistas, recortes; 2. Normas e legislação sôbre aplicação; 3. Cadastro de fabricantes e revendedores.

CURSOS NO DIRETÓRIO ACADÊMICO DA FNA

O D.A. da FNA programou um curso intitulado "Arquitetura e o Momento" que contou com a participação de professôres da Faculdade e arquitetos. O curso foi elaborado com a colaboração do IAB-GB. Foram as seguintes as palestras proferidas: "Evolução da Arquitetura Brasileira", Prof. Silva Teles; "Panorama da Arquitetura Brasileira", Prof. Marcos Konder Netto; "Problemas Profissionais do Arquiteto" Arq.º Maurício Roberto; "Problemas Habitacionais", arquitetos João Ricardo Serran e Maurício Nogueira Batista; "O Ensino de Arquitetura", Arq.º Joaquim Guedes, IAB-SP.

O D.A., além dêste curso, vem de promover palestras feitas pelos próprios alunos; dentro dêste plano já foram realizadas palestras que tiveram por tema a Universidade de Brasília, a Comunicação Visual e o Desenvolvimento Econômico.

● *CONSTRUÇÃO DE MORADIAS*

Em abril de 1965, 9.662 novas moradias tinham sido concluídas, na Holanda, 1.540 mais do que no mês do ano anterior.

Nos primeiros quatro meses dêste ano 32.735 novas habitações foram concluídas contra 26.212 nos primeiros quatro meses do ano passado.

● *MEDIDORES PARA ESTACIONAMENTO*

A partir de 3 de junho, as áreas de estacionamento gratuito em Haia foram reduzidas de forma drástica por terem sido instalados medidores de tempo nas calçadas de mais 14 das ruas principais da cidade.

NOVOS CONSELHEIROS — CREA 5.ª REGIÃO

Para renovação do têrço do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura da 5.ª Região foram eleitos, com mandato de 3 anos, os seguintes profissionais: arquiteto Mario Torquato Pinheiro, IAB-GB; Eng.º eletricista Levy Kaufman, Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas; Eng.º civil e industrial Waldemar Craizer, Sindicato de Engenheiros; Eng.º civil José de Barros Ramalho Ortigão Jr., Instituto de Engenheiros Legal, Eng.º civil Murilo Pessoa, Clube de Engenharia; o Eng.º eletricista mecânico René Calavier Darbilly foi reeleito como suplente.

Para representar as congregações da Faculdade Nacional de Arquitetura, Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado da Guanabara foram eleitos, respectivamente arquiteto Angelo Murgel, Eng.º civil Raymundo dos Santos Patury e Eng.º industrial Heitor Moreira Herraca.

F.N.A. CONCURSO ENTRE ALUNOS

A Cadeira de Grandes Composições de Arquitetura do 4.º ano da F.N.A., adotando critério semelhante ao usado em 1964, resolveu transformar o 4.º trabalho escolar em objeto de um concurso interno de anteprojetos, entre seus alunos.

O tema escolhido foi arquitetura industrial. O trabalho constará de duas partes, a primeira realizada em equipe de, no máximo, seis alunos, e a segunda individualmente. O tipo de indústria será escolhido pela própria equipe, sendo considerada sua capacidade mínima o emprêgo de 300 operários.

Os trabalhos, deverão ser abrigatòriamente apresentados em pranchas de 70 cm x 50 cm, desenhados a nanquim em papel branco. Serão aceitos trabalhos apresentados em cópias heliográficas, desde que presas sôbre pranchas rígidas.

Aos seis melhores trabalhos serão atribuídos os seguintes prêmios:

1.º prêmio cr$ 150.00 (prêmio Wadiflex)
2.º prêmio — Cr$ 100.000 (prêmio A. Costa Mendes)
3.º prêmio — Cr$ 70.000 (prêmio Const. Nacional)

O IAB-GB, que co-patrocinará o concurso, atribuirá 3 menções honrosas que constarão de uma diploma e um livro de arquitetura.

Os premios serão entregues em solenidade pública, no recinto da FNA no final do período de aulas, em data a ser oportunamente anunciada.

O julgamento dos trabalhos será feito pelos professôres da cadeira e o arquiteto Maurício Roberto, presidente do IAB-GB, será o Presidente de Honra do Júri.

CINECLUBE DO DIRETÓRIO ACADÊMICO DA FNA

O cineclube do D.A. da FNA iniciou suas atividades com um ciclo sôbre o cinema francês. No momento, o cineclube realiza um ciclo Antonioni ao qual se seguirá a exibição de uma série de filmes sôbre arquitetura.

GIANFRANCO INAUGURA ATELIÊ

Com exposição "Itália, país da arte", Gianfranco inaugurou seu nôvo atelié de arte, num subsolo da Rua Alcino Guanabara. A exposição contou com o patrocínio do embaixador da Itália. E' com prazer que registramos esta inauguração. O centro da cidade aos poucos foi perdendo as características de centro das atividades culturais; sumiram da Cinelândia as livrarias, as lojas de discos e apareceram as agências de bancos. Vemos na iniciativa de Gianfranco uma tentativa de reimplantar aquelas atividades num local tão próprio como é a zona da Cinelândia e, por isso mesmo digna de ser prestigiada e incentivada. Gianfranco propõe-se a realizar um programa de exposições, cursos e outras atividades e, neste sentido, já procurou contato com IAB-GB.

● *PRODUTO E LINGUAGEM*

Está circulando o primeiro número de "Produto e Linguagem" publicação oficial da ABDI (Associação Brasileira de Desenho Industrial). Editada em São Paulo, a revista publica artigos relacionados às matérias do desenho industrial e da comunicação visual, seu ensino, suas origens e sua problemática. Entre outros, traz os seguintes artigos: "A profissão do desenhista industrial", de Décio Pignatari, "A formação do desenhista industrial", por Carl H. Bergmiller, "Origem e desenvolvimento do desenho industrial", de Alexandre Wolner. A revista transcreve ainda o resultado do prêmio Roberto Simonsen, 1964, e uma resenha sôbre o 1.º Seminário de Ensino de Desenho Industrial.

ARQUITETURA NA 8.ª BIENAL DE SÃO PAULO

A 8.ª Bienal de São Paulo apresenta êste ano a exposição internacional de arquitetura. O júri de premiação, constituído pelos arquitetos Icaro de Castro Melo (IAB-SP); João Vilanova Artigas, IAB-SP); Jorge Wilhem, IAB-SP; Luiz Garcia Pardo e Maurício Nogueira Batista (IAB-GB), consignou o seu sentimento de pesar pelo desaparecimento de Le Corbusier e sugeriu à Fundação Bienal de São Paulo a instituição de um "Grande Prêmio Le Corbusier" a ser conferido, por ocasião de cada uma das exposições internacionais de arquitetura na Bienal de S. Paulo, ao "arquiteto de qualquer parte do mundo que tenha se destacado por sua obra ou sua atividade em favor do desenvolvimento da arquitetura, quer através do valor e da importância de sua própria obra arquitetônica, quer por sua ação no ensino, na doutrina, no estudo, no serviço público ou em qualquer outro aspecto das relações entre o arquiteto e o meio em que êle vive."

O júri premiou os seguintes trabalhos: "Prêmio Presidente da República", Medalha de Ouro, ao arquiteto mexicano Pedro Ramirez Vasques por sua obra "Museu Nacional de Antropologia"; "Prêmio Bienal de São Paulo", Medalha de Prata, ao arquiteto brasileiro Telesforo Cristofani por sua obra "Restauração Vertical".

Nas diversas categorias conferiu o júri os seguintes diplomas e menções: *I) Habitação Individual*: diploma ao Arq.º Joaquim Guedes, IAB-SP, e menções aos Arq.ºs Marcelo Accioly Fragelli, IAB-SP e Ruy Ohtake IAB-SP. *II) Habitação Coletiva*: diploma ao Arq.º Ricardo Menescal, IAB-GB, e menções aos Arq.ºs Lajos Schmidt (Hungria) e Marcelo Accioly Fragelli, IAB-SP. *III) Edifício para fins comerciais*: diploma ao Arq.º Telesforo Cristofani e menção à equipe polonesa integrada pelos Arq.ºs Maciej Krasinski, Jerzy Hryniewieck; e Iwa Krasinska. *IV) Edifício para fins idustriais* — Diploma aos Arq.ºs Henryk Marconi, Jerzy Romanski e Stanislaw Turczynowicz, (Polonia) e menção aos Arq.º John B. Parkin Associes (Canadá). *V) Edifício para fins de ensinos*: diploma ao Arq.º Pedro Ramirez Vasquez (México) e menção aos Arq.ºs Robert Fairfield e Macy Dubois (Canadá). *VI) Edifício para fins de saúde*: diploma ao Arq.º Lászlo Ivany (Hungria). *VII) Edifício para fins de recreação*: diploma ao Arq.º Peter Molnar (Hungria); *VIII) Edifício para fins religiosos*: diploma aos Arq.ºs Jerônimo Bonilha Esteves e Israel Sancovski, IAB-SP e menção ao Arq.º Bela Sorvendeg (Hungria). *IX) Problemas vários*: diploma ao Arq.º Jacob Zweifel (Suiça) e seus colaboradores e menções ao Arq.º Renato Primavera Marinho (GB) e aos arq. Jerzy Romanski, Aleksander Szweskowski, Zenos Zielinski, Tadeusz Ziolkowski (Polônia).

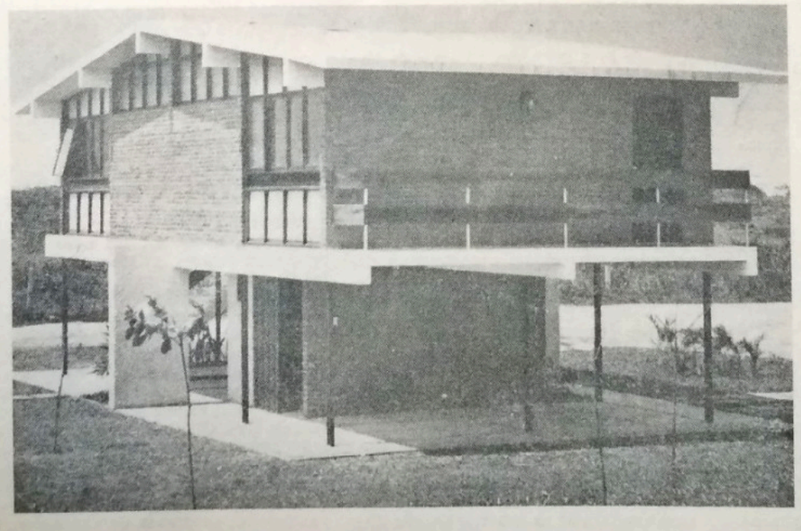
Na seção de escolas de arquitetura, o júri após destacar os trabalhos apresentados pela Fac. de Arq. e Urbanismo da USP, da Fac. de Arq. da UMG, do Curso de Arq. e Urb. do Centro Politécnico da UP, da Fac. Mac. de Arq., do Instituto de Tecnologia de Otaniemi, Finlândia, e da Universidade Central da Venezuela resolveu outorgar o "Prêmio Governador do Estado", Medalha de Ouro, a Johani Katainen, do Instituto de Tecnologia de Otaniemi e o "Prêmio Prefeito do Município de São Paulo", Medalha de Prata a Acácio Biu, Carlos Eduardo Veneviva, Dagoberto Kohemtopp, José Hermeto P. Sanchotene, José do Socorro e Jurandir Santana Nogueira, do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Paraná.

ARQUITETURA em seu próximo número, novembro, apresentará os projetos premiados. □

QUANTO À LAJE...

– Foi simples, rápido e custou pouco...

Unidade do conjunto residencial Vivendas da Barra (Projeto e fiscalização do Arq. RICARDO MENESCAL)



Pois aplicamos **CELUFÔRMA** em lugar de laje comum

Por isso, não foi preciso alterar a estrutura já projetada, o assoalhado foi eliminado, reduzimos o escoramento, e obtivemos assim economia de tempo, dinheiro, além de melhor isolamento termo-acustico. As lajes Celufôrma são fabricadas com armaduras em cruz e possuem 4 tipos padrão. Solicite informações detalhadas sôbre a sua rendosa aplicação. Fornecemos prontamente folhetos com todos os dados técnicos e orçamentos sem compromisso. Peça a visita de nosso representante.

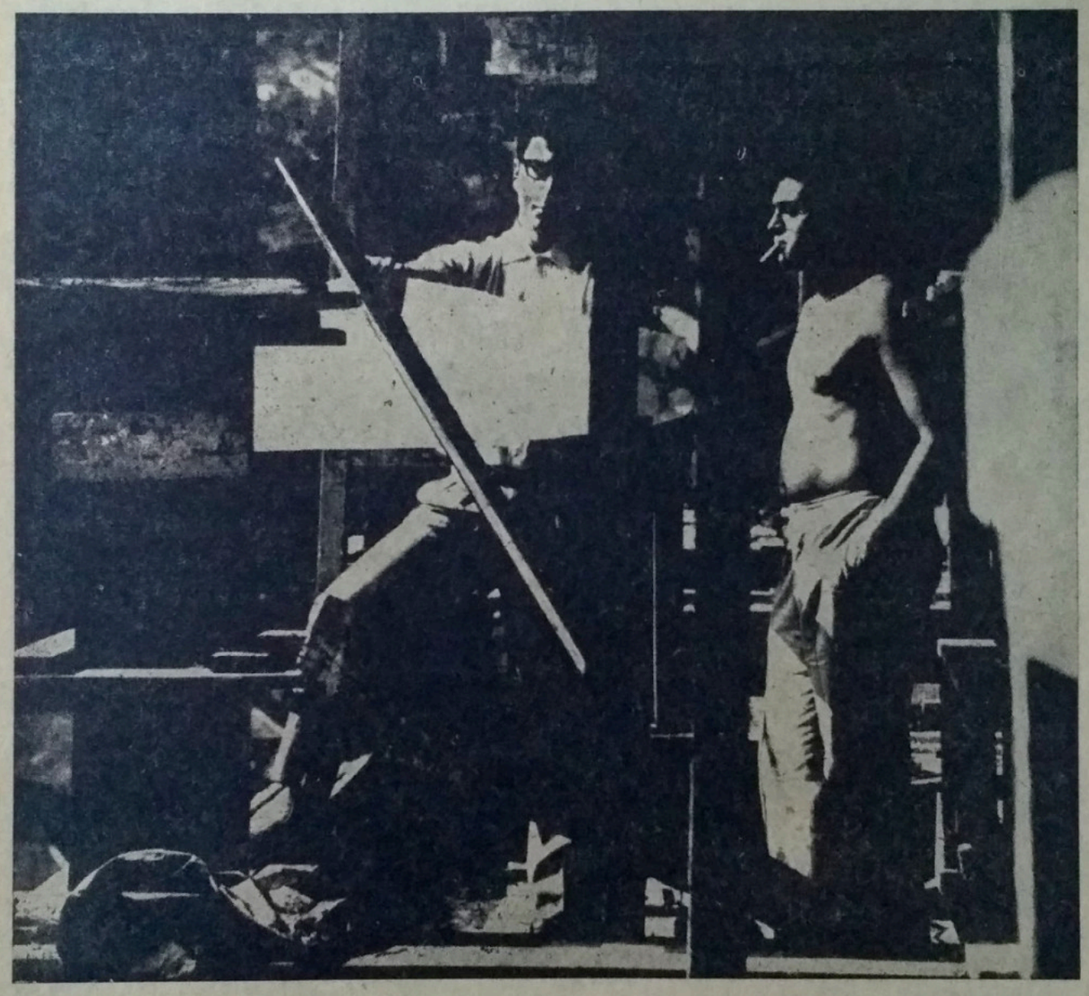
tel: 32-2770
R. SENADOR DANTAS
Nº 117 – GRUPO 1123

LAJES



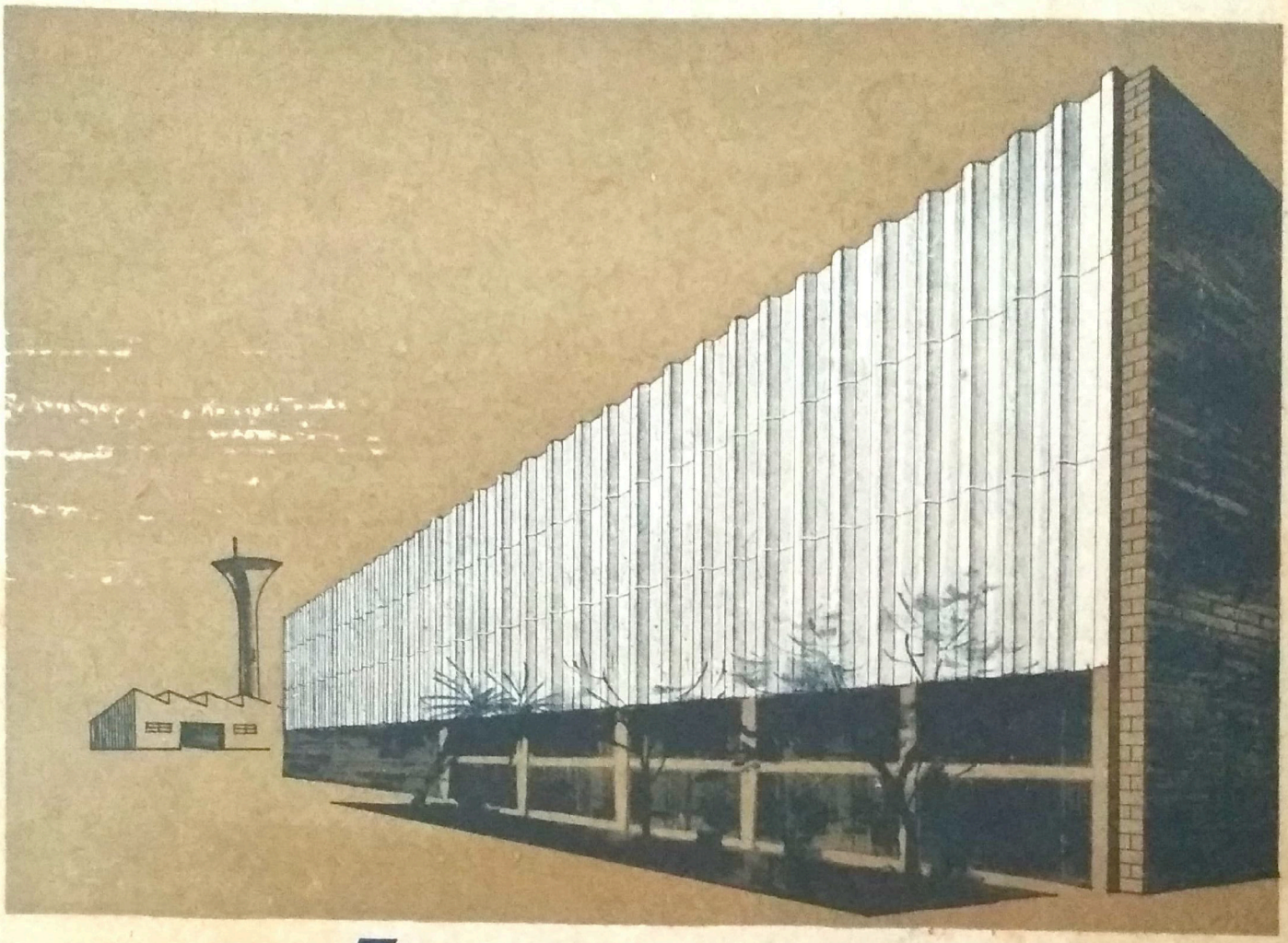
SPOL

O ARQUITETO É QUEM ESPECIFICA



O senhor sabe o que é especificar?

Especificar, em linguagem de arquiteto, significa indicar, no projeto, como detalhes e caracterização, o tipo, a qualidade, e a marca dos materiais a serem aplicados na construção.
Isto significa que o arquiteto é quem decide sôbre a utilização (ou mais precisamente, a compra) de cada tipo de material de construção.
E quando o arquiteto decide, êle não determina a compra de um banheiro de tal tipo, de alguns metros quadrados de piso ou fôrro, ou de uma pia, ou de uma lata de tinta, como uma dona de casa, ou um leigo qualquer. A sua decisão envolve sempre uma compra de vulto, em larga escala. Uma compra que vale a pena disputar.
Arquitetos e construtores são os verdadeiros clientes de quem fabrica ou vende materiais utilizados em construção, acabamento e decoração.
Arquitetos e construtores são o publico leitor certo é garantido da Revista ARQUITETURA que é o seu órgão oficial.
ANUNCIE EM ARQUITETURA E VEJA COMO VALE A PENA.



chapa trapezoidal

de alumínio para revestimentos e coberturas

Material

Produzida em liga de alumínio extra-duro 3M-H correspondente a ASTM - B209 - 61 - Alloy 3003, com encruamento máximo por laminação.

Características Mecânicas

Carga de ruptura: 20 a 22 kg/mm2 - Limite de elasticidade: 16 a 20 kg/mm2 - Alongamento: 1 a 4%.

Isolamento Térmico

Oferece maior grau de isolamento térmico por reflexão. Refletindo cêrca de 90% da luz solar incidente, chega a reduzir no verão, de 15° C, a temperatura interior.

Funcional

Devido à forma de sua seção transversal, permite obter, quando comparada com outros materiais de cobertura:
1 - maior escoamento de águas pluviais
2 - maior resistência ao flexionamento

Econômica

Pode ser normalmente produzida em comprimentos de até 12 metros, o que permite ao arquiteto obter, com economia, grandes efeitos plásticos em coberturas e revestimentos laterais de fachadas.

CBA

Companhia Brasileira de Alumínio

PIONEIRA DA INDÚSTRIA NACIONAL DE ALUMÍNIO

Av. da Luz, 297 - 11º and. - Tels.: 36-3100 - 36-3101 e 36-1146 - S. Paulo
Av. Presidente Vargas, 309 - 20º and. - Tels.: 52-2074 e 23-2611 - R. de Janeiro