

# ARQUITETURA DAS TORRES D'AGUA

Eng. JOSÉ M. DE AZEVEDO NETTO

Diretor da Divisão de Planejamento  
(D. P. O.)

*São raras as oportunidades que se apresentam aos engenheiros que se dedicam aos serviços de águas e esgotos para aplicar os recursos da estética às obras sanitárias.*

*Na Capital paulista, para citar o nosso exemplo, mais de cinco milhões de metros de canalizações de águas e esgotos, representando patrimônio público de elevado valor, encontram-se enterradas, esquecidas da população urbana, muito embora os seus habitantes, na sua vida diurna, sejam obrigados a realizar um sem número de travessias sobre essas obras.*

*Uma vez executados os serviços a população beneficiada passa a tomá-los como coisa certa e assegurada, só se lembrando da sua existência por ocasião de acidentes ou*

*falhas de operação. É a situação tão bem definida pela expressão inglesa "take for granted".*

*Não obstante a grandiosidade, a utilidade e a beleza dos aquedutos romanos, nem sempre essas grandes realizações foram devidamente apreciadas. Ao notável engenheiro Sextus Julius Frontinus atribue-se a observação: — "Quem se aventuraria a comparar as pirâmides do Egito ou as famosas, porém inúteis, obras gregas com as importantes realizações hidráulicas de Roma?". Os aquedutos, entretanto, não mereceram inclusão entre as tradicionais maravilhas do mundo.*

*As Estações de Tratamento, Casas de Bombas e Reservatórios, embora sob o ponto de vista de custo constituam a menor parcela dos sistemas de abastecimento de água, como obras aparentes que são, oferecem ensejo propício ao embelezamento.*

*As Torres de Água, em particular, desde que bem cuidadas, podem constituir estruturas atraentes.*

*Todavia nem sempre os projetistas se preocuparam em tirar melhor partido dessas possibilidades, se bem que executam, desde há muito, verdadeiras obras artísticas e monumentais.*

*Estruturas como a conhecida Torre de Chicago tornaram-se famosas como monumentos característicos das cidades onde foram implantadas.*

*Os materiais utilizados e métodos de construção exerceram uma*



Torre de aço, de estilo simples e aprazível, com 3.800 m<sup>3</sup> de capacidade. (Serviço de Água de Royal Oak, Michigan).

grande influência na forma e disposição das tôrres de água.

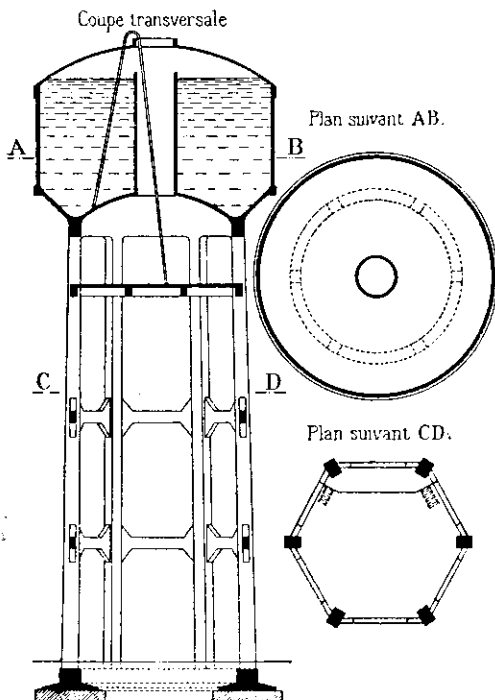
Nos Estados Unidos difundiram-se rapidamente os tanques executados em aço, tendo sido adotada a princípio a forma clássica com fundo esférico e parede cilíndrica.

Tôrres desse tipo vem sendo construídas com capacidades até cerca de 250 m<sup>3</sup>.

A medida que evoluía a técnica de construções metálicas outras formas mais convenientes passaram a ser adotadas para a estrutura das caixas d'água de maior capacidade. Surgiram então os reservatórios semi-elipsoidais e, mais recentemente os toroides, com capacidades até 8 000 m<sup>3</sup>.

Os Ingêleses, influenciados pela sua avançada técnica ferroviária, prenderam-se durante muitos anos às formas retangulares com painéis múltiplos.

O grande reservatório elevado



Reservatório clássica de concreto armado do tipo Intze (A. Dunod).

construído em Manaus há mais de 50 anos, tem uma capacidade de 5 000 m<sup>3</sup>.

Já na Europa continental tiveram maior uso as tôrres de concreto armado.

No princípio do século generalizou-se o reservatório elevado tipo Intze, que ainda leva, como homenagem, o nome do seu idealizador. Esse tipo de tanque, que representa uma evolução do reservatório de fundo em cúpula, tem o seu fundo constituído por duas partes, uma cônica e outra esférica, dispostas de modo a fazer a compensação dos esforços horizontais. Em consequência o anel de apóio suporta apenas esforços verticais.

As grandes possibilidades estéticas oferecidas pelas tôrres de água foram reconhecidas há bastante tempo.

A obra clássica de Magny já incluía alguns exemplos de aproveitamento dessas possibilidades.

Iniciativa notável no sentido de aprimorar o projeto dessas obras foi o concurso de projetos realizado pelo Comité de Agua e Higiene conjuntamente com a Sociedade de Agricultores da França, em 1939, pouco antes da eclosão da guerra mundial.

Esse concurso respondia ao desejo de aliar aos aspectos técnicos e econômicos motivos de embelezamento e de harmonia, tendo em vista as regiões de implantação das estruturas.

O sucesso dessa idéia foi marcado pelo elevado número de concorrentes e pelo valor dos estudos inscritos. O primeiro prêmio coube aos arquitetos J. Humbaire, P. Drouin e J. Grosbois.

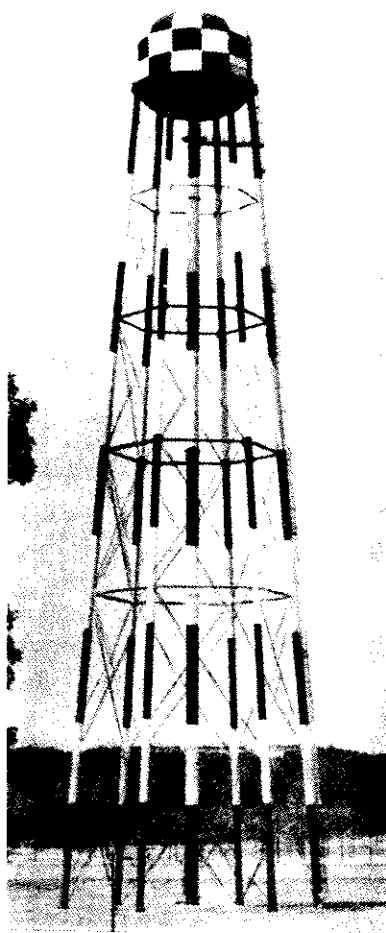
No Brasil, durante algumas décadas predominou o modelo Intze em quasi tôdas as realizações.

As tôres do Araçá, Vila Mariana e Avenida (estas duas últimas já demolidas) foram construídas em São Paulo há mais de 30 anos. De 1930 para cá o DAE executou mais de uma dúzia de reservatórios elevados na cidade de São Paulo.

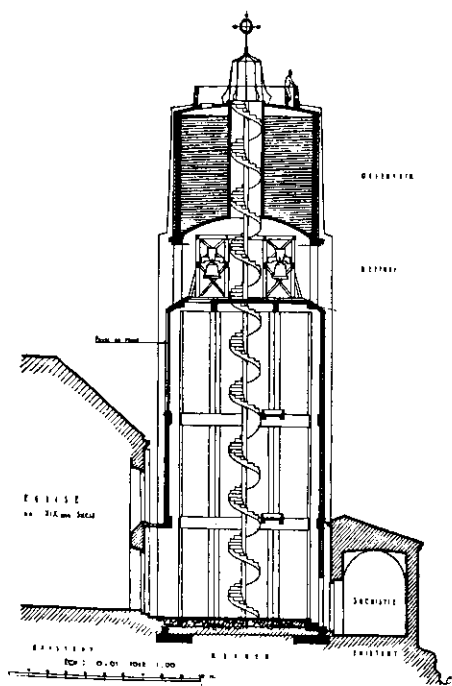
Sòmente nos últimos anos verificou-se, expontâneamente, um movimento de renovação, principalmente no âmbito das realizações privadas.

Há pouco mais de 8 anos um escritório técnico desta capital (\*) iniciou uma série de projetos modernos, tendo contado com o apôio de calculistas de estruturas, arquitetos, construtores e sobretudo com o incentivo de industriais.

Ao engenheiro José Carlos de Figueiredo Ferraz se deve uma nova concepção de reservatório elevado, projetada para algumas localidades do Estado, entre as quais São Caetano do Sul, Miguelópolis e Valinhos.



Torre de 1.500 m<sup>3</sup> de capacidade, construída em Oak Ridge, Tennessee, para proteção da Usina de Urânio, contra incêndios. É considerada a mais alta do mundo (111 metros).

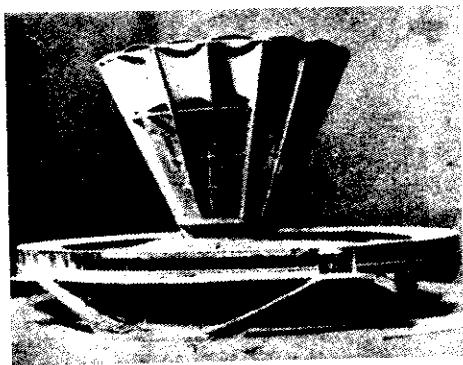


Torre-Campanário.

As fotografias que ilustram estas notas mostram o resultado prático de algumas realizações mais recentes.

Em estudo elaborado há poucos meses para a Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo os projetistas procuraram aproveitar a situação favorável de uma torre convenientemente localizada para outras finalidades de interesse público: será instalado um restaurante e construído um mirante para visitantes.

(\*) Escritório Técnico de Álvaro Cunha & J. M. de Azevedo Netto, Consultores em Engenharia Sanitária.



O magnífico reservatório de Caen.

Não faz muito tempo os engenheiros franceses defrontaram-se com problema fora do comum: No único sitio adequado à execução de um castelo d'água existia tradicional Vila Medieval. A solução encontrada para o problema consistiu em construir uma torre-campanário para a igreja local, no topo da qual foi disposto o indispensável reservatório.

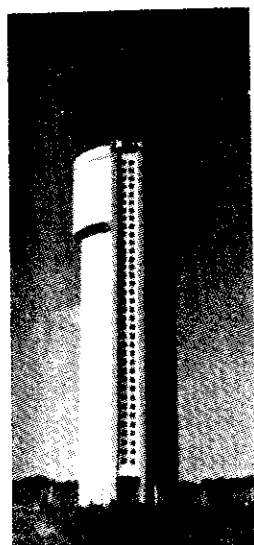
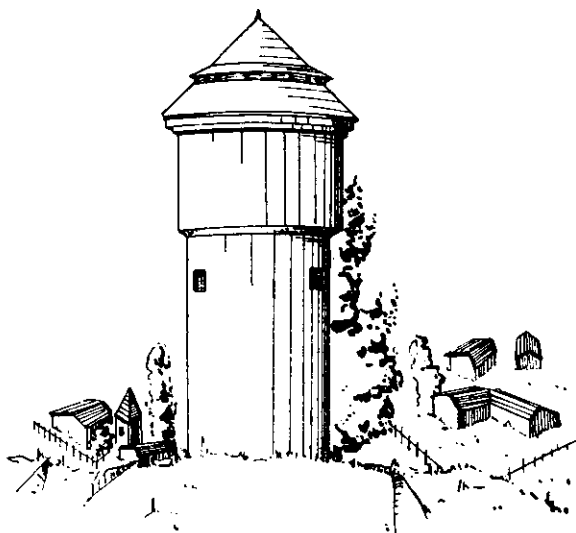
Situação não muito diversa, porém mais estranha, foi dada pelo Eng. Nelson Rodrigues Nobrega para abastecer uma parte alta da cidade de Ribeirão Preto: Uma torre de 12 metros de altura, com a forma de cruz, foi executada no cemitério

municipal, situado na parte mais elevada da região.

Entre as obras arquitetônicas mais notáveis, da atualidade, encontra-se o reservatório da Guérinière, em Caen, França, projetado pelo arquiteto Guillaume Gillet: Na base de uma torre, de linhas modernas, com 3 000 m<sup>3</sup> de capacidade, foi construído um super mercado e um edifício destinado aos serviços administrativos municipais.

O reservatório, com 32 m de altura e 31,8 m de diâmetro máximo, tem a forma de um cone assente pelo vértice. O mercado foi projetado com a forma elíptica, com 56 m por 44 m, totalizando uma área útil de 1250 m<sup>2</sup>.

Outra caixa d'água revolucionária foi construída há alguns anos na cidade sueca de Orebro. Implantado no centro da cidade; o grande reservatório de 9 000 m<sup>3</sup> foi construído em concreto protendido, na superfície do solo, e depois erguido à sua posição definitiva por possantes macacos hidráulicos. À medida que o reservatório subia foram sendo executados anéis inferiores de



Torres típicas e de aparência agradável, executadas na zona rural da França. Foram especialmente projetadas para o ambiente de implantação. (Na fotografia a Torre de Saint-Claude-de-Diray).

concreto armado, para formar a estrutura de sustentação.

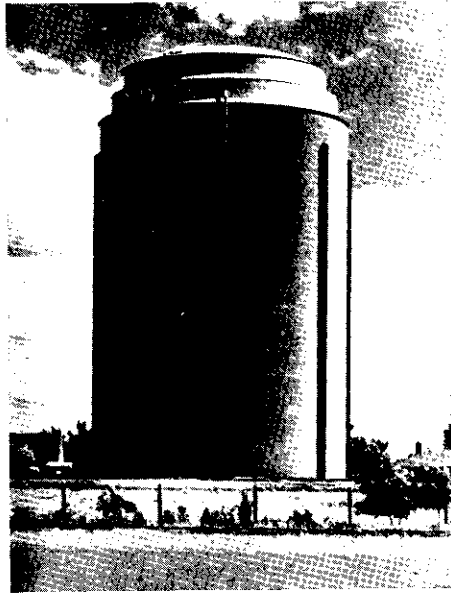
Para a população da cidade a nova torre passou a constituir além de motivo de grande orgulho um local para satisfação, pois em sua parte superior, servida por elevadores, foi instalado amplo e moderno restaurante.

O emprêgo cada vez mais generalizado do concreto protendido tem propiciado na atualidade soluções interessantes e originais.

Todavia as questões de estética continuam a preocupar engenheiros em várias partes do mundo.

Nos Estados Unidos constitue bellissimo exemplo de linhas clássicas o reservatório elevado de São Francisco ("Water Temple"). Na França o assunto vem sendo periodicamente cuidado pela revista técnica "L'eau". Em um dos seus últimos números encontra-se a seguinte observação feita pelo redator:

*"Nous avons déjà souligné le souci d'esthétique qui s'affirme très heureusement dans la construction des reservoirs. Dans ce domaine, des réalisations françaises et étrangères ont prouvé que la technique peut le plus souvent concilier ses nécessités pro-*



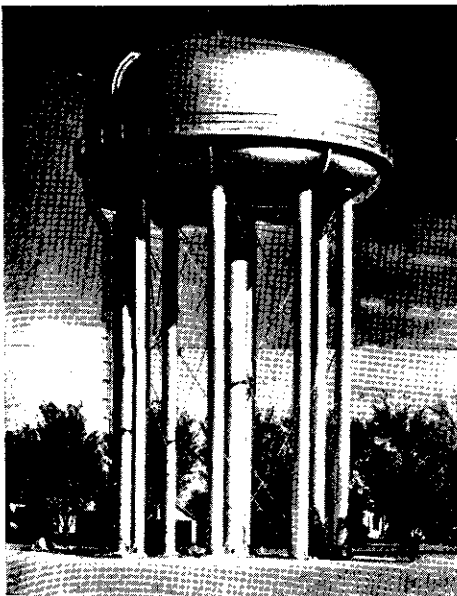
Original "Standpipe" projetado pela Comissão de Planejamento de Hinsdale, Illinois.

*pres avec le souci de l'harmonie des formes et de respect des paysages".*

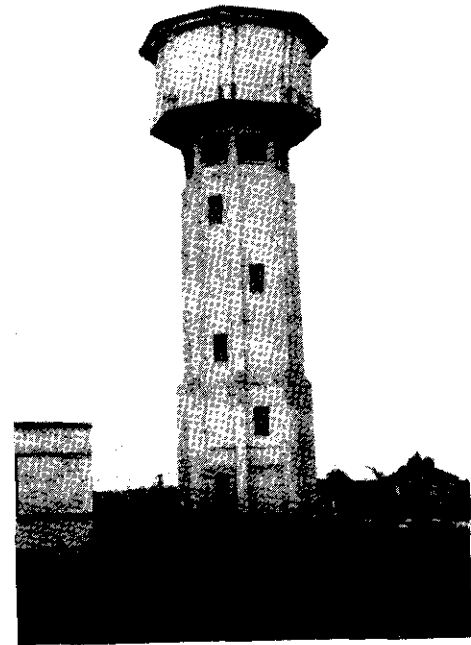
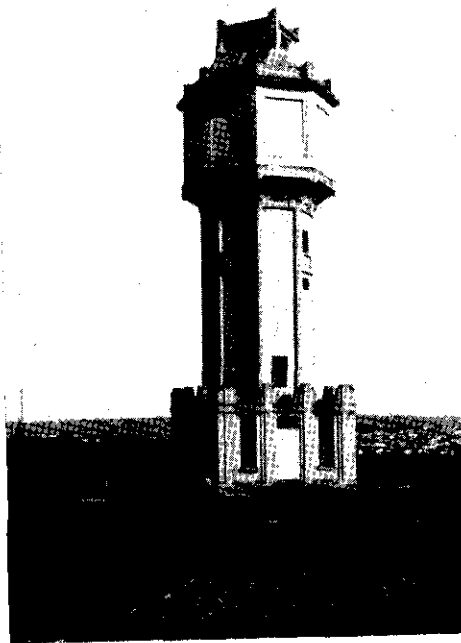
*Julgamos oportuna, no momento, a realização de um concurso em nosso meio, para projeto de novas tôrres, não apenas para a Capital do Estado, mas também para cidades do interior, onde essas obras poderão aliar o bom gosto à sua utilidade.*

#### REFERÊNCIAS

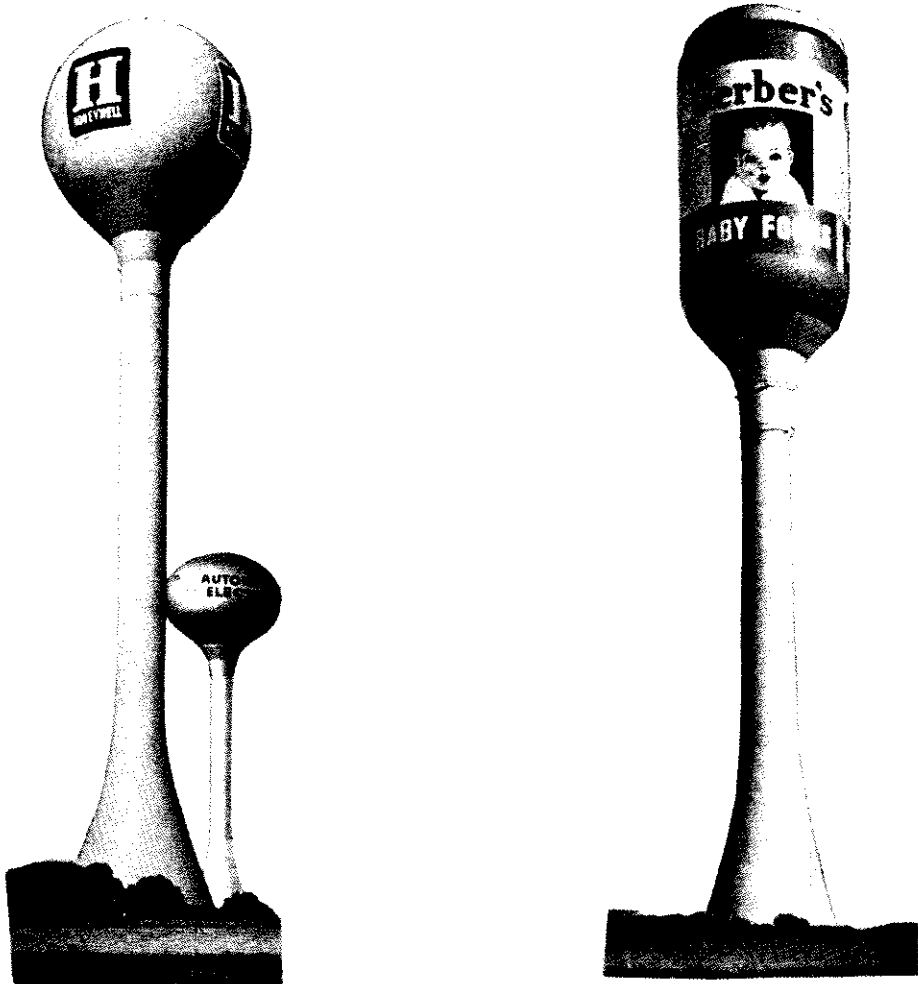
- AGENDA DUNOT, Bêton Armé, Dunod, Paris, 1940.
- AROSO, G., — Cementi Armati, Ubrico Hoepli, Milão, 1928.
- Boletin de Obras Sanitarias de La Nación, Ano III, N.º 30, Buenos Aires, dezembro de 1939.
- DAVIS, C. V., — Handbook of Applied Hydraulics, 2nd. ed., Mc Graw-Hill, New York, 1952.
- GRAY, W. S., — Reinforced Concrete Water Towers, Bunkers, Silos and Ganttries, 2.ª ed., Concrete Publications Ltd., Londres, 1947.
- L'eau, Paris, Ns. 1-1959 e 2-1960 (janeiro, 1959 e fevereiro, 1960).
- MAGNY, A. V., — La Construction en béton armé, 10.ª ed., Librairie Polytechnique Ch. Beranger, Paris, 1923.
- The Water Tower, Chicago, (vários números).



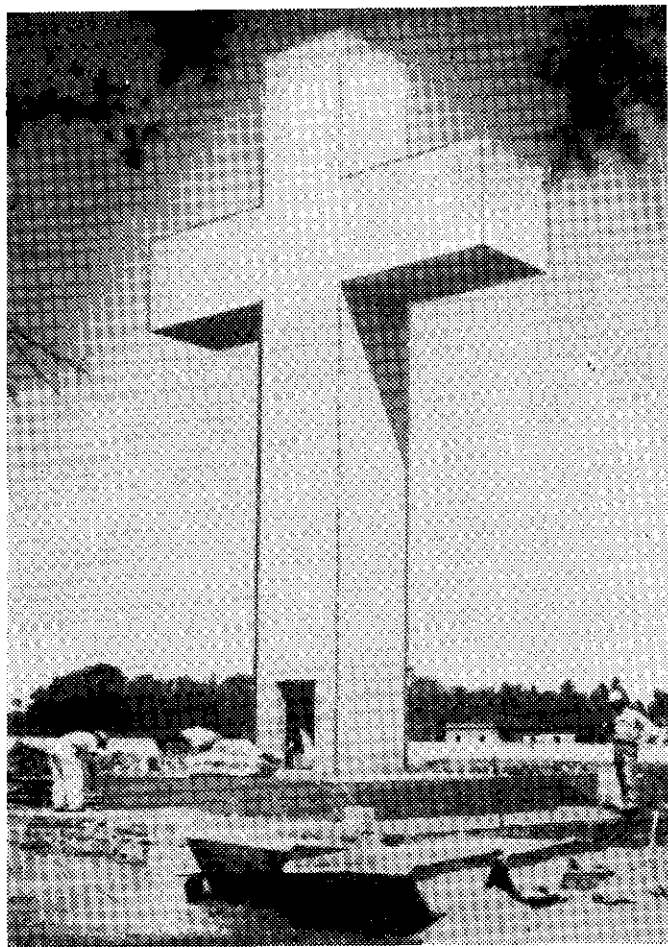
Torre de aço de grande capacidade.



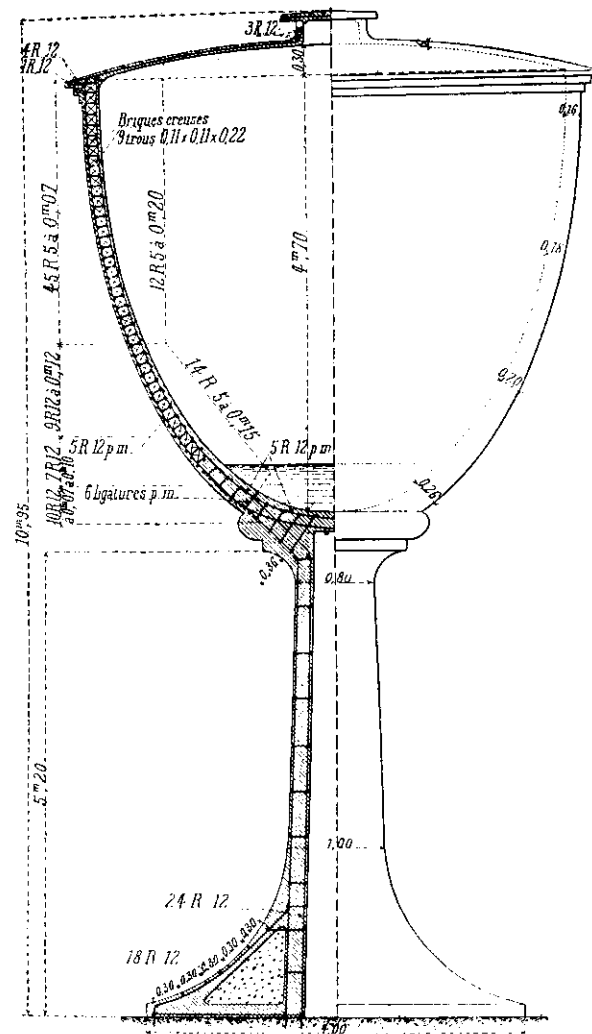
A fotografia mostra a evolução das torres d'água na capital de São Paulo: (1) - Torre de Vila Mariana, anterior a 1930 e já demolida; (2) - Torre de Vila Deodoro; (3) - Torre de Sant'Ana.



O Norte-Americano, com o seu espírito prático aproveita as estruturas elevadas para assinalar o local das suas indústrias. Muitas vêzes as torres metálicas são executadas com formas especiais, capazes de lembrar ou de identificar os seus produtos.



A original caixa d'água construída dentro do Cemitério Municipal de Ribeirão Preto.



Um dos primeiros exemplos de estilização de reservatório de concreto armado. Obra construída na França, por volta de 1920 (A. Maanv).

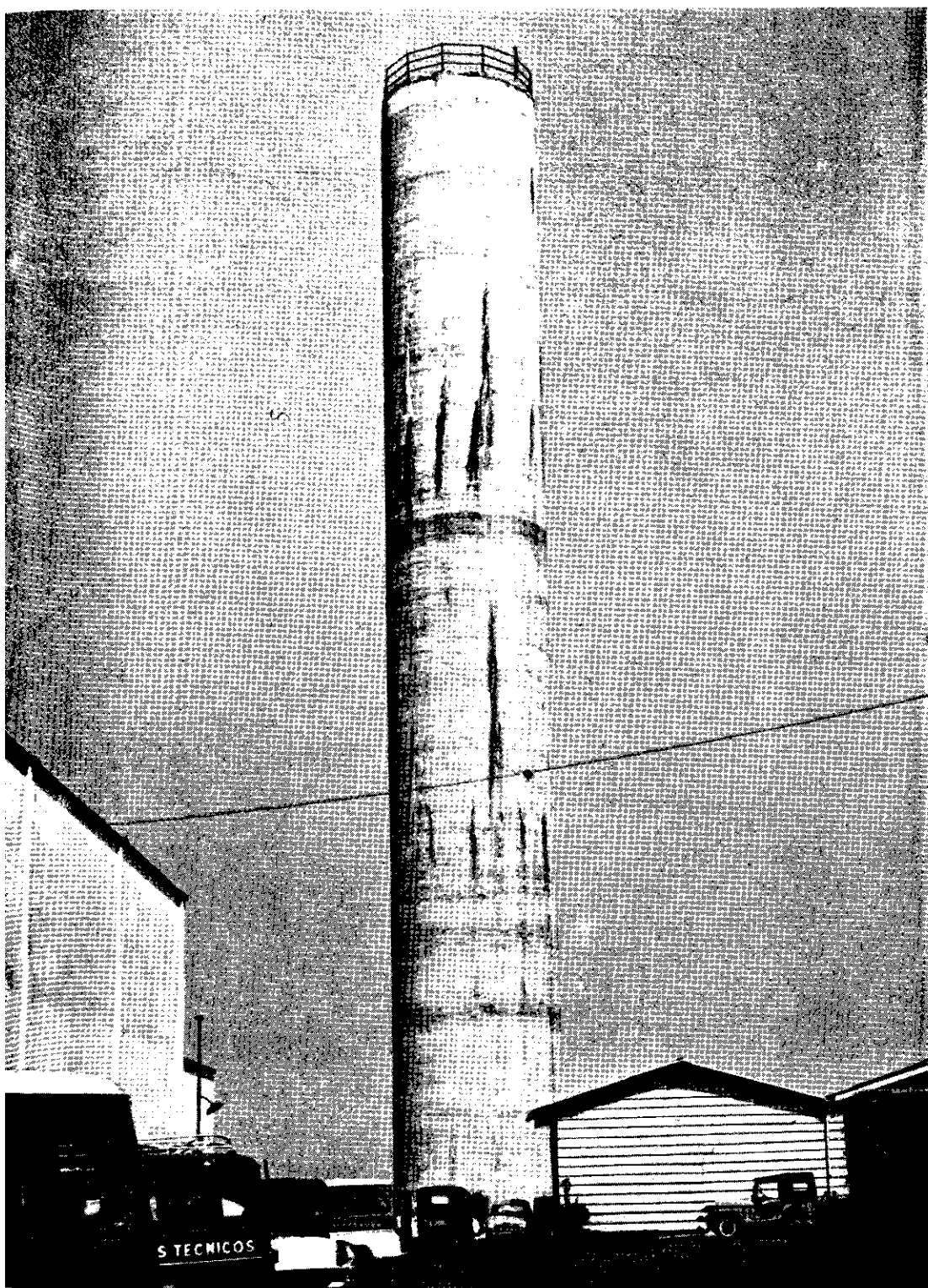




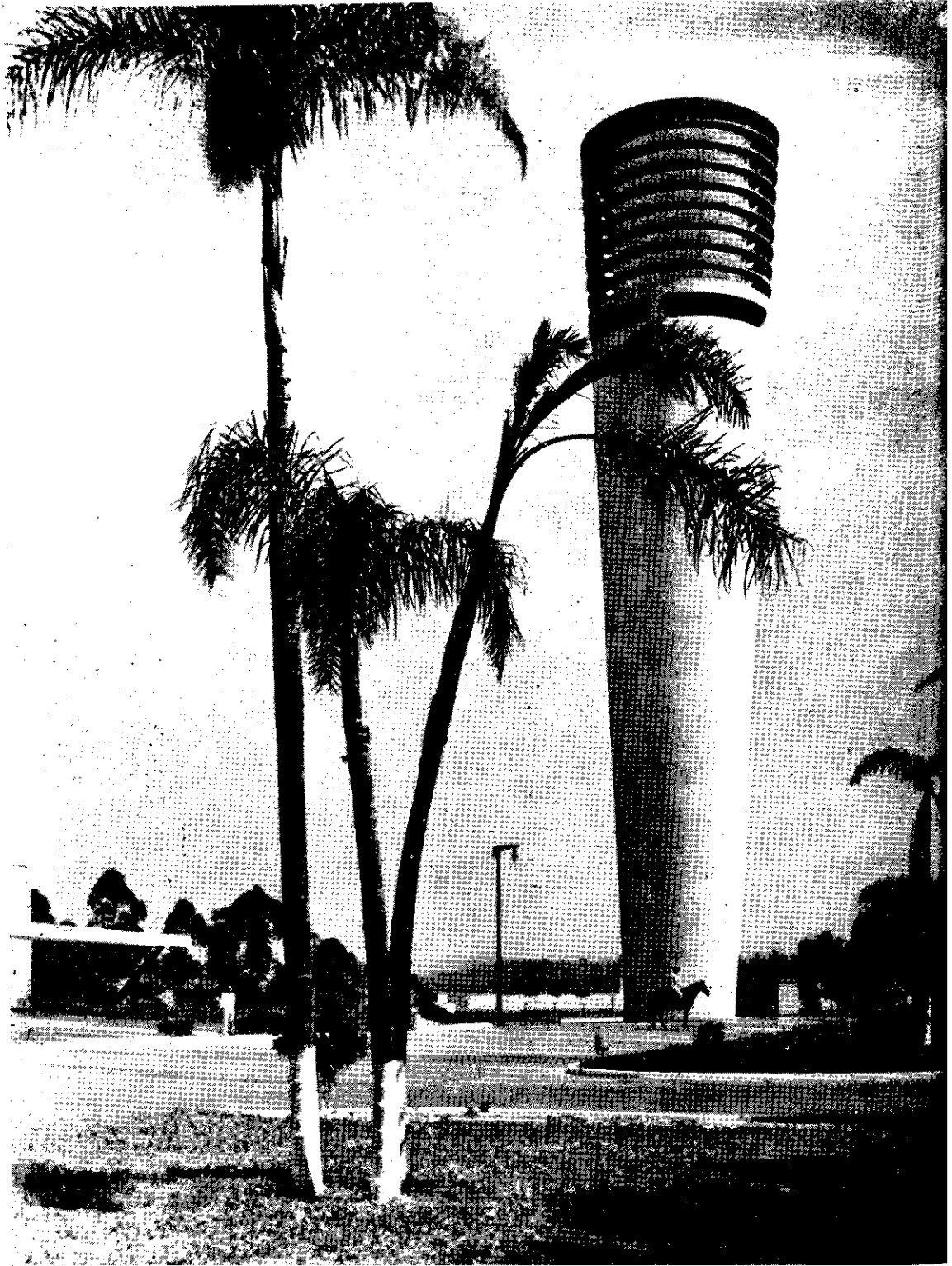
Curiosa Torre executada em um bairro de Honolulu (Hawaii), em 1927. Capacidade: 380 m<sup>3</sup>.



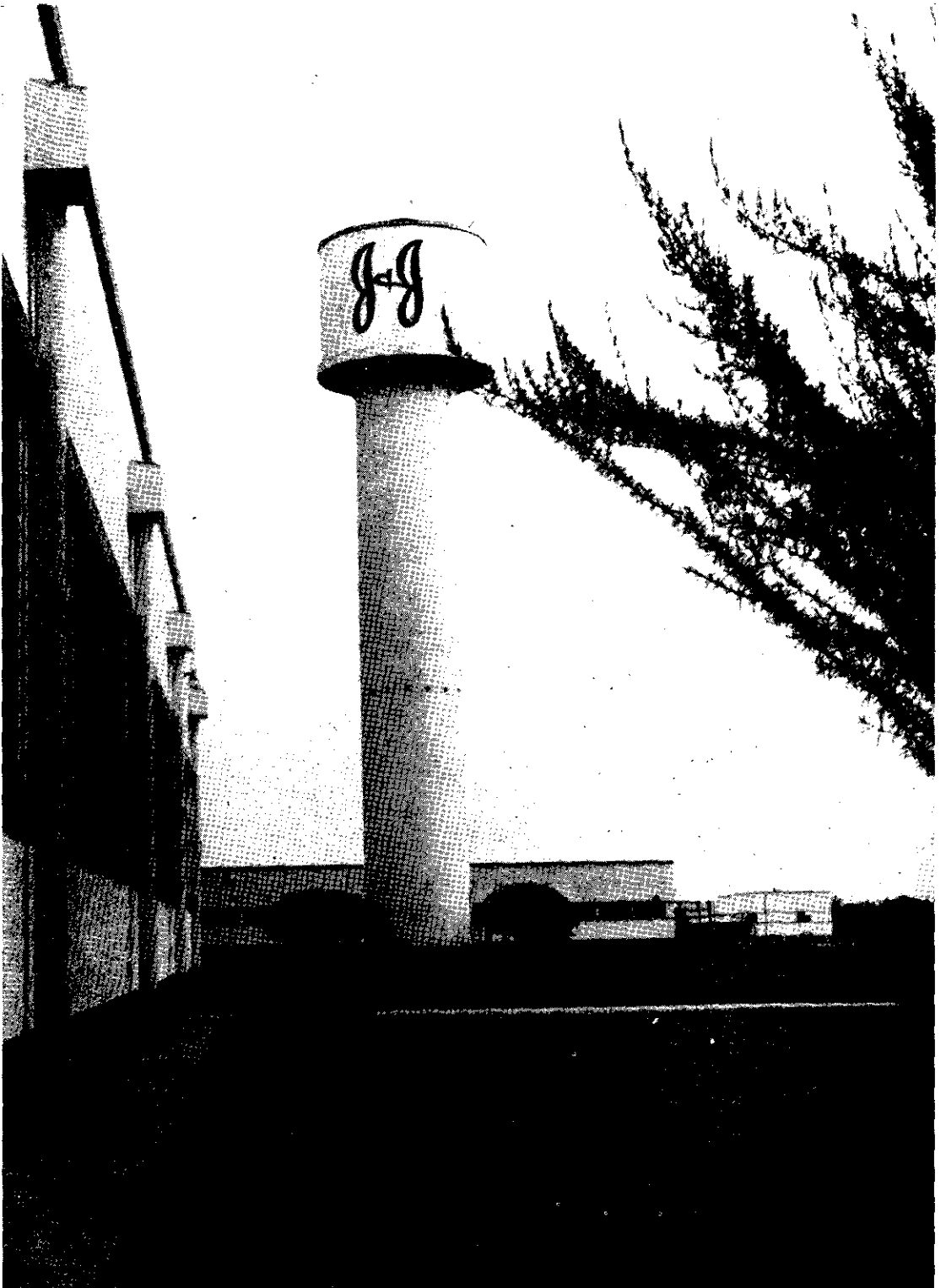
Torre de aço executada numa pequena cidade do interior da Bahia. Tem o mérito de ter sido construída inteiramente com os recursos locais.



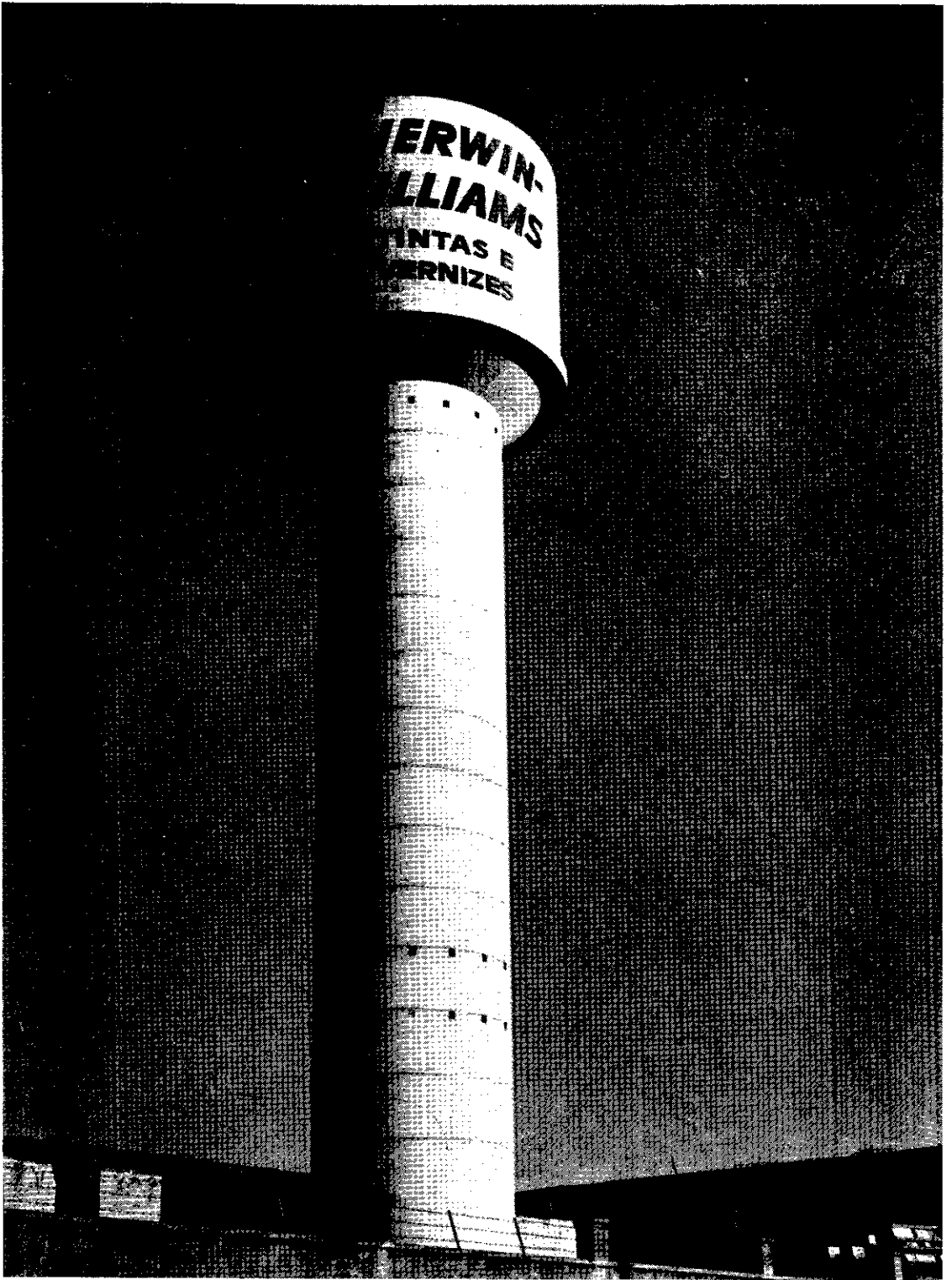
Torre de concreto, de grande altura, em fase de acabamento, na fábrica da Willys Overland do Brasil S. A. (São Bernardo do Campo).



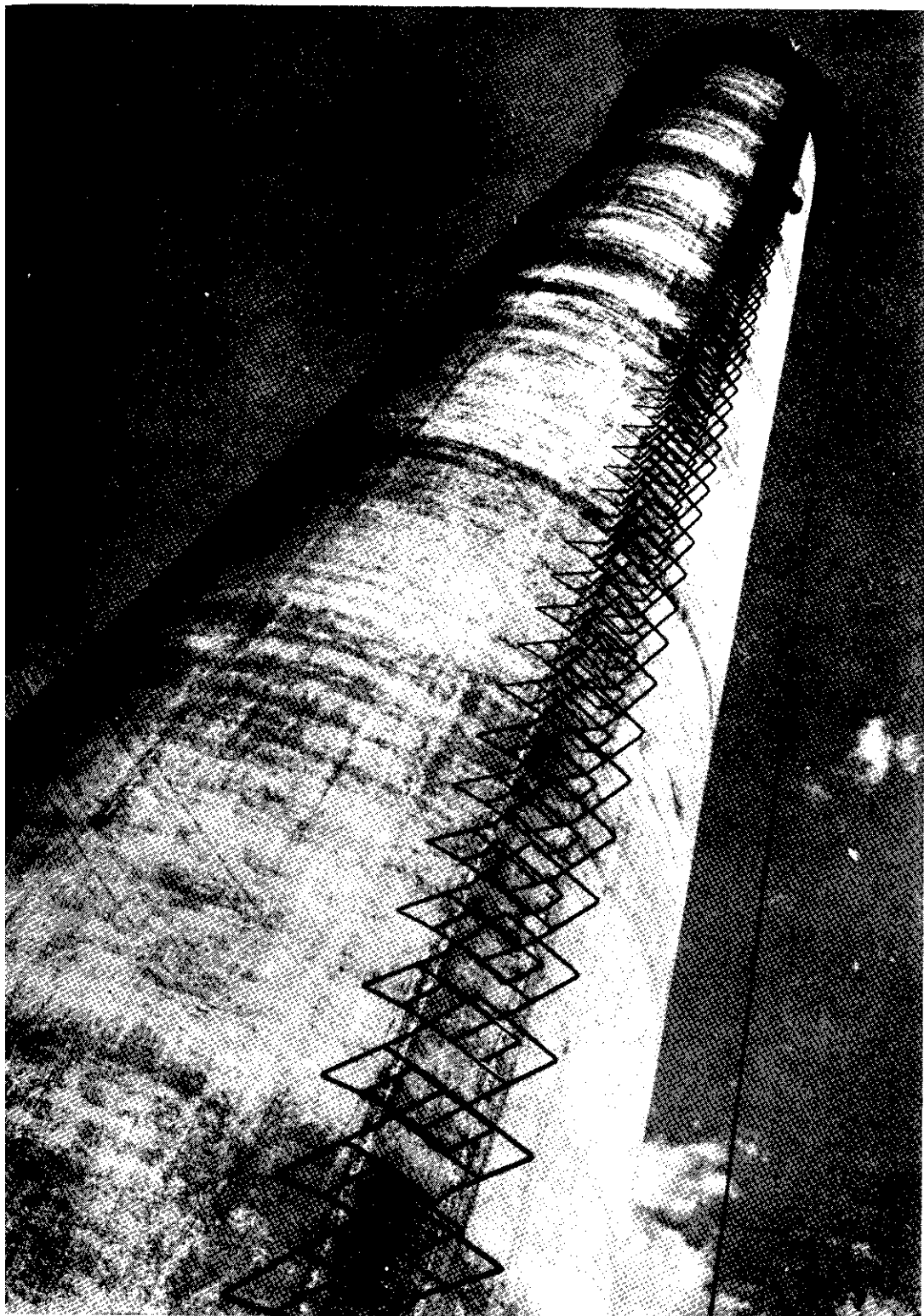
Famosa torre da Indústria Nacional de Penicilina Fontoura Wyeth, Via Anchieta.



*Reservatório elevado da nova fábrica Johnson & Johnson, em São José dos Campos.*



Torre existente em bairro de São Paulo (Fábrica Sherwin — Williams).

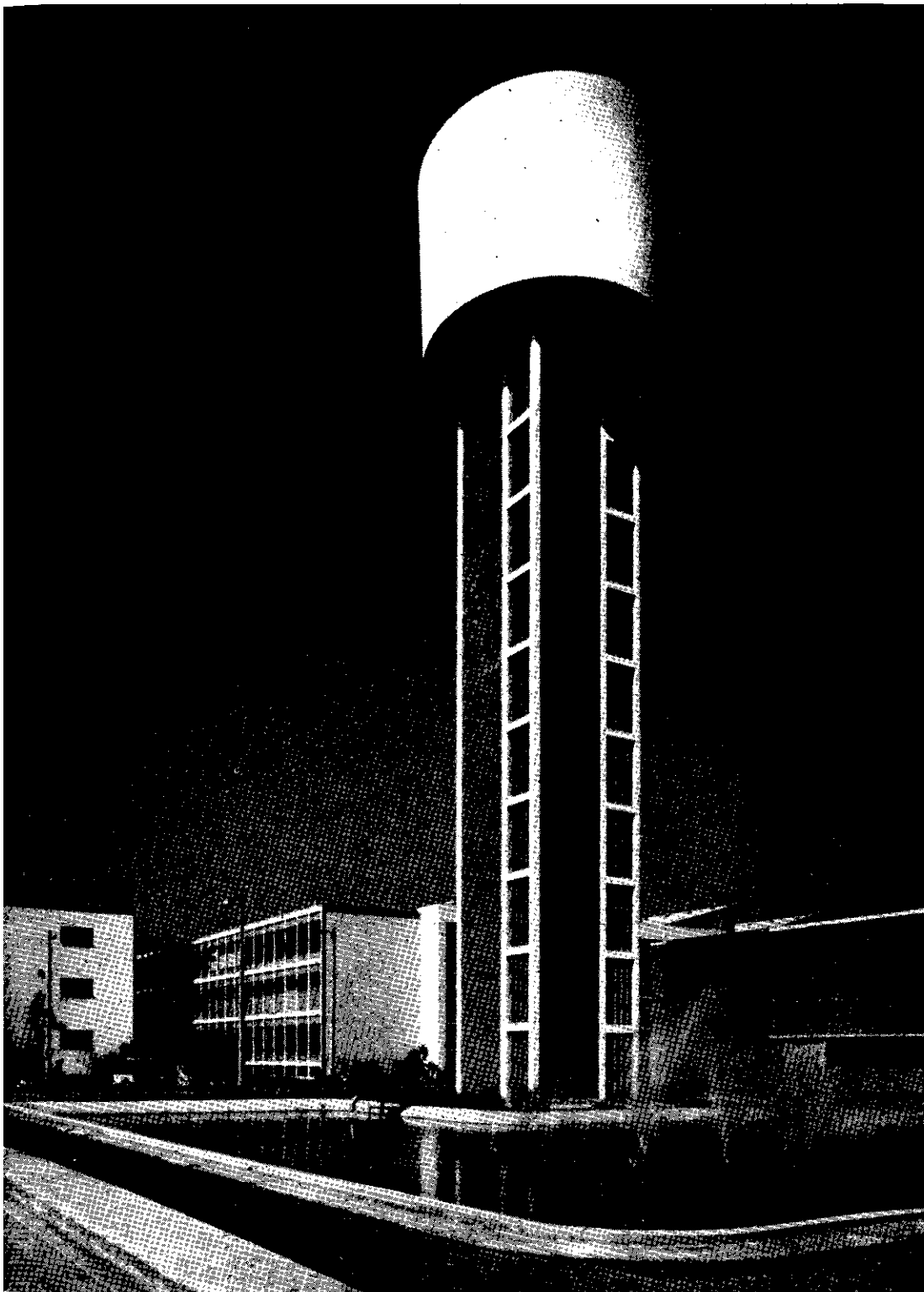


Etapa final da execução de uma torre de secção circular e de grande altura.

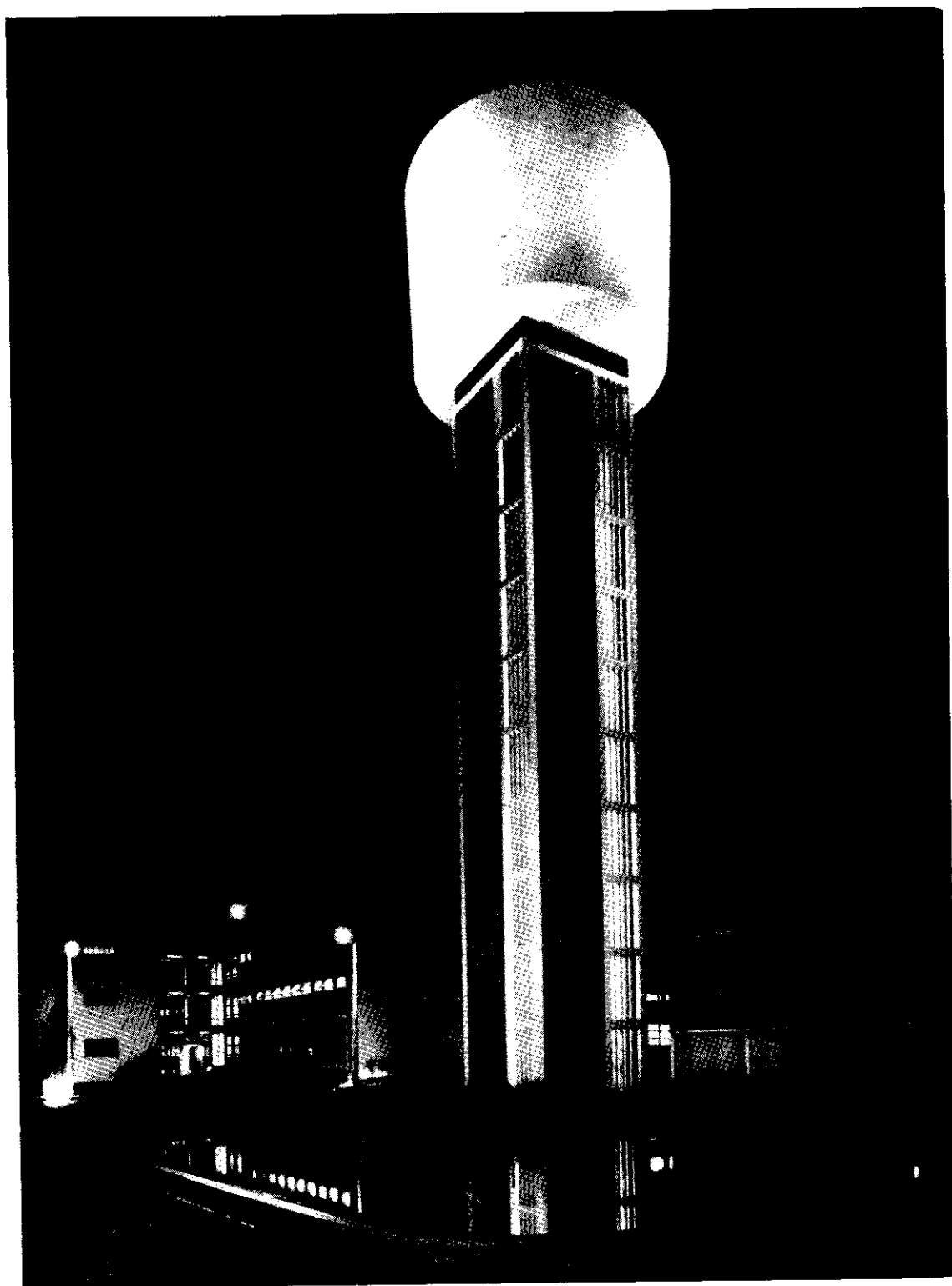


Reservatórios da novo conjunto industrial da General Motors do Brasil, em São José dos Campos. O reservatório inferior tem capacidade de 3.800 m<sup>3</sup>. A Torre, com 43 m de altura, está dividida em três secções: 500 m<sup>3</sup> para água potável, 500 m<sup>3</sup> para água





Estrutura projetada pelo Arq. I. J. Hollander, para a S. A. Philips do Brasil, em Guarulhos. A torre compreende dois compartimentos concêntricos, sendo um para água potável e outro para água industrial. A sua fundação aproveita a estrutura de dois reservatórios inferiores, um subterrâneo e outro a céu aberto, este último alimentado por um sistema de resfriamento composto de chafarizes dispostos de maneira decorativa, constituindo um conjunto arquitetônico interessante.



Fotografia noturna dos interessantes reservatórios da S. A. Philips do Brasil (Guaruíhos).