

AS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO.

Concreto armado - é um material da construção civil que se tornou um dos mais importantes elementos da arquitetura do século XX. É usado nas estruturas dos edifícios. Diferencia-se do concreto devido ao fato de receber uma armadura metálica responsável por resistir aos esforços de tração, enquanto que o concreto em si resiste à compressão.

É uma mistura compacta de:

- agregados graúdos: pedras britadas, seixos rolados, etc.
- agregados miúdos: areia, pedregulhos.
- aglomerantes: cimento ou cal.
- água
- aditivos: corantes, aceleradores, fibras, etc.

O concreto armado tem inúmeras aplicações: estruturas, pavimentos, paredes, fundações, barragens, reservatórios.

Lajes - são partes elementares dos sistemas estruturais dos edifícios de concreto armado. As lajes são componentes planos, de comportamento bidimensional, utilizados para a transferência das cargas que atuam sobre os pavimentos para os elementos que as sustentam.

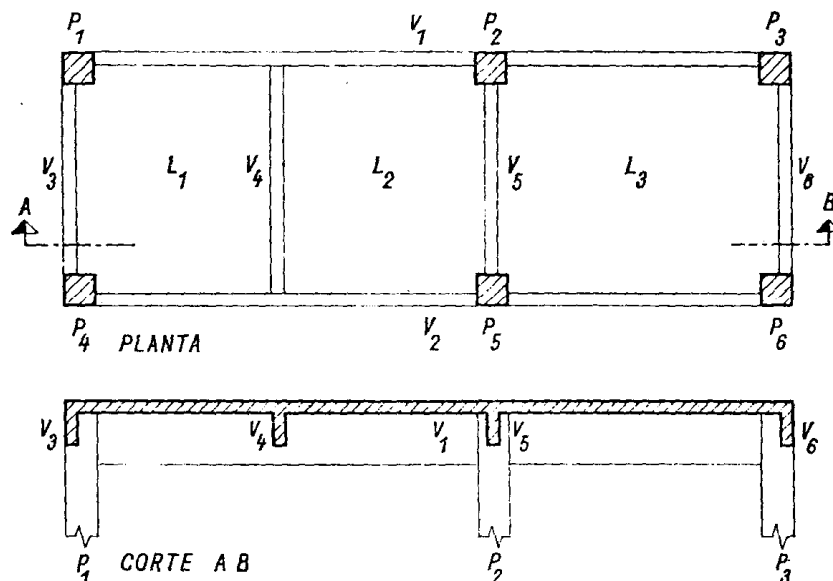
As principais ocorrências de lajes incidem nas estruturas de edifícios residenciais, comerciais e industriais, pontes, reservatórios, escadas, obras de contenção de terra, pavimentos rígidos de rodovias, aeroportos, dentre outras. No caso particular de edifícios de concreto, existem diversos métodos construtivos com ampla aceitação no mercado da construção civil.

Vigas - Peças, em geral dispostas em duas direções perpendiculares, que servem de apoio às lajes.

As lajes repousando em um conjunto de vigas formam a estrutura de cada pavimento.

Pilares – Apoios verticais que transmitem as cargas de cada pavimento ao solo.

Funcionamento e resumo dos processos de cálculo das diversas peças que constituem a estrutura de um edifício.



a) Lajes: As lajes (L) se apóiam nas quatro vigas (V) que as limitam sendo que, quando um dos vãos ultrapassa o dobro do outro, consideram-se as lajes como apoiadas somente nas duas vigas mais próximas, isto é, na direção do vão menor.

O cálculo das lajes é feito com base na teoria das placas, que faz parte da Teoria Matemática da Elasticidade. Este estudo é muito longo, mas conduz a tabelas práticas, algumas das quais são publicadas neste trabalho (Tabelas de Czerny).

Entre os processos aproximados destaca-se o de Marcus, que consiste em dividir a carga por metro quadrado em duas partes, uma para cada direção, e empregar coeficientes práticos de redução para o cálculo dos momentos no centro e nas duas direções da laje.

As lajes devem ser consideradas como contínuas em cada direção, possuindo apoios simples que são as vigas.

b) Vigas: As vigas recebem as cargas transmitidas pelas lajes e se apóiam nos pilares.

Quando duas vigas se cruzam e não existe um pilar no ponto de cruzamento, há duas maneiras de projetá-las: com a mesma altura ou com as alturas diferentes.

Com a mesma altura - as vigas funcionam com os vãos totais e com um ponto de ligação.

Com as alturas diferentes - a viga de maior altura, sendo a de menor vão, tem rigidez muito superior à de altura mais reduzida, de modo que esta última se apóia na primeira, denominada viga principal.

Aproximadamente, podemos calcular a viga de menor altura, ou viga secundária, como apoiada nas vigas principais. Estas, porém não fornece na realidade um apoio fixo, como se costuma supor no processo comum, pois se deformam.

As vigas principais recebem as cargas das lajes vizinhas e as que são transmitidas pelas vigas secundárias.

O cálculo exato consiste em considerar as vigas principais e secundárias como formando um conjunto monolítico, denominado grelha, empregando os conhecimentos da Hiperestática.

As vigas principais se apóiam nos pilares e são calculadas, em primeira aproximação, como contínuas sobre apoios sem rigidez à rotação.

Os processos mais exatos consistem em considerar as vigas intimamente ligadas às colunas, formando o que se denomina de sistema em quadros rígidos ou pórticos.

c) Pilares: Os pilares recebem as cargas transmitidas pelas vigas e os momentos resultantes das ligações com as mesmas, calculados considerando-se os quadros rígidos.

O processo aproximado consiste em calcular as colunas sem a consideração dos momentos, isto é, como sujeitas à compressão simples.

Segundo a Norma Brasileira para Cálculo e Execução de Construções de Concreto Armado-NB-1, devemos verificar à flexão composta (ação de momento fletor e força normal), pelo menos as colunas extremas, podendo usar para isso fórmulas práticas aproximadas.

Para transmitir a carga dos pilares ao solo, executa-se, na base dos mesmos, uma placa de fundação chamada de sapata.

Regras para a escolha da estrutura de um edifício.

A escolha da estrutura de um edifício de vários andares começa pelo pavimento-tipo, fixando-se a posição das vigas e pilares neste pavimento, em geral repetido várias vezes no projeto de edifício de vários andares.

Fixada esta estrutura, verifica-se se a posição de seus pilares pode ser mantida nos outros pavimentos. Se isto for possível, os outros andares terão estruturas independentes, apoiadas em pilares cujas posições coincidem com as do pavimento-tipo.

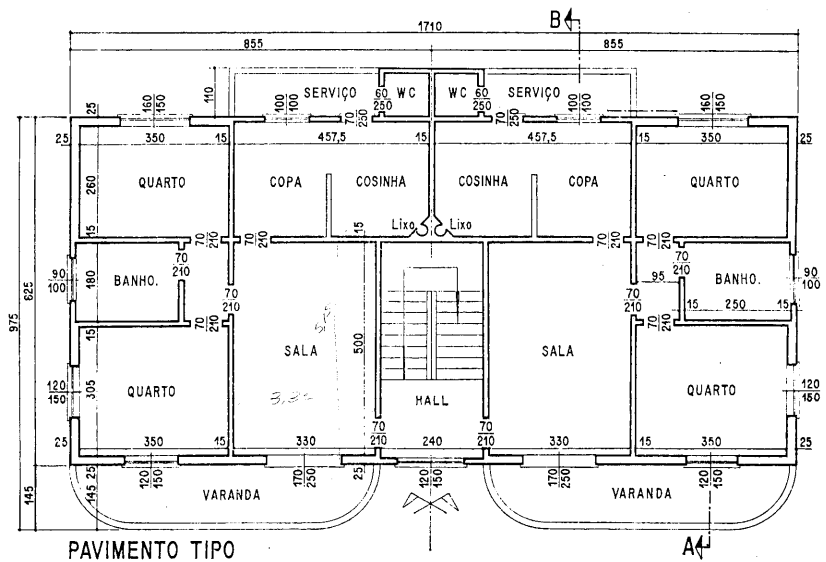


Fig. 1.2

Figura 01

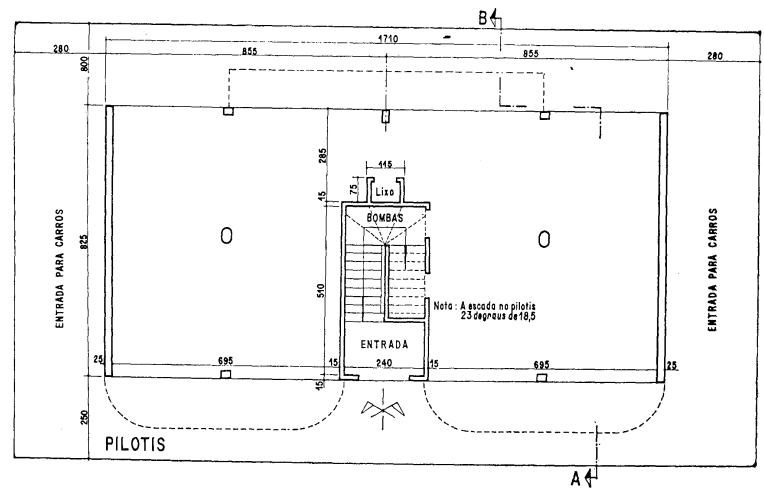


Figura 1.1

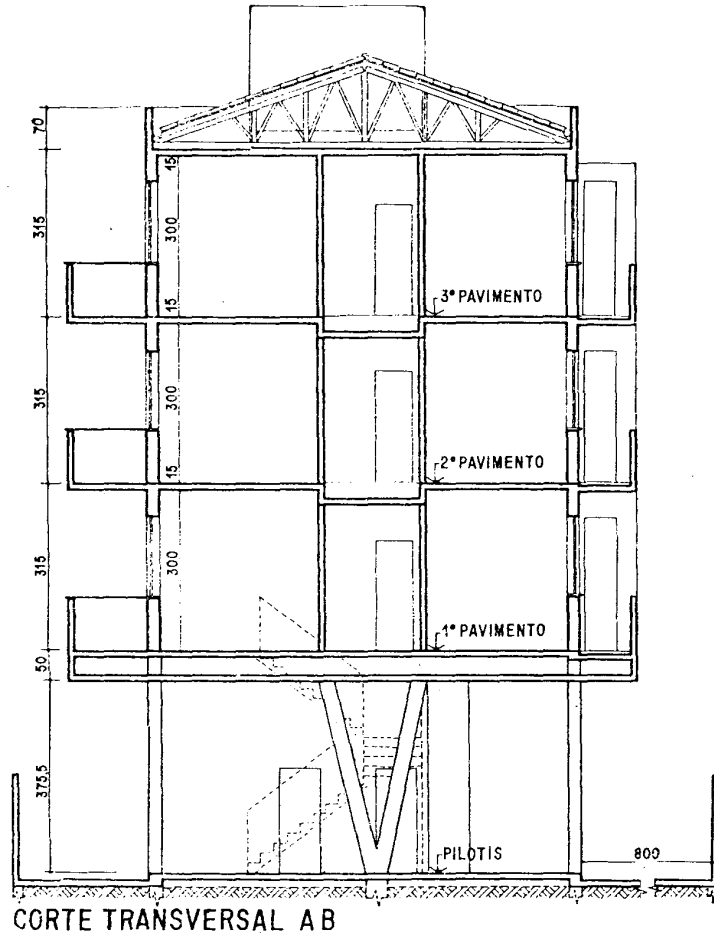


Figura 02

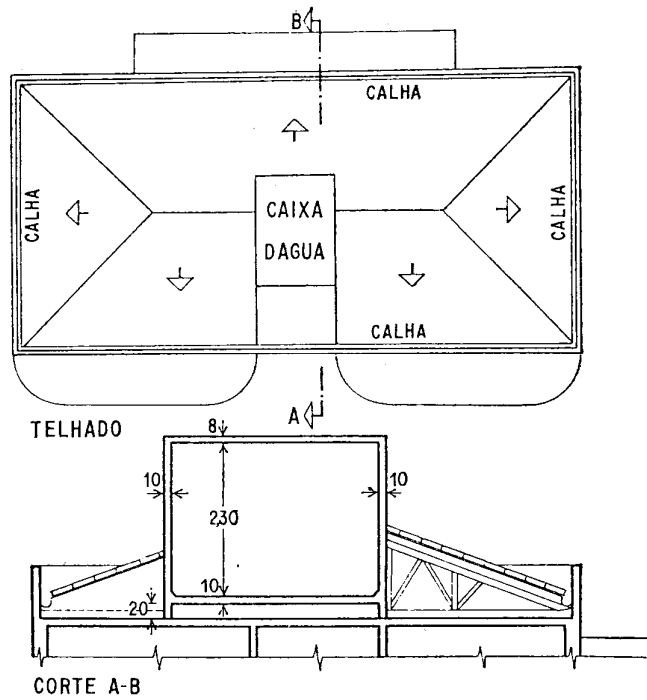


Figura 03

Quando os pilares projetados para os pavimentos tipos não podem ter sua posição mantida nos outros pavimentos, é necessário estudar posições novas que possam satisfazer às plantas de alvenaria de todos os pavimentos, de tal forma que não haja pilares não coincidentes com as paredes nem aparecendo nos compartimentos, ou atravessando por tas ou janelas. No andar térreo, tratando-se de loja ou pilotis, é preciso também buscar uma solução estética. Quando o prédio é dotado de garage, é preciso verificar se os pilares projetados não prejudicam o trânsito e o estacionamento dos automóveis.

Tudo isto, muitas vezes, se transforma em verdadeiro “quebra cabeças” que o projetista tem que resolver da melhor maneira possível, para o que há necessidade de muita arte e grande experiência.

Quando nenhuma das soluções encontradas para os pavimentos superiores satisfazem ao andar térreo em forma de pilotis ou composto de lojas, é possível colocar pilares da estrutura do andar térreo em posição diferente da dos pavimentos superiores; usando a estrutura da laje dupla de que é constituído o teto do andar térreo, para fazer transição dos pilares, podendo, ainda, apoiar pilares em vigas embutidas neste teto. A solução que consiste em usar pilares em V, para reduzir o número dos pilares no pavimento térreo, foi usada no projeto-piloto.