

Alvenaria Estrutural para Edifícios Altos

"Os artigos aqui publicados mensalmente são de técnicos de empresas pertencentes à Associação Brasileira da Construção Industrializada - ABCI. Sua publicação representa um esforço conjunto da ABCI e das revistas A Construção/Editora Pini."

Nas grandes cidades brasileiras, especialmente em São Paulo, a construção de edifícios habitacionais de 10 a 20 pavimentos é muito frequente. Isto ocorre devido à própria lei de zoneamento da cidade, já que esta induz que seja projetado de maneira a permitir um melhor aproveitamento do terreno e atendimento às posturas do Código de Edificações no que se refere à ventilação, iluminação e recuos mínimos do terreno.

Até há pouco tempo, os incorporadores lançavam prédios de 10 a 20 pavimentos com um, dois, três e quatro dormitórios, sem a preocupação de buscar sistemas alternativos de construção para diminuição dos custos.

Atualmente, no entanto, o custo da obra e sua consequente redução através de sistemas alternativos de construção passou a ser importantíssimo para a projeção do preço final do imóvel, já que se procura, de todas as formas, ampliar as faixas da pirâmide social a serem atendidas, de acordo com as necessidades de compra, para aquisição da casa própria.

A alvenaria estrutural com blocos vazados de concreto, após largamente utilizada em conjuntos populares como a Cohab e Inocoop, em prédios baixos e de média altura — 8 a 12 pavimentos —, passa agora a ser aplicada também em prédios mais altos com 14 e 18 pavimentos.

As diversas razões para esta atitude do mercado têm sido objetos de análise, as quais descreveremos em seguida.

1 Indústrias

O componente básico para a aplicação do sistema construtivo "Alvenaria Armada" é, sem dúvida, o bloco de concreto estrutural.

Instalada há mais de 20 anos, a indústria produtora de blocos de concreto em São Paulo já atinge hoje um alto grau de maturidade, desfrutando de alta reputação e confiança no

meio técnico, tanto no que diz respeito à qualidade de seu produto como também no fornecimento regular às obras, com programação estabelecida, sem causar problemas de solução de continuidade. Estima-se, atualmente, uma capacidade instalada de 12 milhões de blocos-padrão (15x20x40 cm) que são utilizados somente em alvenaria estrutural, ou seja, 180 mil unidades/ano, número este nunca atingido pelos programas habitacionais colocados em construção pelos órgãos competentes.

A indústria atende uma série de outros segmentos de mercado, e, por isso, vem se mantendo ativa mesmo com a redução alarmante do sistema de construção de obras populares. Assim sendo, a indústria tem aperfeiçoado seus métodos de produção e controle de qualidade, principalmente para atender mercados mais exigentes, como é o da construção industrial e de prédios de grande altura.

2 O controle de qualidade

É de fundamental importância que, ao iniciar uma obra de alvenaria estrutural, o engenheiro responsável defina com máximo rigor seu fornecedor, para que possa, antecipadamente, encomendar os blocos de resistência especial (acima de 60 kgf/cm² na área bruta) e ensaiá-los em laboratórios de sua confiança. A partir disso, deverá confrontar os resultados obtidos neste ensaio com os garantidos pelo fornecedor, e ter os lotes de produção devidamente separados na fábrica, assegurando o fornecimento regular durante todo o transcorrer da obra.

As indústrias, por sua vez, dispõem de laboratórios de ensaios dos materiais (cimento, areia e pedrisco) e estudos de traços, de acordo com o equipamento utilizado para confecção dos blocos, para lhes garantir as resistências desejadas, além, é claro, de um sistema de cura homogênea que acelere a resistência do produto final num prazo menor do que

a cura normal ao tempo, e sempre sujeita a lotes heterogêneos de produção.

O produto final, ou seja, o bloco propriamente dito, também é testado em sua resistência para ser estocado, conferindo-se, desta maneira, lotes de produção perfeitamente confiáveis quando enviados à obra.

3 O projeto

O arquiteto deve sempre considerar que o edifício alto tenha normalmente uma geometria em planta, de tal forma que as paredes estruturais possam ser orientadas em diferentes direções, para melhor estabilidade do conjunto do prédio quando erguido e menor taxa de armação e volume de graute (concreto com agregados miúdos), quando dimensionado através do engenheiro estrutural.

Assim é que concepções do tipo abaixo mostradas (figs. 1, 2 e 3) são soluções sempre mais econômicas do que geometrias retangulares muito grandes numa direção (fig. 4).

4 A obra

A Alvenaria Estrutural com blocos vazados de concreto propicia uma completa racio-

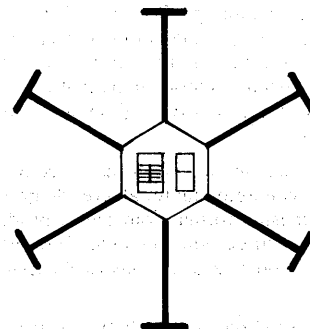


Figura 1

Tecnologia em Sistemas Abertos



Avenida Gonçalo Madeira, 400

São Paulo

SP

CEP 05348

Telefone 869 5511

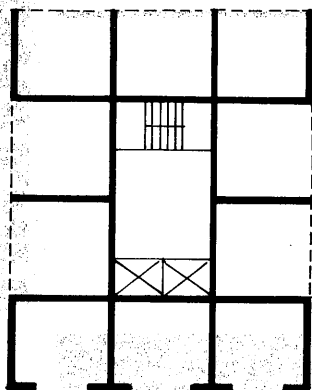


Figura 2

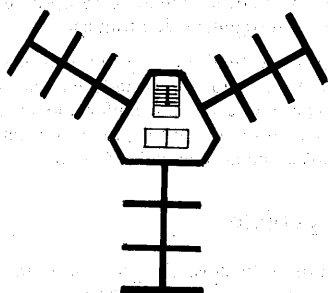


Figura 3

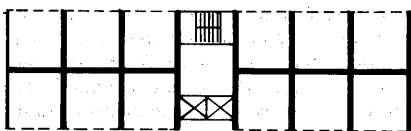


Figura 4

nalização na obra, que deve ser conseguida quando planejada adequadamente, na fase do projeto e no seu detalhamento. É por isso que prédios altos devem, sempre que possível, ter uma grua para movimentação vertical dos materiais, apesar de não ser fator imprescindível a sua ocorrência.

Após a obtenção da grua, deve-se pensar em componentes pré-fabricados para lajes, vigas e escadas, eliminando-se o máximo possível qualquer forma para concreto no local da construção e, conseqüentemente, a mão-de-obra, hoje, cada vez mais escassa, do carpinteiro.

O abastecimento dos andares com argamassa e concreto graute, através de grua, fará, da mesma forma, com que a produtividade da mão-de-obra aumente, fator este de grande importância na construção civil moderna.

A racionalização do sistema como um todo, porém, já é amplamente conhecida nos

milhares de prédios baixos, executados por centenas de construtoras em nosso estado.

Importante, no entanto, é chamar atenção para as normas brasileiras pertinentes ao assunto hoje, às vésperas de completar o pacote, com a votação da norma de cálculo.

5 As normas

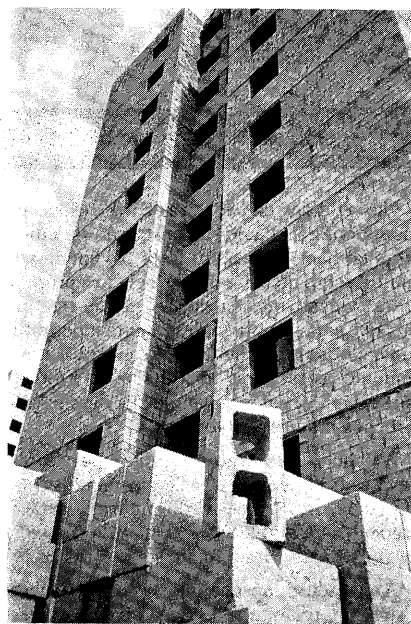
Abaixo, a relação das normas brasileiras que tratam do assunto: "Alvenaria Estrutural com Blocos Vazados de Concreto".

- NBR-7173/82 — Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural.
- NBR-6136/80 — Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural.
- NBR-7184/82 — Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural (Método de ensaio).
- NBR-7186/82 — Blocos vazados de concreto simples para alvenaria com função estrutural (Método de ensaio).
- NBR-8215/83 — Prisma de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural — preparo e ensaio à compressão.
- NBR-8490/84 — Argamassas endurecidas para alvenaria estrutural. Retração por secagem.
- NBR-8949/85 — Paredes de alvenaria estrutural — Ensaio à compressão simples.
- NBR-9287/86 — Argamassa de assentamento para alvenaria de blocos de concreto — Determinação da retenção de água.
- NBR-8798/85 — Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto.
- 2:03.04-013 — Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto.

Uma tecnologia não surge de um dia para o outro, mas, sim, através de sua aplicação. Inicialmente, em projetos mais simples, caminhando paulatinamente para novos desafios em projetos mais complexos.

No caso de alvenaria estrutural, tanto a indústria que fabrica o bloco como o construtor que aplica o bloco de concreto têm

unido esforços juntamente com técnicos do setor (projetistas, laboratoristas e professores), para permitir um maior aprofundamento desta técnica. Este resultado tem proporcionado obras bastante econômicas e, algumas delas, até históricas como esta da foto abaixo mostrada.



Blocos de alta resistência ($f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$), usados em edifícios de 18 pavimentos

Arquiteto Carlos A. Tauil
Reago Ind. Com. Ltda.

Esclarecimentos sobre este trabalho e atividades da Associação Brasileira da Construção Industrializada podem ser obtidos através de correspondência para: ABCI, Rua Miguel Isasa, 248, 7.º andar, conj. 71, 05426, São Paulo, SP.

Tecnologia em Sistemas Abertos

REAGO

Avenida Gonçalo Madeira, 400

São Paulo

SP

CEP 05348

Telefone 869 5511