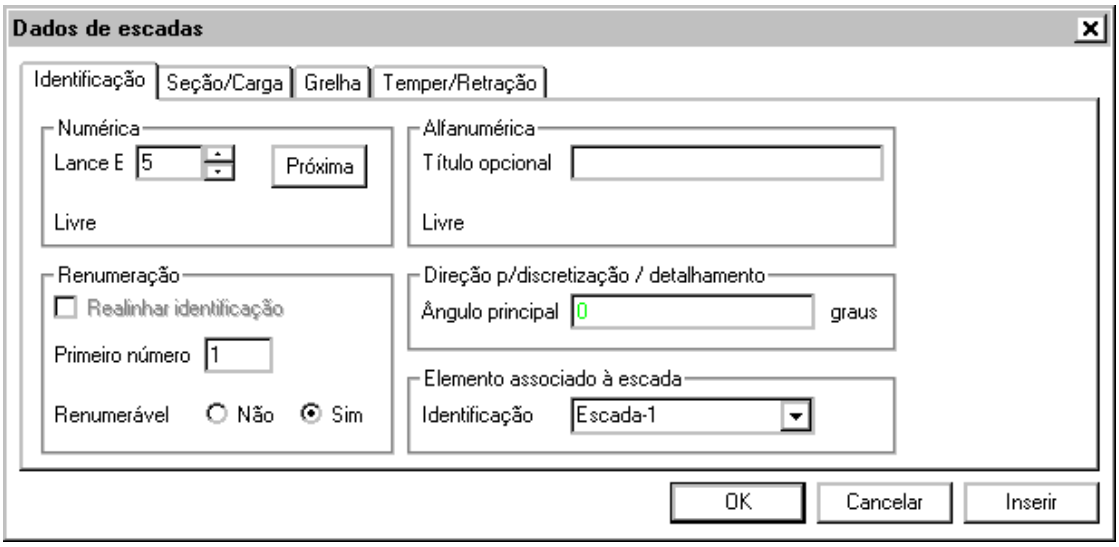
Lançamento de Escadas

Elementos que formam escadas

Escadas não são elementos isolados dentro do Modelador, mas um agrupamento. Uma escada é formada por um ou mais lances e zero ou mais patamares. A planta de formas de um pavimento pode conter uma ou mais escadas.

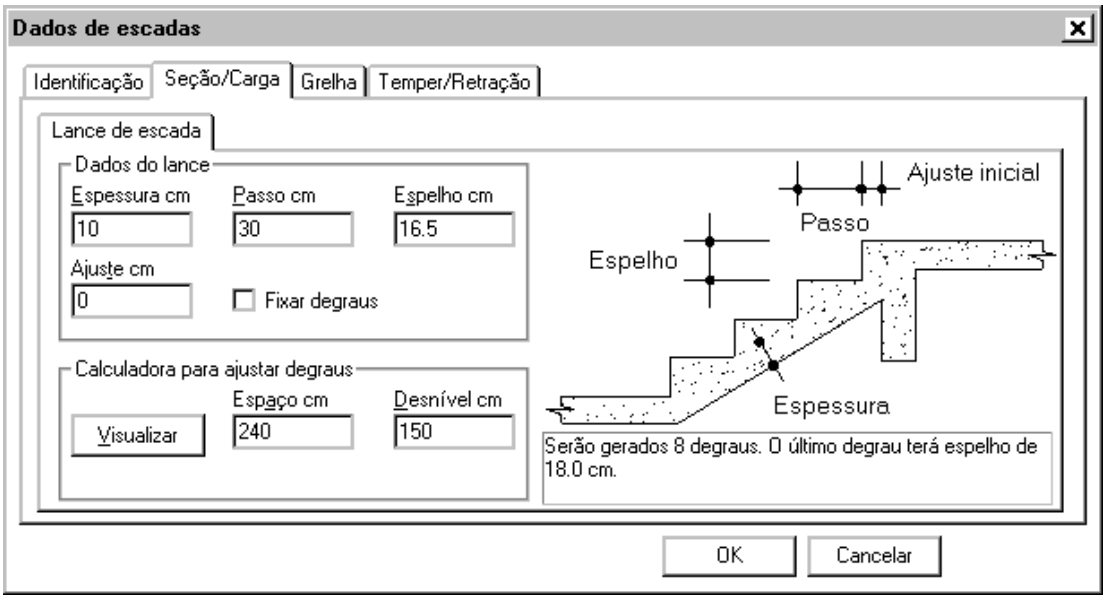
Tanto lances quanto patamares de escadas nada mais são que lajes com algumas propriedades diferentes. Para o Modelador reconhecer os elementos que pertencem a uma mesma “prumada” de escada é necessário que estes elementos possuam a mesma propriedade chamada de “Identificação” da escada, que aparece na janela de “Identificação” nos “Dados de escada”:



É muito importante identificar corretamente os lances e patamares para que possam ser transferidos para o dimensionamento, detalhamento e desenho. A falta, ou erro, de identificação desses elementos levara o sistema a não considerá-los como uma estrutura contínua durante o dimensionamento/detalhamento, por exemplo: no caso de um patamar fará com que os ferros do lance não sejam ancorados nele.

Lances de escadas

No lançamento dos lances vale toda a lógica de inserção de lajes inclinadas. O comando "Inclinados, Dados de escada" mostra a seguinte tela:

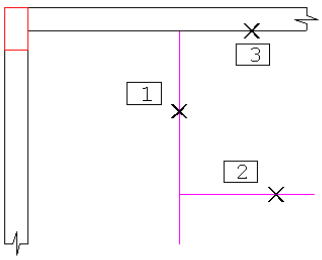


Os dados de degraus (passo, espelho e ajuste) não precisam ser fornecidos numa etapa inicial. O espaço e desnível da escada são normalmente calculados pelo programa depois que ela está inserida na forma e é editada. O que se faz usualmente é inserir a laje definindo o seu contorno para depois editá-la e definir os valores corretos dos degraus.

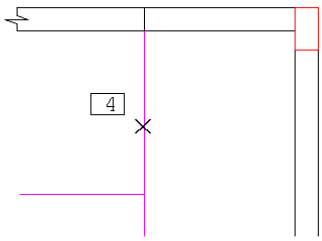
O botão "Visualizar" aciona uma calculadora que auxilia o cálculo do passo e espelho ideal. Vamos mostrar como funciona no próximo exemplo.

Inserindo um lance

Definiremos uma escada com espessura de e identificação "Escada-1" através do comando "Inclinados, Dados de escada". Depois com o comando "Inclinados, Lance de escada" definiremos o piso do patamar inferior e os elementos de contorno:

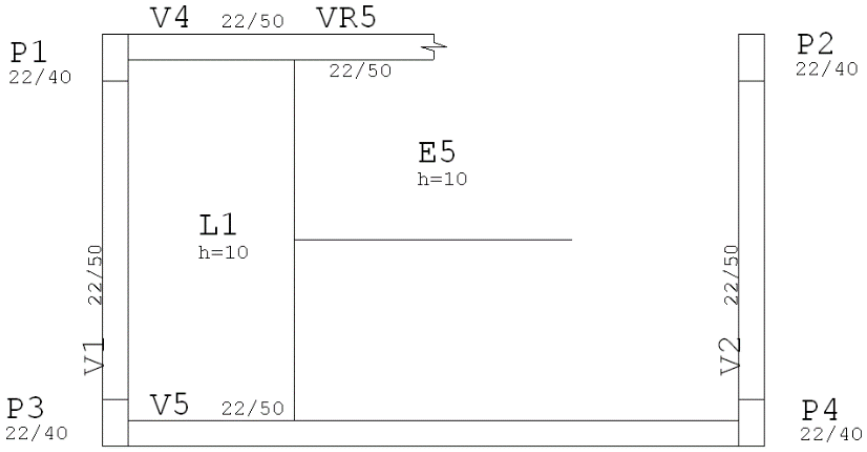


Planta superior



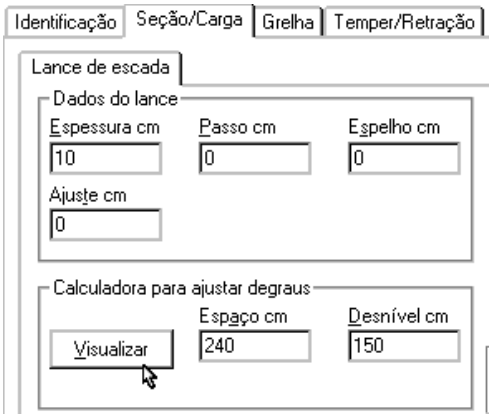
Planta inferior

O ponto PT1 define o elemento de contorno no nível superior. Os pontos PT2 e PT3 os elementos inclinados, e o ponto PT4 o contorno do nível inferior.

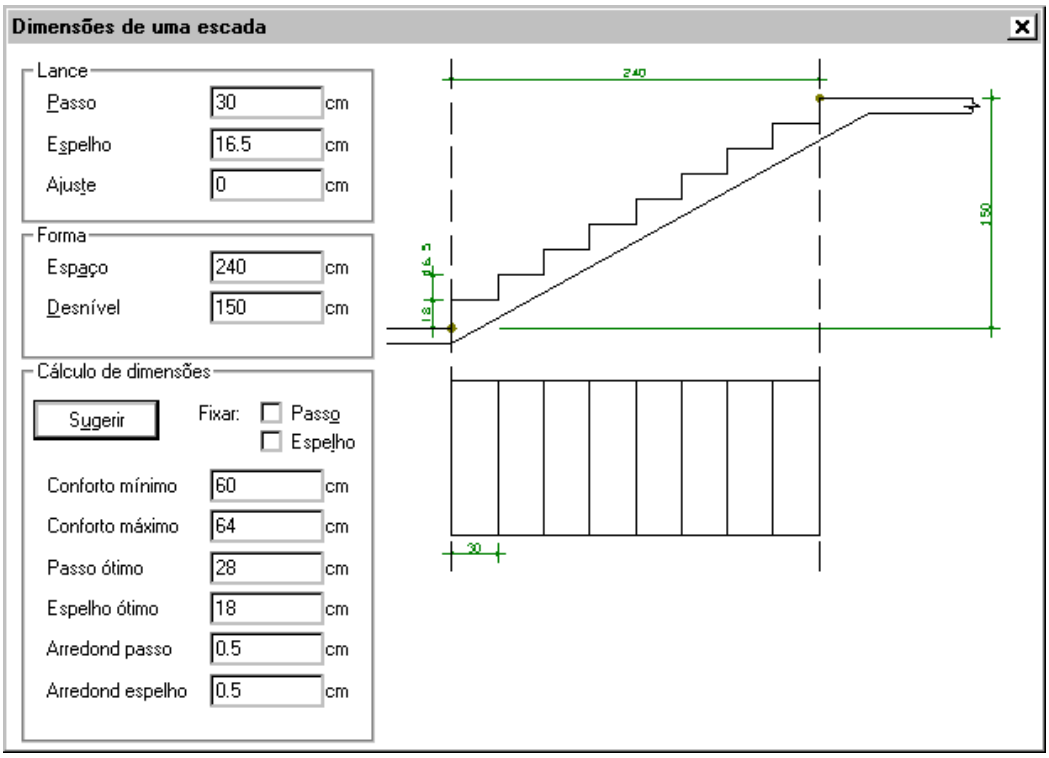


Note que o lance da escada apoia nos patamares inferior e superior. A geometria destes patamares precisa estar definida com fechamentos de bordo, que serão selecionados.

Criamos o lance E5 que neste ponto não tem degraus. Ao editar os dados do lance, o espaço ocupado aparece calculado e podemos apertar o botão "Visualizar" da janela "Seção/Carga:"



Isto nos leva à calculadora de escadas. Esta calculadora nos permite calcular os valores de espelho, passo e ajuste da escada, procurando obedecer os parâmetros comuns de conforto. A calculadora aparece deste modo:



Somente os campos "Passo", "Espelho" e "Ajuste" farão parte dos dados finais da escada. Os demais poderão ser usados no cálculo destes valores acionado pelo botão "Sugerir".

No grupo "Cálculo de dimensões", podemos fixar ou liberar a variação do espelho e do passo da escada. Assim teremos 4 possibilidades de cálculo, discutidas que seja o resultado, o Modelador indica no quadro se a escada obedece à "Equação do Conforto", o número de degraus gerados e o valor do ajuste horizontal final se necessário.

Cálculo com passo e espelho ideais

Se o passo e o espelho da escada estiverem livres para pesquisa, tentaremos atender aqui às chamadas inequações ou "Equação do Conforto":

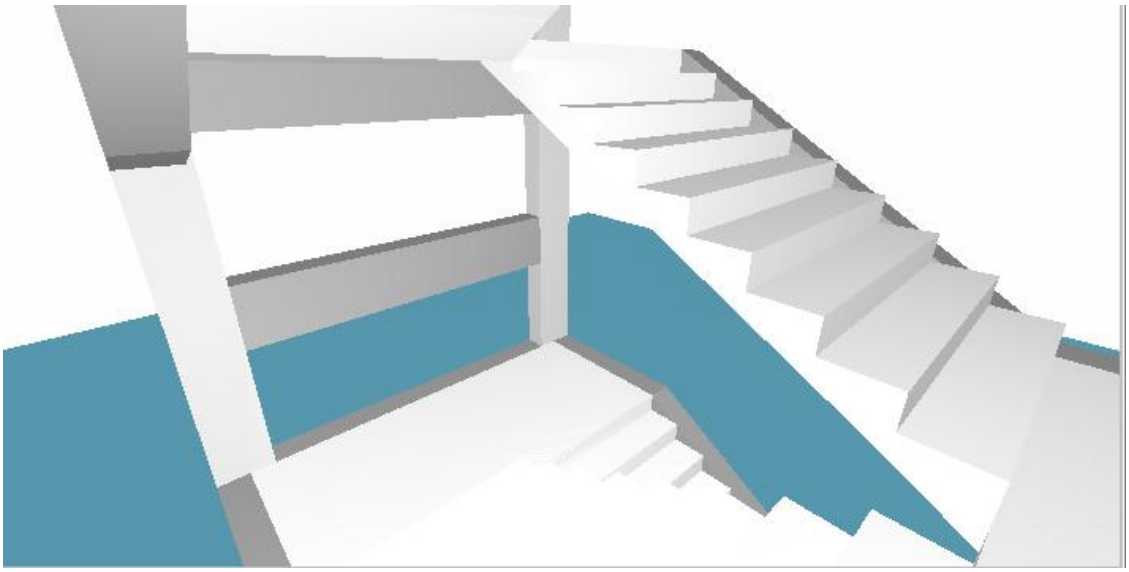
$60 \leq Passo + 2 \times Espelho \leq 64$

Variando os valores do passo e espelho, o Modelador escolherá um par que atenda às inequações, e ao mesmo tempo, o mais próximo possível dos valores de passo e espelhos ótimos definidos no quadro. Todos os valores usados inicialmente pela calculadora vem do arquivo de critérios de projeto de formas (incluindo os limites acima, veja adiante). Conforme o espaço disponível, pode não ser possível atender às inequações simultaneamente, o que levará o programa a arbitrar os valores.

O esquema vertical da escada é regerado em tempo real conforme os valores de passo e espelho são alterados. Se os valores definidos não resultarem em uma geometria correta, nenhuma escada será desenhada.

Os valores finais são arredondados pelo fator fornecido, e qualquer diferença, se houver, será lançada no último degrau. A diferença ou ajuste horizontal pode ser passada em parte ou integralmente para o primeiro passo, através

da definição do ajuste horizontal no grupo "Lance".



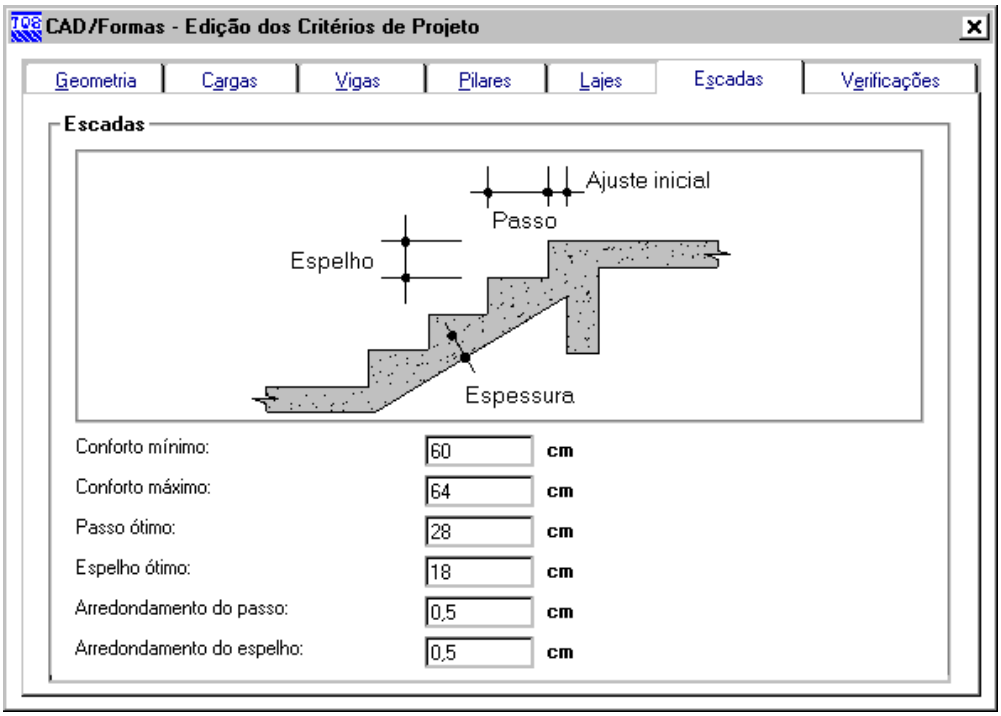
Cálculo com passo ou espelho fixos

O número de degraus será calculado com o valor fixo, e o outro valor deduzido. Se houver ajuste, será lançado no último degrau.

Se ambos os valores forem fixados, o programa apenas fará uma verificação da geometria da escada e de qualquer ajuste necessário.

Critérios para lançamentos de escadas

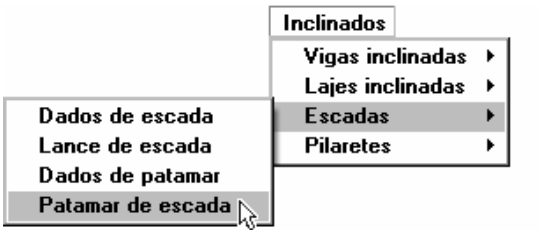
Os valores iniciais usados na Equação do Conforto, arredondamentos, etc estão definidos no arquivo de critérios de projeto de formas:



Estes valores são os mesmos que aparecem no grupo "Cálculo de dimensões", da calculadora de escadas.

Lançamento de patamares

Os dados do patamar a ser inserido e o comando para inserir um patamar estão no menu "Inclinados":



O patamar é uma laje maciça comum. Entretanto, se for definido como laje comum, não será transferido para o dimensionamento, detalhamento e desenho de escadas.

Lajes tratadas pelo Editor de Esforços

A grelha espacial gerada pelo Grelha-TQS inclui todos os elementos do pavimento, incluindo lances e patamares. O Editor de Esforços entretanto dimensiona, detalha e desenha as lajes que não pertençam a escadas. Lances e patamares são detalhados exclusivamente pelo módulo Escadas-TQS.