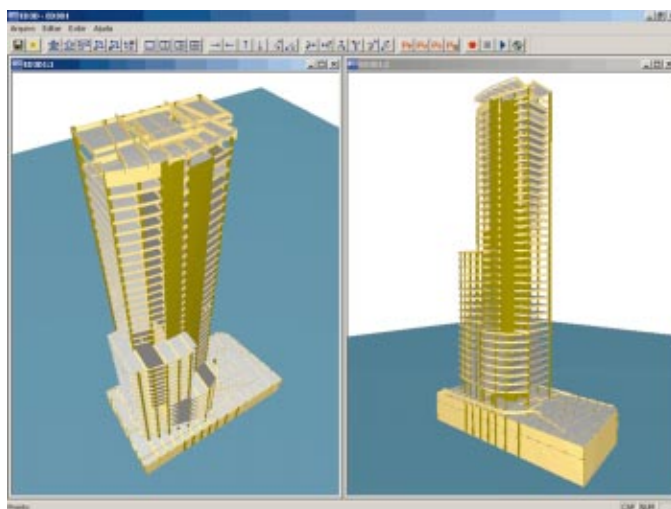


# TQS NEWS

Ano VII - Nº 18  
Junho de 2003

## NOTA DO EDITOR



Eng. Nelson Covas

Durante este primeiro semestre de 2003, percorri diversas cidades do Brasil proferindo a palestra "Da Viga Contínua ao Pórtico Espacial - Novos Modelos para Estruturas de Concreto Armado e Protendido". Foi com muita satisfação que pude transmitir aos nossos colegas os conhecimentos acumulados durante 30 anos de trabalho em engenharia estrutural e as recentes implementações efetuadas nos sistemas CAD/TQS visando a maior produtividade, qualidade de projeto e facilidades de utilização.

Através de depoimentos colhidos junto a inúmeros clientes e descritos nesta edição, com muita satisfação, pude constatar a nossa correta diretriz de trabalho adotada.

O sucesso alcançado pelos nossos Clientes que já atualizaram para a versão 9, e novos Clientes que adquiriram os sistemas recentemente, especialmente os da versão Edificações de Pequeno Porte, é um grande incentivo para nós e torna o nosso trabalho gratificante e prazeroso. A versão EPP, através da favorável condição comercial e facilidades de uso, tem possibilitado aos engenheiros que elaboram projetos de menor porte o pleno acesso à tecnologia dos sistemas CAD/TQS.

Estamos lançando também nesta edição três novos sistemas computacio-

nais de destaque: Armação de Lajes por Telas Soldadas, Lajes Treliçadas e Gerenciamento de Corte e Dobra de Barras de Aço. Em seção à parte, descrevemos todas as características destes sistemas.

Posso afirmar, com toda a segurança, que o sistema de Lajes Treliçadas TQS é o mais avançado, completo e abrangente disponível no mercado. Ele já está em plena utilização por inúmeros clientes.

Cabe também destacar, nesta edição, a excelente entrevista do Eng. Augusto Pedreira de Freitas, cliente TQS há muitos anos e diretor da ABECE, um profissional dedicado e incansável batalhador pela ética, moralização da profissão de projetista estrutural e da valorização da classe. Não deixem de ler e seguir os princípios ali expostos.

De agora em diante, toda nossa força de desenvolvimento está dedicada exclusivamente à adaptação dos sistemas às prescrições da nova Norma Brasileira de Concreto Armado, a NBR-6118/2003, já aprovada e em vigor. Estamos estudando intensamente a documentação existente, mas muitas dúvidas técnicas sobre a forma de implementação ainda persistem, dúvidas estas compartilhadas pelos próprios autores da Norma. Ao desenvolver um software genérico como o CAD/TQS com esta

finalidade, que visa abranger uma grande diversidade de casos, situações especiais de carregamentos e formas geométricas complexas, é natural que inúmeras situações não previstas apareçam. Nelas estarão concentradas nossas maiores dificuldades. Exemplificando, já programamos a etapa de geração de carregamentos. Numa situação especial, chegamos a 952 condições de carregamentos na estrutura. Esta situação é o estrito cumprimento da NBR-6118/2003. Aguardem, o CAD/TQS versão 11 trará grandes novidades além da conversão à nova NB1.

## Entrevista

Eng. Augusto P. Freitas relata o diagnóstico do mercado de projetos, preços, valorização profissional e a missão de todos.

[Página 3](#)

## Lançamento

Principais características e a diferenciação do Lajes Treliçadas TQS - Bidirecionalidade e Flechas.

[Página 8](#)

## Depoimentos

Comentários dos nossos Clientes sobre o CAD/TQS - versão 9 - Modelo Estrutural, Modelador e Facilidades de Uso.

[Página 12](#)

## Desenvolvimento

Leia as novidades da versão TQS 9.4. A integração entre o projetista estrutural e as centrais de corte e dobra.

[Página 17](#)

## Casos de engenharia

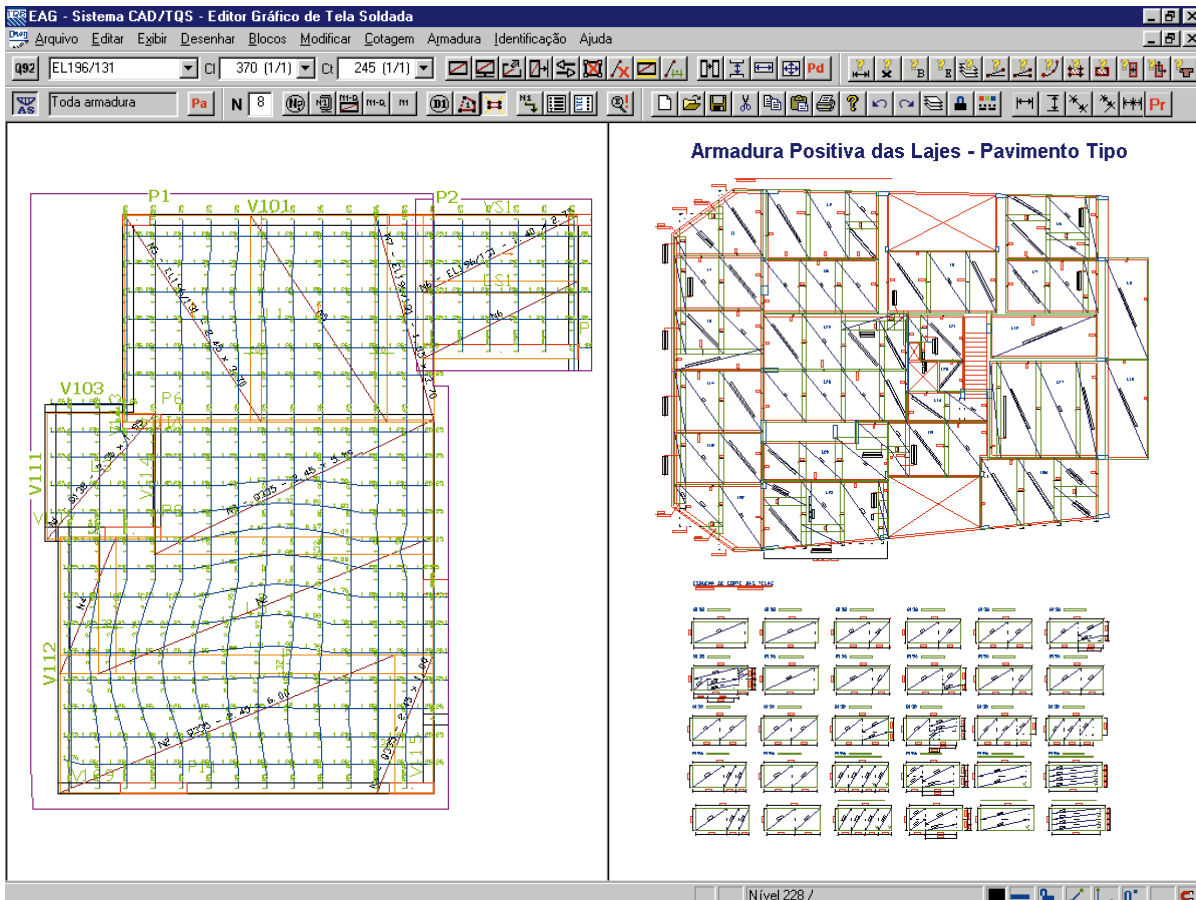
Dr. A. C. Vasconcelos comenta sobre os benefícios da informatização (Sim ou Não) no projeto estrutural.

[Página 28](#)

## CAD/AGC - Tela Soldada

O sistema **CAD/AGC - Tela Soldada\*** é voltado à elaboração de desenhos de armaduras de lajes de concreto armado / protendido com a utilização de telas soldadas. Abrange as fases de dimensionamento, detalhamento interativo, elaboração de esquema de corte, emissão de

listas de materiais e desenho final. Integrado ao CAD/Lajes, as telas são selecionadas em função das armaduras efetivamente calculadas em cada ponto da laje. Armaduras convencionais complementares também podem ser detalhadas.



### Principais características

- Editor gráfico próprio e orientado ao projeto de telas;
- Integração com a base de dados da laje projetada com sistemas CAD/TQS (geometria e **As**);
- Seleção automática do tipo da tela em função do **As** necessário;
- Apresentação do **As** complementar na laje (além do **As** da tela);
- Definição de telas padrões e especiais;
- Distribuição semi-automática de telas em duas direções;
- Ajuste semi-automático de comprimento de traspasse;
- Controle de cortes favoráveis;
- Ancoragem dos painéis nos apoios extremos;
- Seleção automática da tela a ser aplicada;
- Cotagem automática dos valores de traspasse;
- Possibilidade de inserção de painel duplo de telas;
- Seleção de painéis específicos para um projeto;
- Tratamento de franjas longitudinais e transversais;
- Identificação de telas típicas por macro-posições;
- Esquema de corte de painéis automático e interativo;
- Apresentação de porcentagem de perdas devido a cortes de painéis;
- Seleção de múltiplas lajes em um único esquema de corte;
- Tratamento de corte de telas em rolo e painel;
- Correção de valores de **As** para tipos de aço;
- Detalhamento interativo de armaduras complementares por vergalhões;
- Lista completa de materiais (telas, painéis, rolos e vergalhões).
- Completa documentação explicativa do funcionamento do sistema e exemplo passo-a-passo;
- Suporte técnico permanente fornecido pelos autores do sistema.

(\*) Desenvolvimento com a colaboração do IBTS.

## Valorização profissional: um esforço de todos

Desde de que foi criada, há cerca de 10 anos, a Associação Brasileira de Engenharia Estrutural (Abece) vem desenvolvendo um grande esforço com o objetivo de reposicionar o projetista no mercado. É evidente que o setor nunca poderia dispensar ou substituir esse profissional. Mas achou-se a remuneração a um ponto tão insustentável, que se reflete principalmente na qualidade dos projetos. Foi para enfrentar esse problema que a entidade criou há três anos um grupo de estudo - hoje chamado Grupo de Valorização Profissional - que reúne escritórios de São Paulo e de todo o Brasil. O trabalho, coordenado por Augusto Pedreira de Freitas, vem conquistando importantes adesões, como as do Sinduscon/SP, Secovi/SP e Asbea, e vai resultar em duas publicações fundamentais para a sobrevivência do segmento. Uma sobre os escopos exigidos na formulação de propostas e outra que aponta valores de referência para remuneração. É sobre esse desafio que o engenheiro Augusto Pedreira trata nesta entrevista. Da ala jovem, Pedreira vem liderando um luta aguerrida que passa pela conscientização não somente de contratantes, mas principalmente dos próprios projetistas.

### Como começou esse trabalho visando a valorização da atividade?

O que se vem notando é uma grande desvalorização do engenheiro estrutural, com a banalização da profissão. A nossa luta é para reverter esse quadro e voltarmos há 20 anos atrás, quando a engenharia estrutural era muito valorizada dentro da cadeia de desenvolvimento de projetos, tanto pelo projeto civil como pela área de execução. Por isso, começamos esse trabalho há três anos dentro da Abece. Num primeiro momento, o objetivo era fixar qual o escopo que deveria ser utilizado para se contratar um projeto de estrutura.

### A intenção inicial era colocar diretrizes de atuação?

Exatamente. Esse trabalho durou um ano e terminou com um texto base que apontava as fases de projeto e os escopos dos serviços de determinado tipo de projeto. Ou seja, o que era essencial e o que era opcional. E descrevia todos os insumos necessários em cada fase para garantir um bom trabalho. Entendíamos que a contratação tinha de ser uniformizada, realizada a partir da mesma base de princípios. E a entrega dos projetos também deveria ter um mínimo de apresentação comum. Esse trabalho envolveu todas as interfaces.



Eng. Augusto Pedreira de Freitas

### Esses critérios facilitam o trabalho dos projetistas?

O que ocorria e ainda ocorre é que o orçamento é realizado pelo construtor, que apresenta elementos que nem sempre são completos. Na hora de orçar, o profissional acaba se baseando na sua própria experiência. Isso gera uma diferença muito grande de valores, pois um projetista A, em virtude de seu conhecimento da construtora, do terreno e da região, pode incorporar elementos que um outro não levou em conta. Ou seja, são projetos de uma mesma obra, mas de conteúdo e, por conseqüência, valores às vezes muito distintos. Isso acaba




Dados da Laje:	
Altura de Flexão	= 25.0cm
Altura de Inércia	= 15.6cm
Altura de Consumo	= 8.3cm

# FormPlast

## FORMAS PLÁSTICAS REUTILIZÁVEIS PARA LAJES NERVURADAS

**FormPlast Ind. e Com. de Plásticos Ltda.**  
 Rua Carlos Vasconcelos, 794/08 - Meireles  
 Cep: 60115-170 Fortaleza / CE  
 Fone: (85)244-7105 Fax: (85)244-6714  
 E-Mail: [formplast@hotmail.com](mailto:formplast@hotmail.com)

**Com as formas FormPlast obtém-se:**

- Grandes painéis de lajes (até 80m<sup>2</sup>) com considerável economia de aço e concreto.
- Fácil montagem e desmontagem.
- Redução do número de vigas e pilares.
- Economia nas fundações.
- Redução de mão-de-obra e maior velocidade de execução.
- Excelente acabamento da estrutura.
- Flexibilidade na Arquitetura com possibilidade de remanejamento das alvenarias.

**AS ÚNICAS NO MERCADO COM REFORÇO METÁLICO, EVITANDO A FORMAÇÃO DE EMBUCHAMENTOS NAS NERVURAS!**

confundindo o cliente, que não percebe a diferença entre os escopos apresentados. Então esse trabalho deverá fornecer e esclarecer os escopos de serviços mínimos necessários para diversos tipos de empreendimentos. Acreditamos firmemente que essa é a melhor solução para todos os lados, contratantes e contratados.

### O cliente compra pelo menor preço, mas exige o maior escopo. E assim achatam-se os preços de toda a categoria.

#### Esse desequilíbrio acabou nivelando os projetos pelo menor preço?

O cliente compra pelo menor preço, mas exige o maior escopo. E assim achatam-se os preços de toda a categoria. Colocado contra a parede, o projetista acaba aceitando. Esses conflitos são muitos comuns. Mas esse não é um trabalho só para a Abece. Precisa haver um acordo amplo que integre toda a classe. Uma espécie de acordo setorial. Por esse motivo é que procuramos outras entidades representativas como Asbea (Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura) e a Abrasip, de instalações, além das entidades patronais Sinduscon/SP e Secovi. Tivemos uma conversa franca, num diálogo que levou pelo menos seis meses. Nosso objetivo era convencê-los de que esse trabalho era importante para eles também. O escopo de projetos estruturais e de projetos de instalações já terminou. E agora estamos concluindo o escopo dos projetos de arquitetura. Assim vamos fechar um tripé e formatar uma linha de raciocínio que serve a todos, sem distinção.

#### Quais são os problemas mais comuns que ainda ocorrem?

Um exemplo bastante normal é do projetista que recebe um quadro de áreas para executar o orçamento, acompanhado de uma planta básica

do pavimento-tipo. Como não se trata de informações com bases mais realistas, ele não consegue identificar, por exemplo, os volumes de contenções necessários, ou se a obra vai pedir sistemas, como parede diafragma, lajes de transição, ou outros procedimentos. Como a informação inicial é mínima, caberá ao projetista, devido à sua experiência, prever sistemas que somente no futuro se comprovarão adequados ou não. Então os valores estão presos a elementos de avaliação pessoal. Por isso, dois projetos podem apresentar preços tão diferentes, não sendo possível julgar de antemão qual deles é o mais coerente.

#### Trata-se de um orçamento realizado com base em itens subjetivos?

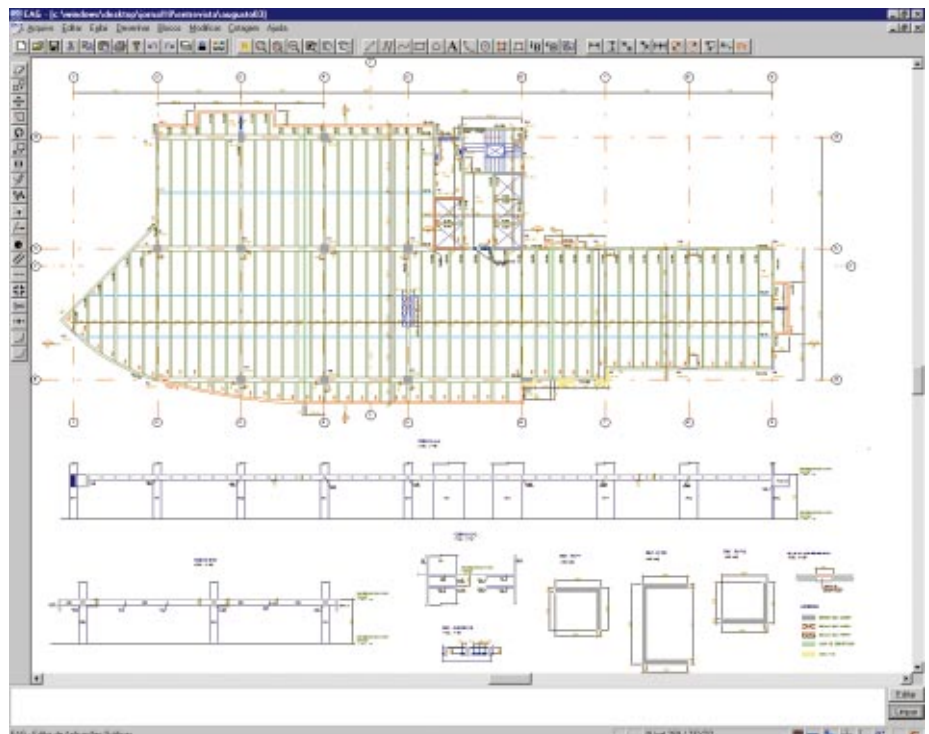
Por enquanto, sim. Mas a publicação desse trabalho deverá trazer um grande benefício para os contratantes, ao esclarecer pontos até então obscuros na contratação dos projetos. Para orçar, será preciso avaliar algumas condições de vizinhança, de subsolo. E se o projetista não conhece a característica do construtor, ele terá de ser mais investigativo para montar um perfil mais completo do projeto. Na hora de montar o caderno de contratação, o contratante

poderá exigir esses itens. Os projetistas por sua vez estarão assegurando os serviços incluídos no seu orçamento. Esse trabalho vai ser publicado pela Editora Pini e as entidades Sinduscon/SP e Secovi tratarão de divulgar essa prática junto aos seus associados. Afinal quem precisará exigir são eles, os contratantes. Como projetistas, nós temos de exigir a definição e o volume dos insumos a serem orçados para produzir um projeto mais realista.

### O escopo de projetos estruturais e de instalações já terminou. E agora estamos concluindo o escopo dos projetos de arquitetura.

#### Houve alguma resistência a essa iniciativa?

Na hora em que começamos a falar dos escopos, a primeira idéia, dentro do próprio Sinduscon/SP foi de que era algo ligado à remuneração. Tivemos de provar que não estávamos ali para aumentar o preço do projeto. Estamos preocupados em agregar valor ao projeto, em oferecer mais subsídios para os contra-



Planta de formas

tantes poderem avaliar melhor no momento da escolha. Claro que naturalmente, quanto mais informações e serviços a serem executados, mais complexo o projeto se torna e ganha mais valor. No entanto, dentro de um propósito realista e claro para todos.

**O que ocorre é que depois de cálculos prontos, são dados descontos de 40 ou 50%. Ou seja, uma tabela de honorários mínimos que ainda leva desconto.**

#### **Não deverá haver perdas para os projetistas?**

Para muitos significa fazer o mesmo que estão fazendo hoje. Entretanto, os concorrentes terão de atuar da mesma forma oferecendo ao contratante as condições de melhor avaliar o projeto. Hoje isso não é feito e ele não sabe o que está ou não embutido ali, o que o orçamento está agregando de valor.

#### **Outra discussão diz respeito à remuneração dos serviços. O senhor acredita que possa haver uma modificação nesse campo?**

Uma vez definidos os insumos de escopo, passamos a estudar a questão da remuneração adequada. Até hoje, o que rege a nossa remuneração é uma tabela, produzida pelo Instituto de Engenharia. O que

ocorre é que depois de cálculos prontos, são dados descontos de 40 ou 50%. Ou seja, uma tabela de honorários mínimos que ainda leva desconto. O próprio contratante acha isso até estranho. E se pergunta: “como é que vocês fazem isso, se eu não consigo dar nenhum desconto?”. E logo deduz que os valores não estão corretos. Nas reuniões com o Sinduscon/SP, percebemos que a preocupação deles muitas vezes não é o valor, mas sentem-se enganados pelos projetistas. Pois fazem uma tomada de preço, onde recebem propostas cinco vezes diferentes uma da outra. O construtor até acha o valor do projeto barato, mas por que pagariam mais se há quem ofereça preços abaixo da média?

#### **Há outras razões para esse problema?**

O escritório está com um problema de pouco serviço e, ao invés de reestruturar-se internamente, quem sabe mudando até mesmo o tipo de administração, opta por abaixar os preços de seus serviços. E isso vira uma bola de neve. Na verdade, o escritório é que está inviável. Talvez fosse preciso repensar a viabilidade desse escritório diante das ferramentas que existem hoje.

#### **Ferramentas como os softwares de projeto e outros?**

A verdade é que o marketing dos softwares foi muito mal explorado pelos projetistas. Quando os profissionais começaram a utilizar essa ferramenta, que agilizou etapas e

permitiu ganho de tempo, muitos passaram a vender a idéia de varinha mágica de condão. Tudo passou a ficar mais fácil e rápido, por causa do software. Em vez disso, o marketing deveria ter sido feito com base na idéia de que os projetos ficaram mais elaborados com uma ferramenta que facilita cálculos mais complexos.

**Os construtores até acham o valor do projeto barato, mas por que pagariam mais se há quem ofereça preços abaixo da média?**

#### **O senhor quer dizer que essa ferramenta virou uma panacéia e sucumbiu o valor do trabalho do projetista?**

Tinha gente que dizia: “me entrega o seu projeto de arquitetura que eu entrego o meu de estrutura daqui a uma semana”. O que pode ser possível, mas a que grau de qualidade? E, além disso, o cliente começou a achar que essa industrialização do projeto reverteria em custos mais baixos. Daí veio a idéia, que para muitos persiste até hoje, de que para desenvolver um projeto estrutural, basta apertar um botãozinho, independente de quem seja o projetista. Na época, ainda não se utilizavam os softwares da TQS, que vieram depois. Mas, por causa de uma frase mal feita, comprometeram-se anos de desempenho de toda a classe de projetistas, imagem deturpada que agora tentamos derrubar.



- Solução construtiva para grandes vãos com redução de custo.
- Estruturadas internamente, evitando o uso de fôrmas de compensados.
- Comercialização a base de locação.
- 8 tipos de fôrmas para melhor atender ao seu projeto.
- Empresas desenvolvendo escoramento próprio para as fôrmas ATEX
- Disponibilizamos também meia- fôrma, proporcionando maior economia.



RUA OLYMPIO DE CARVALHO, 83 - CEP 33400-000 - LAGOA SANTA/MG . DDG: 0800-993611 - TEL. (31) 3681-3611 - FAX: (31) 3681-3622  
e-mail: [atex@atex.com.br](mailto:atex@atex.com.br) - <http://www.atex.com.br>

## Como o cliente deve encarar essa relação entre projetista e software de engenharia?

O cliente tem de saber que a ferramenta que temos é, sim, muito poderosa e permite desenvolver muito mais engenharia do que antes. Os softwares permitem análises que consumiriam meses, caso fossem feitas manualmente. Essa ferramenta eliminou serviços manuais e repetitivos ao profissional, que pode agregar mais inteligência ao projeto. Com ela, os projetistas poderiam fazer um trabalho melhor do que antes. Mas o que está ocorrendo é o contrário. Por conta de preços muito achatados, o projetista não consegue entregar um trabalho melhor porque precisa cortar itens, por exemplo, a verificação ou procedimentos administrativos, que podem comprometer a qualidade do serviço. Estamos acendendo o sinal de alerta. O achatamento da remuneração já ultrapassou o seu limite suportável. E pode-se dizer que entrou numa linha de risco, resultando em projetos abaixo do nível de qualidade mínima necessária.

## Como essa realidade pode ser alterada?

Essa tabela de referência para remuneração da Abece, com valores diferenciados por categorias de

edificações, é um dos passos para reverter essa situação. São valores acordados em função dos custos de um escritório em funcionamento e a partir de um modelo de projeto com qualidade. Já há até um programa da TQS, que poderá ser utilizado por projetistas e contratantes, que vai facilitar esse cálculo tão logo os valores estejam definidos. O cliente poderá, por exemplo, pesquisar o custo referencial de qualquer projeto de edificação. Se, pela nossa tabela, esse valor girar em torno de R\$ 50 mil, poderá avaliar com as propostas que estiver recebendo e questionar sobre o escopo dos serviços apresentados.

**O achatamento da remuneração já ultrapassou o seu limite suportável. E pode-se dizer que entrou numa linha de risco, resultando em projetos abaixo do nível de qualidade mínima necessária.**

## E os projetistas que não fazem parte da Abece? Estarão contemplados?

Esse Grupo de Valorização já conta com 52 escritórios em São Paulo. É

uma base respeitável e corresponde a 90% dos projetos do Estado. Se o valor de referência for utilizado por todos, os demais naturalmente deverão se incorporar ao grupo. Imaginamos que os valores possam passar de 15 ou 20% a menos ou a mais, dependendo da situação do escritório, da política de comercialização, e de sua experiência. Mas haverá uma comparação com base em valores mais realistas. Essa é uma forma de valorizar a atividade e trazer a remuneração para um nível mais razoável e próximo das nossas necessidades.

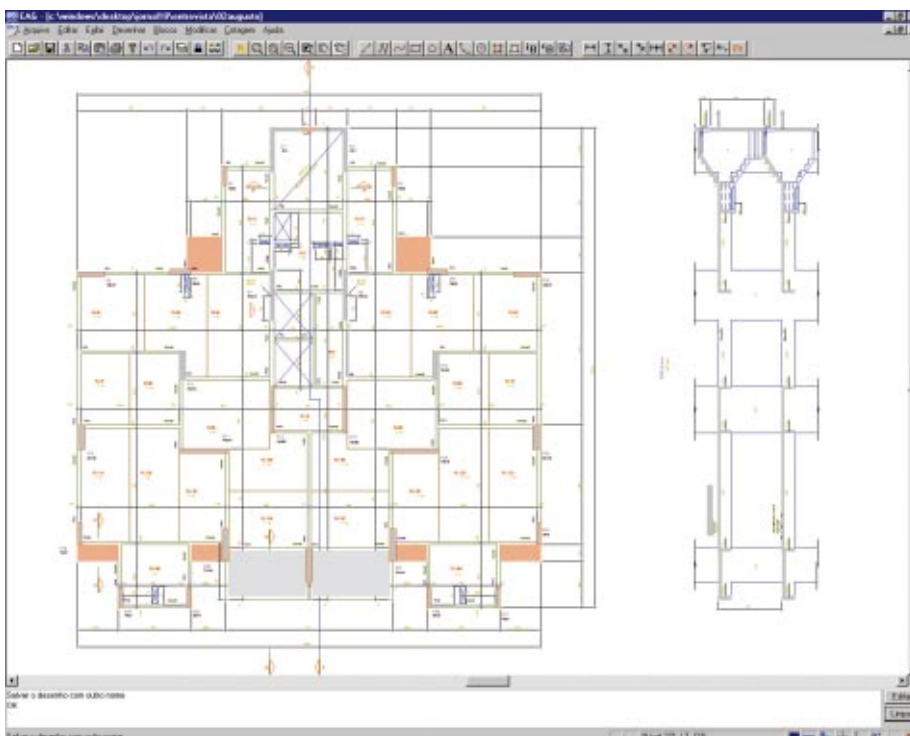
## Esse trabalho também será seguido pelas demais entidades?

Essa tabela deverá ser publicada junto com o trabalho dos escopos. A da Asbea está em sua fase final. Essa entidade, por sinal, já havia realizado um trabalho nesse sentido. Com isso, esse trabalho ganhará muito mais peso e força no mercado. Foi um longo percurso até aqui, com reuniões todas as semanas, discutindo e ajustando item por item. Por isso se trata de uma grande conquista para todos nós, projetistas e arquitetos.

## Qual deverá ser o próximo passo?

Percebemos que todo esse trabalho requer ainda a mudança da imagem do papel do projetista. Por esse motivo, contratamos o trabalho de um profissional de marketing, o Enio Padilha, que vem nos auxiliando a conscientizar os escritórios sobre a necessidade de mudança de linguagem. Esse é um trabalho a longo prazo que inclui a catequese das bases. É preciso atuar até na formação dos engenheiros. É preciso mostrar para os profissionais que o marketing de um escritório não deve se concentrar somente no item preço, hoje responsável por 90% do marketing dos escritórios. É preciso fazê-los compreender que o melhor marketing é aquele em que o mix está bem dividido sem sobrecarregar somente o

*Planta de formas*



preço. Há uma dificuldade grande nisso. Porque tem muita gente que não crê na mudança do mercado contratante. Mas ela poderá ocorrer, a partir da valorização do profissional e da atividade.

### Haverá riscos para o projetista?

Risco ele corre hoje. Vou citar um exemplo. O contratante chama um escritório e pede que ele auxilie a desenvolver um projeto. O profissional faz os estudos preliminares, presta assessoria ao arquiteto e discute uma solução estrutural. Na hora de discutir preço, o contratante diz: “ah, você tem a preferência na concorrência desde que apresente o menor preço”. Como ele já estava no projeto, e para não perder mais, se sujeita ao menor preço. Senão, o cliente procura outro escritório que oferece preços mais baixos. Isso é muito comum. E muitas vezes, o escritório nem sabe que um colega já estava atuando no projeto. Então é preciso mostrar para o contratante que não é assim que se trabalha. Por isso, estamos elaborando uma espécie de pacto. O projetista precisa adotar um contrato de honorários para esse tipo de serviço. Se, posteriormente, o contratante quiser outro escritório, deve remunerar os serviços inicialmente prestados. Apesar de ser óbvio, não é o que acontece. No entanto, é um procedimento que precisa ser acordado por todos, pois haverá quem procure por um escritório que trabalhe no risco total. E nesse caso, o maior risco é do próprio escritório.

### E quem está começando na carreira?

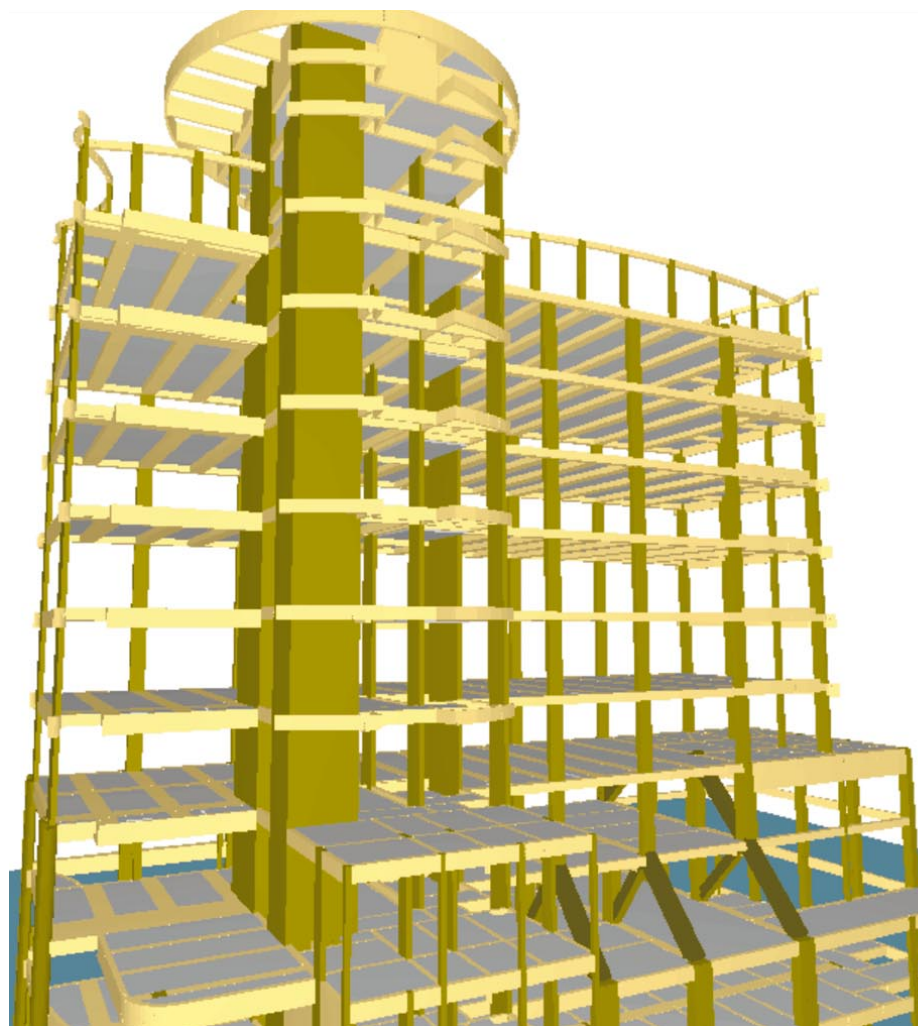
Esse profissional deve buscar um tipo de trabalho adequado ao seu *know-how*, pois ele terá de passar por uma evolução natural até se credenciar a desenvolver trabalhos mais complexos. Sabe-se que há projetistas inexperientes fazendo projetos de edifício de 20 pavimentos. Ele pode até estar fazendo um bom trabalho, mas não tem a bagagem para enxergar possíveis problemas. O ideal seria esse profissional poder trabalhar em condições normais, evoluir com o tempo e obter experiência. Por exemplo, tem muitas obras

que nem têm projeto estrutural. É o mestre que faz o trabalho com base no seu conhecimento. Se conseguirmos conquistar essa fatia, mostrando a esse cliente a economia produzida por um projeto, poderemos criar uma boa área de atuação para quem está começando. Esse é o trabalho de base, institucional, que passa por uma comunicação com o público leigo. Aliás, quando se fala para esse público sobre o projetista, ele nem sabe do que se trata e confunde-o com o engenheiro civil.

**O resgate da profissão passa por todos esses pontos de vista. Um mercado mais organizado, honesto, vai trazer credibilidade na hora da negociação.**

### O projeto estrutural é um ilustre desconhecido?

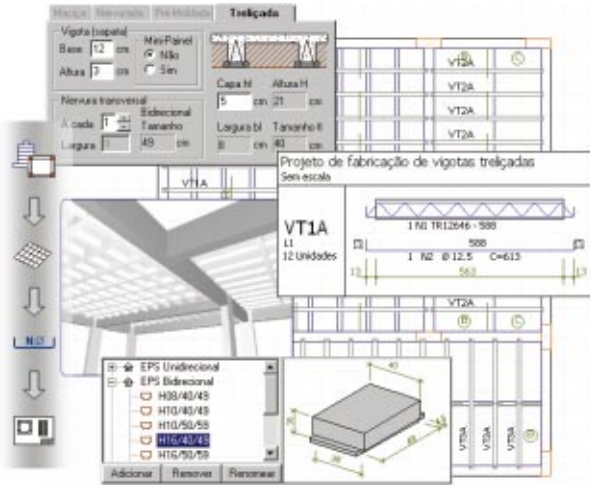
É mais ou menos isso. No entanto, toda a nossa vida está baseada em um projeto estrutural. As propagandas de empreendimentos no jornal mostram o projeto de paisagismo, de arquitetura, mas omitem o projetista estrutural. Pergunte-se aos moradores do Edifício Palace II se eles não se preocupariam com a solidez da estrutura hoje. Não que tenha sido um problema estrutural, mas é algo fundamental que deveria fazer parte das preocupações e exigências de quem compra um imóvel. O resgate da profissão passa por todos esses pontos de vista. Um mercado mais organizado, honesto, vai trazer credibilidade na hora da negociação. E isso vai resultar em benefício na qualidade, no relacionamento entre profissional e cliente e, principalmente, na segurança para toda a sociedade.



# CAD/TQS - Lajes Treliçadas

A utilização de armações treliçadas em obras da construção civil tem se tornado cada vez mais intensa. No caso das lajes, tem-se obtido ótimas soluções aliando, ao mesmo tempo, economia e segurança.

Diante desse panorama atual, um novo módulo específico para elaboração de projetos de pavimentos compostos por lajes treliçadas foi desenvolvido e incorporado nos sistemas CAD/TQS, e já está sendo comercializado.

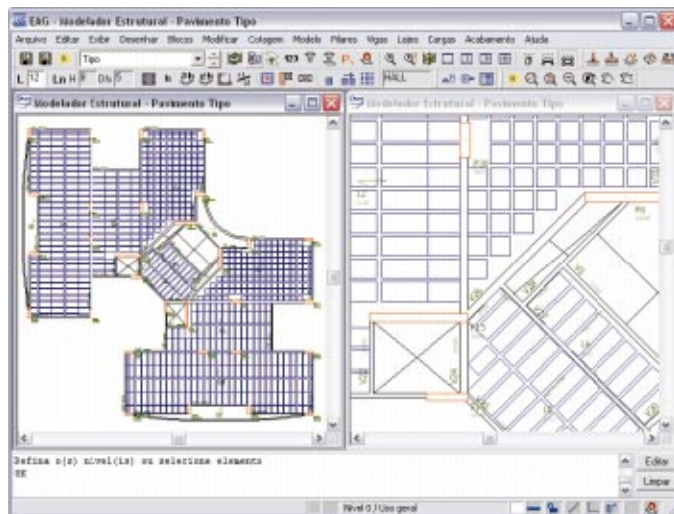


Através dele, todas as etapas de um projeto são atendidas, isto é, desde o lançamento de dados, passando pela análise dos esforços solicitantes, dimensionamento e detalhamento; e finalmente, gerando os desenhos finais e as tabelas com quantitativos.

Veja a seguir as principais características do CAD/TQS - Lajes Treliçadas.

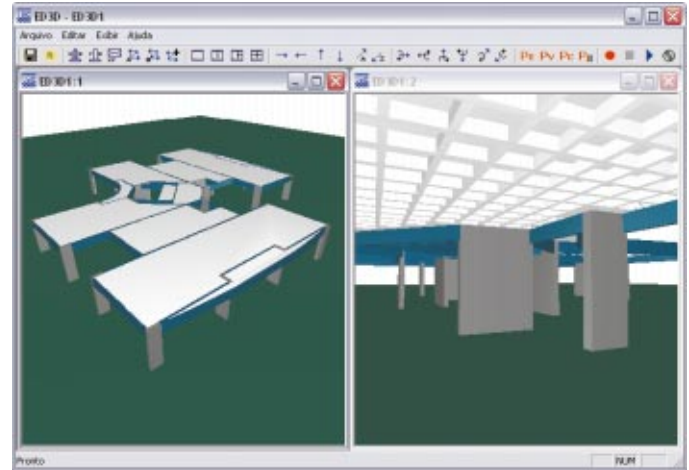
## Entrada de dados

Toda a entrada de dados é feita dentro do Modelador Estrutural. Podem ser definidas tanto lajes unidirecionais (com ou sem nervuras transversais), bem como lajes bidirecionais.



Modelador estrutural - lançamento de dados

Pavimentos complexos com as mais diversas conformidades podem ser considerados. Exemplos: geometria irregular, lajes planas sem vigas, capitéis, furos, maciços, cargas de alvenaria aplicadas diretamente sobre os painéis de laje, etc.

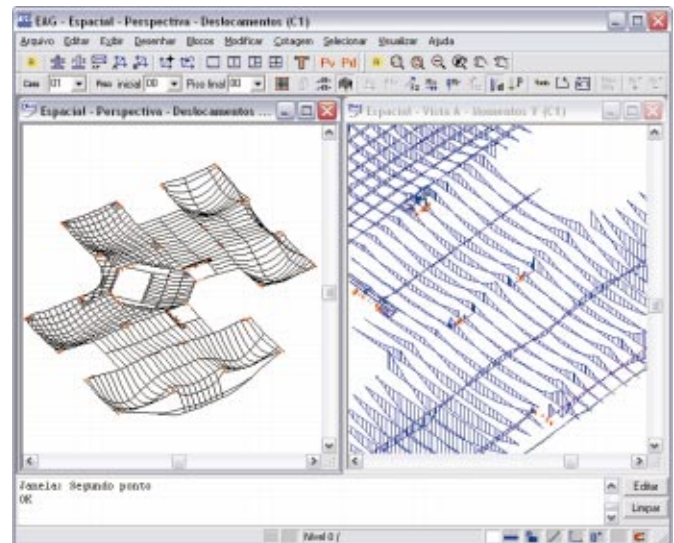


Visualização 3D

A distribuição dos blocos de enchimento é feita de forma automática de acordo com as dimensões e espaçamentos das vigas e nervuras transversais definidos.

## Análise estrutural

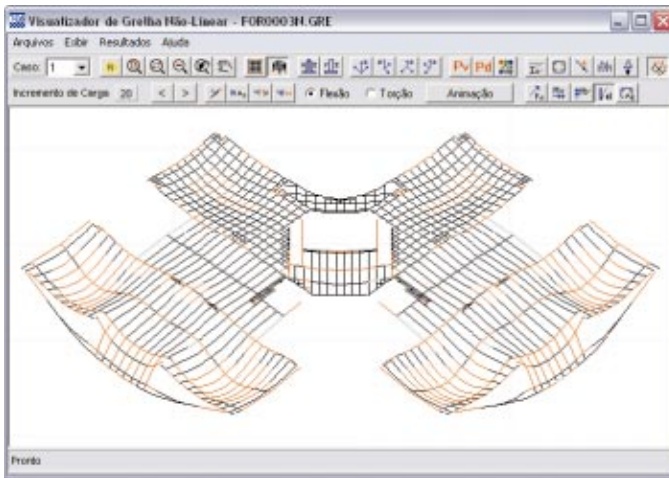
A análise de todo o pavimento é feita através de um único modelo de grelha. Dessa forma, além de levar em conta a compatibilidade entre os elementos (vigas+lajes), possibilita-se o cálculo correto e preciso das lajes bidirecionais (vigotas + nervuras transversais).



Modelo de grelha - bidirecional

Além disso, pode ser realizado um cálculo mais refinado das flechas através de uma análise não-linear física. Neste processamento, é levada em conta a fissuração do concreto (estádios I, II e III), a deformação lenta e o detalhamento real das armaduras.





Grelha não-linear - cálculo refinado de flechas

### Dimensionamento e detalhamento

Todo o dimensionamento e detalhamento das armações treliçadas e das armaduras complementares (positivas, negativas e de cisalhamento) é feito dentro do Editor de Esforços e Armaduras, de forma interativa e dinâmica.

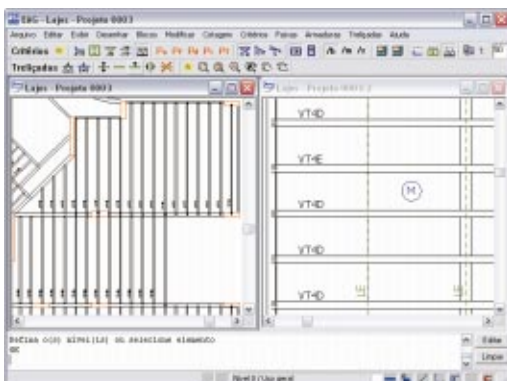
As armaduras positivas podem ser dispostas dentro ou fora da sapata da vigota treliçada.

Na análise, quanto ao cisalhamento, é feita uma verificação do funcionamento do sinusóide de acordo com a sua posição em relação à linha neutra da seção resistente.



### Desenhos e tabelas finais

Diversos desenhos em planta e tabelas com quantitativos específicos de um projeto de lajes treliçadas são gerados automaticamente.



Planta de locação das vigotas treliçadas

Podem ser montadas, por exemplo, a planta de locação das vigotas com os desenhos das linhas de escoramento, a tabela de fabricação das vigotas, a planta das armaduras complementares, a tabela com o quantitativo de blocos de enchimento, etc.

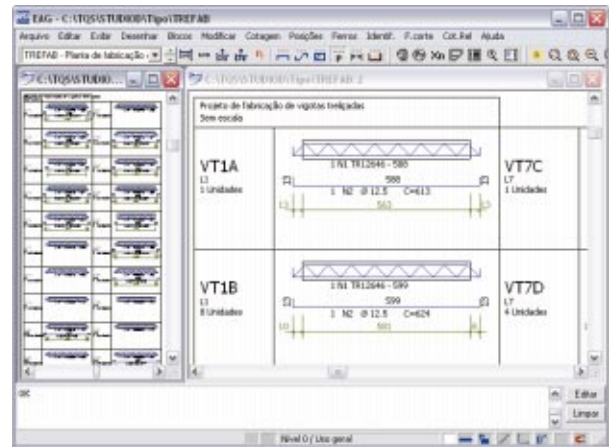
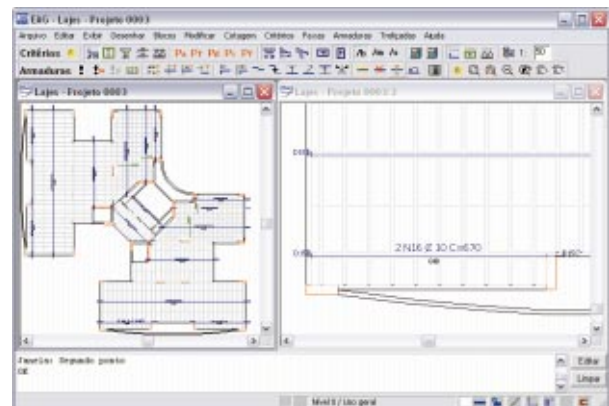


Tabela de fabricação das vigotas treliçadas

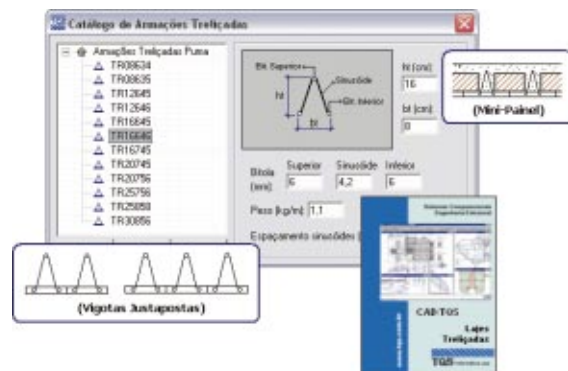


Planta de armaduras nas nervuras transversais

### Outras características

Mais alguns recursos disponíveis são:

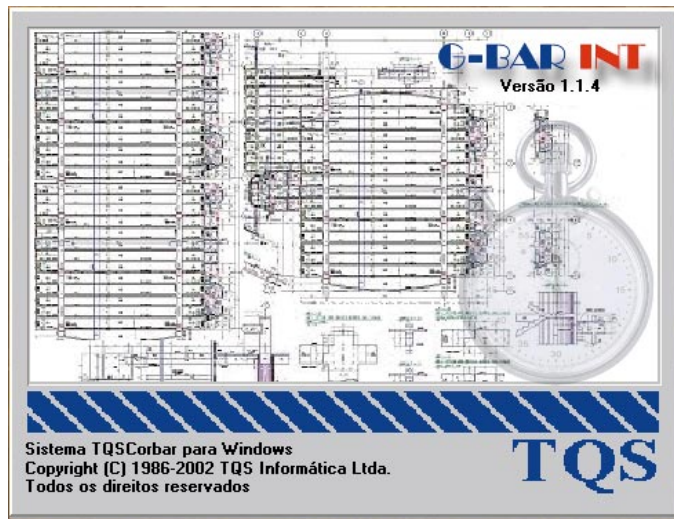
- Consideração de vigotas justapostas
- Consideração de mini-painéis treliçados
- Disponibilidade de manual específico
- Disponibilidade de catálogos de blocos de enchimento e armações treliçadas.



# TQS G-Bar Windows

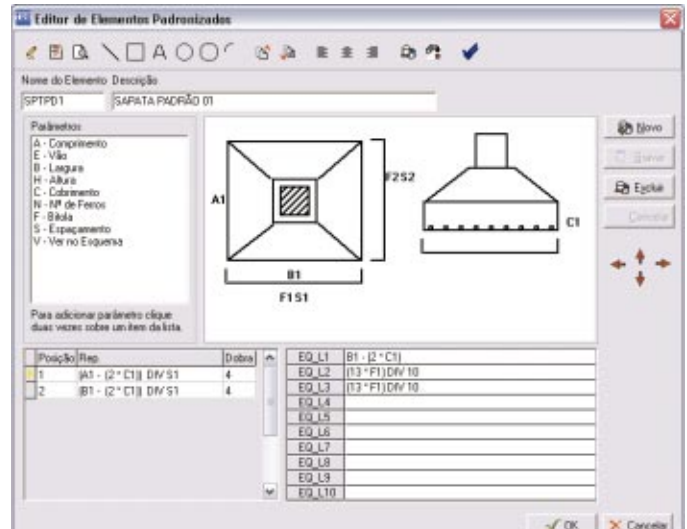
## Otimização e controle de corte e dobra de aço na construção civil

As centrais de corte e dobra de aço podem contar agora com a mais nova versão do TQS G-Bar para Windows. O TQS G-Bar gerencia os processos de produção otimizando as tarefas diárias no processamento de peças para elementos estruturais.



## Importação do TQS Estrutural

O TQS G-Bar para Windows pode importar elementos estruturais lançados no TQS Estrutural diretamente sem a necessidade de planilhamentos manuais.



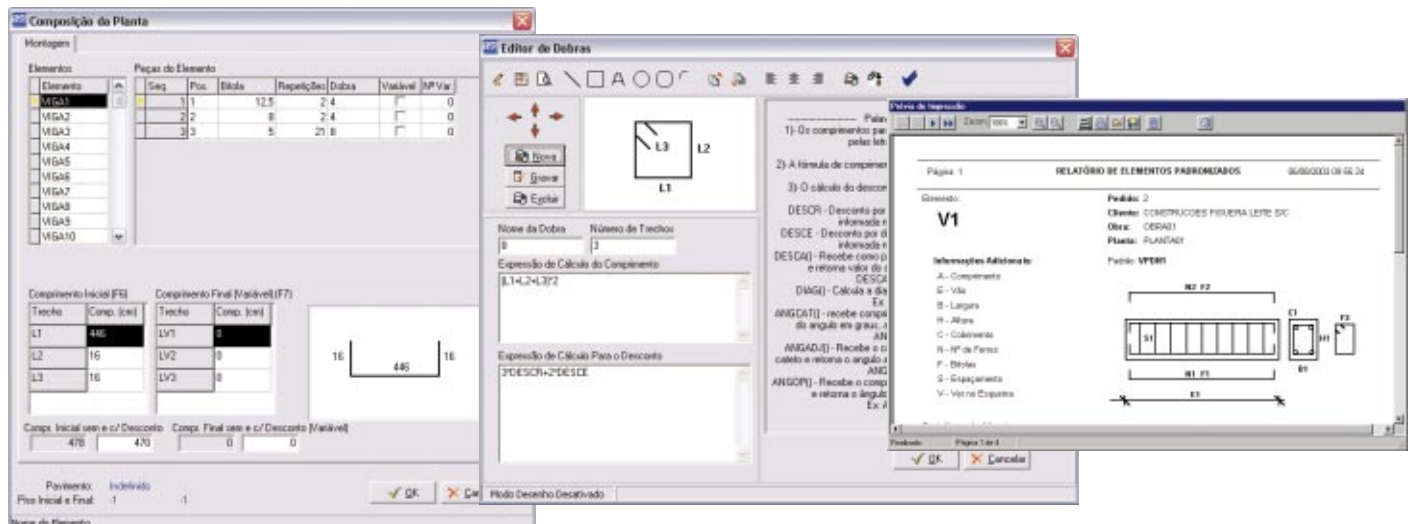
## Controle de pedidos por obra e montagem de lotes para processamento

As solicitações de corte e dobra pelos clientes, através de pedidos, podem ser gerenciadas pelo TQS G-Bar, criando um verdadeiro histórico de movimentação dentro da central. Os lotes para processamento podem ser testados buscando otimizações e reaproveitamento de sobras.



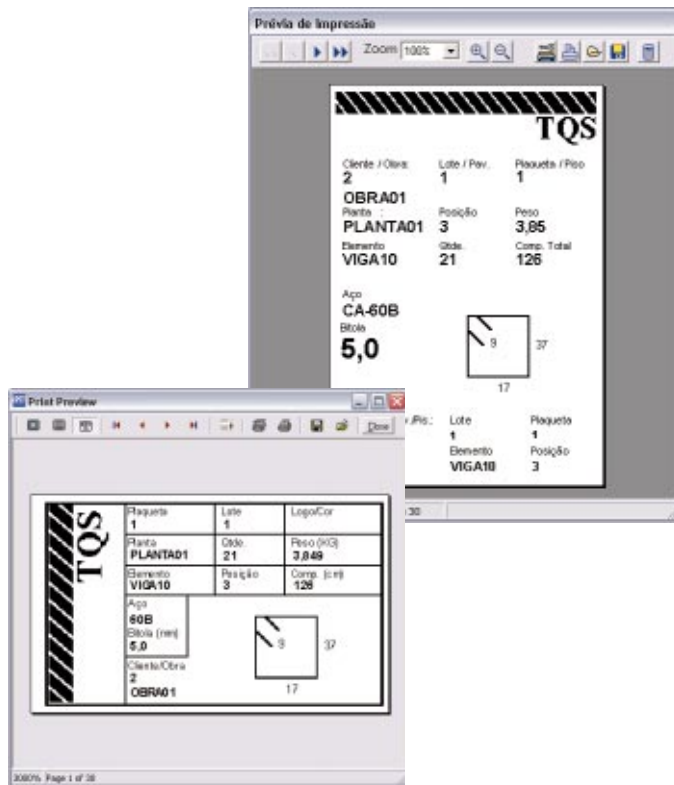
## Editor genérico de dobras

O cadastramento de novas dobras é realizado em um editor gráfico, possibilitando, além de possuir 121 dobras já configuradas, parametrizar quaisquer formato para as dobras.



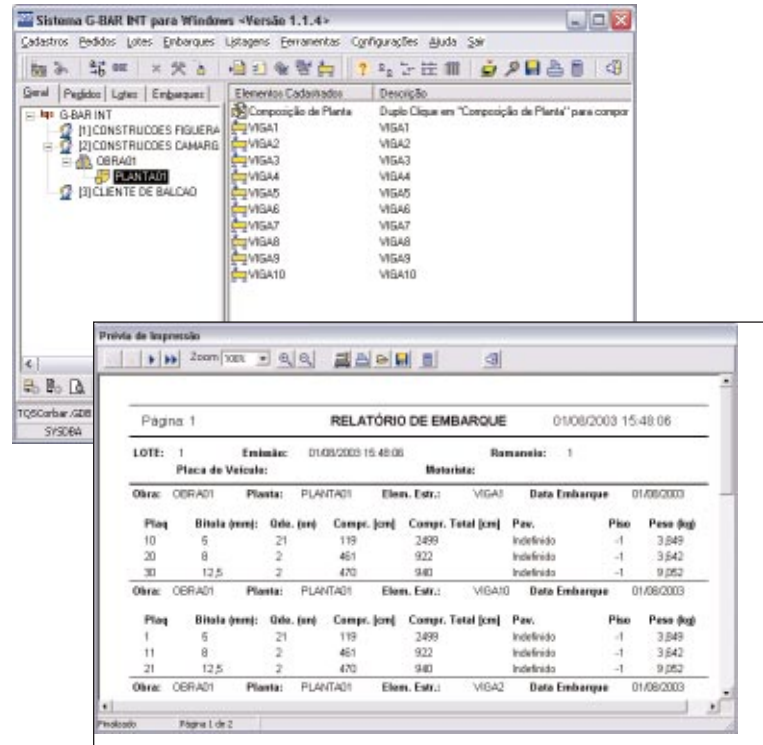
### Aumento da produtividade

A geração de relatórios de ordem de corte, minimização, e geração de plaquetas gera um aumento na produtividade do corte e dobra. O TQS G-Bar para Windows trás 2 modelos de etiquetas com logotipos parametrizáveis além de permitir impressão em qualquer impressora de uma rede de computadores.



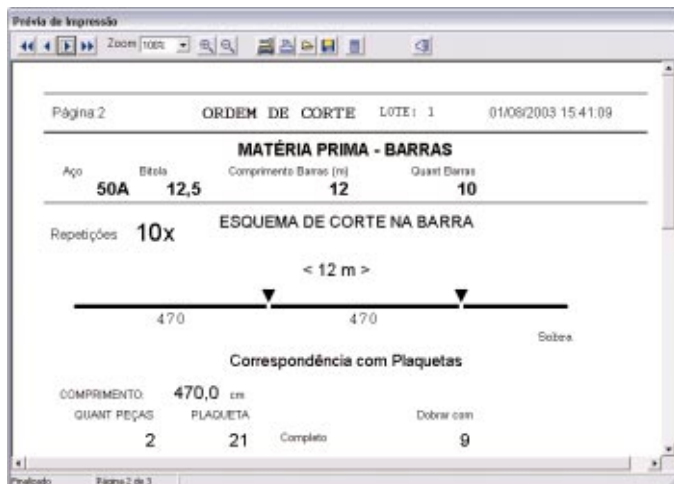
### Programa multiusuário

O programa pode ser executado em rede com acesso simultâneo ao seu banco de dados permitindo que equipes de trabalho sincronizem tarefas de planejamento.



### Relatórios completos para produção

São gerados vários relatórios para a organização da produção através dos quais os operários saberão exatamente como proceder no corte e dobramento das peças de aço.



**RACIONALIZE o PROCESSO CONSTRUTIVO de SUA OBRA**

**Substitui**

- Peitoril
- Requadro do vão
- Contramarco
- Moldura

**Vantagens**

- Estanqueidade
- Acabamento
- Precisão do vão
- Terminalidade na alvenaria
- Produtividade
- Custo

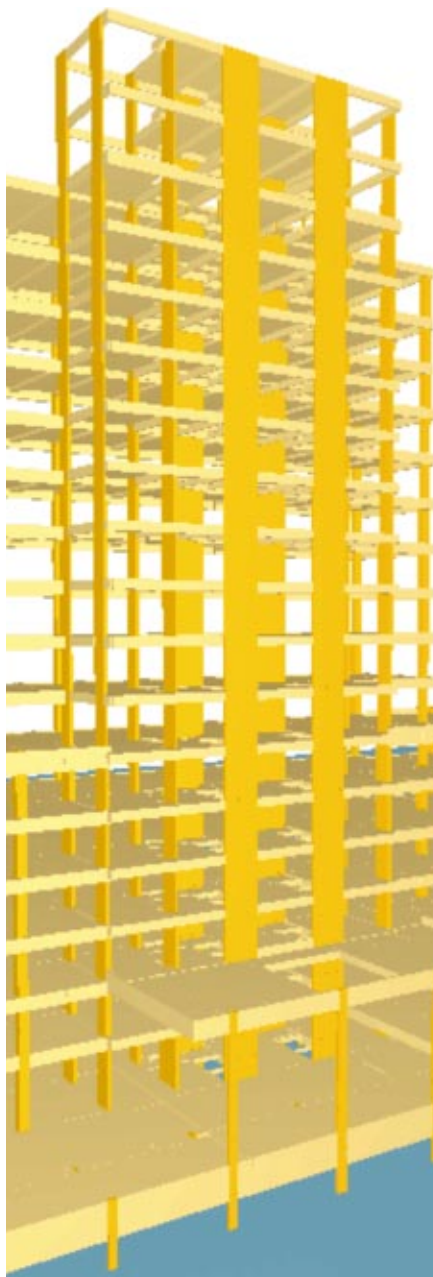
**Consulte Também**

Escada Pré-Fabricada Leve - Shaft - Vergas - Janela  
Capas de Muro - Peitoril - Moldura Pré-Fabricada

**Rockenbach Tecnologia em Pré-Moldados**  
Fones.: (19) 3245.7445 - (19) 3245.0871  
Rod. Campinas Monte Mor, Km 01  
E-mail: rockenbachprem@aol.com - Site: www.rockenbach.com.br

## Depoimentos sobre a versão 9

*Apresentamos abaixo, diversos depoimentos de clientes sobre as características inovadoras do CAD/TQS - versão 9.*



Aqui em nosso escritório tenho por norma somente passar para os outros engenheiros as novas versões de programas após utilizá-las e testá-las por cerca de dois a três meses. Quando, porém, comecei a utilizar a versão 9 da TQS, em junho do ano passado, fiquei tão impressionado com os novos recursos que, uma semana após, já a havia instalado em todas os computadores e todos passaram a utilizá-la. É claro que, no período de implantação, encontramos algumas dificuldades e também interagimos intensamente com a TQS para solucionar alguns pequenos problemas originalmente existentes, o que considero absolutamente normal. Hoje, aqui no escritório, os engenheiros não querem nem ouvir falar em “Entrada Gráfica”; até quando é necessária alguma modificação em projetos elaborados pelas versões anteriores, todos preferem gerar um novo modelo utilizando o Modelador Estrutural.

Os avanços da versão 9 foram tantos que fica até difícil enumerá-los, mas destacariamos:

- Visão do edifício com um todo e não como uma junção de pavimentos isolados.
- Visualização imediata dos desenhos das fôrmas e facilidade de correção dos erros, a maioria já detectados automaticamente pelo sistema.
- Facilidade no lançamento e excelente visualização dos carregamentos.
- Visualização 3D do edifício, excelente na detecção de erros mais grosseiros na definição da estrutura e também para melhor entendimento dos clientes e arquitetos.
- Finalmente, destacariamos a excelência do Modelo 4 do Pórtico Espacial, que se aproxima muito da realização de um antigo sonho nosso, que era poder dimensionar e detalhar as estruturas com esforços mais realistas extraídos e transferidos automaticamente do Pórtico Espacial, inclusive a “Tabela de Esforços nas Fundações” para envio, praticamente sem edição alguma, para os Projetistas da Infra-estrutura.

*Eng. Dácio Carvalho, Fortaleza, CE.*

O Modelador manteve a mesma linha mestre do TQS, que é seu sucesso, qual seja, a linguagem direta e a fidelidade à linha de raciocínio do calculista ao projetar uma estrutura.

Seus pontos fortes são a imagem real da forma e os aceleradores adicionados que fizeram o tempo de lançamento da estrutura reduzir em 50%.

Aliando-se a isso, a relação dos erros evita a impressão dos relatórios gerando a economia de tempo e papel.

*Eng. Fernando Diniz Marcondes, Salvador, BA.*

■

**Não precisei de mais do que um dia de trabalho, no Modelador, para esquecer a existência da entrada gráfica.**

■

Poderia começar resumindo o que penso do Modelador, expondo algo que vem ocorrendo no meu escritório.

Tenho recebido pedidos de pequenas modificações de projetos antigos, e quando peço ao “pessoal” para fazer as tais alterações na antiga entrada gráfica, ninguém se dispõe a fazê-lo, pois preferem modelar novamente a partir das formas existentes, e só então fazemos as modificações, mas já com o Modelador.

Você sabe bem que eu sou suspeito para tecer elogios ao Modelador, mas como fui o primeiro a adquiri-lo, fico à vontade para afirmar que o Modelador facilitou muito o nosso trabalho, e esta facilidade significou aumento considerável de produtividade.

Sobre o visualizador de erros, o que tenho a dizer é que ele só falta falar, pois a maneira como indica os erros e sugere correções do modelo é realmente muito prática e eficiente.

*Eng. Ilacir Ferreira, Brasília, DF.*

Sinto a força do Modelador quando preciso trabalhar em algum projeto antigo, tanto projetos executados na versão 8 Windows quanto na versão 7 DOS. Foi uma evolução revolucionária. Em alguns instantes tenho até a sensação de estar explorando meus clientes. Se, por algum passe de mágica, eles me vissem trabalhando, acredito que iriam querer revisão nos meus honorários, tal a facilidade de manuseio do Modelador.

*Eng. José Artur Linhares de Carvalho, Manaus, AM.*

Não precisei de mais do que um dia de trabalho, no Modelador, para esquecer a existência da entrada gráfica. Acho que as duas maiores evoluções conseguidas com o modelador foram: a compatibilização entre os pilares dos diversos pavimentos e a utilização dos raschinhos como máscaras de referência. O resultado é que hoje levo muito menos tempo na entrada de dados do edifício.

*Eng<sup>a</sup> Roberta Leopoldo e Silva, São Paulo, SP.*

Creio que nós, da Planear Engenharia, fomos uma das primeiras empresas a ter o privilégio de utilizar o Modelador Estrutural, há mais de um ano. A grande surpresa foi

que, após o avanço alcançado com a versão Windows, a TQS deu mais um grande salto. A integração do edifício, a nova interface reunindo operações que antes eram isoladas e o refinamento do modelo estrutural tornaram as operações de modelagem da estrutura e, principalmente, as intervenções posteriores muito mais simples, rápidas e consistentes. Parabéns à incansável equipe da TQS e a todos que contribuem para o avanço dessa importante ferramenta.

*Eng. Marcos Monteiro, São Paulo, SP.*

**A grande surpresa foi que, após o avanço alcançado com a versão Windows, a TQS deu mais um grande salto.**

Quando o Eng. Aurélio me pediu para fazer um comentário sobre o Modelador de Estruturas da TQS, confesso que achei difícil. Porém, cheguei à conclusão de que deveria me sentir à vontade, pois sou usuário dos sistemas TQS deste 1987.

Sou do tempo jurássico em que se preenchia uma folha de codificação de vigas na base da lapiseira e depois, com um editor de texto qualquer, digitava-se os dados das

vigas, verificava-se essa digitação e após vários pontos esquecidos ou números em colunas erradas, o programa TQS fazia a sua parte. Era só alegria.

Os anos foram passando, as entradas de dados foram para mim se tornando menos artesanais, até que surgiu a entrada gráfica. Que maravilha!!!

Achei que a coisa pararia por aí. Então surge o Modelador Estrutural.

Como toda nova modificação do programa, no começo fiquei um pouco preocupado em começar a utilizar, porém, encarando o medo, fui descobrindo as facilidades e a rapidez com que montamos a estrutura, a modificamos e processamos, testando várias soluções em questão de horas, quando se levaria dias, meses.

Chego a pensar: "Acho que parou por aí."

Será?

*Eng. José Hélcio Siqueira Jr., São Paulo, SP.*

Dizer os benefícios do TQS em duas frases é desafio para quem tem superpoderes de síntese. Vou tentar colocar em termos breves o que eu acho desta fantástica ferramenta:

Os nós flexibilizados simplesmente acabaram com aqueles incômodos

[www.sistrel.com.br](http://www.sistrel.com.br) [www.puma.com.br](http://www.puma.com.br)




**SISTREL**  
**LAJES**

**PUMA**

- \* Mini Painel Treliçadoc/EPS
- \* Treliça Bidirecional c/EPS
- \* Cortina de Contenção
- \* Painel Treliçado
- \* Treliça Auto Portante

TEL: (xx11)  
**3901-5719**  
[sistrel@sistrel.com.br](mailto:sistrel@sistrel.com.br)

FABRICA: Rua. Valentino Cardoso, 155 - Pirituba - SP - Cep: 05158-410




**resinor**  
Resinas Sintéticas do Nordeste S.A.

EPS(isopor) para:

- lajes uni e bidirecionais;
- enchimentos em geral;
- molduras;
- painéis estruturais Monolite;
- isolamento térmico de telhados.

ISO 9002

Av. Dr. Alberto Soares Sampaio n. 1.000  
Mauá - SP - CEP:09380-000  
[resinor@uol.com.br](mailto:resinor@uol.com.br)  
tel.: 0800-7729411

picos de momento, que infernizavam a vida de quem se aventurava a calcular estruturas utilizando pórtico espacial.

Os visualizadores de grelha e de pórtico são verdadeiros tomógrafos estruturais, permitindo que se veja o que acontece em termos de esforços e deslocamentos em cada pedacinho da estrutura.

O Modelador Estrutural é a maneira mais confortável e inteligente de se modelar em computador uma estrutura ... E eu tenho vários outros softwares estruturais.

As mensagens de erro, mostrando a que peça se refere, são de uma ajuda sensacional.

Vale também uma palavra sobre os ótimos cursos do TQS, com você e o Aurélio, que ampliam muito os nossos horizontes. Neste momento estou calculando algumas bases de tanques em radiers, fazendo simulações com várias molinhas ...

Para finalizar, gostaria de dizer, como piloto do TQS, que para você tirar o máximo de proveito do software, tem que botar a mão na massa. Não basta analisar os resultados, tem de saber modelar.

Apesar de ser engenheiro de estruturas há 26 anos, hoje projeto estruturas de maneira muito diferente de alguns anos atrás.

Além de excelente software, o TQS induz a uma seqüência de procedimentos que organizam o projeto estrutural de edifícios.

A produção do meu escritório, que há dez anos tinha cerca de 15 funcionários e hoje tem cinco, é bem maior, e o que é mais importante, muito melhor.

*Eng. José Dias Batista Ferrari,  
Sorocaba, SP.*

■

**A produção do meu escritório, que há dez anos tinha cerca de 15 funcionários e hoje tem cinco, é bem maior, e o que é mais importante, muito melhor.**

■

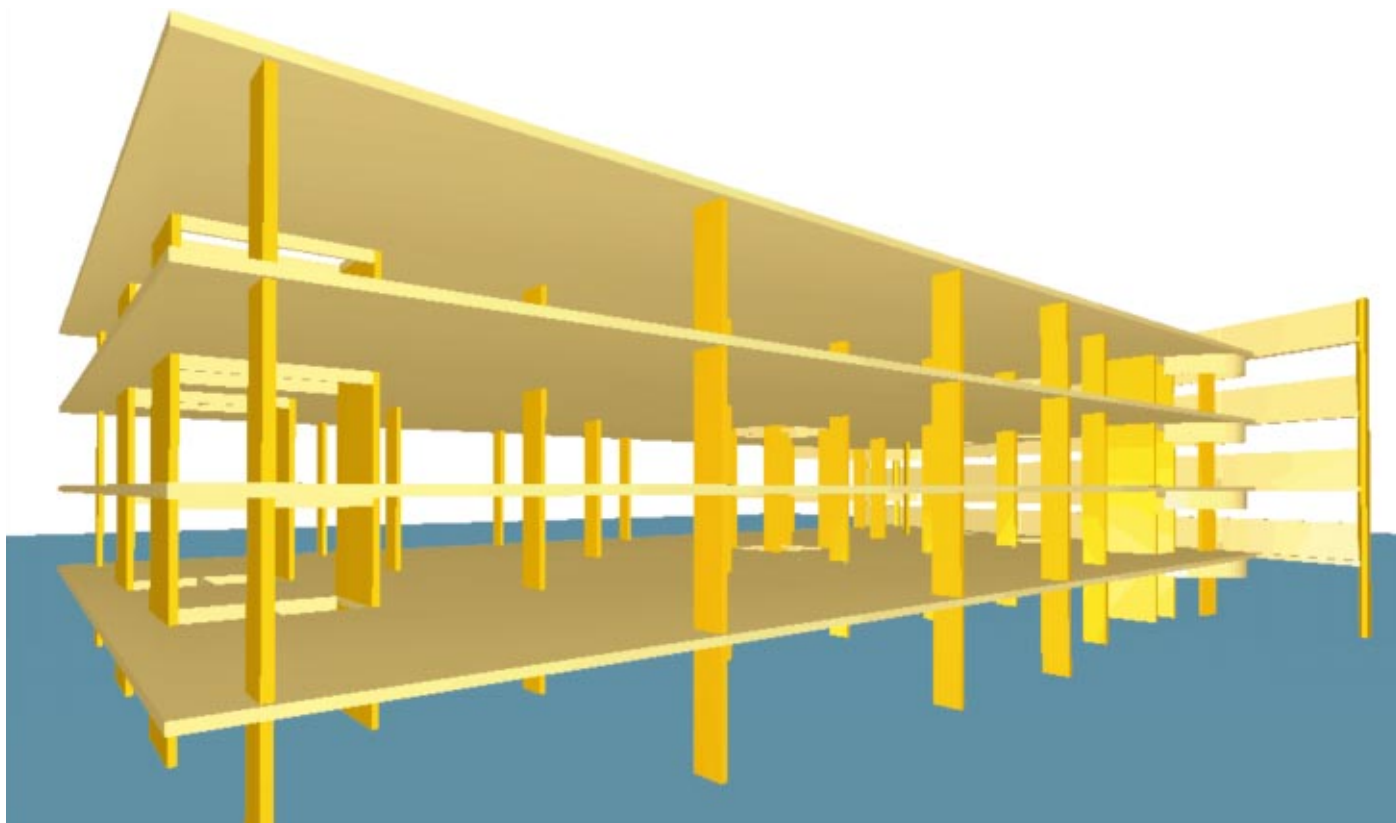
Estamos utilizando em nosso escritório a versão 9.2 do sistema CAD/TQS desde Maio/2002. O novo sistema de modelagem através do

Modelador Estrutural e do modelo de pórtico espacial deu-nos um ganho significativo de produtividade além de ter aumentado a confiabilidade dos dados lançados.

A forma de efetuar o lançamento tornou-se mais ágil porque diminuiu a necessidade de se abrir janelas maiores para o posicionamento dos elementos estruturais, facilitou a alteração de dados através do comando F6 em todos os elementos inclusive trechos de vigas, introduziu os modos de captura e filtro de seleção, sem falar no grande avanço que foram os desenhos de referência externa, os parâmetros de visualização e o visualizador 3D.

Lançar a estrutura visualizando a sua forma exata durante o lançamento, eliminou a necessidade de processamento e verificação das formas como se fazia pela entrada gráfica. Lançado um pavimento, muda-se para o pavimento seguinte sem sequer sair do modelador e, lançado todo o edifício, faz-se o processamento global e já se vai analisar os diagramas do pórtico espacial e grelhas, listagens, etc...

A forma como o Modelador gera automaticamente os nós das vigas e trata os pilares como um todo no



edifício através da declaração de plantas garantindo a consistência dos dados lançados.

A visualização das cargas ficou mais fácil e, ao se trabalhar com os parâmetros de visualização aliados às referências externas, todas as verificações necessárias fazem-se rapidamente dentro do modelador.

Após o uso contínuo do Modelador Estrutural, trabalhar com a entrada gráfica fica incômodo ao ponto de que, quando nos deparamos com a necessidade de fazer alguma alteração em projetos antigos feitos pela entrada gráfica, entramos no dilema entre trabalhar com ela mesmo ou relançar tudo novamente pelo Modelador.

O modelo de pórtico espacial é o grande lance quanto a produtividade e análise da estrutura com um todo. Através dele temos em uma única janela toda a resposta da estrutura, permitindo analisar-se por partes ou a estrutura como um todo os esforços e deslocamentos em qualquer sentido. O pórtico flexibilizado permite-nos isto, pois nos dá exatamente a resposta que esperamos e que imaginamos ser a mais próxima da realidade.

Com tudo isto, gostaríamos de agradecer mais uma vez à TQS pela evolução que tivemos nos últimos anos em análise de estruturas. Evolução esta tanto de metodologia de análise quanto como engenheiros calculistas.

*Eng. Valdelino Maldonado Garcia,  
Londrina, PR.*

■

### O modelo de pórtico flexibilizado vem ao encontro dos anseios dos projetistas de estruturas, pois consegue unir as vantagens da utilização do modelo de grelha com as de pórtico espacial.

■

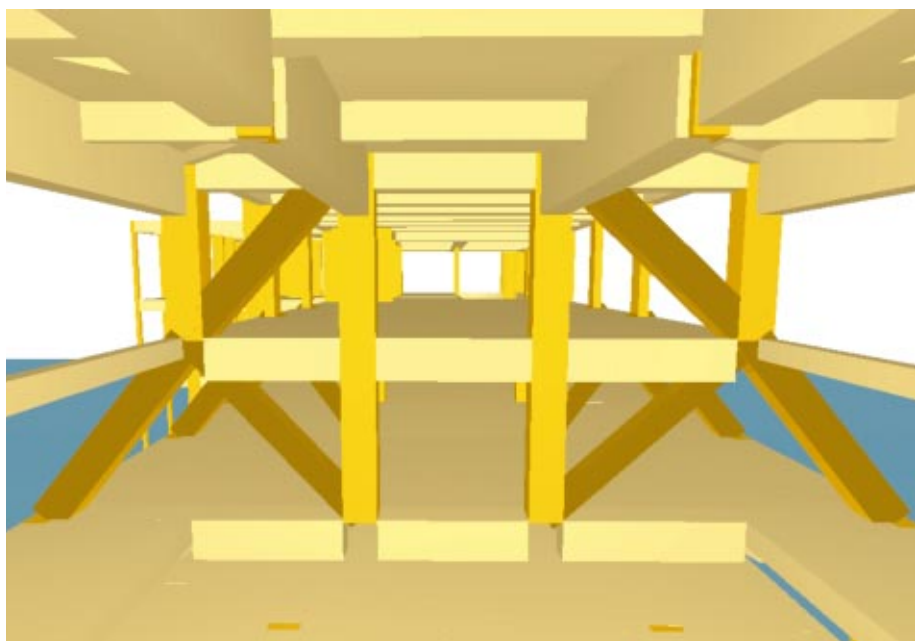
A versão 9 permite ao profissional de estruturas uma maior interação com o software, tanto na entrada de dados (com a utilização do Modelador), como na análise dos resultados de processamento,

dimensionamento e detalhamento da estrutura. Isso reflete não somente no aumento da produtividade, mas principalmente na qualidade do nosso produto final.

O modelo de pórtico flexibilizado vem ao encontro dos anseios dos projetistas de estruturas, pois consegue unir as vantagens da utilização do modelo de grelha com as de pórtico espacial. A grande dificuldade das versões anteriores era conciliar todos os critérios de projeto disponíveis para cada solução estrutural.

*Eng<sup>a</sup> Regina Hagemann,  
Joinville, SC*

■



**maqstyro**  
**LAJOTA MOLDADA**  
EM EPS UNI E BIDIRECIONAL

- Solução para lajes uni e bidirecionais resultando em estruturas mais leves;
- Possibilita projetos com grandes vãos livres;
- Densidade média: 18 kg/m<sup>3</sup>;
- Auto-extinguível;
- Disponível em todas as alturas: h7, h8, h12, h16, h20 ...
- Pigmentação exclusiva.

**MAQSTYRO IND. E COM. DE PLÁSTICOS LTDA.**  
Tel.: (11) 6521-1269 / Fax: (11) 6521-4421  
www.maqstyro.com.br • e-mail: vendas@maqstyro.com.br

**Instalações agora MAIS FÁCIL**

**CAD/Hidro** Versão 7.0 *Alto desempenho e produtividade em seus projetos* **CAD/Elf** Versão 7.0

- Detalhamento completo de esgoto, água fria, água quente, águas pluviais e incêndio;
- Dimensionamento de esgoto (tubo de queda, sub-coletores, fossas, filtros, valas de infiltração e sumidouros); água fria, quente, águas pluviais e incêndio (hidrantes, centrais de GLP e carga de fogo);
- Gerenciador dinâmico de pranchas e bibliotecas;
- Detalhamento Automatizado;
- Listagem de Materiais [ Parcial/Global ]
- Simbologias "S", Haste/Círculo e ABNT;
- Detalhamento automático com legenda e de finalização automática de circuitos;
- Geração automática do diagrama unifilar/geral, obtenção do diagrama trifilar com balanceamento de fases e Quadro de Cargas;
- Inserção automática da fiação;
- Gerenciador de Bibliotecas e Pranchas;
- Cálculo da Fiação, Tubulação e iluminação;
- Listagem de Materiais [ Parcial/Global ]

**VISITE NOSSO SITE**  
[www.viptec.com.br](http://www.viptec.com.br)  
e-mail: [viptecom@terra.com.br](mailto:viptecom@terra.com.br)

**LANÇAMENTO**

Para locar ou adquirir ligue para nosso Call Center  
**VIPTEC** (47) 222-2003

## Cortinas de contenção



*As armações treliçadas vêm ganhando um destaque cada vez maior na construção civil por sua versatilidade de aplicações, entre as quais estão as estruturas de contenção.*

*Essas obras são comuns em projetos de edificações urbanas para criação de sub-solos para estacionamentos, contenção de cortes e também presentes em projetos de estradas, estabilização de encostas, metrô, etc. Os painéis treliçados para cortina de contenção são empregados usualmente em conjunto com perfis de aço verticais do tipo “I”, que são cravados ao longo dos planos das faces laterais do terreno, antes da escavação. A escavação é feita até uma determinada altura para que possa ser contida em balanço pelos perfis. Nesse momento, podemos empregar os painéis treliçados em duas situações:*

### **Painel treliçado simples**

Em uma das faces com o lado liso para fora, tendo a necessidade de colocação do pranchamento horizontal, encaixado nas abas do perfil. O pranchamento recebe o empuxo do terreno e o transmite às abas até que se finalize a execução da cortina (ferragem na direção contrária e preenchimento do vão com concreto).

### **Painel treliçado dupla face**

Elimina a fase de pranchamento citada anteriormente. Com uma estrutura espacial eletrosoldada (Armação Treliçada Puma), está aderida ao concreto em ambas as faces. Temos, portanto, uma estrutura rígida capaz de conter o empuxo e escavação do talude, eliminando as pranchas de madeira e sendo auto-sustentáveis até a execução final da cortina (posicionamento da ferragem contrária e concretagem do vão), obtendo a espessura determinada pelo projeto de fundações.

### **Painel treliçado dupla face**

Essa estrutura tem como vantagens:

- Eliminação total de fôrmas e pranchamento de madeira;
- Facilidade no manuseio;
- Possibilidade de ficar aparente (superfície acabada), eliminando o revestimento;
- Agilidade na execução.

Para garantir a qualidade e principalmente a durabilidade da estrutura, deve-se ter a máxima atenção na escolha do fornecedor do painel treliçado, cuidados básicos na fabricação quanto à resistência do concreto, cobrimento das armaduras com espaçadores adequados e a qualidade do concreto bombeado. Essa é mais uma excelente aplicação para as armações treliçadas, que vão lhe proporcionar “tecnologia e segurança na medida certa”.

*Eng. Luiz Gustavo,  
Armação Treliçada Puma, tel./fax: (11) 3916-6209,  
e-mail: puma@ndata.com.br, site: www.puma.com.br.*

**O calculista que não sabe calcular  
o preço de seu trabalho não é calculista, é oportunista.  
Seu erro é igual a um grande erro de engenharia.  
Destroi toda uma estrutura de colegas profissionais competentes que  
investiram anos e mais anos em estudos, projetos ... etc,  
e os empurra para outras profissões para poderem sobreviver.**

**Agindo desta maneira,  
o oportunista verá que está dando um tiro no próprio pé.**

*Eng. Luiz Cláudio de Castro Pena, Juiz de Fora, MG.*



## Norma NBR-6118/2003

Continuamos estudando e realizando implementações nos sistemas CAD/TQS visando o atendimento a nova norma NBR-6118/2003. Na próxima edição do TQS News faremos um relato completo de todas as novidades e modificações já realizadas.

Durante o primeiro semestre de 2003 finalizamos o desenvolvimento de três novos sistemas: Telas Soldadas, Lajes Treliçadas e Dinâmica em Lajes. Nesta edição fazemos a descrição completa das características técnicas destas novas ferramentas computacionais. Estes três sistemas constituem a versão 10 do CAD/TQS.

Além das novidades acima apresentadas, nossa equipe efetuou diversas correções e melhorias no CAD/TQS versão 9. Estas modificações foram sacramentadas na versão 9.4 que está sendo distribuída a todos os projetistas que já adquiriram a versão 9 dos sistemas CAD/TQS. Eis o resumo de algumas delas:

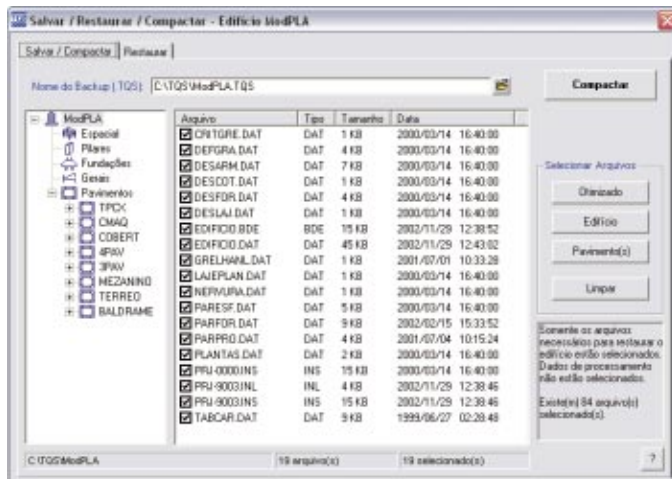
### Compactador de edifício

A partir da versão 9, foi introduzido nos sistemas CAD/TQS um compactador de edifício. Através dele, é possível reunir, num só arquivo compactado, todos os dados referentes a um projeto. Trata-se de uma ótima opção para fazer *back-up*.

O arquivo gerado pelo compactador possui a extensão "TQS", e pode ser restaurado facilmente.



Para acessar o compactador de edifício, entre no menu "Arquivo" do gerenciador .-> "Utilidades" .-> "Salvar - Restaurar - Compactar".



### Análise dinâmica de pavimentos

Na nova norma NBR-6118/2003, capítulo 23 "Ações dinâmicas e fadiga", são estabelecidas certas condições para que estruturas sujeitas a vibrações tenham um comportamento satisfatório assegurado. Especifica-se que:

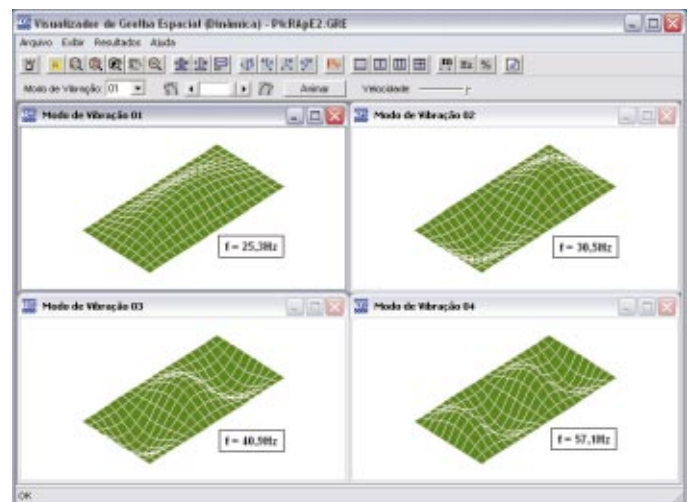
$$f > 1,2 \cdot f_{crit}$$

onde  $f$  é frequência própria da estrutura e  $f_{crit}$  a frequência crítica, cujos valores indicativos podem ser encontrados na tabela 23.1 da mesma norma.

Diante dessa condição, um novo módulo específico para análise dinâmica de pavimentos foi desenvolvido e incorporado nos sistemas CAD/TQS e já está sendo comercializado.

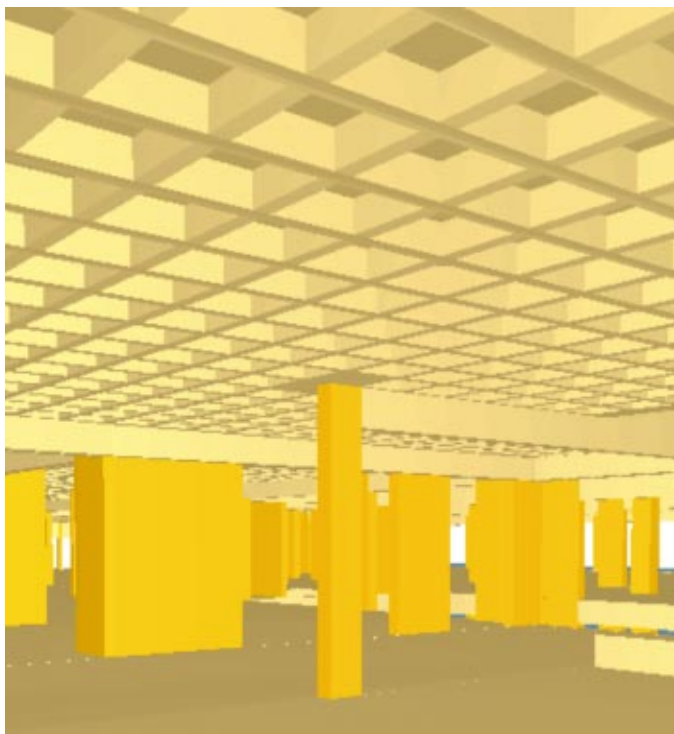
Toda a sua implementação teórica, adaptada tanto a pavimentos modelados por grelha como por elementos finitos de placa, foi elaborada pelo Eng. Dr. Sérgio Pinheiro Medeiros.

Os resultados do processamento (frequências naturais, acelerações, ...) são visualizados graficamente num editor específico.



### Gerenciador

- Sistema de ajuda de dúvidas frequentes no menu "Ajuda" do gerenciador, na forma de pequenas animações.
- Fornecimento de número opcional de revisão por planta e preenchimento automático do número da revisão no carimbo.
- Os arquivos de controle de plotagem mantêm agora referências relativas a arquivos de desenho, permitindo que continuem funcionando em edifícios duplicados ou movidos para outro volume.
- O comando de limpeza de arquivos de trabalho de um edifício permite agora enviar arquivos para a lixeira.
- Novos botões para processamento global, compactação do edifício e visualização 3D.
- Comandos de pan dinâmico e zoom controlados pelo rolete do mouse em todas as janelas gráficas.



- Aumentados o limite de plantas para 200 e o limite de desenhos em uma edição de plantas para 3000.
- Comando para renomear edifícios.

### Formas

- O resumo geral de cargas agora mostra resultados do pórtico espacial.
- Novo cálculo de volume e área de lajes no processamento de formas, considerando contornos internos, furos, enchimentos e intersecções entre vigas. O volume de topo dos pilares (concretado com as lajes) também é mostrado em separado.
- Possibilidade de adicionar um número constante aos identificadores de vigas e lajes na planta de formas.
- Possibilidade de selecionar pontos de articulação em múltiplas vigas por uma linha por 2 pontos
- Vigas, pilares e lajes podem ser marcados para não entrarem na renumeração automática. Pilares podem ser marcados para não serem detalhados.

### Lajes

- Faixas de esforços com problemas de detalhamento são mostradas na cor vermelha dentro do editor de esforços.

### Pilares

- Aumento da capacidade de processamento de 99 para 300 pilares.

### Pórtico espacial

- Fornecimento de coeficientes de mola pilar a pilar dentro do Modelador.
- Nova listagem de somatória de esforços na base de pilares por piso.

- Fornecimento de dados opcionais de vento, para adaptação de resultados obtidos em ensaio de túnel de vento: largura piso a piso, força total de vento, excentricidade de aplicação da força, parâmetros para cálculo direto de S2.

### Grelha

- Melhorada a discretização de capitéis em grelhas de lajes planas.
- Comparação gráfica de deslocamento nodal entre análise linear e não-linear no visualizador de grelha não-linear.

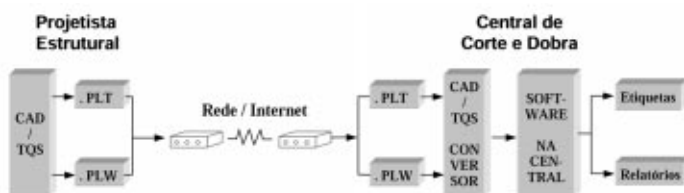
### Editores gráficos

- Renumeração de posições de ferro incluindo as posições variáveis.
- Comando "Arquivo, Salvar como imagem" que permite salvar a tela atual nos formatos WMF, JPG e BMP. O formato WMF torna possível enviar desenhos a clientes sem o sistema TQS ou qualquer outro tipo de sistema gráfico. No Windows XP, um desenho no formato WMF pode ser visualizado com zoom sem perda de resolução e impresso, usando-se apenas o Windows Explorer.

### Integração - central de corte e dobra

O principal motivo da atualização para a versão 9.4 é a integração da tabela de ferros gerada pelos sistemas com as centrais de corte e dobra de barras de aço através de um novo arquivo gerado, de extensão PLW. Atualmente, nas Centrais de Corte e Dobra, todas as posições de ferros são planilhadas, digitadas manualmente e conferidas para a alimentação do processo de otimização de corte e emissão das etiquetas que acompanham as barras entregues a obra. Com esta integração, a interpretação dos dados das armaduras que constam nos desenhos enviados fica mais ágil e confiável.

Esquemáticamente temos:



Dentro em breve, os construtores irão solicitar a entrega destes arquivos PLW aos projetistas estruturais. A entrega destes arquivos ao seu Cliente se tornará um fator de diferenciação de seu projeto, aumentando sua competitividade.

## ProUni - Versão 2

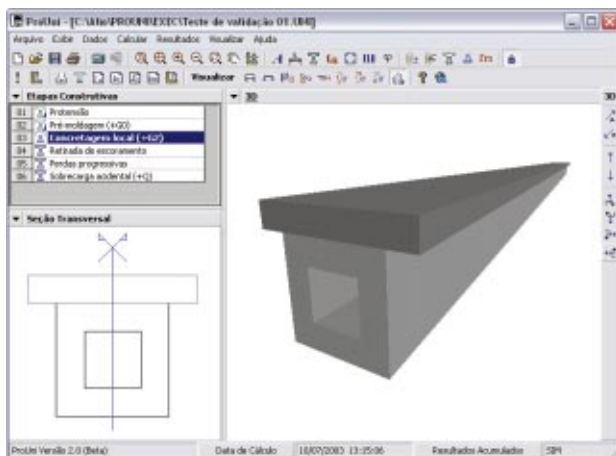
Está disponível para comercialização uma nova versão do ProUni, programa específico para a verificação de peças pré-moldadas protendidas.



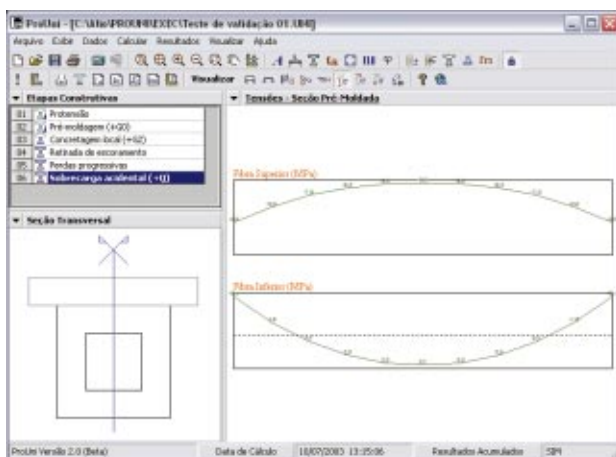
Suas principais novidades são listadas a seguir.

### Ambiente gráfico

Todo o ambiente gráfico foi bastante reformulado, tornando a visualização dos dados de entrada e dos resultados obtidos mais clara e fácil.



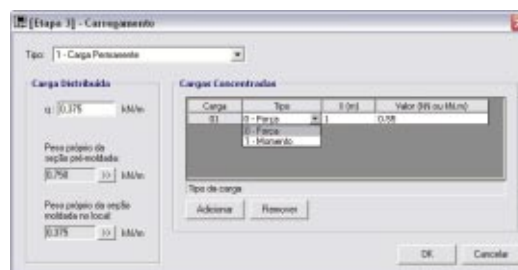
Novo ambiente do ProUni.



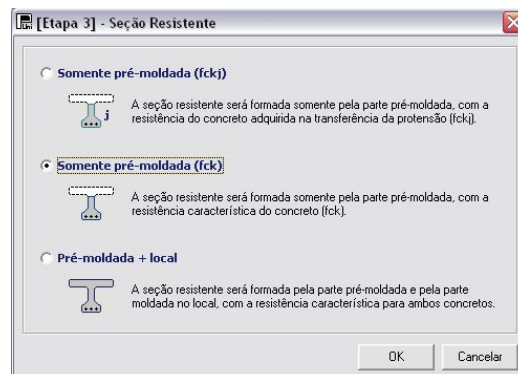
Visualização gráfica das tensões.

### Etapas construtivas

A definição das etapas construtivas a serem consideradas na verificação da peça pré-moldada foi generalizada, de tal forma que diversas condições de carregamento, resistência e vinculação possam ser consideradas na análise da peça.



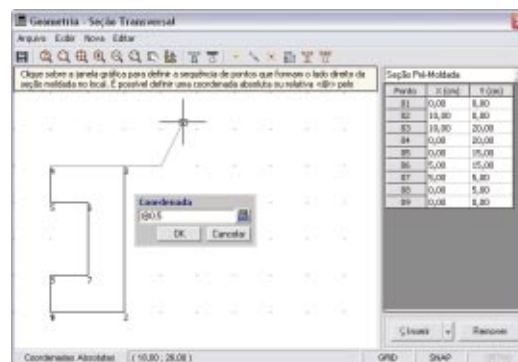
Consideração de cargas concentradas.



Definição da seção resistente

### Editor gráfico de seção

A definição da geometria da seção transversal agora pode ser feita graficamente.



Editor gráfico de seção

### Isolamento de cabos

O isolamento de cabos protendidos, tanto no início como no fim da peça pré-moldada, pode ser considerado em cada camada de armadura.

### Outras características

- Visualização de resultados isolados por etapa de carregamento.
- Escolha dos pontos de visualização de resultados (a cada L/10, L/30, ...)
- Relatório em arquivo htm.

DESENVOLVIMENTO: Eng. Alio Ernesto Kimura.  
ORIENTAÇÃO: Dr. Eng. Augusto Carlos Vasconcelos.

É com muita satisfação que anunciamos a adesão de importantes empresas de projeto estrutural aos sistemas CAD/TQS. Nos últimos meses, destacaram-se:

**Eng. Roberto K. Iwamoto (Manaus, AM)**  
**Eng. Wagner R. Roschi (São Paulo, SP)**  
**Eng. Emanuel Oliveira Silva (Santarém, PA)**  
**Eng. Carlos A. B. Barbosa (Santarém, PA)**  
**Siderúrgica Barra Mansa (São Paulo, SP)**  
Eng. Fabio Kano  
**Projest - Cad. Projetos Estr. (Maceió, AL)**  
Eng. Waldeck Cabral de Melo  
**Columbia Eng. e Proj. (Rio de Janeiro, RJ)**  
Eng. Jorge Humberto Florez  
**Pozam Eng. e Empr. Imob. (Jaguariúna, SP)**  
Eng. Odilon Monteiro  
**S. B. Projetos e Consult. (São Caetano do Sul, SP)**  
Eng. Sidnei Barnabé  
**Infraero - Emp. Bras. Infra-Estrutura Aeroportuária (Brasília, DF)**  
Eng. Orlando Boni  
**Eng. Hilton Esteves Kenup (Teresópolis, RJ)**  
**Eng. Lindberg Chaves Maia (Brasília, DF)**  
**Serprol Serviços Proj. Eng. (Petrópolis, RJ)**  
Eng. Geronimo Galluzzi dos Santos  
**Eng. Sergio D. Hecksher (Rio de Janeiro, RJ)**  
**Eng. Roberto K. Suenaga (Sorocaba, SP)**  
**Menezes Eng. Estrutural (São Paulo, SP)**  
Eng. Luiz Roberto de Menezes  
**Beta2 Engenharia S/C (São Paulo, SP)**  
Eng. Ricardo Lima de Mello  
**Eng. Paulo E. Draghetti (Progresso, RS)**  
**Eng. Alberto Eliezer Neto (Franca, SP)**  
**Eng. André Luis M. M. Dias (Fortaleza, CE)**  
**Ciacco Eng. e Constr. (São João da Boa Vista, SP)**  
Eng. Eduardo Amaral Ciacco  
**Ifergon Cons. Proj. Gerenc. (São Paulo, SP)**  
Eng. Hipólito Hernandez Gonzalez  
**Eng<sup>a</sup> Kelly P. da Silva (Caldas Novas, GO)**  
**Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria, RS)**  
Eng. Odilon Pancaro Cavalheiro  
**Eng. Daniel Valent (Bento Gonçalves, RS)**  
**Prefeitura Municipal (Pinhal Grande, RS)**  
Eng. Ademar Roberto Piovesan  
**Eng. Adcleides A. Silva (Rio Janeiro, RJ)**  
**Eng. Guilherme A. Parsekian (São Carlos, SP)**  
**Eng. Moacir Muniz Silva (Porto Alegre, RS)**  
**Esc. Proj. Rubens A. Miguel (Piracicaba, SP)**  
Eng. Rubens Alberto Miguel  
**Eng. Armando B. L. Francisco (Foz de Iguaçu, PR)**

**Eng. Giuliano A. Nonato (Sete Lagoas, MG)**  
**Eng<sup>a</sup> Silvia Maria S. Selmo (Barueri, SP)**  
**Eng. Glaucio C. Soares (Belo Horizonte, MG)**  
**Eng. Armando Faria Neto (São Paulo, SP)**  
**Eng. Alberto H. M. de Andrade (Natal, RN)**  
**LPC - Lacerda Proj. Cons. (Belo Horizonte, MG)**  
Eng<sup>a</sup> Mônica Pereira R. de Siqueira  
**Eng. Cristiane A. B. M. Silva (Uberaba, MG)**  
**Eng. Luiz Paulo L. Noronha (Belém, PA)**  
**Eng. Ralph Bicudo Oliveira (Capivari, SP)**  
**Eng. Luiz S. M. Teixeira (Nova Friburgo, RJ)**  
**Eng. João C. M. Lima (Porto Alegre, RS)**  
**Eng. Clairton F. Queiroz (Jundiá, SP)**  
**Depto. Apoio Adm. / MPDFT (Brasília, DF)**  
Sra. Regina Cabral  
**Eng. Moises Maciel Vitoreti (Torres, RS)**  
**Arque-Cal Projetos Estr. (São Paulo, SP)**  
Eng. Ricardo S. Morishin  
**Eng. Jose Osório Malta (Nova Lima, MG)**  
**Tecnoserv Eng. Ltda. (Porto Velho, RO)**  
Eng. Abelardo Townes de Castro Neto  
**Mezzanino Empr. Imob. (Praia Grande, SP)**  
Eng. Edson de Souza  
**Eng. Lincoln M. Nozaki (Cornélio Procópio, PR)**  
**Centro Estudos Sup. Positivo (Curitiba, PR)**  
Eng. Jose Carlos Roccon Filho (Centro Inf.)  
**Eng<sup>a</sup> Gabriela Costa Silva (Brasília, DF)**  
**ACEF S/A (Franca, SP)**  
Sr. Sergio Bonamim  
**Airoldi Construções (Rondonópolis, MT)**  
Eng. Emerson Douglas Airoldi  
**Engevix Engenharia S.A. (São Paulo, SP)**  
Eng. João Lair  
**Inicial Engenharia Ltda. (Manaus, AM)**  
Eng. Guilherme Soares Botelho  
**Eng<sup>a</sup> Adriana Calderaro (Maringá, PR)**  
**Eng. Geraldo E. W. Cruz (Santana do Cariri, CE)**  
**Eng. Carla Sans Tunussi (Limeira, SP)**  
**IBTS-Inst. Bras. Telas Soldadas (São Paulo, SP)**  
Eng. João Batista R. da Silva  
**Fundação Univ. Regional (Blumenau, SC)**  
Sra. Marguit Keunecke  
**Prefeitura Municipal (Caxias do Sul, RS)**  
Sra. Eliane Busellato  
**Oal - Odebrecht Angola (Luanda, Angola)**  
Eng. Carlos Lucio Lopes Pinto

Eng. Denilson R. L. Nunes (Belém, PA)  
 Eng. Bruno de M. Mota (Aracaju, SE)  
 Eng. Mateus L. Nicoletto (Bento Gonçalves, RS)  
 Eng. George M. Maranhão (Natal, RN)  
 Eng. Melquisedec M. Fraga (São Paulo, SP)  
 Eng<sup>a</sup> Selma K. Y. Wako (Registro, SP)  
 Eng<sup>a</sup> Maria Isabel M. Aguiar (Diadema, SP)  
 Eng. Eduardo A. Nascimento (Goiânia, GO)  
 Eng. João Bosco da Costa (Goiânia, GO)  
 VDR Desenhos Me Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. João Aberto de Abreu Vendramini  
 Eng<sup>a</sup> Patricia P. Silva (São José dos Campos, SP)  
 Pre-Fabricar Construções (Ibirama, SC)  
 Eng. Clair Marcelo Silva  
 Eng. Cláudio Devecchi (Campo Limpo Paulista, SP)  
 Eng. Hildebrando Dantas (Alagoinhas, BA)  
 Araguaia Com. Ferro e Aço (São Paulo, SP)  
 Eng. Marcos Paulo Silva  
 Eng<sup>a</sup> Gilwana R. Souza (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Osmar Lopes (Arujá, SP)  
 Lajesinos Sist. Estr. (São Leopoldo, RS)  
 Eng. Ivan Oscar Klafke  
 Candida Maria Alem (Ribeirão Preto, SP)  
 Eng. Gustavo Alem Almeida  
 Eng. Pedro C. P. Cardoso (Salvador, BA)  
 Rodrigo A. Penalzoza Imana (La Paz, Bolívia)  
 Ing. Rodrigo A Penalzoza Imana  
 SET - Soc. Civil Educ. Tuiuti (Curitiba, PR)  
 Prof. Moacyr A. Moninari Neto  
 Pre-Moldados Bertolini (Tijucas do Sul, PR)  
 Eng. Ivonir Bertolini

Eng. Jose S. Lordano (Praia Grande, SP)  
 Eng. Eneber Carvalhaes (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Petrucio A. Martins (Brasília, DF)  
 Eng. Luiz Bento Filho (Fortaleza, CE)  
 Eng. Márcio Antonini (Campinas, SP)  
 Eng. Romulo C. Valente (Belo Horizonte, MG)  
 Concremax Pre-Mold. Con. (Campo Grande, MS)  
 Eng. Marcelo Caleffi de Souza  
 Impactominas Prot. (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Paulo Roberto Oliveira Reis  
 Eng. Adilson R. Rocha (Divinópolis, MG)  
 Eng. Cláudio C. Rajao (Pedro Leopoldo, MG)  
 Solofund Eng. (São José dos Campos, SP)  
 Eng. Luiz Antonio Pedroso de Moraes  
 Aspel Projeto e Eng. (Salvador, BA)  
 Eng. Sandra Sant 'Anna Villas Boas  
 Eng. João B. M. Sousa Jr. (Ouro Preto, MG)  
 MBB Proj. e Constr. (Santa Isabel, SP)  
 Arq. Manoel Benedito Barbosa  
 Projotec Eng. de Estr. (São Carlos, SP)  
 Eng. Rivelli da Silva Pinto  
 Castaldi & Lezana Eng. (Santo André, SP)  
 Eng. Cláudio Lezana Martin  
 Eng. Ricardo de Oliveira (Aracaju, SE)  
 Eng. Renato C. F. Costa Neto (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Marcelo M. M. Neves (Belo Horizonte, MG)  
 LAP Engenharia Ltda (Vitória, ES)  
 Eng. Luiz Alberto Pretti  
 Eng. Carlos Jose Barreto (Juiz de Fora, MG)  
 Eng. João Paulo Rolim (Ubatuba, SP)  
 Eng. Felipe R. Pinho Júnior (São Luis, MA)

**Sistema**

**MIX**

**de Análise Estrutural**

- Interface e saídas gráficas, rápido e de fácil operação;
- Análise Estática Linear de: Pórticos Planos Espaciais, Grelhas e Placas;
- Análise Não Linear Geométrica de Pórticos Planos e Espaciais;
- Integrado com Sistemas CAD/TQS.

**Pinheiro Medeiros Informática Ltda.**  
 Tel.: 11 3061-0112 E-mail: pminfo@uol.com.br

**Finalmente você vai poder projetar Estruturas Metálicas**

Apresentamos o 1º sistema brasileiro que integra cálculo-detalhamento e que é adequado à construção metálica nacional

**mCalc** - Geração, Análise e Dimensionamento de Estruturas Metálicas

**CadEM** - Projeto e Detalhamento de Estruturas Metálicas

Solicite material demonstrativo

**STABILE**  
 www.stabile.com.br  
 (51) 3334.7078

**Feicon 2003****8 a 12 de abril - Anhembi, São Paulo, SP**

Estivemos mais uma vez, presentes na Feicon com um estande próprio, demonstrando os sistemas, elucidando dúvidas e trocando idéias com nossos clientes e amigos sobre os futuros desenvolvimentos e o mercado em geral.



Stand TQS - Feicon 2003

**Concreto Colloquia 2003, 50 anos da EESC - USP**  
**14 a 16 de maio - USP, São Carlos, SP**

Realizou-se em São Carlos o Concreto Colloquia 2003, comemorando os 50 anos da Escola de Engenharia de São Carlos. Participaram do evento diretores, gerentes e profissionais de engenharia de empresas construtoras, de projeto, de consultoria e fabricantes de materiais e sistemas ligados às estruturas de concreto, pesquisadores, docentes e alunos de graduação e pós-graduação de Engenharia Civil e Arquitetura.

Os temas foram ecléticos indo da tecnologia do concreto (colorido) da catedral de Los Angeles aos extraordinários e extasiantes acervos arquitetônicos de Ruy Ohtake e de João Filgueiras Lima, da construção da ponte estaiada sobre o rio Guamá ao diagnóstico e lições do desabamento do WTC, das *smart structures* do Eng. Smyth às estruturas dos vegetais do Eng. Vasconcelos.

**6ª Construsul****7 a 10 de agosto de 2003 - Porto Alegre,**

Será realizada em Porto Alegre, no Centro de Exposições da FIERGS, de 7 a 10 de agosto, das 14h00 às 22h00, a 6ª Construsul.

Estaremos presentes nesta feira com um estande próprio (Rua J, estande 10L), demonstrando os sistemas, elucidando dúvidas, trocando idéias com nossos clientes e amigos sobre os futuros desenvolvimentos e o mercado em geral.

Compareçam. Não percam as promoções comerciais para a aquisição dos sistemas.

Parabéns à Escola de Engenharia de São Carlos pelos seus 50 anos de ensino e pesquisa.



Concreto Colloquia 2003

**RS45º Congresso Brasileiro do Concreto**  
**16 a 20 de agosto de 2003 - Vitória, ES**

O 45º Congresso Brasileiro do Concreto, cuja bandeira é "Competitividade e Excelência em Concreto na Terra e no Mar", será realizado em 2003, pela Regional do Espírito Santo.

Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, é uma ilha privilegiada, pois ao mesmo tempo em que possui um moderno centro urbano, apresenta também uma diversificada riqueza natural com praias, montanhas e cachoeiras, onde o morador e o visitante podem desfrutar de uma excelente qualidade de vida. Associada aos atrativos naturais, a capital possui uma forte e definida atividade cultural, constituindo um cenário perfeito para o Congresso de 2003.

A TQS participará novamente do congresso com um estande próprio, onde esperamos mais uma vez a visita dos inúmeros colegas, que têm nos transformado no ponto de encontro dos projetistas estruturais no evento.

Para maiores informações, acesse:

[www.ibracon.org.br/ibracon.html](http://www.ibracon.org.br/ibracon.html)

## FEHAB 2003

9 a 13 de setembro - São Paulo, SP

Será realizada em São Paulo, no Expo Center Norte, de 9 a 13 de setembro, das 14h00 às 21h00, a 19ª FEHAB.

Estaremos presentes nesta feira com um estande próprio (Pavilhão Branco, rua F, n. 106), demonstrando os sistemas, elucidando dúvidas, trocando idéias com nossos clientes e amigos sobre os futuros desenvolvimentos e o mercado em geral.

Compareçam. Não percam as promoções comerciais para a aquisição dos sistemas.

Para maiores informações, acesse: [www.fehab.com.br](http://www.fehab.com.br)

## ABECE

A Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), entidade de âmbito nacional sem fins lucrativos, que congrega os profissionais que atuam na área de projetos estruturais, está em franca atividade. A ABECE possui delegacias regionais em Belo Horizonte, Campinas (SP), Campo Grande, Curitiba, Manaus, São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Porto Alegre e Vitória. Associe-se a ABECE e participe dos grupos de trabalho em São Paulo e na sua região. Para maiores informações, entre em contato diretamente com a ABECE.

Algumas ações da ABECE para a valorização profissional:

- Implantação do seguro de responsabilidade profissional
- Definição do escopo e do fluxo de atividades no desenvolvimento de projetos estruturais de edifícios
- Elaboração de contrato modelo de prestação de serviços de engenharia estrutural
- Modelo de sistemática de apropriação de custos de elaboração de projetos
- Redação de prática profissional sobre verificação e auditoria de projetos estruturais
- Estruturação da especialidade de verificador/auditor de projetos

## Site e Comunidade TQS

Não deixe de acessar o *site* TQS. Todas as notícias sobre os trabalhos desenvolvidos pela TQS e diversos assuntos de interesse para a classe estão ali apresentados.

Outra destaque do *site* TQS é o grupo participante da ComunidadeTQS. Trata-se de um grupo de profissionais ligados à engenharia estrutural, que trocam idéias diariamente comentando assuntos de interesse da classe. Já temos cerca de 800 participantes.

Alguns assuntos que dominaram as discussões nestes últimos meses:

- Notícias gerais, cursos e eventos
- Dúvidas sobre os sistemas CAD/TQS
- Assuntos técnicos: Variação de Fck no edifício; Juntas de concretagem; Flechas; Contrapiso zero; Escoramentos; Módulo de elasticidade, Pára-raios, Erros de projeto, Notas de projeto, Plotagem, Proteção contra corrosão, Dimensionamento de Pilares, etc.
- Pesquisa bibliográfica; teses; dissertações; livros; etc.

## Cilamce 2003

29 a 31 de outubro - Ouro Preto, MG

Será realizado em Ouro Preto o XXIV Congresso Ibero Latino Americano de Métodos Computacionais em Engenharia (Cilamce), no Centro de Artes e Convenções da Universidade Federal de Ouro Preto.

Para maiores informações, acesse:

[www.ufop.br/eventos/cilamce](http://www.ufop.br/eventos/cilamce)

- Atuação sistemática no Sinduscon e no Secovi para solução de problemas técnicos de origem organizacional e valorização da engenharia estrutural

Algumas ações da ABECE na área institucional:

- Participação na Câmara da Indústria da Construção (CIC)
- Participação na formulação do QualiHab - projetos
- Participação no comitê de tecnologia do Sinduscon
- Participação no programa brasileiro de exportação de serviços do MDIC
- Participação no Construbusiness que resultou na criação da "casa 1.0" para habitação popular
- Atuação em comissões de redação de Normas Técnicas e Práticas Profissionais
- Formulação de minuta de projeto de Lei Municipal prevendo a inspeção periódica e regular de marquises nos municípios com mais de 50.000 habitantes.
- Atuação junto a diversos órgãos governamentais buscando que serviços de engenharia estrutural sejam contratados somente junto a especialistas

Para maiores informações, acesse: [www.abece.com.br](http://www.abece.com.br)



- Valorização e ética profissional, Revisão de projetos, atuação do CREA.
- Discussão sobre honorários profissionais por todo o país.
- Nova NB1 - Comentários gerais.
- Requisitos de qualidade da estrutura

Para maiores informações, acesse

[www.tqs.com.br/servicos/comunidade.htm](http://www.tqs.com.br/servicos/comunidade.htm)

## V Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto 7 a 10 de junho de 2003



Novamente estivemos presentes com estande próprio no V Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto. Participaram do evento renomados palestrantes nacionais e internacionais, e mais de 200 artigos técnicos foram publicados nos anais.

Estiveram presentes, em nosso estande, muitos amigos e clientes, tendo sido uma boa oportunidade para colocarmos o papo em dia e discutirmos sobre a nova Norma.

*V Simpósio EPUSP*

### Palestras em universidades

Proferimos, no dia 26 de maio de 2003, na **IX Semana da Engenharia** da **Unesp** de Bauru, a palestra “Projetos de Estruturas com Auxílio de Recursos Computacionais”.

Estivemos também, no final de 2002, na **Unicamp**, onde realizamos palestras sobre os sistemas CAD/TQS na **Semana da Tecnologia** e do sistema CAD/Alvest no **2º Ciclo de Palestras sobre Alvenaria Estrutural**.



*PUC (Porto Alegre, março de 2003)*



*Unicamp (Limeira, outubro de 2002)*

### Seminários “Soluções Gerdau para Lajes Treliçadas

A Gerdau, em parceria com a Iltruk e a TQS, esta proferindo palestras gratuitas sobre suas soluções para lajes treliçadas. Já foram realizadas palestras em Belo Horizonte, Campo Grande, Curitiba, Joinville, São Paulo e Juiz de Fora.

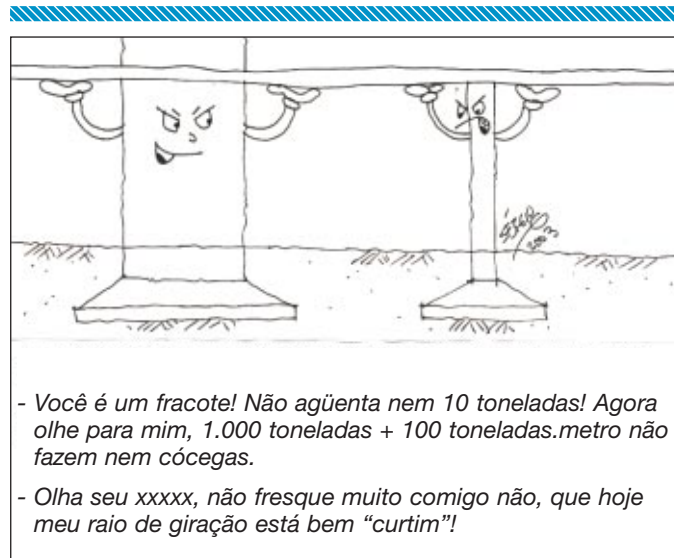
São abordados os seguinte tópicos:

- Desenvolvendo soluções inovadoras com o uso de armações treliçadas;
- Vencendo grandes vãos com alta tecnologia e maior economia;
- Informática aplicada ao projeto de lajes treliçadas (cálculos, desenhos, deformações).

Pela TQS estão participando os engenheiros Nelson Covas, Alio E. Kimura e Abram Belk e pela Iltruk o engenheiro Itamar Vizzoto.

As próximas palestras já estão marcadas para Vitória, em julho; Recife, Fortaleza, Salvador e Goiânia, em agosto; Rio de Janeiro e Brasília, em setembro e Porto Alegre em outubro.

Para maiores informações e inscrições nas próximas palestras, acesse: [www.tqs.com.br/novidades/noticias.htm](http://www.tqs.com.br/novidades/noticias.htm) e [www.gerdau.com.br](http://www.gerdau.com.br)





## Palestra: "A Torção nos Edifícios Altos" 17 de outubro de 2002

O Eng. Mario Franco presenteou-nos com mais uma brilhante palestra no Instituto de Engenharia de São Paulo. Os principais tópicos abordados foram:

- Centro de torção do andar e eixo de torção do edifício.
- Segunda ordem na torção. Coeficiente de instabilidade. Análise tridimensional.
- Tratamento dinâmico da torção devida à ação do vento.
- Perguntas e debates.

## Seminário "II Soluções Belgo - Lajes"

Com o tema "Lajes segundo os novos preceitos da norma NBR-6118/2003", a Belgo dará continuidade ao ciclo de palestras itinerantes. Os eventos serão realizados em onze localidades no ano de 2003 e serão direcionadas a calculistas, engenheiros e profissionais do setor.

As palestras serão ministradas por um reconhecido profissional e estudioso do assunto - Prof. Eng. Vitor Faustino (cliente TQS desde 1986), que abordará os seguintes temas:

- A importância das lajes.
- Sistemas estruturais para lajes.
- Sistemas construtivos de lajes.
- Soluções BELGO para lajes.
- Projeto de lajes.
- Normas de projeto de lajes.
- Exemplos de obras.

O seminário terá duração de 1h30 e será realizado nas seguintes localidades: Belém e Ribeirão Preto, em agosto; Belo Horizonte e Rio de Janeiro, em setembro; São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, em outubro; Salvador, Recife e Fortaleza, em novembro e Brasília, em dezembro.

Para maiores informações, acesse: [www.belgo.com.br](http://www.belgo.com.br) ou <http://www.tqs.com.br/novidades/noticias.htm>

## Dissertações e teses

MARTINS, Carlos Humberto.

**Análise não linear de estruturas tridimensionais de edifícios de andares múltiplos com núcleos resistentes considerando a rigidez transversal à flexão das lajes.**

Tese (Doutorado)

Orientador: Helena M. C. Carmo Antunes

Defesa: 17/10/2001

O principal objetivo deste trabalho é apresentar um estudo sobre análise de estrutura tridimensional de edifícios de andares múltiplos considerando a interação de deslocamentos e esforços entre os vários elementos que formam a estrutura, levando-se em consideração a rigidez transversal à flexão das lajes. Isto é realizado através de um modelo que compatibiliza o elemento que discretiza o núcleo com sete graus de liberdade, baseado na teoria da flexo-torção de Vlasov, com o restante da estrutura tridimensional de edifícios de andares múltiplos formada pelos núcleos, pilares, vigas e lajes. Os elementos finitos de placa adotados na discretização do pavimento, responsáveis pela consideração da rigidez transversal das lajes na análise do edifício são o DKT (*Discrete Kirchhoff Theory*) e DST (*Discrete Shear Theory*). Para os pilares e os núcleos o equilíbrio de forças é verificado na sua posição deformada, ou como é conhecido da literatura técnica, análise em teoria de 2ª ordem, considerando a não linearidade geométrica. Para o cálculo dos esforços e deslocamentos na estrutura são aplicadas as técnicas de subestruturação em série e paralelo na matriz de rigidez global da estrutura. Elaborou-se um programa de computador para o processo de cálculo, utilizando a linguagem computacional *Fortran Power Station 90* e pré e pós processadores em *Visual Basic 6.0* para ambiente *Windows*. Finalmente são apresentados alguns exemplos para comprovar a validade do processo de cálculo utilizado; Teoria de Segunda Ordem.

GRÁFICA E EDITORA  
**O EXPRESSO**

*Folders - Revistas - Jornais - Livros  
Anais - Agendas - Catálogos  
Etiquetas Adesivas - Rótulos*

Rua Sebastião Adão Jr., 331 - Jd. Maracanã  
CEP 13571-300 Fone/Fax: (16) 3368-2172  
[express@terra.com.br](mailto:express@terra.com.br)  
São Carlos - SP



**TATU**  
BLOCOS LAJES PISOS TELHAS

**ISO 9001**

100% SATISFACÇÃO  
**TATU**

Consulte sempre  
engenheiro e arquiteto.

VIA ANHANGUERA, KM 135 - LIMEIRA - SP  
**(19) 3446-9000**

[www.tatu.com.br](http://www.tatu.com.br)  
[info@tatu.com.br](mailto:info@tatu.com.br)

- Lajes Protendidas
- Lajes Alveolares
- Vigas Protendidas
- Blocos Decorativos
- Blocos de Concreto
- Terças Protendidas
- Pisos Intertravados
- Guias de Concreto
- Telhas de Concreto



ALMEIDA FILHO, Fernando Menezes de.  
Estruturas de pisos de edifícios com a utilização de cordoalhas engraxadas.

Dissertação (Mestrado)

Orientador: Marcio Roberto S. Corrêa

Defesa: 15/7/2002

O presente trabalho aborda a utilização da protensão não aderente em edifícios residenciais e comerciais de concreto, focando os aspectos referentes às soluções com protensão aderente e não aderente e em concreto armado, para o consumo de materiais, notadamente: concreto, fôrmas e armaduras. São considerados três diferentes sistemas estruturais, sendo estes: laje plana maciça apoiada sobre pilares; laje plana nervurada apoiada sobre pilares e laje nervurada apoiada em vigas faixa protendidas sobre pilares. São apresentados estudos destes casos com a utilização da ferramenta computacional de análise estrutural TQS, a qual é baseada na análise por

grelha. São comparados os índices de consumo de materiais para os dois referidos sistemas de protensão, discutindo os limites de sua utilização. Como resultados, o estudo fornece conclusões satisfatórias para utilização da protensão, tanto aderente quanto não aderente, em relação ao concreto armado. Ainda, o sistema de protensão aderente mostrou-se ligeiramente mais econômico, do ponto de vista de consumo de materiais, porém, é um sistema com produtividade inferior às soluções com protensão não aderente, tornando esta última solução, a mais adotada no cotidiano dos escritórios de cálculo de engenharia civil dentre as citadas.

## Cursos TQS

Proferimos, em diversas capitais, do final de 2002 até julho de 2003, diversos cursos intensivos utilizando os sistemas CAD/TQS direcionados aos clientes atuais.

Foram visitadas as seguintes cidades:

- Goiânia, GO, em outubro de 2002;
- Recife, PE, em novembro de 2002;
- Rio de Janeiro, RJ, em dezembro de 2002;
- São Paulo, SP, em março de 2003;
- Londrina, PR, em abril de 2003;
- Belo Horizonte, MG, em maio de 2003;
- São Paulo, SP, em junho de 2003;
- Uberlândia, MG, em julho de 2003;
- Fortaleza, CE, em julho de 2003.

Foram realizadas também reuniões de usuários nas seguintes cidades:

- Porto Alegre, RS, em março de 2003;
- Rio de Janeiro, RJ, em abril de 2003;
- Curitiba, PR, em julho de 2003.

Pela TQS participaram os engenheiros Luiz Aurélio Fortes da Silva e Nelson Covas



Recife, PE - novembro de 2002.



Goiânia, GO - novembro de 2002.



Rio de Janeiro, RJ - dezembro de 2002.



São Paulo, SP - março de 2003.



Reunião de usuários em Porto Alegre - março de 2003.



Londrina, PR - abril de 2003.



Reunião de usuários no Rio de Janeiro - abril de 2003.



Belo Horizonte, MG - junho de 2003.



São Paulo, SP - junho de 2003.



Reunião de usuários em Curitiba - julho de 2003.



**LAJES ANHANGUERA**  
CREA 104.628

- Lajes e Paineis Trelaçados
- Soluções Estruturais
- Assistência técnica do projeto a concretagem
- Solicite um representante

**(11) 3722-3583** [lajes@anhanguera.com.br](mailto:lajes@anhanguera.com.br)  
[www.anhanguera.com.br](http://www.anhanguera.com.br)

## O engenheiro de estruturas se beneficia com o computador?

Eng. A. C. Vasconcelos

### Sim

O computador trouxe uma ajuda considerável para o cálculo de estruturas. Sem ele, muito progresso em novas estruturas não poderia ser alcançado. De início, o computador foi usado somente para “fazer contas” acelerando enormemente a velocidade dos cálculos. Tabelas que eram feitas penosamente, com muitas horas de trabalho, com o risco de serem cometidas falhas, hoje podem ser preparadas em questão de segundos.

O progresso foi tão grande que muitas tabelas, que eram de uso obrigatório por qualquer engenheiro, ficaram totalmente fora de uso. Tornou-se mais fácil calcular diretamente a grandeza tabelada, sem necessidade de interpolar, do que consultar a tabela e dela extrair o valor procurado. Num “pisar de olhos”, o valor desejado para dados fracionários de entrada era obtido com a precisão que se desejasse, mais rápido ainda do que procurar a tabela e abri-la na página certa ...

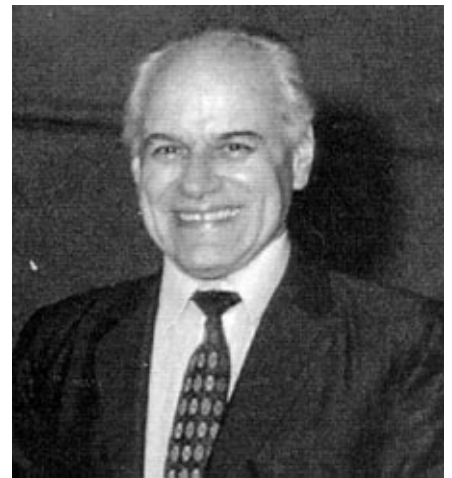
Mas o uso do computador não se restringiu a executar operações, mas também a resolver problemas que, por sua complexidade, nenhum engenheiro se atreveria a abordar, por perceber o enorme tempo necessário para chegar ao fim e ainda com o risco de cometer erros pelo caminho ...

Problemas cuja solução só era possível mediante uso de modelos físicos que simulassem a estrutura verdadeira, cujos resultados deveriam ser traduzidos pelas leis de semelhança, para o protótipo, são resolvidos por meio do computador com mais rapidez do que a própria confecção do modelo.

Surgiu com o computador uma nova especialidade: a dos produtores de *softwares*. Sem os programas integrados, ninguém consegue projetar uma estrutura, por mais simples que seja. Pouca gente sabe hoje calcular, mesmo que seja uma viga contínua, sem computador. O projetista que não possui computador é o mesmo que um agricultor “sem terra”. Tendo computador, apenas, ele não faz nada. Precisa possuir um programa. Sem programa, o computador “não roda”. O engenheiro precisa ter mais conhecimento do manejo do computador do que da estática das construções. O computador verifica tudo por ele. O engenheiro nem precisa saber de que forma são feitas as verificações de resistência, de deformações, de estabilidade, de conformidade com normas, de dimensionamento com espaço suficiente para alojamento das armaduras e de consideração dos carregamentos mais desfavoráveis. Ele só não pode ignorar qual “o botão certo para ser apertado” ... Em sua consciência, ele está se beneficiando com isso?

**O engenheiro que não se adaptou às inovações introduzidas por ele (computador) não consegue sobreviver com o que ganha na profissão.**

Pode-se afirmar sem cometer exageros que o uso do computador se tornou indispensável na vida moderna. O engenheiro que não se adaptou às inovações introduzidas por ele não consegue sobreviver com o que ganha na profissão. Está



destinado a “fechar as portas” e desistir da atividade escolhida. Afirmando, sem sombra de dúvidas, que o engenheiro de estruturas muito se beneficiou com a descoberta e uso dos computadores.

### Não

Quando os primeiros computadores começaram a entrar em uso, creio que o nosso escritório tenha sido um dos primeiros a se beneficiar disso. As máquinas ainda eram tímidas, com poucos recursos, memória reduzida e ... lentas. Ao fazer os primeiros cálculos, imediatamente pensávamos: vamos enriquecer! Com os cálculos feitos nessa velocidade, entregaremos numa semana o que levaria meses para completar. Os clientes vão solicitar as cargas nas fundações dentro de uma semana e nós as entregaremos no dia seguinte. Eles ficarão tão entusiasmados que nos procurarão mais pelo prazo do que pela competência ...

Isto foi uma grande ilusão. Como nós, muitos outros pensaram da mesma maneira e o mercado ficou entupido de dezenas de escritórios que faziam o mesmo. Os cálculos estruturais eram adjudicados antes mesmo que o projeto arquitetônico estivesse completo. O cálculo ficava pronto e o arquiteto ia raciocinar diante de uma planta com dimensões possíveis e não adivinhadas. Já que resultaram dimensões pequenas, os vãos poderiam ser aumentados ...

**A proliferação de projetos com falhas só beneficiou aqueles que trabalham em consultoria. Choveram pedidos de revisão de projetos.**

Alguns pilares poderiam ser eliminados, a circulação nas garagens poderia ser muito melhorada ... A estética das fachadas poderia sofrer muitas inovações. Aquilo que era complicado e *time consuming* poderia ser feito e repetido, quantas vezes fosse necessário até agradar ao artista, que outrora concebia suas obras e ficava limitado pelas restrições impostas pelo cálculo. Agora era diferente. Os engenheiros repetiriam os cálculos sem reclamar muito e ... sem cobrar acréscimos de serviço. Não era ele quem perdia tempo, era o computador, e isto era grátis!

Essa noção errada prevaleceu. Os engenheiros jovens, com o objetivo de conquistar clientes, aceitavam tudo e ainda davam descontos. Como os clientes pouco entendiam de projeto estrutural, não percebiam a diferença entre projetos feitos com profissionais treinados e principiantes. Começaram a aparecer projetos extremamente esbeltos, com baixo consumo de materiais - que

maravilha para os investidores! - mas que causavam na obra grandes deformações. A culpa era do concreto, os cimentos deveriam melhorar seu desempenho ...

**Sem os programas integrados, ninguém consegue projetar uma estrutura, por mais simples que seja.**

A proliferação de projetos com falhas só beneficiou aqueles que trabalham em consultoria. Choveram pedidos de revisão de projetos. Os construtores preferiam pagar para alguém confiável apenas afirmar "Pode executar a obra sem qualquer tipo de preocupação!" do que pagar melhor o projetista, para que ele pudesse dispendir mais tempo escolhendo criteriosamente a estrutura. As modificações de projeto, que já eram numerosas e pagas, passaram a ser rotina e ... gratuitas! As firmas,

além da responsabilidade civil pelo projeto apresentado, eram obrigadas a dividir o lucro cada vez menor com o governo, que cobrava impostos cada vez maiores. As despesas não diminuíram com o uso do computador, apenas se deslocaram para outros setores. Muitos desenhistas perderam o emprego e foram trabalhar em outra área. Alguns aprenderam a desenhar no computador e aquilo que o engenheiro deveria fazer acabou sendo delegado para desenhistas ainda mal treinados. Acabaram as mesas de desenho, que foram substituídas por *plotters* cada vez mais velozes. Tudo acelerou: montagem da estrutura, pré-cálculo, processamentos cada vez mais sofisticados, emissão de desenhos, muitos sendo provisórios para atender à demanda da obra. Depois do cálculo terminado, as modificações. E o que já estava construído com desenhos provisórios? Estudo de reforços custosos para o projetista, desmontando a programação do restante a ser for-



**Vergalhões Belgo 50, Belgo 60, Telas Soldadas, Trelças Nervuradas, Barras de Transferência, Fios e Cordoalhas para Protensão, Fibras de Aço Dramix, Arames Recozidos, Pregos, Cantoneiras, Perfis Metálicos, Aço Cortado e Dobrado – Belgo Pronto e muito mais.**

Com tudo isso na mão você pode calcular como sua obra vai ficar ainda melhor com produtos Belgo – a mais completa linha de aços para construção civil.

**BELGO**  
Belgo Bekaert Aramos S.A.

[www.belgo.com.br](http://www.belgo.com.br) - 0800 151221

**BELGO**  
Grupo Arcelor

necido e desarticulação dos profissionais envolvidos. São despesas que não aparecem e não são ressarcidas ...

**Os engenheiros jovens, com o objetivo de conquistar clientes, aceitavam tudo e ainda davam descontos.**

E as normas? De acordo com novos ensaios, outras estruturas estão sendo projetadas, pórticos espaciais estão sendo calculados sem grandes dificuldades, pontes estaiadas puderam se tornar rotina de cálculo, verificações de numerosos casos de combinação de ações, ventos em todas as direções possíveis foram computados, verificações de deformações em estruturas esbeltas e desformas prematuras com rescoramento exigindo novas verificações. Vários desses cálculos novos, sempre muito onerosos, estão sendo exigidos nas revisões recentes de normas. Isso constitui um grande ônus para os projetistas e não admite cobranças extras. Quem não obedece às nor-

mas vai sendo alijado pelos clientes, mesmo que sejam clientes antigos, que são advertidos pela concorrência. Quem não obedece às normas não produz estruturas confiáveis ...

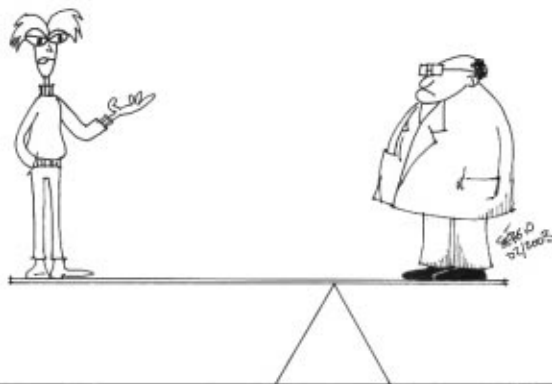
Não é exagero afirmar conscientemente: "Somente os investidores se beneficiaram com o uso do computador". Alguns estão recebendo muito mais por menor preço, pois é o mercado que define as remunerações. Estes sim, estão se beneficiando, e muito, com o computador. Outros estão recebendo projetos mal feitos, sem verificação, com grande rapidez e péssima qualidade pensando que estão se beneficiando, pois são incapazes de distinguir um projeto do outro.



**PW  
GRÁFICOS E EDITORES**

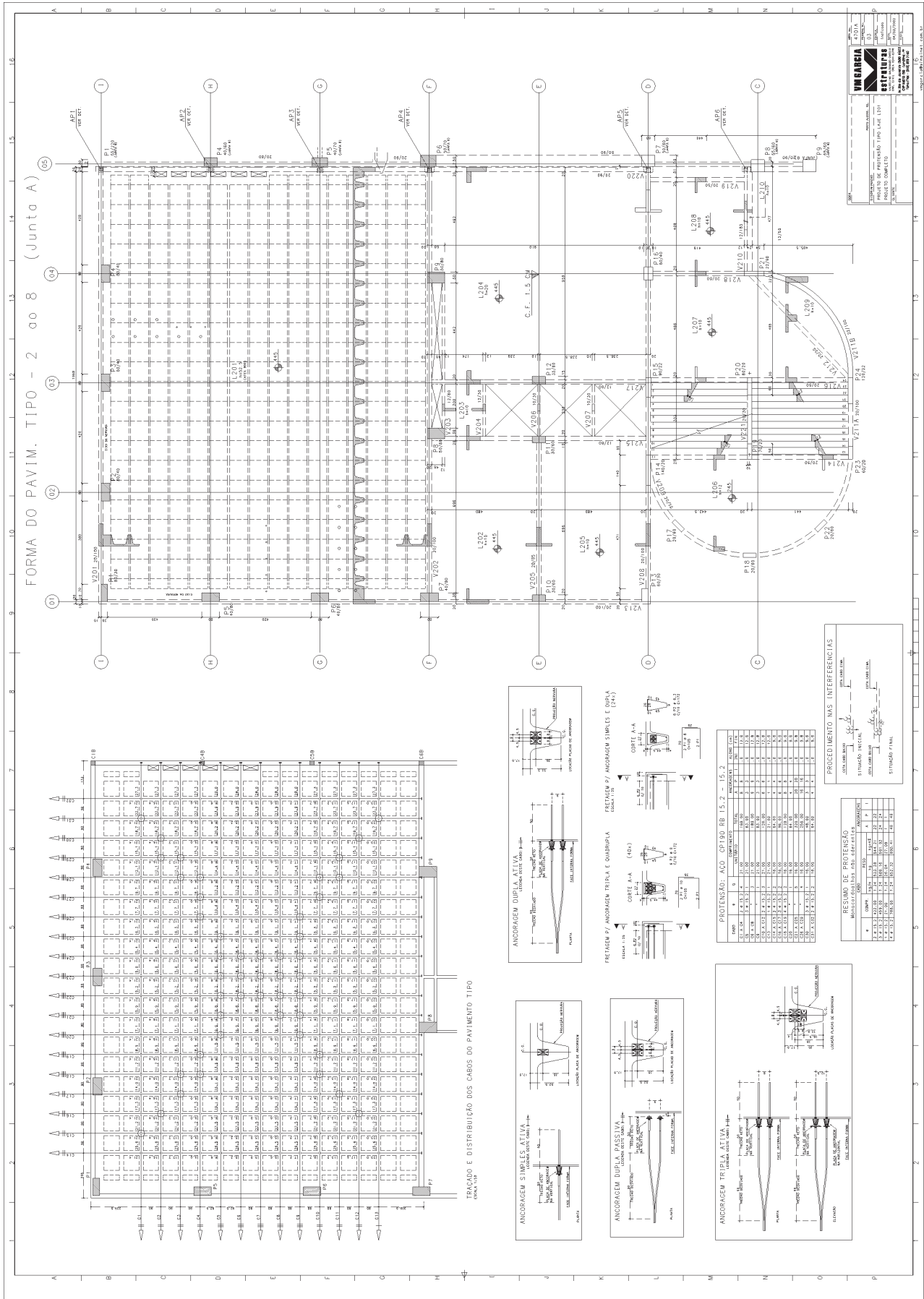
**PRODUÇÃO EDITORIAL  
PRODUÇÃO GRÁFICA  
DESIGN GRÁFICO**

TEL. (11) 3864 8011  
FAX (11) 3864 8283  
E-mail: pweditores@terra.com.br



- Sabe professor, às vezes eu penso que as coisas que a gente aprende na escola de engenharia não existem... são pura imaginação.

Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS  
VM Garcia Estruturas (Londrina, PR)



## PRODUTOS

### CAD/Fôrmas

Lançamento de plantas de fôrmas de concreto armado de edificações através de entrada gráfica de dados geométricos e carregamentos. Análise de solicitações por modelo de grelha, elementos finitos de placa e pórtico espacial. Cálculo de estabilidade global. Integração com sistema de vigas, pilares e lajes.

### CAD/Vigas

Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho de armaduras para vigas contínuas de concreto armado.

### CAD/Pilar

Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho de armaduras para pilares de concreto armado.

### CAD/ Fundações

Dimensionamento, detalhamento e desenho de sapatas e blocos de concreto armado.

### CAD/Lajes

Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho de armaduras para lajes convencionais, treliçadas, planas, nervuradas de concreto armado protendido.

### CAD/AGC & DP

Linguagem de desenho paramétrico e editor gráfico para desenho de armação genérica em concreto armado aplicado a estruturas especiais (pontes, barragens, silos, galerias, pré-moldados, etc.)

### ProUni

Cálculo de elementos pré-moldados protendidos (vigas, lajes com vigotas, terças, lajes alveoladas, etc), acrescidos ou não de concretagem local.

### CAD/Alvest

Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento (cálculo de  $f_p$ ), detalhamento e desenho de edifícios de alvenaria estrutural.

### G-BAR

Otimização de corte e gerenciamento de dados para a organização e racionalização do planejamento, corte, dobra e transporte das barras de aço empregadas na construção civil.

### CAD/Madeira

Projeto executivo de fôrmas de madeira constituído por vigas, pilares e lajes de concreto e escoramentos.

### VPROT

Cálculo de solicitações (trem-tipo), lançamento de cabos, perda, verificação de tensões, dimensionamento e desenho de cabos em vigas contínuas protendidas.

## REPRESENTANTES

### Rio Grande do Sul

Eng. Luiz Otavio Baggio Livi  
Rua João Abbott, 503, Conj. 503  
90460-150 • Porto Alegre, RS  
Fone: (51) 9968-4216  
(51) 3332-8845 / 3029-4216  
E-mail: livi@portoweb.com.br

### Paraná

Eng. Yassunori Hayashi  
Av. Mateus Leme, 1.077  
80530-010 • Curitiba, PR  
Fone: (41) 9975-5842  
(41) 353-3021  
E-mail: yassunori@netpar.com.br  
plotexpress@plotexpress.com.br

### Goiás

Global Informática e Consultoria Ltda.  
Eng. Jacques Valadares  
Rua Campos Belos, Qd. 88, Lt. 01, Jd. Luz  
74915-400 • Aparecida de Goiânia, GO  
Fone: (62) 280-7715  
(62) 280-8037  
E-mail: global@cultura.com.br

### Salvador

Eng. Fernando Diniz Marcondes  
Av. Tancredo Neves, 1.160, apto. 503  
41820-020 • Salvador, BA  
Fone: (71) 272-6669  
(71) 9145-0218  
E-mail: tkchess@stc.com.br

### Rio de Janeiro

CAD Projetos Estruturais Ltda.  
Eng. Eduardo Nunes Fernandes  
R. Almirante Barroso, 63, Sl. 809  
20031-003 • Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 2240-3678  
(21) 2262-7427  
E-mail: cadestrutur@ecrj.com.br  
cadprojetos@ecrj.com.br

Eng. Livio R. L. Rios  
Av. Américas, 8.445, Sl. 916,  
Barra da Tijuca  
22793-081 • Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 9807-0102  
(21) 2429-5171  
E-mail: liviorios@uol.com.br

## TQSNEWS

DIRETORIA  
Eng. Nelson Covas  
Eng. Abram Belk  
EDITOR RESPONSÁVEL  
Eng. Nelson Covas  
JORNALISTA  
Mariuza Rodrigues  
EDITORAÇÃO ELETRÔNICA  
PW Gráficos e Editores

IMPRESSÃO  
Gráfica O Expresso

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO  
10.000 exemplares

TQS News é uma publicação da  
TQS Informática Ltda  
Rua dos Pinheiros, 706 - c/2  
05422-001 - Pinheiros  
São Paulo - SP

Fone: (11) 3083-2722  
Fax: (11) 3083-2798  
Modem: (0xx11) 3064-9412  
E-mail: tq@tqs.com.br

Este jornal é de propriedade da TQS Informática Ltda. para distribuição gratuita entre os clientes e interessados.

Todos os produtos mencionados nesse jornal são marcas registradas dos respectivos fabricantes.