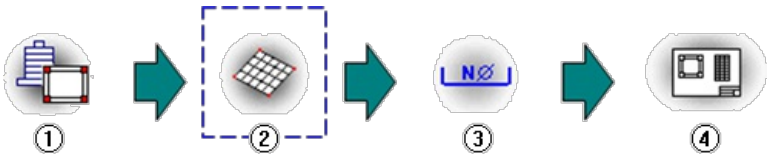
Análise Estrutural

Análise estrutural consiste na obtenção e avaliação da resposta da estrutura perante as ações que lhe foram aplicadas. Em outras palavras, significa calcular os esforços solicitantes e os deslocamentos nos quais a estrutura estará sujeita quando os carregamentos atuarem sobre ela.

Trata-se de uma das etapas mais importantes do processo de elaboração de um projeto estrutural, pois todo o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais, bem como a avaliação do desempenho em serviço da estrutura, são realizados com os resultados provenientes da análise estrutural.



1: Concepção Estrutural

2: Análise Estrutural

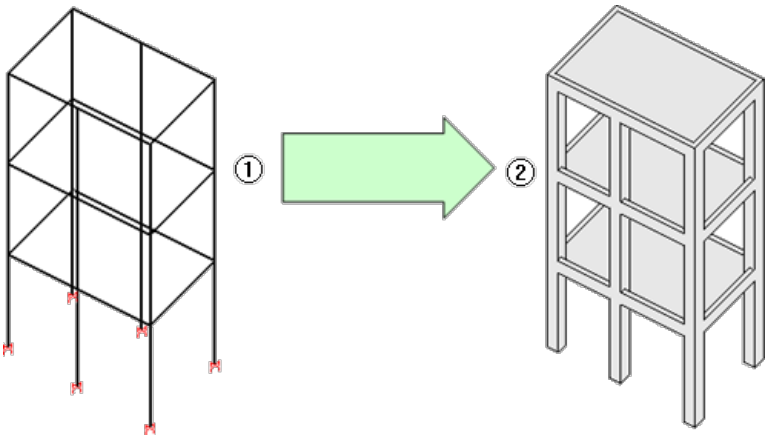
3: Dimensionamento e Detalhamento

4: Desenho e Plantas

Por isso, na análise estrutural de um edifício de concreto, é importante adotar formulações e metodologias que conduzam a obtenção de resultados consistentes, precisos e confiáveis.

Modelo Estrutural

A análise estrutural realizada num computador usualmente é baseada na adoção de um modelo estrutural que seja capaz de simular numericamente o comportamento da estrutura real. Existem inúmeros modelos estruturais que podem ser empregados na análise de edifícios de concreto. Alguns são mais complexos, outros mais simples. Alguns são mais limitados, outros mais abrangentes.



1: Modelo estrutural no computador

2: Edifício de concreto na vida real

Alguns exemplos de modelos estruturais que podem ser adotados na análise de estruturas de concreto são: vigas contínuas, lajes por processos simplificados (Czerny, Marcus, etc), pórtico plano, grelha, pórtico espacial e elementos finitos.

Modelos Usuais

Na prática atual, a análise estrutural de edifícios usuais de concreto armado composto por um ou mais pisos é

baseada principalmente na combinação de dois modelos, grelha e pórtico espacial, sendo o primeiro utilizado para calcular os pavimentos isoladamente e o segundo para analisar a estrutura como um todo. Os modelos mais antigos, como o de vigas contínuas e o pórtico plano, são pouco utilizados atualmente, mas continuam sendo ótimos para validações e avaliações expeditas.

Modelos Adequados

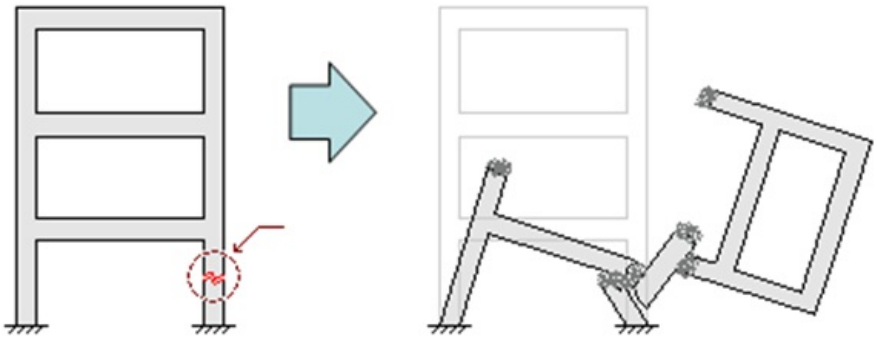
Na análise de edifícios de concreto armado, seja na modelagem por grelha ou pórtico espacial, é fundamental adotar critérios que levem em consideração itens relevantes da estrutura real, tais como: as não-linearidades e a heterogeneidade do material, os efeitos construtivos, a redistribuição de esforços, etc.

O uso de modelos puramente elásticos, isto é, grelha e pórtico espacial clássicos, sem adaptações, na medida do possível, deve ser evitado, pois pode conduzir a resultados discrepantes com a realidade, e às vezes, contra a segurança.

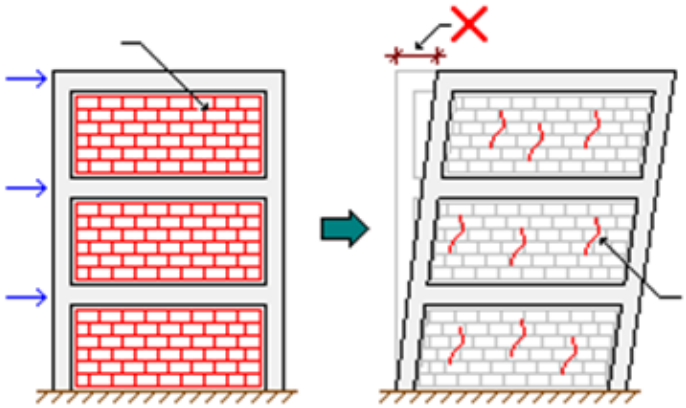
Além da capacidade de representar bem a estrutura real, os modelos numéricos também necessitam ser simples e transparentes para que o Engenheiro Estrutural possa efetuar uma análise estrutural segura e consistente.

Modelos ELU e ELS

Um Estado Limite Último (ELU) é atingido quando edifício tem o seu uso interrompido por um colapso parcial ou total da estrutura. Exemplos.: ruína de uma laje em balanço, perda de estabilidade do edifício etc.



Um Estado Limite de Serviço (ELS) é atingido quando o edifício deixa de ter o seu uso pleno e adequado em função do mau comportamento da estrutura que não seja a sua ruína propriamente dita. Exemplos.: flechas excessivas, fissuração aparente, vibrações incômodas etc.



Esses estados limites retratam situações distintas, cada qual com certo nível de carregamento e numa certa condição de rigidez da estrutura, e necessitam ser adequadamente verificados durante a elaboração do projeto estrutural, pois caso contrário podem inviabilizar o uso da edificação.

Por isso, é necessário utilizar modelos distintos e adaptados para cada tipo de problema, isto é, para uma mesma estrutura, é conveniente adotar modelos ELU e ELS diferentes.