

mCalc 2008

Geração, análise e dimensionamento de estruturas metálicas

Apresentamos a versão 2008 do **ST_mCalc**

Esse programa representa tudo o que os profissionais que trabalham com estruturas metálicas sempre sonharam: um programa que além de analisar sistemas reticulados de aço, permite o seu dimensionamento, utilizando-se os perfis mais utilizados – laminados, soldados e formados a frio - no nosso mercado.

Dotado com todos os recursos necessários ao desenvolvimento dos projetos estruturais, e visando auxiliar o profissional no cálculo de estruturas metálicas, quer na ajuda da concepção, quer na orientação para soluções pré-concebidas ou na sugestão dos perfis mais usados, está sendo apresentado o sistema **ST_mCalc**, ou simplesmente **mCalc**.

O exigente e competitivo mercado de Engenharia Estrutural aponta para a necessidade de se automatizar os procedimentos Geração/Modelagem, de Análise e de Dimensionamento - relegando ao passado cálculos realizados com programas, não integrados, puramente de análise e de dimensionamento.

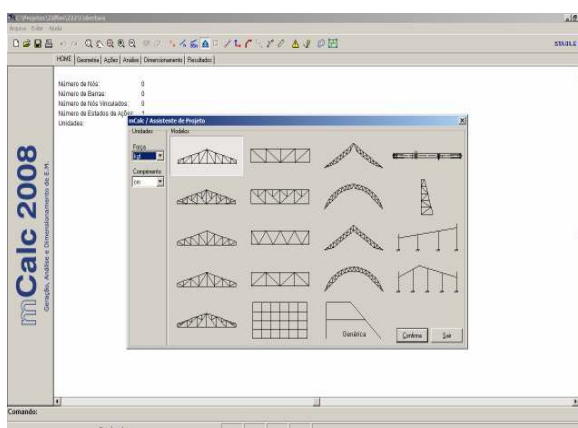
Assim surgiu a necessidade de se desenvolver um sistema computacional para suprir uma carência histórica no mercado: a ausência de *softwares* integrados cálculo-projeto que sejam adequados à realidade da cultura da construção metálica nacional.

Esse sistema, desenvolvido por quem projeta estruturas metálicas desde SET/71, é uma poderosa ferramenta na confecção de projetos de Estruturas Metálicas e que é usada, pela **STABILE®**, para a confecção dos projetos estruturais encomendados por nossos clientes .

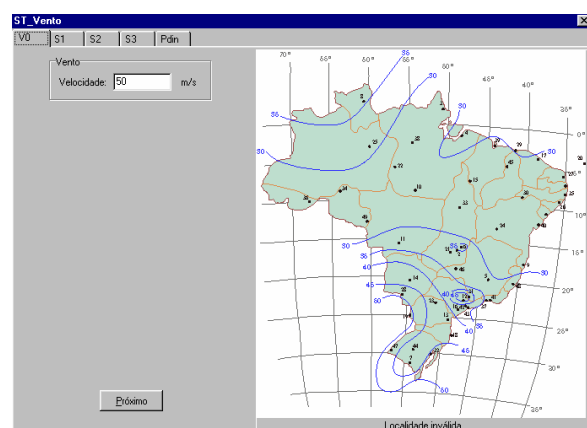
CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

Citam-se algumas características que foram implementadas no sistema:

- **Módulo GEOMETRIA E AÇÕES (Entrada de Dados)**
 1. Editor gráfico interativo com comandos semelhantes ao AutoCAD.
 2. Geração automática de dados de treliças mais usadas em obras correntes:
 - Geometria, vinculação e propriedades das barras;



Escolhendo tipologia estrutural para a Geração Automática

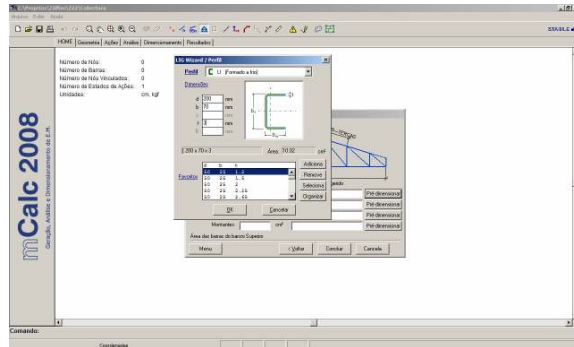


Determinando a Pressão Dinâmica do vento

- Ações considerando vários estados de ações: peso próprio, sobrecarga, vento transversal e longitudinal e pressão interna;
- Cálculo Automático das ações do Vento

3. Importação da geometria da estrutura a partir de um desenho gerado em programas tipo CAD (arquivo padrão DXF).
4. União da estrutura gerada com outras estruturas geradas previamente.
5. Sistema de cotas horizontais, verticais e inclinadas

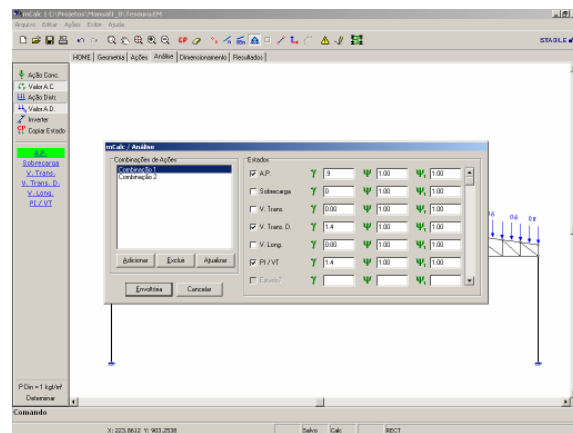
Pré-dimensionando a estrutura



• **Módulo de ANÁLISE**

- Pelo método da Rigidez Direta, analisa-se a estrutura declarada, que poderá ser composta por elementos de treliça e de pórtico plano simultâneos, o que caracteriza o termo *frame* (estrutura reticulada).
- Montagem da matriz de rigidez com reordenação nodal para otimização da semi-largura de banda e triangularização por Gauss otimizado.
- Ilimitadas combinações de ações, considerando a ponderação correspondente a cada estado, visando obter-se as solicitações de cálculo para o dimensionamento.

Declarando-se as combinações de ações no mCalc

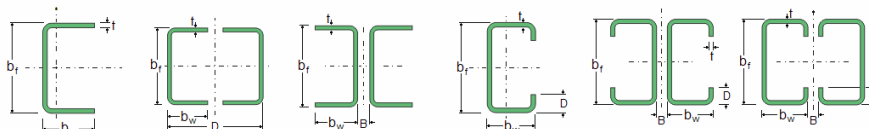


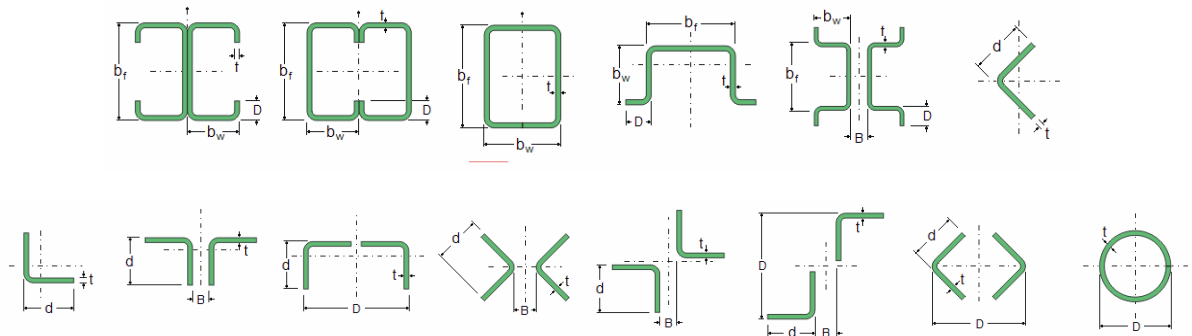
• **Módulo DIMENSIONAMENTO**

O módulo **Dimensionamento** do **mCalc2008** é o programa **mCalcPerfis** que sistematiza as orientações das normas NBR 14762:2001 para perfis formados a frio e a NBR 8800:2008 para perfis laminados/soldados.

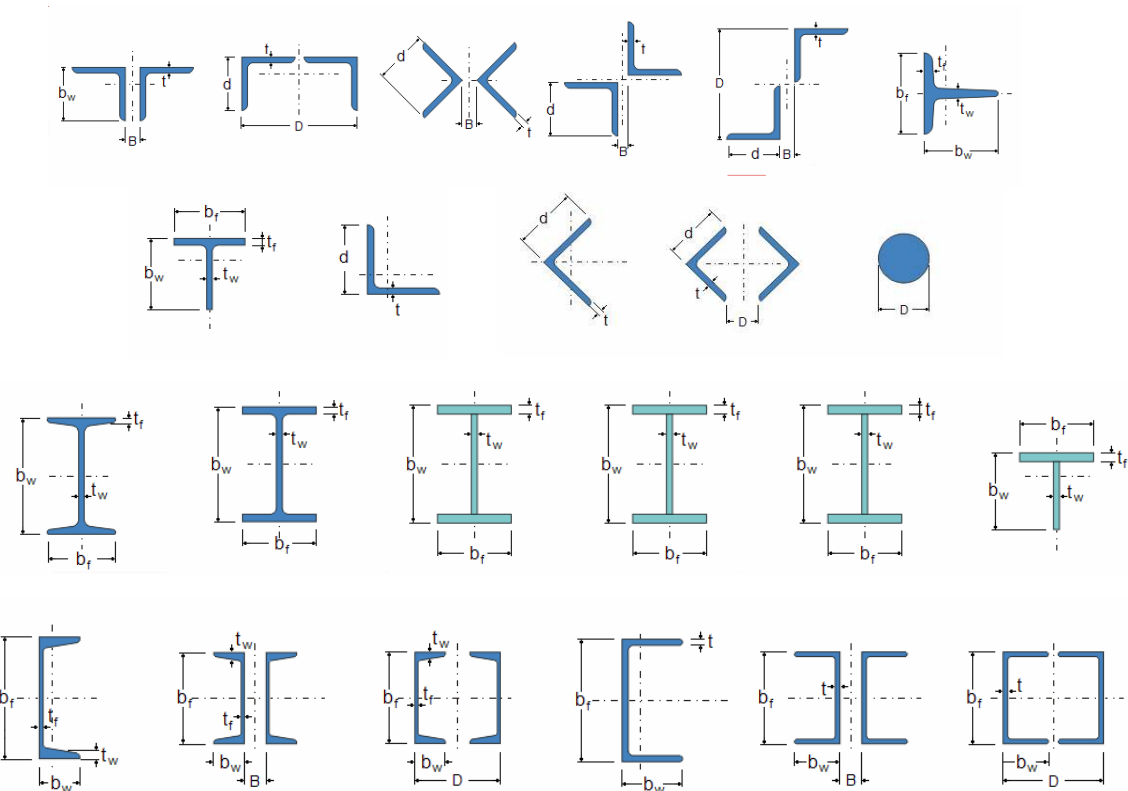
No módulo de **Dimensionamento** é possível, também, verificarem-se vigas mistas aço-concreto, integrando o **mCalcAC** com o **mCalc2008**.

Todos os perfis disponíveis no **mCalcPerfis** podem ser usados no **mCalc**.





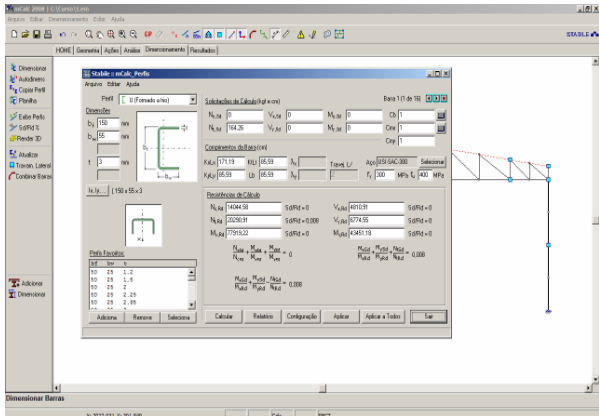
Perfis formados a frio



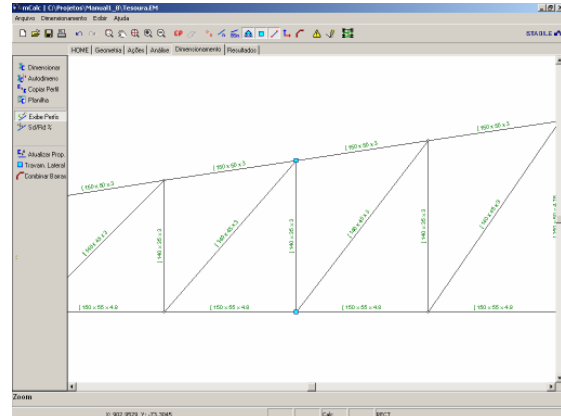
Perfis laminados e soldados

Ao nível da interação programa-usuário citam-se:

- Dimensionamento paramétrico **totalmente** interativo da estrutura, utilizando-se qualquer combinação dos perfis formados a frio/cantoneiras laminadas/perfis soldados adotados.
- Escolha do perfil e suas dimensões no momento do dimensionamento.
- Fácil inclusão e remoção de perfis no banco de dados do programa.
- Nova rotina *AutoDimens*: auto-dimensionamento de barras pelo critério do peso mínimo.
- A cada barra dimensionada o programa informa a *performance* do perfil testado, i.e., a relação entre a solicitação e a resistência do perfil testado, possibilitando, assim, o menor consumo de aço possível da estrutura (fácil otimização da estrutura).



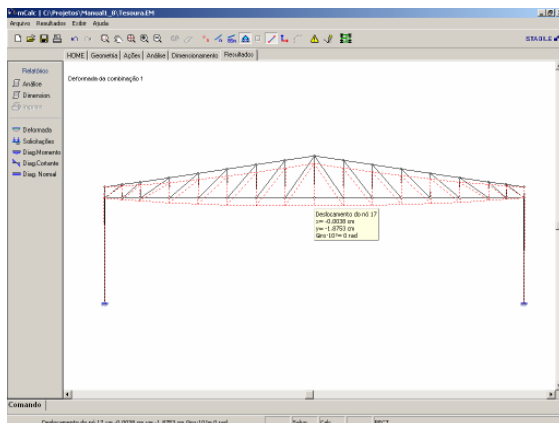
Ambiente de dimensionamento: 1 elemento de pórtico sendo verificado



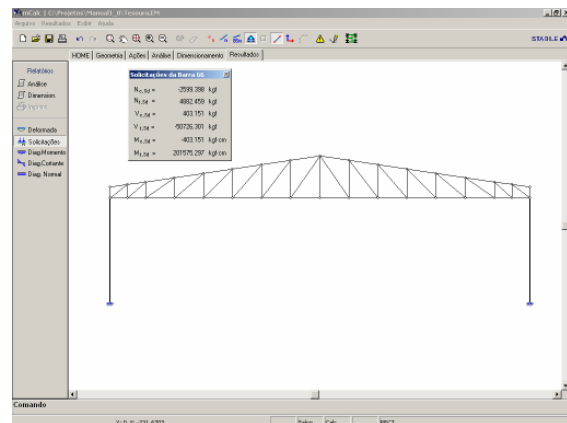
Exibindo os perfis adotados

• Módulo RESULTADOS

1. Geração de relatório com dados da geometria, ações e da tabela de envoltória de máximos e mínimos, deslocamentos, solicitações e reações de apoio, para as combinações especificadas;
2. Relatório do Dimensionamento gerando exibindo a tabela de máximos e mínimos com os perfis adotados e *performances* de cada perfil;
3. Desenho da Deformada da estrutura para cada combinação de ações com apresentação do deslocamento do nó selecionado;
4. Desenho dos diagramas das solicitações com apresentação dos valores máximos de cada barra ao se clicar na barra;
5. Apresentação das solicitações de cada barra ao se aproximar o cursor da barra;



Desenho da deformada da estrutura



Informando o valor das solicitações do pilar esquerdo

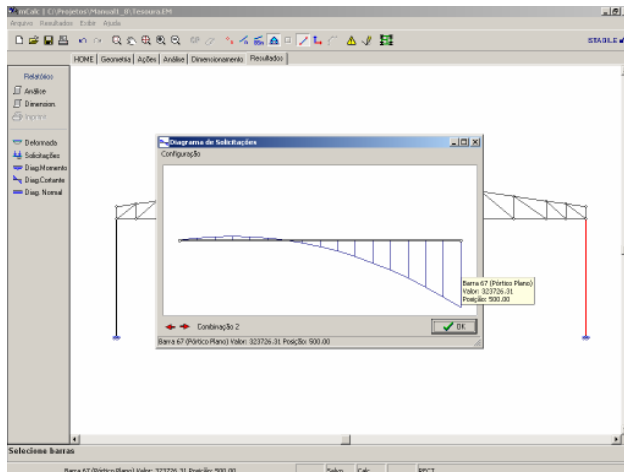


Diagrama de momentos do pilar direito na combinação: AP + Vento 90°

• **Integração com outros programas**

Integração completa com o sistema **CadEM**: a estrutura gerada, analisada e dimensionada será exportada (geometria e perfis adotados) para o módulo de detalhamento.

Exportação (DXF) do desenho – com numeração de nós, e/ou barras ou com marcação de perfis adotados.

• **Módulo m_PAV**

O módulo **m_PAV**, que é um “plug in” do **mCalc**, é um pré-processador de pavimentos metálicos.

O **m_PAV** permitirá que se modele, em minutos, qualquer pavimento metálico tais como:

- Pavimentos de prédios residenciais e comerciais.
- Pavimentos de prédios industriais
- Mezaninos e entrepisos comerciais
- Entrepisos ou plataformas de trabalho

O **m_PAV** aceita qualquer tipo de piso:

- Lajes de concreto com forma tipo “steel-deck”
- Lajes pré-moldadas de concreto
- Lajes de concreto moldadas “in loco”
- Pisos metálicos de chapas lisas ou xadrez
- Pisos metálicos de chapa expandida ou grade

O **m_PAV** modelará um pavimento de três maneiras:

1. A partir do projeto arquitetônico

Importa-se a arquitetura por meio de arquivo DXF

2. A partir da geração de uma malha de eixos

Gera-se uma malha de eixos das vigas.

3. A partir do desenho de eixos genéricos

Desenham-se eixos genéricos com o editor gráfico do **mCalc** e sobre os eixos aplicam-se vigas.

Não perca mais tempo para modelar um pavimento /mezanino.

Agora você já tem a ferramenta que estava sonhando!

