

Ultimate V9.2.5.0

Novidades

28 de julho de 2026

Assistente de IA, análise de desempenho sísmico e análise pushover conforme a TBDY 2018 (Norma Sísmica Turca de 2018), BIM/IFC, projeto de elementos de aço e aço leve, exportação para o SAP2000, análise dinâmica por elementos finitos, compatibilidade de desenho técnico DXF/AutoCAD, automação e novidades em pré-fabricados

1 Assistente de IA

O StatiCAD pode ser usado com um assistente de IA embutido no próprio programa. Você pode conduzir o seu modelo em linguagem natural — digitando ou falando pelo microfone —; o assistente realiza por você a criação de elementos, a análise, a visualização e as operações de importação/exportação.

- **Novo:** o assistente agora se adapta ao idioma da interface. Se o programa estiver em turco, o assistente responde em turco; nos demais idiomas, ele começa em inglês e passa a usar o idioma digitado pelo usuário.
- Suporte a comandos de voz (pressione para falar).
- Envio de arquivos e imagens para avaliação pelo assistente.
- **Versão:** o Assistente de IA é oferecido nas versões Hybrid e Ultimate.

2 Avaliação de desempenho sísmico e análise pushover — TBDY 2018 Capítulo 15

NOVO

Foi adicionado um novo módulo, no âmbito da TBDY 2018 Capítulo 15, para a determinação do desempenho sísmico de edificações existentes em concreto armado. A avaliação pode ser feita tanto pelo método de cálculo linear quanto pela análise pushover não linear; em ambos os casos, o nível de desempenho da edificação (Dano Limitado / Dano Controlado / Prevenção de Colapso) é determinado e relatado automaticamente.

- **Novo:** modelo de seção de fibras: análise momento–curvatura em seções de pilares, vigas e paredes; modelos de material de concreto confinado/não confinado (Mander) e de aço de armadura. Vigas T (com mesa) e pilares de seção poligonal são calculados com sua geometria real.
- **Método linear:** relações esforço/capacidade (EKO), limites de deformação unitária e de dano da TBDY, zonas de dano por elemento e por pavimento, coeficientes de nível de conhecimento.
- **Pushover não linear:** pushover unimodal do TBDY Anexo 5B, solução incremental evento a evento (event-to-event), rótulas plásticas biaxiais, combinação de oito direções $\pm X \pm 0.3Y$, cálculo do deslocamento-alvo e do ponto de desempenho, gráfico da curva de pushover. Modelo opcional de rótula bilinear com endurecimento.
- As verificações de aplicabilidade são feitas automaticamente: a razão de participação de massa, o coeficiente de irregularidade torcional (η_{bi}) e as condições do pushover unimodal são registrados no relatório.
- As vigas secundárias são identificadas automaticamente; conforme a TBDY 15.8, são excluídas da avaliação de Dano Controlado e Prevenção de Colapso, enquanto para o Dano Limitado a exclusão fica a critério do usuário.

- **Integração com o SAP2000:** a análise pushover pode ser validada por comparação com o SAP2000, ou a análise pode ser executada no SAP2000 e a avaliação de desempenho continuada no StatiCAD (três modos de trabalho).
- **Validação:** o motor de pushover foi validado por comparação com o SAP2000 e o OpenSees; a avaliação linear foi validada por comparação com resultados do ÍdeCAD em projetos de exemplo.
- Foi adicionada às janelas de pilar, viga e parede a aba Momento–Curvatura: curva M– ϕ da seção, pontos de escoamento e máximo, e relatório de cálculo detalhado.
- Relatórios detalhados para desempenho, pushover e momento–curvatura; todas as configurações são salvas no arquivo do projeto (totalmente compatível com arquivos antigos).

3 BIM / IFC — Importação de modelo estrutural do SAP2000 NOVO

A importação de IFC (IFC2x3) foi ampliada. Agora não apenas modelos físicos da edificação, mas também modelos de análise estrutural do SAP2000 podem ser convertidos em elementos do StatiCAD.

- Elementos de barra → são importados como pilares e vigas (os totalmente verticais são considerados pilares).
- Elementos de superfície → são importados como parede, laje retangular e laje em casca (elemento finito) curva/triangular/poligonal.
- As diferenças de unidade (metro/centímetro) e as diferenças de caracteres no arquivo são tratadas automaticamente.
- Foram aprimorados o posicionamento dos cantos e das cotas e a compatibilidade de malha das lajes em casca; o modelo passa a ser gerado na posição correta na vista 3D.
- **Versão:** a importação e a exportação de IFC são oferecidas nas versões Hybrid e Ultimate.

4 Automação de terminal e API ampliada

A interface de comandos oferecida para que ferramentas de IA possam operar o programa automaticamente foi ampliada.

- **Novo:** os comandos de análise de desempenho em concreto armado da TBDY 2018 Capítulo 15 (B.15), comparação com o SAP2000, análise e relatório agora também podem ser usados por agentes de IA que operam via API.
- Suporte a automação via terminal com ferramentas como Claude Code e Codex.
- Os comandos de terminal adicionados a partir de agora também estarão disponíveis automaticamente no lado da API.

5 Estruturas pré-fabricadas / pré-moldadas — análise de seção variável e seções paramétricas NOVO

Foi lançado o primeiro pacote de desenvolvimento para a modelagem de edificações pré-fabricadas (pré-moldadas): vigas de cobertura/treliça com seção variável agora são resolvidas na própria análise por elementos finitos do programa, e foram adicionados modelos de seção paramétrica para pré-moldados semelhantes aos do SAP2000.

- **Novo:** vigas com seção variável (Nonprismatic) agora são resolvidas na análise local de elementos finitos de barra 3D com sua rigidez real (sem subdivisão do elemento, com rigidez integrada ao longo da seção; mesma abordagem do SAP2000). Rótulas nas extremidades, zonas rígidas de extremidade e esforços em seções intermediárias continuam totalmente suportados.

- **Seções paramétricas:** as seções Precast I (Bulb Tee), Precast U, Precast Box, trapezoidal e caixão/tubular são definidas com entrada de dimensões semelhante ao SAP2000 (B1–B4, D1–D7, T1, T2, C1 etc.) e pré-visualização em tempo real, sendo salvas na biblioteca como seção poligonal.
- **Edição paramétrica:** ao reabrir, as seções pré-moldadas salvas mantêm suas dimensões; os parâmetros ficam armazenados na biblioteca de seções e nos arquivos de projeto (totalmente compatível com arquivos antigos).
- **Exportação para o SAP2000:** as seções pré-moldadas são exportadas para o SAP2000 com seus próprios tipos de seção paramétrica, em vez de uma propriedade genérica; as geometrias de seção geradas foram validadas por comparação com as propriedades de seção do SAP2000.
- Foi adicionado à biblioteca de seções um filtro por tipo de modelo pré-moldado.

6 Cálculos de estruturas de aço — projeto de vigas e pilares NOVO

Foi adicionado ao programa o projeto de elementos estruturais de aço conforme a TBDY 2018 e a ÇYTHYE (Especificações Turcas para Projeto, Cálculo e Execução de Estruturas de Aço). Perfis de fabricação podem ser atribuídos a vigas e pilares; os esforços de seção são obtidos da solução por elementos finitos do programa para as verificações de resistência, e são gerados relatórios de cálculo em turco/inglês.

- **Biblioteca de perfis:** biblioteca com 1008 perfis de fabricação pré-definidos (IPE, IPN, HEA/HEB/HEM, HD/HL/HP, UPN, UPE, cantoneira L, T, caixão RHS/SHS, tubo CHS). Perfis laminados a quente e formados a frio (terças CC/ZZ/Sigma) são listados em categorias separadas; a seleção é feita por busca e pré-visualização de seção em tempo real.
- **Seção e material:** os perfis são atribuídos pelas janelas de viga e pilar (pilar de amarração); a atribuição do grau de aço (S235/S275/S355 etc.) pode ser feita pela seção, de forma semelhante ao SAP2000. O tipo de projeto do elemento é definido pela opção "Aço" no formulário.
- **Projeto de vigas de aço:** verificações de flexão do Capítulo 9 (escoamento, flambagem lateral com torção inelástica/elástica; limites L_p/L_r), cisalhamento do Capítulo 10 e interação combinada M-N-V do Capítulo 11. O comprimento destravado lateralmente é calculado automaticamente, como na madeira, ou pode ser inserido manualmente; a verificação de flecha ($f \leq L/K$, com o valor de K selecionável por elemento) é registrada no relatório.
- **Projeto de pilares de aço:** resistência à compressão do Capítulo 8 (flambagem por flexão em x/y e flexo-torção), verificação de seção esbelta da Tabela 5.1A, alerta de $KL/r > 200$ e as equações de interação combinada de força axial + flexão biaxial do Capítulo 11.3.
- **Relatórios:** foi adicionado à árvore de seleção de relatórios o grupo "Relatórios de Elementos de Aço" (cálculos de vigas e pilares de aço). Os relatórios mostram as propriedades da seção, as capacidades, o estado-limite determinante e a combinação de carga de cada solicitação; os relatórios podem ser gerados em turco e inglês.
- **Vista 3D:** vigas e pilares com perfil atribuído são desenhados na janela 3D com a geometria real da seção (I/H etc.); as imagens da seção são adicionadas automaticamente aos relatórios.
- **Validação e escopo:** os resultados de flexão, flambagem, cisalhamento e flecha foram validados por comparação com cálculos manuais. O cálculo de resistência de perfis formados a frio será oferecido em um módulo separado de "Aço Leve".

7 Estruturas de aço leve — projeto de montantes de painel NOVO

Foi lançado o primeiro pacote de desenvolvimento para o projeto de elementos de estruturas em painéis de aço leve (aço formado a frio): os montantes dos painéis de cisalhamento de aço leve são projetados e relatados utilizando o Método da Largura Efetiva (EGM), com base na TS EN 1993-1-3 (norma turca para perfis de aço formados a frio), a partir dos esforços derivados da análise do painel.

- **Biblioteca de perfis Sigma:** 90 seções Sigma pré-definidas (S160–S400) fabricadas na Turquia. Foram adicionados à aba "Painel de Aço Leve" da janela de parede os campos de seleção do perfil do montante, espaçamento entre montantes e número de montantes de borda.
- **Verificação dos montantes:** verificação à compressão axial para montantes de borda e intermediários; as solicitações são derivadas da carga vertical do painel (área tributária) e do tombamento (nos montantes de borda). As verificações de flambagem local, distorcional e flexo-torcional são feitas com o EGM; nas faces revestidas, o comprimento de flambagem em torno do eixo fraco é tomado como o espaçamento entre montantes.
- **Entradas de cisalhamento:** as entradas de revestimento esquerdo/direito do painel e de resistência ao cisalhamento unitária (vc) agora são salvas junto com o projeto e utilizadas no cálculo da capacidade ao cisalhamento do painel conforme a TBDY 2018.
- **Alertas de análise:** montantes com capacidade insuficiente ou sem perfil selecionado são exibidos na lista de alertas ao final da análise.
- **Relatórios:** foi adicionado ao grupo "Relatórios de Elementos de Aço Leve" na árvore de seleção de relatórios o relatório "Projeto de Montantes de Aço Leve (EGM)": nome e perfil do painel por pavimento, esforços envoltórios (com o nome da combinação), relações demanda–capacidade dos montantes de borda/intermediários e as premissas de cálculo (turco/inglês).
- **Nota de escopo:** a flexão por vento fora do plano não está incluída na verificação dos montantes nesta versão (isso é indicado no relatório); o material do montante é calculado com a hipótese S350GD. Os projetos antigos são abertos sem necessidade de alterações.

8 Exportação para SAP2000 / ETABS — suporte à nova versão e correções

Atualizações relacionadas à exportação do modelo para o SAP2000 (ou ETABS): suporte à nova versão, correção de erros na exportação de pilares e vigas, e um alerta antecipado e claro em instalações que não suportam a exportação.

- **Novo:** suporte ao SAP2000 V27. Foi adicionada a linha SAP2000 V27 à lista de opções de exportação e à tela "Caminho de Instalação do Programa de Exportação"; ao selecionar o V27, a exportação é feita para essa versão.
- **Novo:** verificação da instalação antes da exportação. Instalações do SAP2000 com licença de teste (trial) ou demo não aceitavam os comandos de atribuição de elementos, o que fazia a exportação parar no meio do processo e o SAP2000 parar de responder. Agora o programa verifica a instalação antes de iniciar a exportação; se não for suportada, o processo para com uma mensagem única e clara, recomendando a seleção de uma versão licenciada. (Os recursos de exportação não funcionam nas versões de teste e demo do SAP2000.)
- As operações que falham durante a exportação não são mais ignoradas silenciosamente; elas são registradas, junto com o nome do elemento correspondente, na lista "Avisos e Erros de Exportação" da tela de exportação.
- **Terminal e API:** a exportação agora também pode ser iniciada por comando (SAPAKTAR), permitindo exportação e comparação automatizadas com ferramentas de IA.

9 Análise dinâmica por elementos finitos — análise modal com diafragma rígido e correções em cascas LAJES

A redução por diafragma rígido na análise modal (dinâmica) realizada com matrizes de elementos finitos foi reescrita, e foram feitas correções importantes nos elementos de casca (laje) que afetam diretamente os resultados. Os resultados foram validados por comparação com o SAP2000.

- **Novo:** método de restrição cinemática completa para a análise modal com diafragma rígido: os graus de liberdade no plano do pavimento (UX, UY, RZ) são vinculados ao nó mestre do pavimento por uma relação exata de corpo rígido, e os graus de liberdade fora do plano são condensados estaticamente (mesma abordagem do SAP2000).
- **Correção:** foi corrigido um erro que fazia com que a matriz de rigidez de membrana do elemento de casca (laje) não fosse recalculada após etapas de análise anteriores, sendo montada com conteúdo incorreto. Essa correção melhora diretamente os resultados estáticos e modais de modelos com lajes.
- **Correção:** foi corrigida a derivação do termo de Poisson (cruzado) a partir de um componente incorreto na matriz de material da casca; as matrizes de material de membrana e flexão agora são simétricas e com valores corretos.
- **Correção:** o valor do somatório de massa (ΣM_n) no relatório de análise dinâmica podia aparecer diferente da massa sísmica na análise com diafragma rígido; agora é relatado na mesma base que o somatório de massa modal efetiva.
- Com a opção "Considerar as lajes na análise modal com diafragma rígido", recomenda-se incluir a rigidez das lajes na solução modal; o efeito de restrição das lajes sobre as rotações de extremidade dos pilares passa a se refletir nos períodos.
- **Validação:** em uma estrutura de teste com lajes, os períodos modais com diafragma rígido e as razões de participação de massa foram comparados com o SAP2000; foi obtida uma concordância da ordem de 1–3% nos modos de translação.

10 Desenho técnico — exportação DXF e compatibilidade com o AutoCAD

A troca de arquivos DXF do módulo de desenho técnico foi totalmente renovada. Os arquivos DXF gerados agora estão no formato moderno AutoCAD 2000 (AC1015); foram abertos e validados em softwares CAD atuais, incluindo o AutoCAD 2025.

- **Novo:** as hachuras (hatch) são exportadas para o DXF. Os limites da hachura, o nome do padrão, as linhas do padrão, a escala e o ângulo são gravados por completo; o desenho aparece no AutoCAD com a mesma hachura.
- **Novo:** as espessuras de linha (lineweight) são gravadas e lidas no DXF. As espessuras de elementos e camadas são transferidas de forma idêntica com o AutoCAD nos dois sentidos; também foi corrigido um erro de unidade que fazia as espessuras chegarem 10 vezes mais finas na importação.
- **Novo:** as fontes TrueType (Arial, Times New Roman etc.) são gravadas e lidas no DXF junto com a informação de negrito/itálico; os textos são exibidos no AutoCAD com a mesma fonte e com os caracteres turcos totalmente corretos.
- **Correção:** foi corrigido o problema em que o arquivo DXF gerado pelo StatiCAD abria com a tela em branco no AutoCAD (exigindo Zoom Extents); o desenho agora abre com o enquadramento correto. Também foi corrigida a definição de estilo de texto que fazia a letra "i" aparecer como "?" nos títulos do desenho técnico.
- **Validação:** todos os recursos de exportação foram testados com testes bidirecionais de ida e volta e com ferramentas independentes de verificação de DXF, sendo validados com arquivos de projetos reais no AutoCAD 2025.

11 Quantitativo — quantitativo de armadura de pilares e paredes NOVO

Foi adicionado ao relatório de quantitativo o levantamento de armadura de pilares e paredes. Os comprimentos e as quantidades de armadura são gerados pelo mesmo cálculo usado no detalhamento dos desenhos de dobra; são relatadas tabelas de peso por bitola ($\varnothing 8$ – $\varnothing 32$) por pavimento e uma planilha de composição por elemento.

- **Novo:** quantitativo de armadura de pilares: as armaduras longitudinais (incluindo comprimentos de traspasse/espera) e os estribos (incluindo o adensamento na zona de confinamento) são contados e medidos a partir do desenho de detalhamento do pilar.
- Além dos pilares de concreto armado, os pilares de amarração (cintas verticais) das estruturas de alvenaria também são incluídos no quantitativo de armadura de pilares.
- **Novo:** quantitativo de armadura de paredes: as armaduras verticais dos elementos de borda (esquerdo/direito), as armaduras verticais e horizontais da alma, os estribos dos elementos de borda e os grampos são relatados por pavimento com tabelas por bitola e planilha de composição.
- **Nota de escopo:** as armaduras de grampos de pilares não estão incluídas no quantitativo nesta versão; as quantidades de estribos e grampos dos elementos de borda das paredes são calculadas com fórmulas aproximadas.

12 Versões e comportamento do demo

- **IA e BIM/IFC:** disponíveis nas versões Hybrid e Ultimate.
- **Versão demo:** o assistente de IA e a importação de IFC podem ser usados; a exportação de IFC fica desativada, e os salvamentos são feitos no formato demo.

13 Malha de casca (shell) de paredes — malha em blocos, nós de interseção e exibição de esforços internos

A solução de paredes com elementos finitos de casca (shell) foi significativamente aprimorada nesta versão: novo método de malha em blocos regulares, malha obrigatória nos pontos de interseção, eliminação de erros de solução causados por faixas de parede muito finas, e conclusão da exibição colorida em 3D dos esforços internos da parede.

- **Novo:** opção de método de malha de casca para parede/encamisamento (Configurações Gerais do Projeto → Malha): "Fatia fina (clássico)" e "Blocos (divisão regular)". O método de blocos divide os trechos de parede em células retangulares regulares, de acordo com a largura e a altura de malha informadas, reduzindo a formação de elementos finos e alongados. A escolha é salva junto com o arquivo do projeto.
- **Novo:** opção "Malha obrigatória nos pontos de interseção e de ancoragem de viga": as interseções parede-parede e as projeções dos pontos de ancoragem de viga são adicionadas obrigatoriamente como nós de malha; a transferência de carga entre os elementos que se cruzam é aprimorada.
- **Novo:** os esforços internos das faixas de parede acima de portas, acima de janelas e abaixo de janelas também são coloridos na vista 3D; a exibição de resultados de paredes foi totalmente concluída.

14 Aceleração da análise por elementos finitos — multiprocessamento e solução com fatoração única NOVO

O tempo total da análise por elementos finitos foi reduzido de forma significativa por meio de melhorias estruturais nas etapas de solução e montagem do modelo. A solução rápida é ativada selecionando "Multiprocessador (rápido)" na opção "Uso de Processador no MEF", na aba Configurações Gerais do Projeto → Esforços nos Elementos; o fluxo clássico de processador único é mantido como padrão.

- **Novo:** solução com fatoração única (factor-once / solve-many): para carregamentos que compartilham a mesma matriz de rigidez, a decomposição da matriz é feita apenas uma vez; os carregamentos subsequentes são resolvidos apenas por substituição reversa (back-substitution). As situações que alteram a rigidez (seção efetiva, diafragma, carregamento de dano) são identificadas automaticamente, e a matriz é remontada quando necessário.

- **Novo:** solução paralela de carregamentos: os carregamentos da mesma classe de matriz são resolvidos simultaneamente em vários núcleos de processador (um núcleo é reservado para o sistema).
- **Novo:** omissão da montagem do modelo: em carregamentos sucessivos da mesma classe de matriz, a remontagem do modelo de elementos finitos é omitida, atualizando-se apenas as cargas. Os carregamentos de vento e de sismo vertical ficam a favor da segurança e são excluídos dessa omissão.
- **Novo:** o efeito da excentricidade accidental adicional de $\pm 5\%$ também pode ser aplicado por meio de momentos de torção de pavimento equivalentes ao método de deslocamento de massa; esse método é usado automaticamente na solução rápida. Testes comparativos confirmaram que os dois métodos produzem os mesmos resultados.
- **Medição:** no projeto de alvenaria de exemplo, o tempo total de análise caiu de 195 sn para 135 sn (redução de 31%); o tempo individual dos carregamentos acelerados caiu de 13 sn para ~3 sn. O ganho é ainda maior em modelos com paredes em casca (shell): uma solução que levava 18–20 sn no primeiro carregamento cai para ~1,5 sn nos carregamentos subsequentes.
- **Validação:** a solução rápida e a clássica foram comparadas nos mesmos projetos de teste; os esforços internos, a lista de seções insuficientes e os resultados de projeto são exatamente idênticos.

15 Correções

- Corrigido um problema de importação causado por caracteres/codificação na leitura de arquivos IFC.
- Corrigidos, na importação de IFC estrutural, os pontos de canto das lajes em casca, as referências de cota e a compatibilidade de malha.
- Nas lajes retangulares, o valor da cota direita agora é atribuído corretamente junto com a cota esquerda.
- Corrigido o problema em que uma das faces laterais de pilares retangulares e pilares de amarração não era desenhada na vista 3D (deixando o interior do elemento visível); as faces de extremidade das vigas também foram fechadas.