

# TQSNEWS

Ano XIII - Nº 28  
Janeiro de 2009

## Nota do Editor



Eng. Alio E. Kimura

Dois fatos que tiveram seu início no exterior repercutem em território nacional e começam, aos poucos, a provocar alterações na Engenharia de Estruturas. São eles: a crise econômica e o Building Information Modeling - BIM. O primeiro ainda tem sido alvo constante dos principais veículos de comunicação, enquanto que o segundo está presente em várias publicações do setor da construção civil, inclusive nas duas últimas edições do *TQSNews*.

Nem crise e nem BIM. Neste editorial, escrevo sobre outro tema, tão relevante e desafiador quanto esses, e que pode ser decisivo na sobrevivência diante do cenário atual que se desenha: o uso pleno e efetivo das inovações dos sistemas CAD/TQS.

Inicialmente vamos lembrar apenas alguns dos inúmeros recursos incorporados nas últimas versões dos sistemas CAD/TQS: escadas e elementos inclinados, interação solo-estrutura, furo em viga, SCP - Serviço de Compartilhamento de Projetos, CEP - Controle de Emissão de Plantas, estruturas pré-moldadas e análise de conforto.

O uso pleno e efetivo desses e outros itens exigem estudo, dedicação e principalmente uma difícil e relutante quebra de paradigmas. Contudo, se aplicados de forma correta, podem gerar um significativo aumento de produção e qualidade. Aquele

antigo procedimento que tomava horas de trabalho passa a "custar" muito menos. Aquela minuciosa e demorada tarefa de verificação passa a se tornar mais prática.

Deixo aqui, então, uma sugestão: invista no aprendizado dos novos recursos do sistema. Explore os novos comandos. Dedique tempo para entender e se adaptar às novas ferramentas, pois isso poderá ser um grande e real trunfo para encarar de frente a crise e a implantação do BIM. A indagação "Eu sempre fiz assim, sempre deu certo, para que mudar?" deve dar lugar a outro tipo de questionamento "Será que se utilizar esse novo recurso eu não poderei incorporar mais segurança, agilidade e qualidade ao projeto estrutural?".

Por fim, adianto que, em breve, abrir-se-á um novo e eficiente canal de comunicação entre a TQS e seus clientes: os cursos à distância. Aguardem e também não se preocupem, pois os cursos presenciais nas principais localidades do Brasil continuarão a ser ministrados pelos competentes engenheiros Herbert Maezano, Armando Melchior e Luiz Aurélio F. Silva.

São destaques desta edição do *TQSNews*:

- Lançamento de nosso novo site TQS. Acesse [www.tqs.com.br](http://www.tqs.com.br)
- Entrevista com o nosso colega engenheiro Gino Schevano Filho, da SVS, de São Paulo.

- Artigo "O Conceito de Sustentabilidade" do professor Augusto Carlos de Vasconcelos.
- Artigo "Gestão de Escritórios de Projetos" do administrador de empresas José Pires Alvim Neto.
- Artigo "Conceitos e Aspectos Gerais do Relacionamento entre Engenheiros de Estruturas e Arquitetos" do engenheiro Dácio Carvalho
- As tradicionais seções "Espaço Virtual" e "Desenvolvimento", repletas de informações e novidades.
- Premiação do trabalho "Vulnerabilidade Sísmica e a Engenharia de Estruturas no Brasil", como melhor artigo técnico do ano de 2008, oferecido pelo Instituto de Engenharia, de autoria do engenheiro Sérgio Stolovas, brilhante engenheiro e amigo, que tem revolucionado a área de dinâmica em estruturas com o seu imperdível curso.

## Destaques

### Entrevista

Eng. Gino Schevano Filho - SVS  
Página 3

### Lançamento

Site [tqs.com.br](http://tqs.com.br)  
Página 7

### Espaço Virtual - Comunidades

Página 8

### Desenvolvimento - Software CAD/TQS

Página 22

### CAD/TQS nas universidades

Página 33

### Artigo - O Conceito de Sustentabilidade

Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos  
Página 37

### Artigo - Gestão de Escritórios de Projetos

José Pires Alvim Neto  
Página 38

### Artigo - Conceitos e Aspectos Gerais do Relacionamento entre Engenheiros de Estruturas e Arquitetos

Eng. Dácio Carvalho  
Página 41

### Notícias

Página 43

## Paraná

Eng. Yassunori Hayashi  
Rua Mateus Leme, 1.077, Bom Retiro  
80530-010 • Curitiba, PR  
Fone: (41) 3253-1748  
(41) 3013-3585  
E-mail: [yassunori@hayashi.eng.br](mailto:yassunori@hayashi.eng.br)

## Bahia

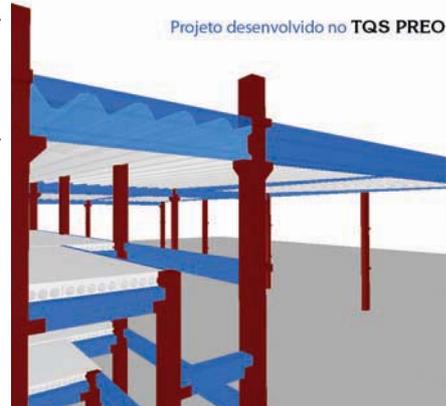
Eng. Fernando Diniz Marcondes  
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112  
41820-020 • Salvador, BA  
Fone: (71) 3341-1223  
(71) 9177-0010  
E-mail: [tkchess1@tarde.com.br](mailto:tkchess1@tarde.com.br)

## Rio de Janeiro

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

Eng. Livio R. L. Rios  
Av. das Américas, 8.445, Sl. 916,  
Barra da Tijuca  
22793-081 • Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 8115-0099  
(21) 2429-5171  
E-mail: [livorios@uol.com.br](mailto:livorios@uol.com.br)

Carlos Melo & Associados, São Paulo, SP



## Sistemas CAD/TQS através do portal BNDES

Informamos a todos clientes e potenciais clientes que agora os sistemas CAD/TQS podem ser adquiridos através do CARTÃO BNDES, bandeira VISA, pelo portal [www.cartaobndes.gov.br](http://www.cartaobndes.gov.br).

Adquirindo os sistemas no portal, com o cartão, os mesmos poderão ser financiados em até 36 vezes, com taxas de juros muito convidativas.

Para mais informações sobre essa nova modalidade de venda, entre em contato com a equipe TQS, através do e-mail: [comercial@tqs.com.br](mailto:comercial@tqs.com.br) ou do telefone 0 XX 11 3083-2722.

### Finalidade do Cartão BNDES

Financiar os investimentos das micro, pequenas e médias empresas.

### Vantagens para as micro, pequenas e médias empresas

- Crédito rotativo pré-aprovado para aquisição de bens de produção;
- Financiamento automático em 12, 18, 24 ou até 36 meses e com prestações fixas;
- Taxas de juros atrativas.

### Quem pode obter o Cartão BNDES?

Empresas de micro, pequeno e médio porte (com faturamento bruto anual de até R\$ 60 milhões), que estejam em dia com suas obrigações junto ao INSS, FGTS, RAIS e demais tributos federais. Caso o emissor seja a Caixa Econômica Federal, o faturamento bruto anual não poderá ultrapassar R\$ 7 milhões.

### Quais os bancos emissores?

Banco do Brasil, Bradesco e Caixa Econômica Federal.

### Como solicitar o Cartão BNDES? (deve ser feito pelo cliente)

Pode ser solicitado através do Portal de Operações do BNDES - Cartão BNDES, conforme roteiro abaixo, ou ainda ser solicitado diretamente com o Gerente de sua Agência Bancária.

1. Acessar o Cartão BNDES no endereço <https://www.cartaobndes.gov.br>;
2. Clicar no botão "Solicite seu Cartão BNDES";
3. Selecionar o emissor do Cartão;

4. Preencher a proposta de solicitação do Cartão e enviá-la ao banco emissor, conforme instruções constantes no Portal de Operações do BNDES - Cartão BNDES.

Após solicitar o Cartão BNDES, a empresa terá seu pedido analisado pelo banco emissor, que irá definir seu limite de crédito.

### O que pode ser comprado com o Cartão BNDES?

Bens de fabricação nacional ou que recebam agregação de valor econômico em território nacional, aí incluídos os bens de capital e outros bens que, a critério do BNDES, estejam relacionados à realização de investimentos. Estes bens devem estar cadastrados no site.

### Onde posso comprar utilizando o Cartão BNDES?

Exclusivamente no Portal de Operações do BNDES - Cartão BNDES, a partir dos catálogos dos fornecedores credenciados, nas modalidades de compra direta e indireta, como descrito a seguir:

#### Compra direta

É a compra realizada diretamente pelo cliente (on-line), através do Portal de Operações do BNDES - Cartão BNDES, e quitada com a utilização do Cartão BNDES.

#### Compra indireta

É a compra tradicionalmente realizada mediante o contato entre fornecedor e cliente, finalizada pelo fornecedor através do Portal de Operações do BNDES - Cartão BNDES e quitada pelo cliente com a utilização do Cartão BNDES.

### Quais as condições financeiras em vigor?

- Limite de crédito até R\$ 250.000,00 (Duzentos e cinquenta mil reais);
- Prazo de parcelamento em 12, 18, 24 ou até 36 meses;
- Prestações fixas e iguais;
- Taxa de juros de 1,07% ao mês (taxa em Fevereiro de 2007).

Obs: o limite de crédito de cada cliente será atribuído pelo banco emissor do cartão, após a respectiva análise de crédito

## SVS, uma marca de credibilidade

### Gino Schevano Filho mantém o escritório criado por Sérgio Vieira da Silva

Desde pequeno, a trajetória de Gino Schevano Filho parecia se cruzar com a trajetória de Sérgio Vieira da Silva. As mães de ambos eram amigas de colégio e suas vidas voltaram a se cruzar mais tarde através dos filhos. Então, com escritório de cálculo, Sérgio recebeu Gino como estagiário. O relacionamento profissional culminaria na sociedade e principalmente numa grande amizade. Com o falecimento de Sérgio, Gino recebeu a

incumbência de tocar a SVS, o que tem feito agora, cuidando também da área produtiva e da administração do escritório.

“Herdeiro” de Sérgio Vieira da Silva, Gino dá continuidade ao trabalho do mestre, focado em desenvolvimento constante de tecnologia e projetos de qualidade.

### Como foi seu encontro com Sérgio Vieira da Silva?

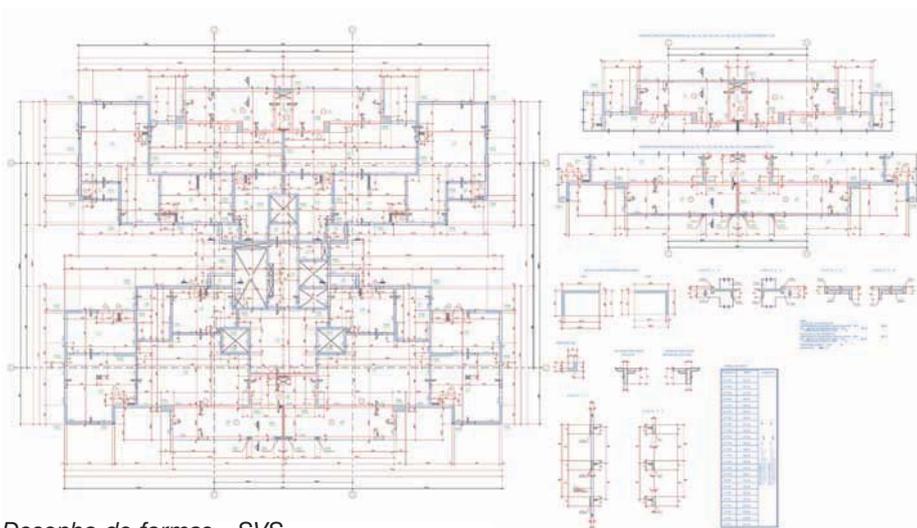
Quando estava no 3º ano da faculdade, comecei a estagiar no escri-



Eng. Gino Schevano Filho

tório do Sérgio Vieira e fui ficando até a minha formatura, sendo efetivado como engenheiro. Essa é uma história interessante. Nossas mães eram amigas quando solteiras, casaram-se e cada qual levou a sua vida. Nasceram os filhos e, por morarem no mesmo bairro, a amizade continuou. Na realidade o meu irmão mais velho estudou com o Sérgio no Colégio Arquidiocesano, portanto, eram companheiros na juventude.

Certo dia as nossas mães se encontraram e a Dona Júlia, mãe do Sérgio, perguntou a meu respeito. Minha mãe disse que cursava a faculdade de Engenharia e então ela disse: “O seu filho então vai trabalhar com o Sérgio”. Depois disso, ela falou com ele, e foi assim que comecei a estagiar em seu escritório.



Desenho de formas - SVS

**ÚNICAS NO MERCADO COM REFORÇO METÁLICO NAS BORDAS**

**FormPlast**  
(85) 3244.7105

Rua Carlos Vasconcelos, 794/01  
60.115-170 - Meireles - Fortaleza/CE  
formplast@formplastnet.com.br  
www.formplastnet.com.br

Atendem Rigorosamente às Exigências da NBR - 6118

**Em breve nova forma com aba de 3,5 cm!**

**A UTILIZAÇÃO DAS FORMPLAST PARA LAJES NERVURADAS PROPORCIONA:**

- ◆ Redução nas CARGAS da Estrutura e Fundação
- ◆ Menor consumo de CONCRETO - AÇO - MADEIRA
- ◆ Aumento da PRODUÇÃO
- ◆ Facilidade de MONTAGEM e DESMONTAGEM
- ◆ GRANDES PAINÉIS de Lajes (até 80m²)
- ◆ Excelente ACABAMENTO
- ◆ Maior FLEXIBILIDADE na Arquitetura

A FormPlast disponibiliza um Kit Multimídia Completo com Software, Fotos, Vídeos, Instruções, Dicas e Muito Mais!  
*Solicite o seu!*

### Qual o momento mais marcante da sua história no escritório?

Foi na ocasião da minha formatura, o escritório era formado somente pelo Sérgio e por seu sócio Gérson Horschütz. Então o momento mais marcante de minha vida foi a minha efetivação. Eu seria o primeiro engenheiro a ser contratado pela empresa. Assim eu fui ficando, até meados de 1970, quando saí para trabalhar em outro escritório.

**Uma coisa é perder um sócio que cuidava da área administrativa. Outra é perder o Sérgio, que mais que um sócio, era um amigo. Foi um baque, muito desgastante.**

### Você voltaria depois a trabalhar no escritório?

Eu voltei em 1977 e nessa época o escritório era formado pelo Sérgio e outro sócios. Eu tinha mantido um escritório próprio por algum tempo e nos anos 1980 resolvi novamente alçar vôo sozinho. Conversei com o Sérgio sobre minha saída e ele me convenceu a aguardar até o final do ano. Nesse período, ele combinou com os sócios dar-me uma participação no negócio. No entanto, eles acabaram saindo da sociedade e eu finalmente me tornei sócio do Sér-

gio. Assim, a sociedade que era para acontecer no passado finalmente se concretizou.

### Vocês sempre trabalharam nesse escritório?

No passado, nosso escritório ficava em um edifício na avenida Paulista, ao lado do edifício Center 3, que sofreu um incêndio. Com isso as instalações foram danificadas pelos bombeiros. Na mesma ocasião, o Sérgio tinha essa casa, que estava ainda com um inquilino. Foi então que surgiu a idéia de montarmos o escritório aqui, no bairro onde nascemos e fomos criados. O Sérgio conversou com seus familiares e voltamos. E então começamos a rever os amigos do passado. Foi muito bom.

### Quantos funcionários tem o escritório hoje?

Já teve época do escritório ter 60 funcionários. Nesse último ano, os escritórios cresceram muito, mas nós procuramos nos manter na casa dos 40 funcionários. Achamos que este é o número ideal. E passado o momento de boom, depois da crise, vimos que foi importante nos mantermos fiéis a esse limite.

### E como foi perder o Sérgio em meio a esse momento?

Uma coisa é perder um sócio que cuidava da área administrativa. Outra é perder o Sérgio, que mais que um sócio, era um amigo. Foi um baque, muito desgastante. Não sa-

bíamos se teríamos aceitação por parte dos clientes com a nova administração. Mas eles já sabiam que eu cuidava da área produtiva, e assim, o processo de transição foi muito menos traumático do que se imaginava. Por sua vez, o pessoal interno também ficou inseguro, mas com o tempo fomos normalizando a situação. Posteriormente veio o boom da construção. Vivemos um bom momento de crescimento no ano passado.

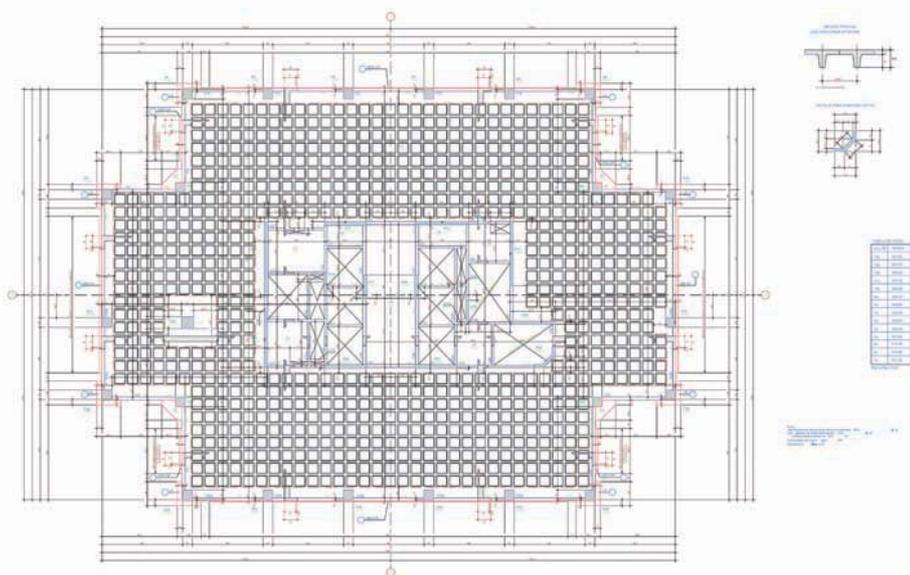
**O Sérgio sempre foi um batalhador, um trabalhador, sempre estava à procura de novas técnicas. Ele foi pioneiro na adoção de vários sistemas para melhorar, tanto o aspecto tecnológico, como o gerenciamento do escritório.**

### O escritório permanece com o nome SVS?

Certa vez, o Sérgio resolveu colocar as iniciais SVS para desmistificar o nome do escritório. E realmente ele conseguiu. Hoje a sigla é marcante, sendo reconhecida pelo expertise do escritório, porque sempre trabalhou direitinho. A SVS tem uma grande história. O Sérgio sempre foi um batalhador, um trabalhador, sempre estava à procura de novas técnicas. Ele foi pioneiro na adoção de vários sistemas para melhorar, tanto o aspecto tecnológico, como o gerenciamento do escritório.

### A empresa tem uma história interessante na área da informática. Conte-nos como foi.

A SVS foi o primeiro escritório a aplicar o seu próprio sistema de informática, desenvolvido na época por Lincoln Greitsch, um dos sócios do escritório nos idos de 1978/79, sendo um dos primeiros a produzir desenhos por computador. Por esse motivo, mereceu até uma citação do professor Augusto Carlos de Vasconcelos em um dos seus livros. Em 1968, o primeiro computador HP - gráfico foi adquirido e, com isso, a SVS tornou-se pioneira em aplicações gráficas por computador no Brasil. Após anos de estu-



Desenho de formas - SVS

dos e investimentos, em 1976, nasceu o primeiro software totalmente desenvolvido no departamento de processamento de dados no próprio escritório. A partir desta data, começou a produção em escala industrial dos desenhos de armação em folhas A1 e A10 e por 10 anos foi a única empresa a concretizar esse procedimento. Depois surgiram empresas, como a TQS. Hoje nós usamos o sistema TQS, mas ainda conservamos alguns módulos do sistema próprio.

**Em 1968, o primeiro computador HP - gráfico foi adquirido e, com isso, a SVS tornou-se pioneira em aplicações gráficas por computador no Brasil.**

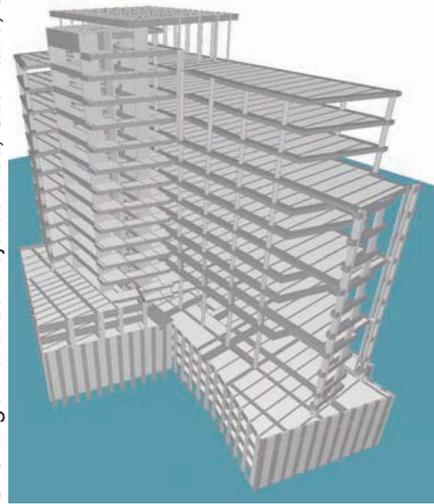
#### **A empresa também buscava avanços na tecnologia?**

Ao mesmo tempo, a partir de 1970, a SVS passou a desenvolver os processos de racionalização da construção, adotando novos métodos construtivos e estudando materiais de construção alternativos, o que culminou na adoção de processos industrializados, com a Hindi-Companhia Brasileira de Habitações.

#### **Que obras o senhor destacaria desse período?**

Eu destacaria o projeto do Banco Central do Brasil. Outro que foi muito polêmico, mas cujo projeto arquitetônico e de cálculo considero muito bom é o Fórum Trabalhista.

SVS Engenharia de Projetos Ltda, São Paulo, SP



#### **Hoje em dia há espaço para mais inovações?**

Hoje as construtoras estão mais preocupadas em tocar os projetos em andamento, utilizando os sistemas e equipamentos disponíveis. Com o aumento da demanda que aconteceu, produzir o planejado era mais importante do que investigar novos sistemas.

#### **O custo ainda é o grande foco das construtoras?**

Com certeza. As empresas querem uma previsão do consumo total do aço e concreto e algumas impõem cláusulas no contrato, de que o consumo não pode ter variações acima de um determinado nível. Se o engenheiro não tiver experiência para avaliar outros fatores que interferem nesse cálculo, pode ter problemas. Elas exigem esse número justamente para ajustar o orçamento o máximo possível, pois uma vez lançado o empreendimento, não dá para mexer mais em preço.

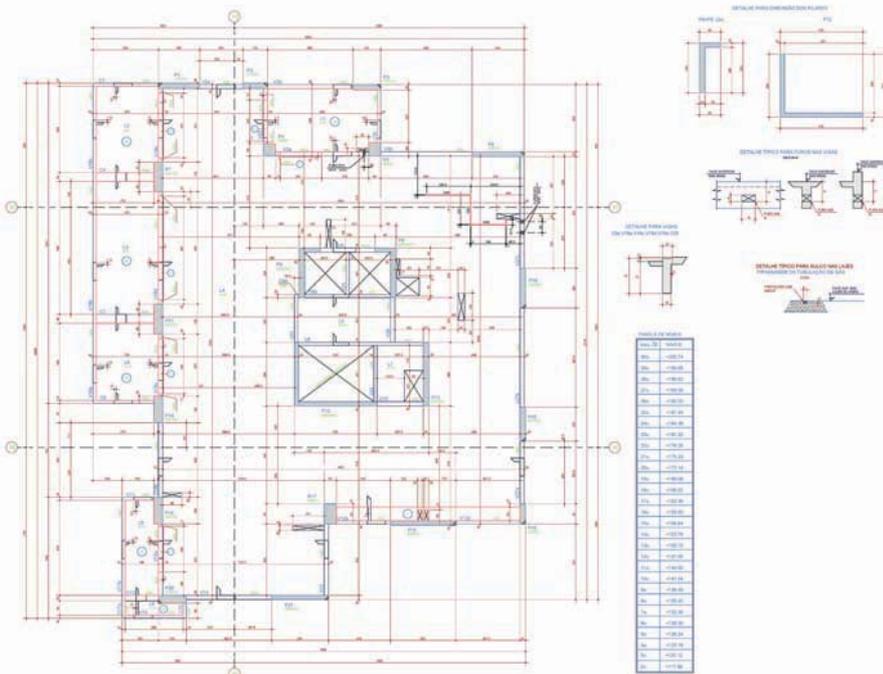
**As empresas querem uma previsão do consumo total do aço e concreto e algumas impõem cláusulas no contrato, de que o consumo não pode ter variações acima de um determinado nível.**

#### **É uma grande responsabilidade?**

É uma exigência considerável, muitas vezes com curto prazo para respostas. Além disso, o resultado depende de a obra ter algum problema ou passar por muitas modificações. Esses fatores devem ser previstos, e constar em contratos. Na SVS, temos por norma repassar todo o projeto antes de mandar para os clientes, verificando todos os itens, para que não haja brechas para surpresas, obviamente também atendendo ao desejo dos clientes com respeito ao consumo, sem impactar na estabilidade da obra.

#### **Com o falecimento do Sérgio, foram feitas modificações da estrutura do escritório?**

Tivemos de fortalecer as bases junto aos clientes mudando alguns aspectos de administração. A receptividade dos clientes foi muito boa, o que nos foi muito gratificante. Hoje temos 50 projetos em andamento, ainda um rescaldo do excelente momento por que passou o mercado imobiliário no ano passado. Procuramos nos manter dentro do mesmo tamanho, aproveitando os engenheiros que já estavam aqui dentro. É muito difícil formar um en-



Desenho de formas - SVS

genheiro, e isso não acontece de um dia para o outro. Procuramos valorizar o pessoal da casa. Teve muito escritório que cresceu para atender a demanda, na época da alta, e agora, tem de fazer uma triagem. Quem é bom acaba ficando.

pas foram feitas na correria. Isso não pode valer para a área de estruturas. A cadeia ficou muito inchada e o pessoal sem muita experiência pode ter deixado passar alguma coisa. Isso só vai aparecer daqui a algum tempo. Por isso, na SVS, temos por norma verificar todos os itens, nada sai daqui sem que eu veja antes. Isso pode ser bom e ruim ao mesmo tempo, porque eu acabo centralizando um pouco o processo. Mas não tem jeito.

sempre é o mesmo pessoal, mesma equipe de fundações e de instalações. Por isso dizemos que o nosso trabalho, a produção de um projeto de cálculo, está vinculado a um relacionamento de confiança, não é algo que nasce de um dia para o outro.

**Por isso dizemos que o nosso trabalho, a produção de um projeto de cálculo, está vinculado a um relacionamento de confiança, não é algo que nasce de um dia para o outro.**

**Procuramos valorizar o pessoal da casa. Teve muito escritório que cresceu para atender a demanda, na época da alta, e agora, tem de fazer uma triagem. Quem é bom acaba ficando.**

**Essa é a marca da SVS?**

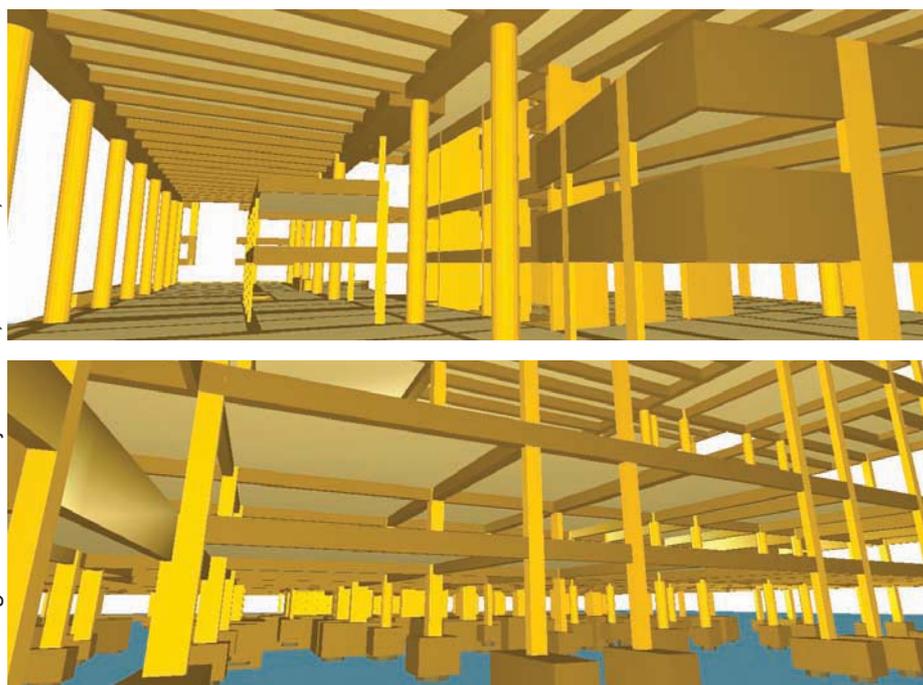
O Sérgio queria que a SVS tivesse seu nome perpetuado, como um dos melhores nessa área. E isto está sendo feito à risca. O escritório continua mantendo o mesmo padrão tecnológico, de qualidade, a mesma maneira de trabalhar, de atender ao cliente. Um dos seus filhos trabalha no escritório na área administrativa, o outro é construtor. O Sérgio deixou um legado profissional muito grande para todos nós. Ele sempre dizia que ele tinha conseguido um substituto para ele e eu que arranjasse outro para mim. Acho que já preparava o caminho para que a SVS continuasse sua trajetória, e dizia isso sempre em tom de brincadeira.

**E como é o relacionamento com a concorrência?**

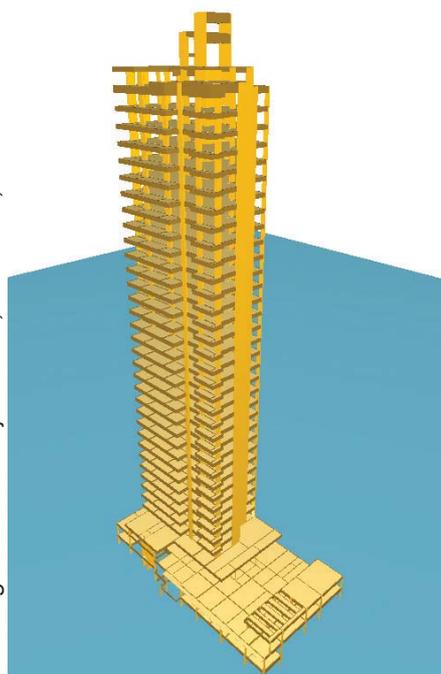
No caso de São Paulo, a maioria dos escritórios tem clientes fixos. Todos sabem quem atende a quem. Quando um cliente liga para outro projetista, ele já pensa: “aconteceu alguma coisa”. Aqui mesmo na região da Saúde tem uma construtora, a Tarjab, que cresceu muito. Calculamos para ela há uns 15 anos. Para outra incorporadora, a Fresno, que tem a construtora Pentagonal, fazemos cálculo há 30 anos. E nesse período,

**Esse boom que ocorreu exigiu muito de todo o setor. O senhor acha que isso foi bom?**

O que aconteceu é que a principal exigência de todos dizia respeito ao prazo, e por conta disso muitas eta-

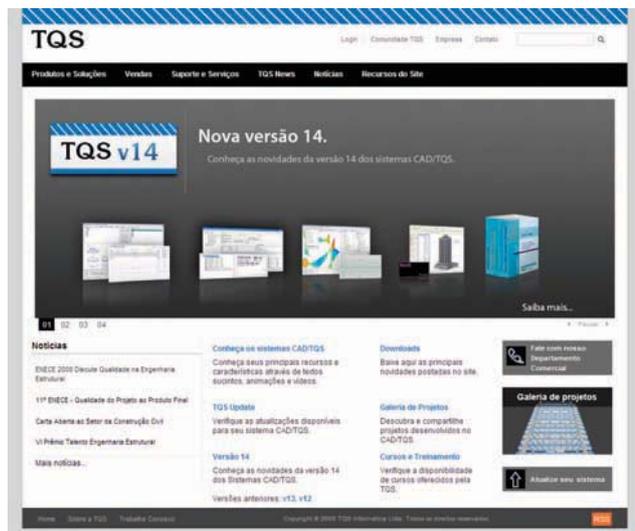


SVS Engenharia de Projetos Ltda, São Paulo, SP



SVS Engenharia de Projetos Ltda, São Paulo, SP

# O novo TQS.com.br



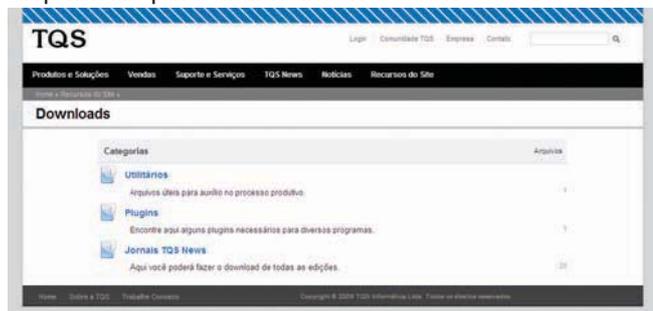
O site da TQS (tqs.com.br) foi atualizado e reformulado, visando melhorias em sua interface e clareza de conteúdo com o usuário.

Desenvolvido em uma linguagem dinâmica, o site agora conta com diversos novos recursos com o intuito de melhorar a integração com os usuários e oferecer a eles a oportunidade de contribuírem na formação de conteúdo.

Os novos recursos incluem:

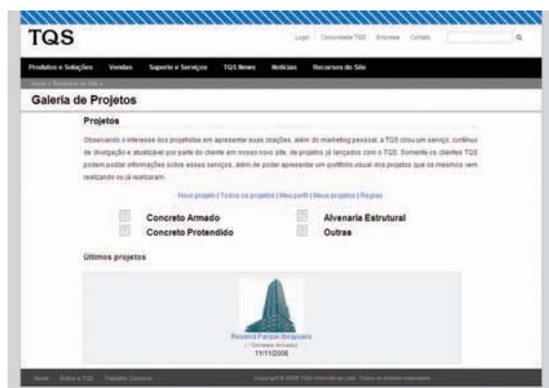
## Seção de downloads

Plugins, aplicações e documentações complementares disponíveis para usuários.



## Galeria de projetos

Local onde os projetistas podem apresentar seus projetos desenvolvidos através dos sistemas CAD/TQS.



## Conheça os sistemas CAD/TQS

O Conheça os sistemas CAD/TQS foi implementado no novo site, e seu conteúdo foi revisado e melhorado.



## Biblioteca Digital TQS

Diversos artigos e dúvidas frequentes foram cadastrados, revisados e atualizados aumentando consideravelmente a base de dados de questões relativas aos sistemas CAD/TQS.

## Demonstrativos

Foram inseridos alguns vídeos demonstrativos de uso do CAD/TQS e do CAD/Alvest, que são filmes com áudio mostrando um pouco da utilização de ambos os softwares.

Além disso, o conteúdo já existente de fontes como o TQS News foi organizado, e agora o site conta com diversos artigos, entrevistas e notícias que foram documentados e disponibilizados para consulta em nosso banco de dados.

O site também conta com recursos como RSS, disponibilidade para imprimir, enviar por e-mail ou converter para PDF artigos e notícias, seção de links interessantes, sistema de suporte para usuários, seção de perguntas frequentes, cursos e treinamentos e todas as informações sobre nossos produtos e onde aplicá-los. Isso tudo para facilitar e melhorar a interação com os usuários e clientes da TQS. Aproveitem!



Nesta seção, são publicadas mensagens que se destacaram nos grupos Comunidade TQS e Calculistas-Ba ao longo dos últimos meses.

Para efetuar sua inscrição e fazer parte dos grupos, basta acessar <http://br.groups.yahoo.com/>, criar um ID no Yahoo, utilizar o mecanismo de busca com as palavras “Calculistas-ba” e “ComunidadeTQS” solicitando sua inscrição nos mesmos.

**Volume de concreto**

Caros colegas,

Por acaso o TQS tem alguma ferramenta que me dê, em m³, o valor do volume de concreto para cada pavimento de vigas e pilares?

Atenciosamente,

*Eng. Maria Isabel Magagnin de Aguiar, Diadema, SP*

Prezada eng. Maria Isabel e colegas desta comunidade,

O CAD/TQS dispõe de uma ferramenta muito interessante que é o “Resumo estrutural”, na qual, além dos parâmetros quantitativos, são apresentadas importantes informações sobre o projeto.

Para acionar o “Resumo estrutural”, é necessário antes executar os processamentos do projeto. Concluídos os processamentos de dimensionamento e detalhamento, acione o ícone, conforme a ilustração a seguir:



Atenciosamente,

*Eng. Armando Melchior - Suporte técnico TQS, Presidente Venceslau, SP*

**O computador e os calculistas**

Caros colegas,

Certa vez, em um dos ótimos encontros dos congressos do IBRACON, o Prof. Vasconcelos disse-me: “Os calculistas são uns ingênuos, pois todas as vantagens que os computadores trouxeram, eles repassaram para os clientes”.

Estou agora preparando uma proposta para o projeto de recuperação estrutural de um edifício à beira-mar, aqui em São Luís, que está sofrendo da “síndrome das antigas normas” e encontra-se com uma porção de oxidação das armaduras e desagregação do concreto. Foi uma grande surpresa minha, pois isso não é comum, quando o síndico me disse que tinha o projeto estrutural e foi buscar. Este não está completo, e ainda tem muita coisa a ser feita.

O projeto data de 1977 e, logo no carimbo da primeira prancha que olho, encontro a frase escrita em letras grandes: “CÁLCULO EFETUADO EM COMPUTADOR ELETRÔNICO”

Ora, meus caros, é evidente que o colega que efetuou o tal serviço achava que, com essa frase, estava agregando algum valor ao projeto. Ocorre exatamente o contrário: Estava, sim, desvalorizando o trabalho dele e preparando o terreno para o que acontece hoje, quando vários clientes dizem: “... isso é muito fácil, o computador é que faz tudo...”

“Para variar”, o meu caro mestre Vasconcelos tem razão...

Abraços,

*Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA*

Caro Palmeira,

Novamente tomo a liberdade de tecer alguns comentários, em caráter particular, sobre o tema deste seu e-mail.

Chamou-me a atenção a data do projeto pois nesta época, aqui em São Paulo, só se tinha acesso a computadores através de uma empresa de informática que se chamava Control Data, a qual dispunha de terminais remotos (um em São Paulo e outro no Rio de Janeiro), do mainframe que ficava nos Estados Unidos.

Ela disponibilizava o uso de softwares (Stress, Strudl, Noline, Nastran etc.) bem como o pessoal de suporte técnico.

Os processamentos eram caríssimos, tanto que a Themag Engenharia, empresa em que trabalhava na época, nos pagava para irmos fazer os processamentos nos horários da madrugada, que tinham preços mais acessíveis.

Lembro-me bem desta época, pois tínhamos de verificar o mais criteriosamente possível os arquivos de dados para evitarmos erros de processamento, pois cada minuto de processamento perdido era uma nota preta.

Posteriormente a análise dos resultados também nos tomava um bom tempo, pois ainda não tínhamos confiança em tudo o que era emitido.

Alguns anos depois, início dos anos 80, a Themag monta seu próprio departamento de informática, e traz vários profissionais especialistas no assunto para dar suporte aos engenheiros. Entre esses profissionais, vários deles hoje atuam em desenvolvimento e suporte de softwares, e dois deles estão ligados a nossa área de atuação, Nelson Covas e Abram Belk.

Naquela época, tive o prazer de começar a utilizar um programa que calculava e, posteriormente em outras versões, detalhava vigas contínuas. Era o embrião do

que hoje é o TQS, esta ferramenta que nos possibilita fazer centenas de análises estruturais, no computador pessoal, sem nos preocuparmos com os custos de processamento de outras épocas.

Resumindo, se o projeto da época a que você se refere foi executado em computador eletrônico, mesmo que seja somente o cálculo estático, o camarada deve ter cobrado bem caro pois, naquela época, ter um computador não era para simples mortais.

Abraços,

Eng. José Luiz V. Varela, São Paulo, SP

Caro Varela,

Na realidade, naquela época não usávamos o que hoje se chama de “computador eletrônico” e citei o ano já esperando que alguém, da nossa época, dissesse isso.

Acontece que era comum serem usadas as máquinas programáveis e chamá-las de “computador eletrônico”. O Prof. Aderson tinha uma série de programas para as HP da vida – dizia-se que eram “programas de computador” e nem imaginávamos o que hoje se faz com um micro. Note que ele escreveu “**Cálculo** efetuado...”.

Não fosse o sério problema ético, eu mandaria uma imagem com esse carimbo ridículo.

Abraços,

Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/25551>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/25554>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/25556>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/25558>

## Emenda ou prolongamento de chumbadores

Caros colegas,

Sou novo no grupo e por isso saúdo a todos. Alguém, por favor, sabe falar algo a respeito desse tema: emenda ou prolongamento de chumbadores?

Realizamos algumas bases para montagem de torres e o nível das mesmas será alterado, portanto, os chumbadores ficarão curtos. Alguém sabe indicar alguma técnica ou produto para eu aproveitar a base sem demolir a mesma, para promover o “aumento” do comprimento do chumbador?

Desde já agradeço!

Eng. Cantimiro Melo Martins, Jataí, GO

Prezado Cantimiro,

Já passei por situação parecida para montagem de pilares pré-moldados em blocos existentes sem o cálice. Foram executados furos de 70 cm de profundidade com a utilização de perfuratriz diamantada. Depois, com a utilização de chumbador químico, inserimos barras rosqueáveis (A325) de 1 metro, ou seja, ficamos com 30 cm de chumbador sobre o bloco para a fixação do pilar. Para fazer desta forma, acho que você terá de modificar a locação dos furos da base das torres.

O único problema é que, como nossa resina (chumbador químico) não poderia ter contato com umidade, tivemos de aguardar a secagem do furo. Esta água é proveniente do furo com a perfuratriz, já que o furo é feito a úmido.

Sugiro que você analise bem o projeto estrutural do bloco existente, para que não haja corte das ferragens com a perfuratriz na execução dos furos.

Espero ter ajudado.

Abraço a todos.

Eng. Emílio Salem - T&A Pré-Fabricados, Salvador, BA

# Fôrmas Plásticas

para Laje Nervurada



Sua parceira para a construção industrializada

- Construção racionalizada
- Estrutura mais leve
- Aumento dos vãos livres
- Maior liberdade de criação de layouts
- Economia de aço e concreto

Trabalhamos com locação

Consulte-nos para novas medidas

Para mais informações: (11) 4583-7777 - Ramais: 7750 / 7751 / 7752  
vte@astra-sa.com.br - www.astra-sa.com.br

Prezado eng. Cantimiro,

Outra solução possível, porém mais sofisticada do que a proposta pelo nosso amigo Emílio, seria a utilização de luvas prensadas para dar continuidade aos chumbadores existentes.

Talvez, demolir parcialmente a base e fazer novas ancoragens ainda seja uma solução a não ser descartada.

Abraços.

*Eng. Paulo Assis, Salvador, BA*

Prezados colegas,

Em obra industrial, este caso não é raro.

O chumbador pode quebrar por algum impacto de equipamentos de construção (guindaste, retroescavadeira). Às vezes não quebra, porém danifica a rosca e é necessário cortar e substituir o trecho rosqueado.

A solução é trivial e boa – corta abaixo da rosca e solda um pedaço novo com o comprimento necessário.

Cuidados:

- mesmo material do chumbador;
- preparar as extremidades com biselamento, para solda de topo.
- a solda deve ser feita com procedimento analisado e aprovado, com uso do eletrodo adequado ao tipo de solda a ser usado.
- o soldador deverá ser qualificado; não pode ser serralheiro.

Procure apoio de solda nas empresas de tubulações que têm pessoal qualificado, e qualificam rapidamente o procedimento.

Se o material do chumbador for ASTM A-36 / SAE 1020, a solda não oferece dificuldades executivas. O material da solda tem resistência superior ao aço da barra.

Abraços,

*Eng. Moacir Muniz da Silva - Engeservice, Rio de Janeiro, RJ*

## Limites para deslocamentos

Caros colegas,

Estou analisando a Tabela 13.2 da NBR 6118 e não ficou bem claro se os deslocamentos limites de elementos estruturais se refere ao nível inicial do pavimento ou à distância entre apoios das vigas e lajes. Na minha opinião, estes deslocamentos se referem aos pontos de apoio...

Porém, no TQS, quando visualizamos os deslocamentos, tanto no Grelha como no Grelha Não-linear só obtemos os deslocamentos das lajes em relação ao nível do pavimento, tornando a verificação confusa.

Outro item da norma que chamou atenção, foi o limite de rotação para elementos que servem de apoios para paredes, que é tão importante quanto a flecha.

Gostaria da opinião da comunidade para saber como estão fazendo as verificações de flechas e se existe alguma maneira de verificar as rotações de vigas e lajes no TQS.

Desde já obrigado.

*Eng. Mario G. Ritter, Chapecó, SC*

Conheça a resposta:

<http://www.tqs.com.br/downloads/LimitesDeslocamentos.pdf>

## Estribos

Caros colegas,

Estou dimensionando um prédio de 6 pavimentos. Após todos os ajustes do modelo, consegui processar o modelo sem erros, mas o problema é que alguns estribos de vigas ficaram com diâmetro de 8 mm.

Alguém sabe onde consigo configurar a bitola dos estribos no TQS, para que haja estribos de no máximo 6 mm?

Normalmente, qual a bitola máxima usada por vocês em estribos? Tem alguma referência na norma a esse respeito?

Sem mais,

*Eng. Jeferson Piccoli da Costa, Vilhena, RO*

Prezado Jeferson,

No gerenciador do TQS, acione o CAD VIGAS, acesse menu de topo editar - critérios de projeto - aba aço - bitolas de cisalhamento - pode limitar as bitolas dos estribos a 5.0 mm e 6.3 mm.

Acho que isso resolve, porém sugiro que verifique as condições da peça checando o motivo pelo qual o sistema selecionou bitola tão elevada para os estribos. Se você tem realmente esforços cortantes relevantes ou torção de equilíbrio na peça. Eu, particularmente, não gosto de especificar estribos com bitola de 8 mm; quando tenho torção de equilíbrio uso o 6.3 de 4 ramos quando o de 2 ramos não resolve, e se for só esforço cortante alto mesmo, eu altero a forma ou aumento as dimensões da peça para que se tenha estribos de 5.0 mm (ideal) ou no máximo 6.3 mm nas vigas de edificações corriqueiras.

Espero ter colaborado com seu projeto,

*Eng. Jorge Cavalcanti, Natal, RN*

Caros Jeferson e Jorge,

Jorge, para o problema da torção de equilíbrio, sempre tenho cuidado especial com os estribos de 4 ramos. Devemos sempre lembrar da seção vazada equivalente, da treliça espacial de Morsch e onde as armaduras devido a torção são realmente necessárias.

Jeferson, aconselho que, antes de calcular qualquer coisa e utilizar os programas disponíveis no mercado, você leia a norma inteira. As considerações sobre armaduras transversais para vigas estão no item 18.3.3 e 18.3.4.

Saudações,

*Eng. Cereno Muniz, Salvador, BA*

Prezados,

Limitar a bitola da armadura transversal em 6 mm pode dar resultado em vigas pequenas e menos carregadas. Nas vigas usuais, não.

Não vejo por que efetuar essa limitação pois, se a viga necessita de armadura mais forte, somente aumentando a seção (para um mesmo concreto) se resolve com bitolas menores.

Uso bastante estribos de 8 mm e até de 10 mm.

Se as opções para detalhamento das armaduras forem poucas (somente bitolas finas), muitas vigas não poderão ser detalhadas automaticamente e dará muito trabalho para corrigir.

Bem lembrado que o estribo que resiste à torção tem de estar na periferia da seção. Os ramos internos, no caso de 3, 4, 6 ramos, não combatem a tração devido à torção (analogia da membrana ou das seções de paredes finas). Todo cuidado ao usar estribos de mais de dois ramos quando existir torção.

Abraços,

Eng. Luis Carlos Gulias Cabral, Blumenau, SC

## Hachura no TQS

Prezado Aurélio,

Como posso acrescentar novas hachuras no TQS?

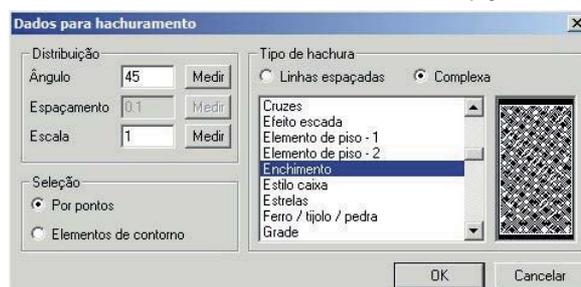
Obrigado,

Eng. Carlos Augusto Gondim, Fortaleza, CE

Caro Carlos Augusto e caros amigos da Comunidade TQS Bem, antes de responder, vamos revisar os recursos disponíveis no CAD/TQS relacionados a hachuras:

### 1. No Editor de Aplicações Gráficas - EAGW:

- No menu DESENHAR, temos os comandos HACHURAR e REGIÃO PREENCHIDA.
- Com o comando HACHURAR, temos 2 opções:



A FÔRMA DA LAJE NERVURADA

**ATEX DO BRASIL**, pioneira em fôrmas injetadas em polipropileno para laje nervurada e líder de mercado, oferece 14 modelos para melhor atender ao seu projeto.



### SEDE - MINAS GERAIS

Lagoa Santa / MG

**DDG: 0800 979 36 11**

**Tel.: (031) 3681-3611**

**Fax.: (031) 3681-3622**

**EMAIL: atex@atex.com.br**

Certificação  
ISO 9001:2000

### UNIDADE - SÃO PAULO

Guarulhos - SP

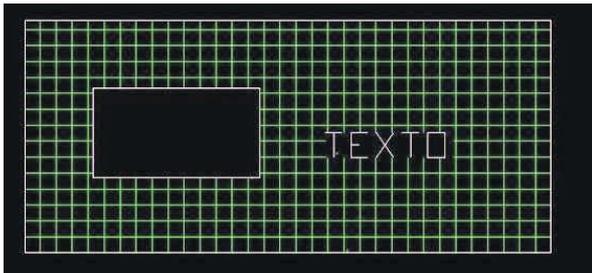
**Tel.PABX: (11) 2438 - 6001**

**Fax: (11) 2438 - 2234**

**EMAIL: atexsp@atex.com.br**

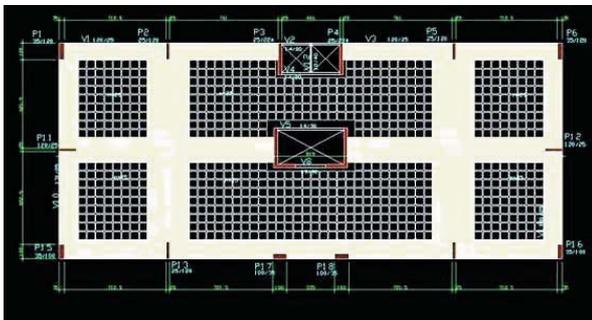
Por LINHAS ESPAÇADAS, onde definimos um ângulo e espaçamento (na escala do papel) ou COMPLEXA, onde temos vários formatos de preenchimento simulando a apresentação de diversos materiais. **Se for neste tipo de hachura que você estava desejando criar adicionais, a resposta é que infelizmente não podemos, pois são hachuras formadas com rotinas de programação.**

Voltando aos comandos, podemos definir o contorno das hachuras por pontos ou por elementos de contorno, que podem ser poligonais ou textos, conforme podemos observar no desenho abaixo:



Para gerar a hachura complexa acima, selecionei o retângulo externo e retângulo interno e o texto (comando texto), que servirão como regiões de extração da hachura.

Com o comando REGIÃO PREENCHIDA, podemos criar uma hachura sombreada em uma poligonal definida por pontos, como no desenho de formas a seguir:

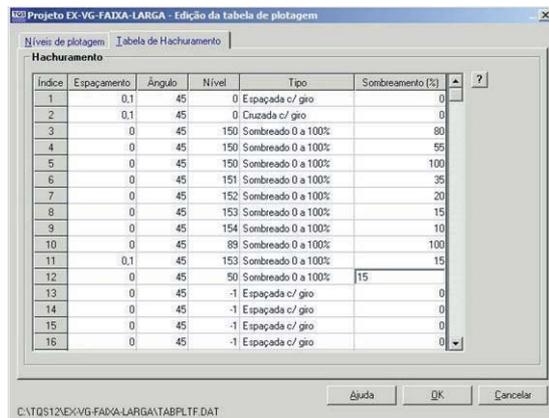
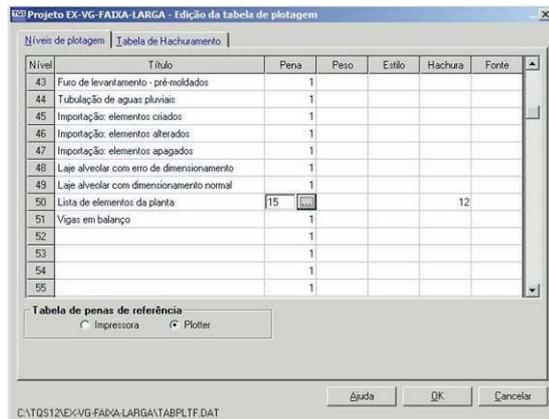


O sombreado segue os parâmetros de plotagem do nível atual utilizado na geração do comando. A região preenchida só aparece na plotagem se definirmos hachuras de plotagem para os níveis da poligonal de contorno utilizado.

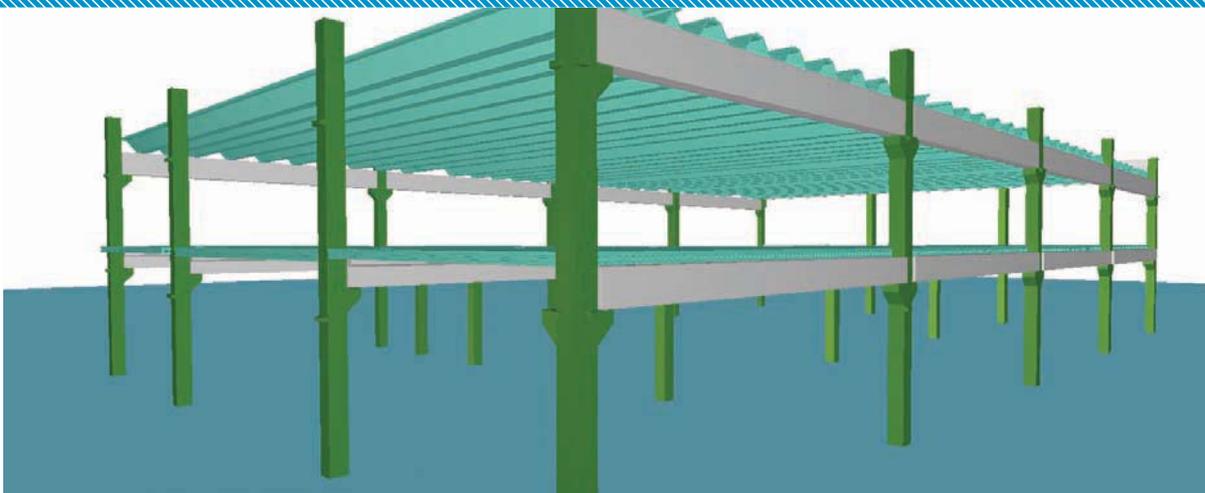
## 2. Nas plotagens

Todos os tipos de desenho (formas, armação, molduras, plotagem em desenho) têm uma tabela de plotagem que governa para cada nível as penas, estilo, fontes e hachuras.

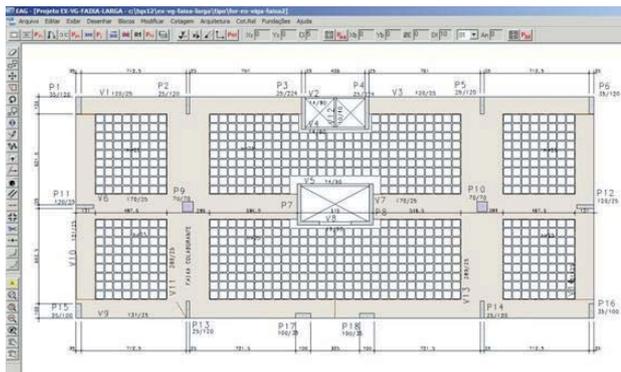
Reparem que escolhi a pena 15 (marrom) e a hachura tipo 12 (15% de sombreado) para o nível 50, utilizado na região preenchida do desenho de formas já apresentado.



Carlos Melo & Associados, São Paulo, SP



Abaixo, podemos ver a visualização prévia da plotagem do mesmo desenho.



Para concluir, podemos então combinar e associar os recursos disponíveis na busca de uma boa apresentação para os nossos projetos.

Um abraço a todos,

**Eng. Luiz Aurélio Fortes da Silva - Suporte técnico TQS, São Paulo, SP**

## Cortes em vigas

Prezados colegas,

Gostaria de saber se há como fazer novos cortes em vigas para detalhamento das mesmas, além dos fornecidos no TQS.

Para explicar melhor, o TQS, após o processamento, fornece o corte. Gostaria de saber se, pelo TQS, tenho como inserir novos cortes para que outros setores (vãos) da viga sejam também detalhados.

Espero ter sido clara na explanação.

Atenciosamente,

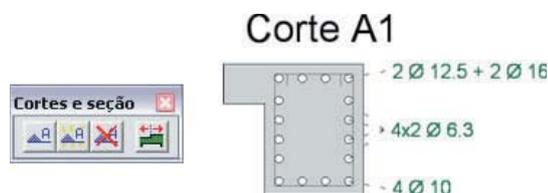
**Eng. Adriana Frossard, Belo Horizonte, MG**

Prezada engenheira Adriana,

Atualmente, na versão 13, a geração dos cortes das vigas é realizada durante o processamento das mesmas, conforme você já havia muito bem colocado. Lembro apenas que existem alguns critérios de desenho que governam essa geração.

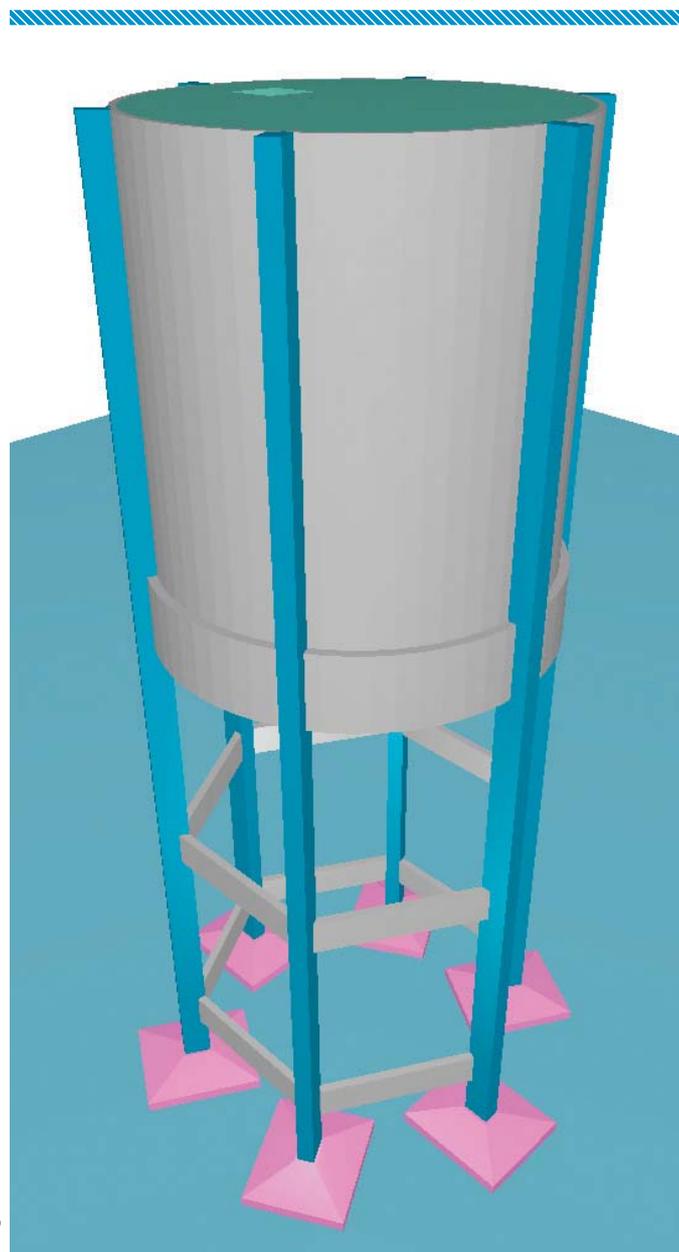
Cortes e seção transversal	
K59 - Obrigatoriedade de cortes no balanço	1 - Corta sempre o balanço
K61 - Símbolo de desenho nas barras de corte	2 - Ferros em cortes circulares
K75 - Representação da seção transversal	1 - Escala real
K103 - Apresentação dos ferros em corte	0 - Não mostra as qualidades / bit. associadas aos ferros em corte
K104 - Indicação de cortes na elevação	3 - No vão e apoio a direita CDM indicação de linha de corte
K105 - Corte transversal de todos os vãos	0 - Corta só vãos diferentes e balanços
K108 - Sombreamento da seção transversal	0 - Não fecha a seção com poligonal - Não sombreia

Informo que, na versão 14, foram criados novos comandos dentro do editor rápido de armaduras do CAD/Vigas que permitirão a edição completa dos cortes de seção transversal. Dessa forma, será possível apagar ou editar os cortes gerados durante o processamento, criar novos cortes em qualquer posição da viga, alterar títulos, etc.



Atenciosamente,

**Eng. Alio E. Kimura - Suporte técnico TQS, São Paulo, SP**

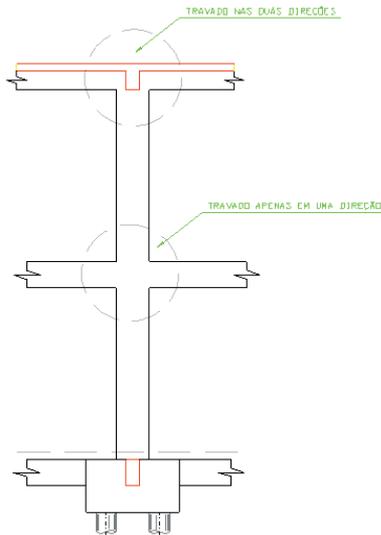


Eng. Antonio S. F. Palmeira, São Luis, MA

## Detalhamento de pilares

Bom dia a todos,

Gostaria de saber como faço para que o TQS detalhe um pilar direto, ou seja, sem que sua armadura seja “quebrada” em um piso intermediário. O pilar em questão tem travamento intermediário em apenas uma direção em um piso, e no piso seguinte, nas duas direções, conforme esquema abaixo:

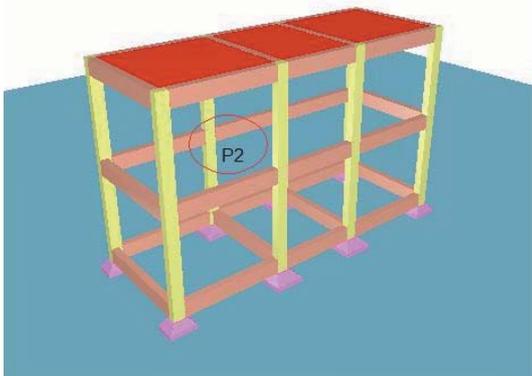


Atenciosamente,

Eng. Mauer Egas, Curitiba, PR

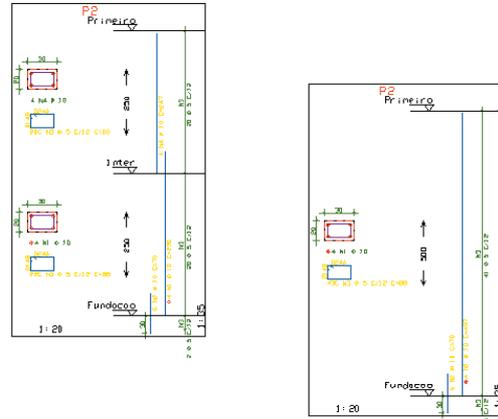
Bom dia, engenheiro Mauer e colegas desta comunidade, Atualmente o CAD/Pilar dimensiona e detalha os pilares conforme a geometria gravada automaticamente. Essa geometria é “lida” dos dados definidos no Modelador estrutural, (dimensões, vigas ou lajes associadas ao topo dos pilares), e o pé-direito definido nos dados do Edifício.

Desta maneira, vejamos a ilustração de um projeto bastante simples, onde o pilar P2 está com as condições de travamento por vigas, muito parecidas com a ilustração do seu e-mail:



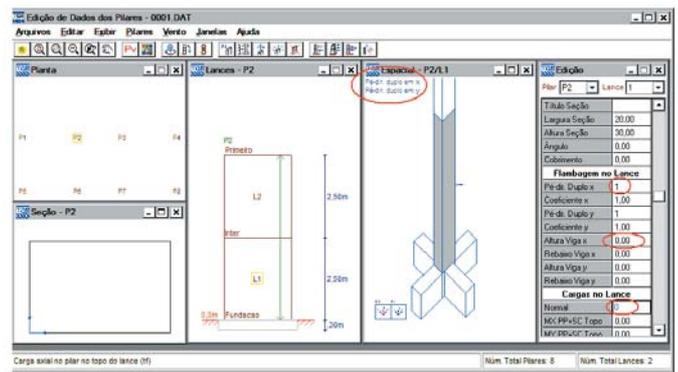
Na seguinte ilustração, temos o detalhamento automático e o detalhamento que você deseja:

Detalhe original, com uma das direções travadas.



Detalhe desejado, com as duas direções destravadas

Para conseguir o detalhamento desejado, é necessário alterar “manualmente” os dados gravados no arquivo de dados dos pilares. Note, na ilustração abaixo, os dados alterados destacados em vermelho:



Com o processamento localizado do dimensionamento e detalhamento dos pilares, além do novo desenho, temos também uma nova consideração dos lambdas, conseqüentemente, novas considerações de excentricidades de 2ª ordem e novos valores de esforços de solicitação. Assim sendo, cabe a você analisar os resultados na listagem “Montagem de carregamentos”, validando os novos resultados apresentados:

A captura de tela do software TQS mostra a listagem de valores obtidos na determinação dos carregamentos. A tabela contém as seguintes colunas: CARR., COMB, e.Inicx, e.Finix, e.1.x, e.2.x, e.Totx, le, lambda1, lambda2, gamaN, NS, C.M. Os dados são organizados em grupos de linhas, com o grupo "CARR. COMB" destacado em azul.

CARR.	COMB	e.Inicx	e.Finix	e.1.x	e.2.x	e.Totx	le	lambda1	lambda2	gamaN	NS	C.M.
1	( 1)	-1.34	2.40	-2.40	.00	-2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.72	Kaps
2	( 1)	-1.34	2.40	-2.40	-2.28	-4.68	500.0	35.0	57.7	1.000	16.72	Kaps
3	( 1)	.64	2.40	2.40	.00	2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.72	Kaps
4	( 2)	-1.34	2.40	-2.40	.00	-2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.72	Kaps
5	( 2)	-1.34	2.40	-2.40	-2.28	-4.68	500.0	35.0	57.7	1.000	16.72	Kaps
6	( 2)	.64	2.40	2.40	.00	2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.72	Kaps
7	( 3)	-1.32	2.40	-2.40	.00	-2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.71	Kaps
8	( 3)	-1.32	2.40	-2.40	-2.28	-4.68	500.0	35.0	57.7	1.000	16.71	Kaps
9	( 3)	.64	2.40	2.40	.00	2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.71	Kaps
10	( 4)	-1.32	2.40	-2.40	.00	-2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.71	Kaps
11	( 4)	-1.32	2.40	-2.40	-2.28	-4.68	500.0	35.0	57.7	1.000	16.71	Kaps
12	( 4)	.64	2.40	2.40	.00	2.40	500.0	.00	.00	1.000	16.71	Kaps
CARR. COMB												
1	( 1)	2.00	2.10	2.10	.00	2.10	500.0	.00	.00	1.000	16.72	Kaps
2	( 1)	2.00	2.10	2.10	3.00	7.10	500.0	35.0	86.6	1.000	16.72	Kaps
3	( 1)	-.95	2.10	-2.10	.00	-2.10	500.0	.00	.00	1.000	16.72	Kaps

Atenciosamente,

Eng. Armando Melchior - Suporte técnico TQS,  
Presidente Venceslau, SP

## Vibração excessiva

Prezados,

Recebi as fotos anexadas, para, num primeiro momento, avaliar a evidente vibração excessiva originada na duvidosa escada metálica (bem esbelta e com os patamares intermediários sem apoios) e que inevitavelmente transmite tais vibrações para a laje adjacente, via patamar de acesso de também ligação duvidosa.

Gostaria, se possível, que os colegas opinassem sobre o rumo das intervenções iniciais, como: enrijecer a escada, alterar ligação escada-laje, reforço auxiliar sob laje, etc., tendo em vista principalmente a redução das vibrações na laje.



Obrigado,

Eng. Gilberto Filho, São Paulo, SP

Caro Gilberto, caros colegas,

O primeiro passo é reconhecer qual é a natureza do efeito. Pode ser que a frequência natural esteja na faixa de 2 a 2,5 Hz, ou mesmo no entorno dos 4 a 5 Hz – o que seria mais razoável de acordo com o porte e o fato da in-

dução nas lajes que você menciona. Se o nível de vibrações for “muito” maior quando alguém desce pela escada, isso indicaria que é mais provável que seja a faixa de frequências maiores, já que estaria associado a conteúdos impulsivos maiores (maiores amplitudes de harmônicos superiores). Em princípio, essas são especulações, e não é “por aí” a maneira de visar soluções.

Deve-se começar com uma modelagem estrutural (incluindo patamares e lajes) e obter as frequências e modos próprios (efetuar análise modal). Depois há de se aplicar no modelo uma carga que idealize adequadamente os pedestres (1 será suficiente), identificando as frequências da marcha com as de ressonância ou com submúltiplos de acordo com o resultado da análise modal e associados a coeficientes de Fourier adequados. (0,4 a 0,5 do peso para o primeiro harmônico e 0,1 para os harmônicos 2° e 3°).

Achando a resposta de acelerações em pontos de controle para as diferentes cargas, pode-se conferir se a mesma é coerente com o nível de percepção experimentado no local; se assim não for, deve-se calibrar até ter a certeza de que o modelo é consistente.

Mudar a rigidez (diminuir a flexibilidade) deve ser a estratégia adequada nestes casos (controle da massa e amortecimento seria relevante se o controle de rigidez não for possível). No modelo pode-se revisar os efeitos de diferentes alternativas de reforço e avaliar a mudança da resposta até atingir o nível moderado desejado da mesma.

Abraços,

Eng. Sérgio Stolovas, Videira, SC

Caro Sérgio,

Infelizmente não possui informações complementares e o fornecimento de projetos estaria condicionado ao aceite formal do trabalho. E, sinceramente, tenho minhas dúvidas em aceitar.

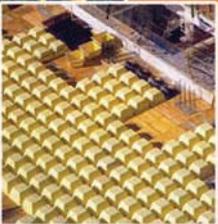
Mas afirmo, segundo a constatação do usuário, que a vibração na laje somente se dá quando há tráfego na escada.





**0 Sistema mais seguro e produtivo para lajes nervuradas!**  
Sistema integrado de escoramento e fôrmas plásticas recuperáveis

SUPREMO



**Fôrmas e Escoramentos**

- Elimina Necessidade de assoalho de fundo ou adaptações no escoramento
- Largura da Base Permite Alojamento de Armação Conforme Nova Norma
- Inter-eixos de 80 X 80 - com alturas variadas entre 20 e 40cm
- Equipamentos com Certificação Internacional de Qualidade
- Alta Durabilidade e Facilidade de Desforma
- Excelente relação Lâmina Média X Inércia
- Possibilidade de Venda ou Locação

www.ulma.com.br - www.ulma-c.com

48 Anos de Experiência Internacional

CONSULTE NOSSA EQUIPE TÉCNICA

 (11) **3883-1300**

Meu intuito foi compartilhar a informação de forma superficial para colher possíveis diretrizes que, por ventura, possam colaborar com minha decisão em aceitar ou não o trabalho e, diga-se de passagem, você fez de maneira brilhante.

Agradeço seu retorno e sua contribuição.

Abraços,

Eng. Gilberto Filho, São Paulo, SP

## Chumbadores

Colegas,

O comportamento e o dimensionamento de chumbadores – elementos de aço usados para transferir ao concreto forças de tração, de compressão, de corte ou corte associado com tração ou com compressão – é assunto que está a merecer discussão em nosso grupo, dado o seu crescente emprego, em contraste com a carência de normatização e de informações técnicas no ambiente de projeto.

De fato, os chumbadores, atualmente, apresentam frequente e crescente uso entre nós, em ligações das peças pré-moldadas de concreto, em ligações de peças de aço com as de concreto, em reforços de estruturas e de fundações, em implantação de arranques de pilares, em acréscimos em estruturas já prontas, etc. Para atender a essas necessidades diversas, há uma variada gama de chumbadores e produtos associados à disposição dos projetistas, sem que esses disponham do respaldo de exigências normativas, nem de procedimentos recomendados para o respectivo projeto e especificações executivas.

Pretendo, com essas mensagens sob título “Chumbadores”, destacar os aspectos de comportamento, de projeto e de execução dos chumbadores, particularmente aqueles que são instalados em furos no concreto, e submetidos a forças de tração, por serem, a meu ver, os que estão a merecer uma ampla discussão em nosso grupo,

na qual possamos conhecer depoimentos sobre práticas de projeto usadas, experiências e opiniões técnicas, ao tempo em que difundimos informações que podem ser úteis aos nossos colegas iniciantes.

Continuarei na próxima.

Eng. Antonio Carlos Reis Laranjeiras, Salvador, BA

Para visualizar todas as mensagens sobre **Chumbadores**, acesse:

<http://www.tqs.com.br/downloads/chumbadores.pdf>

## Remoção de marquise

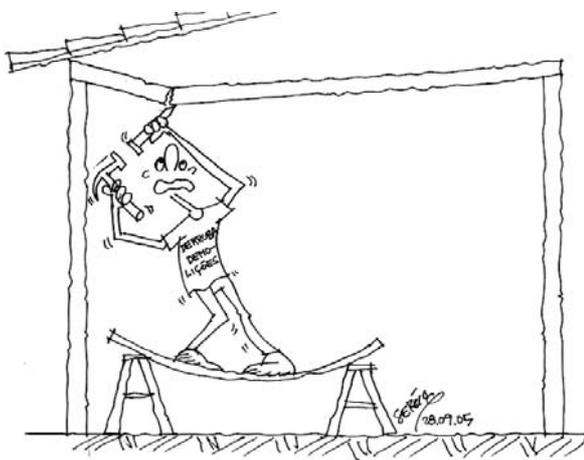
Prezados colegas,

Fui consultado sobre a retirada de uma marquise em um prédio aqui em minha cidade. Como se tratava de uma consulta extra-oficial, enviei um parecer simples, conforme destaco a seguir:

“O prédio em questão possui uma marquise de grandes dimensões, com continuidade de lajes no interior do prédio, em toda sua fachada frontal. Preocupa-me que se tenha utilizado, para o cálculo, o artifício de se considerar essa continuidade dos momentos fletores, ‘erguendo-se’, assim, o momento positivo da laje interna, em função do grande momento negativo no balanço. Isso faria com que a armadura positiva da laje interna ficasse aliviada, pois o balanço funcionaria como uma ‘alavanca’ perpétua. Haveria economia de aço na malha positiva das lajes internas.

Agora imaginemos que simplesmente cortássemos fora a marquise, sem maiores investigações. Se a situação estrutural fosse a descrita acima, as lajes internas sofreriam grandes deformações, devido à ausência da alavanca. Se eu tivesse calculado essa estrutura, faria esse alívio nos esforços positivos internos,

## BOM PROFISSIONAL



– Quando se trabalha dentro da técnica... não há o que temer!!!

Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

## ELIMINANDO SUPÉRFLUOS



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

criando continuidade entre as lajes. Por isso recomendo fortemente que se verifique a armadura positiva interna e se calcule sua suficiência.”

O cliente levou esse parecer a alguns amigos, que se disseram especialistas na área, e estranharam minhas colocações. Para eles, não tem que se investigar nada, apenas se munir de bastante cuidado com a remoção em si, de tal forma a não permitir um desmoronamento.

Gostaria de ouvir as opiniões de vocês, por quem nutro profunda admiração e respeito.

Abraços

*Eng. Leonésio Alves, São Lourenço, MG*

Prezados,

Esses “especialistas” de hoje em dia estão acabando com a credibilidade de nossa profissão!

Muito provavelmente nada acontecerá se retirarem a marquise sem grandes investigações e cuidados, deixando-o “desacreditado”, embora seu parecer esteja tecnicamente correto!!!

Lembre-se de que calculamos com gama f e gama c de 1,4 e que as sobrecargas de utilização recomendadas na norma, por motivos corretos, estão acima da ocupação “real” das lajes, escorando algumas barbaridades como essa.

Atenciosamente,

*Eng. Jairo Fruchtingarten, São Paulo, SP*

Caro Leonésio,

Lidar com marquises é, sem dúvida, assustador. Em muitas bibliografias, já li e reli exatamente o que você tentou passar. As marquises calculadas com conside-

ração da distribuição de esforços (momentos) com as lajes internas já partem de um equívoco, pois, a meu ver, devem ser calculadas possuindo apenas um vínculo (engaste) na viga de apoio. E, se a arquitetura “deixar”, com vínculos laterais nos prolongamentos das vigas internas na direção ortogonal na maior dimensão da marquise.

Claro que, se você possuir a certeza de que aquela laje será eterna (que ninguém inventará de retirá-la), aí sim, a consideração pode ser feita, passando de uma estrutura isostática (ruptura bruta) para uma estrutura hiperestática, onde os estágios pré-ruptura são mais visíveis.

Você teve acesso ao memorial de cálculo ou ao projeto estrutural? Com certeza, você está correto com a sua preocupação, pois acredito que, nessa situação, o poder de redistribuição dos esforços na estrutura ocasionaria realmente deformações excessivas, ultrapassando o ELS.

Mande mais informações. Quando eu chegar em casa, te passo alguns links interessantes sobre marquises (acidentes e modelos de cálculo).

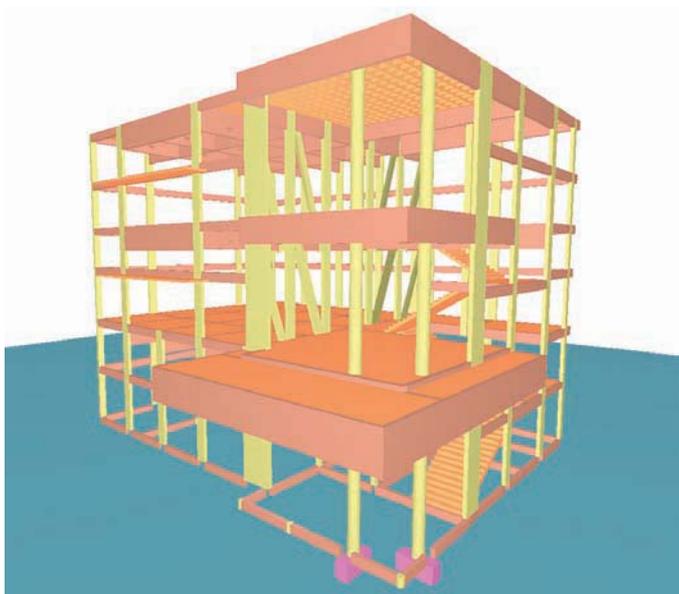
Abraços,

*Eng. Roberto Aguilera, Teresina, PI*

Caro Leonésio,

O seu parecer é tecnicamente correto e pertinente, aliás, como já disse o colega Jairo.

A questão que deve ser verificada, uma vez que há continuidade com as lajes internas da edificação, é o fato de que (além do positivo da(s) laje(s) imediatamente contígua(s)) as vigas influenciadas por esta “operação” TAM-BÉM deverão ser verificadas quanto a armadura, tendo em vista o alívio de carga em algumas e o acréscimo de carga em outras. Por exemplo: diminuição de momento



positivo em viga contínua aumenta momento negativo nos apoios adjacentes e etc., etc. etc.

Já vi acidente grave com esse tipo de demolição e, por esta razão, recomendo que seus colegas voltem para a escola ou, então, que fiquem debaixo da estrutura quando dos serviços de demolição da marquise. É o melhor remédio para estas coisas.

Lembre-se de que a marquise tem grandes dimensões (sic) e por isso é meu entendimento que você está dizendo que tem grande vão em balanço. O peso próprio da marquise é preponderante nesta análise do que se deve fazer.

**SÓ NÃO PODE DEMOLIR NA GALEGA. AH! ISTO NÃO PODE, OU PELO MENOS NÃO DEVERIA. SÓ SE FICAR SOB A MESMA DURANTE A DEMOLIÇÃO.**

Abraços,

*Eng. Godart Sepeda, Rio de Janeiro, RJ*

Bom dia senhores,

Leonésio, o parecer inicia com o termo laje em “marquise” (balanço) de “grandes dimensões”. Eu teria cuidado.

Jairo, concordo plenamente “esses especialistas”. Temo que nossa engenharia esteja desacreditada em função dessas e de outras.

*Eng. Jakob Henrique Husch, Porto Alegre, RS*

Leonésio,

A sua preocupação, externada em seu parecer, é bastante lógica. Se o projetista da estrutura considerou o alívio dos momentos positivos nas lajes vizinhas à marquise, pela presença dos momentos negativos desta, a remoção

da marquise, com certeza, vai aumentar os momentos positivos (e as flechas) das lajes vizinhas. A remoção pura e simples da marquise, sem maiores investigações das lajes vizinhas, pode trazer problemas. Continue com sua posição. Faça alguns desenhos ilustrativos do conjunto (diagrama de momentos e esquema de flechas) da situação atual e da futura, sem a marquise, para mostrar para os “especialistas”, que se forem engenheiros, fugiram das aulas de mecânica das estruturas e de concreto armado.

*Eng. Valdir Zerbinati, Londrina, PR*

Caros colegas,

Fico extremamente satisfeito com as respostas obtidas. Convém acrescentar que o prédio é dos anos 50, e não existe NENHUM projeto, muito menos memória de cálculo. Vale citar também que a marquise tem 3 metros em balanço e 15 metros de comprimento. Sua espessura é de cerca de 30 cm, e visualmente nota-se que ela exerce grande esforço sobre a estrutura interna. Sem dúvida que manterei meu parecer inicial. Ainda mais agora, com o respaldo de todos vocês...

Abraços,

*Eng. Leonésio Alves, São Lourenço, MG*

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/26658>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/26664>

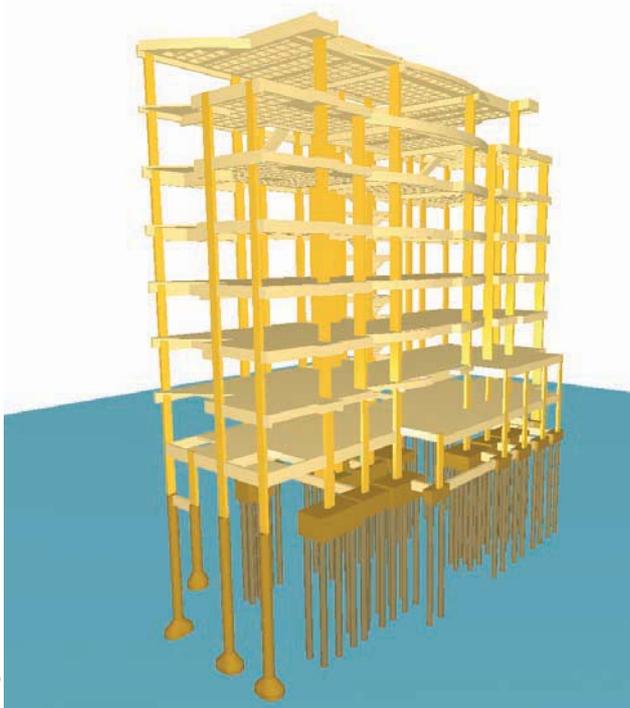
<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/26665>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/26666>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/26667>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/26676>

Eng. Sebastião Moacir de Oliveira, Timóteo, MG



Monteiro Linardi Engenharia, São Paulo, SP



## Lajes sem junta

Prezados colegas

Estou projetando um edifício com 12 lâminas de 82 x 20 m<sup>2</sup> (78 x 20 m<sup>2</sup> entre pilares extremos). A laje é contínua e única, qualquer junta de dilatação complicaria demais o travamento horizontal do edifício. Como estou ultrapassando a minha experiência, no sentido de sedimentar meu pensamento, peço ajuda no sentido de indicação de bibliografia e experiências anteriores que validem esta opção estrutural, assim como cuidados com a estrutura e alvenarias, e outros comentários que julguem importantes para evitar quaisquer "patologias".

Agradecimentos antecipados,

Eng. Edward Uchôa, Maceió, AL

Prezado Edward Uchôa,

Vamos raciocinar um pouco sobre o caso de grandes lajes sem juntas. Se este pavimento fosse solto no espaço, poderia livremente expandir e contrair ao sabor das variações térmicas, sem que surgissem esforços e conseqüentemente possíveis danos na estrutura.

Contudo, a estrutura real não é livre. Ela se encontra ligada aos pilares e fundações. Assim, ao aquecer ou esfriar, ela empurra ou puxa esses vínculos, fazendo surgir esforços diversos que podem vir a provocar danos estruturais (fissuras) nas vigas, lajes e pilares.

A maneira de proceder seria aplicar uma variação térmica nesses elementos, fazendo com que todos esse esforços fossem levados em conta e a estrutura adequadamente armada, evitando o surgimento de danos estruturais. Isso pode ser facilmente feito no TQS. Dessa maneira, pode-se afirmar que o pavimento poderia ter as dimensões desejadas sem a abertura de juntas.

CONTUDO, o fato de a estrutura não apresentar problemas não significa que as alvenarias e revestimentos não os terão. Independente da armação utilizada, a estrutura continuará a expandir e contrair. Mesmo que as lajes e vigas fossem feitas de aço maciço, ela continuaria a se movimentar termicamente. Podemos com maior facilidade visualizar

os problemas se pensarmos na laje de cobertura. Ela sempre irá aquecer mais que a penúltima laje. Assim, SEMPRE crescerá mais do que a penúltima laje. E aí não há como evitar fissuras no encontro viga/alvenaria e cantos de janela, principalmente nas alvenarias mais afastadas do centro.

Concluindo, acho que não adianta protensão, não adianta armação. Para as alvenarias e revestimentos só o que adianta são as juntas de dilatação. Force um pouco e procure colocar as juntas. Baseado na experiência, acho que uma única junta central seria suficiente.

Um abraço,

Eng. Márcio Medeiros, Natal, RN

Caro colega Edward Uchôa,

Estou vendo a planta do piso tipo do edifício de 12 andares (isso?) que você está projetando (80 m x 20 m). Levantou a questão de locação/necessidade de juntas de dilatação. Concordo que tais juntas podem indevidamente complicar o cálculo e dificultar a arquitetura. Como pediu, estou anexando para sua referência, Report #65 (USA), já por mim circulado aqui no grupo, que espero seja útil para você analisar o seu caso. Na minha experiência, eu não colocaria junta de dilatação na direção transversal do edifício porque não julgo necessário. Isso iria atrapalhar o funcionamento do piso como diafragma, o qual é preciso para distribuir esforços horizontais de travamento entre os elementos verticais da estrutura que foram calculados para esse fim. Na direção longitudinal, o edifício está bem estruturado devido às várias colunas e vigas longitudinais, que formam longos pórticos. Na direção transversal, se me permite comentar, vejo as colunas alongadas na direção transversal, mas também gostaria de ver vigas transversais entre elas, formando pórticos de travamento. Aqui em Chicago, parece ser mais eficiente, nesses casos, empregar Paredes-Diafragma (PD) na direção transversal do edifício. Assim, o piso funciona como viga horizontal levando às paredes esforços horizontais, que chegarão às fundações. As extremidades do edifício e ao redor da área central (elevadores, escadas, etc.), são bons lugares para essas paredes. Para acessar o Report #65, clique aqui: <http://www.tqs.com.br/downloads/Report65.pdf>

Abraços, Eng. Eduardo Salce, Northbrook, Illinois, USA

**ISO 9001**

**TATU**

BLOCOS LAJES PISOS TELHAS

desde  
**1977**

Sempre consulte  
engenheiro e arquiteto  
para sua obra

**www.tatu.com.br**  
info@tatu.com.br

**Lajes Protendidas**

**Blocos Estruturais**

**Lajes Alveolares**



VIA ANHANGUERA, KM 135 - LIMEIRA - SP

**19-3446-9000**



**PW**

**GRÁFICOS E EDITORES**

---

**PRODUÇÃO EDITORIAL**

**PRODUÇÃO GRÁFICA**

**DESIGN GRÁFICO**

---

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

## Curso de Dinâmica e Sismos ministrado em Fortaleza, CE

Prezados **colegas**, bom dia!

Embora um pouco tardiamente, vou tecer alguns comentários a respeito do **CURSO DE DINÂMICA** aqui ministrado pelo Engenheiros **SÉRGIO STOLOVAS** e **LUIZ AURÉLIO**, no último dia **08.11.2008**.

Considero que o Curso foi **EXCEPCIONAL!** O **AURÉLIO**, já nosso velho conhecido, não nos surpreendeu, mostrou a competência de sempre e seus profundos conhecimentos dos Sistemas da TQS, que lhe permitem fazer uso de artifícios que, algumas vezes, fogem ao usuário padrão! Quanto ao colega **SÉRGIO STOLOVAS**, embora já soubermos de suas qualidades, impressionou-nos bastante pelo profundo conhecimento do tema **DINÂMICA**, extremo profissionalismo, didática e, sobretudo, pelo excelente material mostrado nas apresentações e na verdadeira **Apostila** sobre o Tema **ANÁLISE DINÂMICA**, distribuída a todos os participantes do Curso. Em especial, **destacamos seu especial desempenho no 3º dia, reservado ao tema SISMOS**, e que, normalmente, não faz parte do programa do curso. Neste, graças à interferência de alguns colegas da nossa **ACEE** e à pronta colaboração e intervenção do Eng. **Nelson Covas**, da **TQS**, junto ao colega **Sérgio**, conseguimos realizar o importante evento para nós, que, agora somos obrigados a projetar estruturas **sismo-resistentes** para nossos edifícios.

Mesmo ocorrendo num sábado, houve um expressivo comparecimento de interessados, não apenas do nosso estado, mas também do Maranhão e até do Rio de Janeiro. Neste sábado, a presença foi franqueada a todos os associados da **ACEE**. Contamos também com a presença de convidados especiais, membros do **Corpo de Bombeiros** e da **Defesa Civil**.

Sabemos que, mesmo quando se domina um tema, montar uma apresentação profissional e competente demanda tempo, aliás muito tempo, quando se deseja fazer direito! **E ficou claro que colega SÉRGIO STOLOVAS esmerou-se e preparou-se, de fato, para a palestra. Fez uma abordagem magistral do tema e ainda nos presenteou com um rico material para futuras consultas**, que preparou especificamente para a ocasião.

Na história da Engenharia Estrutural do Ceará, tivemos, nos últimos **30 anos**, muitos e marcantes cursos e palestras ministrados por grandes mestres, professores e profissionais do mais alto gabarito como: **Aderson Moreira da Rocha, Jayme Mason, José Luis Cardozo, Lauro Modesto dos Santos, Mario Franco, Areias Neto, Péricles Fusco, Márcio Ramalho, Ricardo França, Claudinei Pinheiro Machado**, dentre outros, sem contar, naturalmente, **os diversos Cursos TQS** que, invariavelmente, sempre contribuíram de forma muito positiva para o aperfeiçoamento profissional de todos nós, estruturistas do Ceará, não se limitando pura e simplesmente a treinamentos e demonstrações!

Particularmente, sem com isso desmerecer todos os demais, considero que **dois desses eventos foram excepcionalmente marcantes** e decisivos nos rumos que nós, profissionais de estrutura do Ceará, tomamos: o do Prof. **MARIO FRANCO**, em **1985**, sobre **AÇÃO DO**

**VENTO NOS EDIFÍCIOS ALTOS**, justamente quando o gabarito de nossos prédios passou a ser de **72 m** de altura e o do Prof. **RICARDO FRANÇA**, em **1979**, sobre **DETALHAMENTO DE ESTRUTURAS**, pouco tempo após a entrada em vigor da **NBR-6118:1978**.

No momento atual, vivenciamos uma situação parecida com as duas anteriores, quando, de repente, fomos **“aquinhoados”** e colocados na pequena área de nosso imenso território em que se tornou obrigatório projetar edifícios sismo-resistentes! Considero que o **Curso de SISMOS**, do Eng. **SÉRGIO STOLOVAS** como sendo o **terceiro grande marco na história da nossa Engenharia de Estruturas!** Ele foi feliz sob todos os aspectos. Entretanto, foi excepcionalmente feliz no final do curso, quando, **falando como engenheiro**, disse que a Norma, gostássemos ou não dela, concordássemos ou discordássemos da mesma, não tinha jeito, era norma, estava aprovada, portanto, com poder de lei, e que deveria ser adotada e cumprida sem questionamentos. Porém, **falando como cidadão**, nos convidou a todos a uma reflexão mais profunda sobre o assunto e nos disse que este tema deveria ser discutido de forma mais abrangente, envolvendo as autoridades e a sociedade em geral para conscientizar a todos de que pouco ou quase nada adiantará projetarmos edifícios para resistir a Sismos de agora por diante, quando, sabidamente **TERREMOTOS NÃO MATAM ... QUEM MATA SÃO SUAS CONSEQUÊNCIAS** e, **na possibilidade real da ocorrência de um Sismo de grande magnitude, que gere uma catástrofe, será que os velhos edifícios que abrigam as sedes de instituições essenciais nestas circunstâncias, como a DEFESA CIVIL, CORPO DE BOMBEIROS e HOSPITAIS ficariam de pé? É bem pouco provável!** Portanto, neste momento, **os primeiros passos deveriam ser exatamente reformar e adaptar estes edifícios para torná-los aptos a suportar e resistir ao evento, permitindo que os serviços essenciais nestas situações possam ser prestados!**

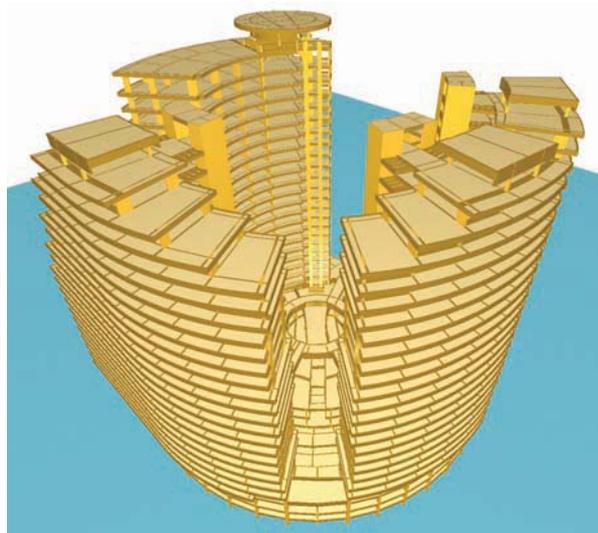
Portanto, a **TQS** está de parabéns e, quando promove esse tipo de curso, está dando uma enorme contribuição ao nosso meio técnico, tão carente nesta área!

Ao **Aurélio** e, especialmente ao **Sérgio**, o nosso reconhecimento e o nosso muito obrigado!

Saudações,

Eng. **Dácio Carvalho**, Fortaleza, CE

Dácio Carvalho Soluções Estruturais, Fortaleza, CE



## Coeficiente de distribuição - Alvenaria estrutural

Senhoras e senhores,

Alguém poderia me indicar uma literatura técnica que contenha valores para o coeficiente de ajuste de distribuição, **coefG**, usado nas tensões verticais para dimensionamento e nas cargas acumuladas resultantes em projetos de alvenaria estrutural?

Eng. André Minozzo, Santiago, RS

Caro eng. André e colegas desta comunidade,

O **coefG** (adotado pela TQS) é realmente EQUIVALENTE à tal “taxa de interação” **t**, do livro “Projeto de Edifício de Alvenaria Estrutural” dos Engenheiros Márcio Ramalho e Márcio Corrêa.

A única diferença é:  $\text{CoefG} = (1 - t)$ .

Para o seu questionamento, sobre como utilizar o CoefG (ou o **t**), não encontrei (e talvez não exista) nenhuma LITERATURA ou regra fixa.

Posso apenas tentar dizer a lógica de utilização:

- Emprega-se este coeficiente para se tentar melhorar ainda mais a redistribuição das cargas verticais entre os trechos de paredes estruturais com interação entre si, reduzindo-se “ponderadamente” o(s) pico(s) de tensões/cargas, dentro de um grupo de trechos (uma subestrutura), uma vez que se dimensiona a subestrutura (o grupo) e não cada trecho, separadamente.

Pela lógica, para um edifício de N pavimentos, por exemplo:

- Estaríamos certamente contra a segurança se, para o pavimento do Topo, dimensionássemos cada subestrutura pela média das tensões de cada uma.

Média das tensões é equivalente a adotar  $\text{CoefG} = 0$  (zero) ou  $t = 1$ .

Contra a segurança porque, no Topo, certamente não se pode garantir uma perfeita redistribuição de cargas, entre trechos, a ponto de na base deste pavimento ter-se atingido uma perfeita homogeneização, com uma tensão constante em toda a subestrutura/grupo estrutural.

- Contrariamente, estaríamos muito a favor da segurança se, para todos os pavimentos, até a Base do edifício, dimensionássemos cada subestrutura pelo trecho mais crítico da mesma. Certamente se notaria aí um desperdício econômico pelo emprego de material bem mais resistente que o necessário.

Dimensionar pelo trecho mais crítico é equivalente a  $\text{CoefG} = 1$  ou  $t = 0$ .

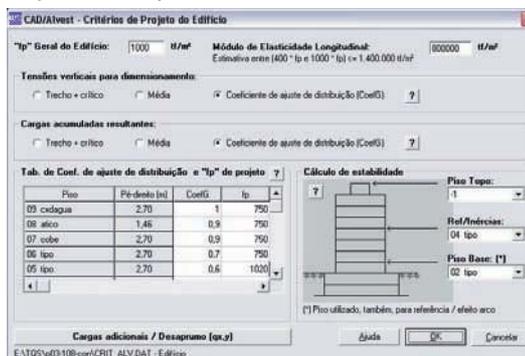
A mesma lógica (e também a análise de alguns ensaios e/ou simulações, e também a própria norma) intui e/ou constata que, à medida que se desce piso a piso, neste edifício, as tensões realmente acabam sofrendo certas redistribuições, tanto observando-se cada grupo estrutural separadamente, quanto nas interações entre esses grupos estruturais, que se separam por aberturas como portas e janelas.

Portanto, para não reduzir demasiadamente a segurança, nas reduções dos picos de tensão, pode-se “jogar” com este CoefG (ou a taxa de interação **t**) de forma que:

- Quanto mais próximo do Topo do edifício, para dimensionamento, a carga/tensão seja próxima da mais crítica, entre os trechos.

- Quanto mais próximo da Base do edifício, a carga/tensão para dimensionamento seja mais próxima da média das cargas dos trechos.

Seja o exemplo abaixo, meramente ilustrativo:



Por que no piso “06 Tipo” o coefG adotado foi de 0.7? Não poderia ter sido 0.9 ou então 0.5?

Como disse, não existe ou desconheço alguma regra ou literatura que lhe responda esta pergunta.

Alguns especialistas podem dizer que, depois de 3 pavimentos, as cargas se redistribuem de tal forma que o resultado passa a ser a média das cargas ( $\text{CoefG} = 0$ ). Outros já preferem, mesmo com resultados de ensaios (onde os subgrupos na verdade tinham medidas bem regulares) mostrando uma maior redistribuição, adotar coeficientes mais conservadores, visto que, para um projeto real, os trechos destes grupos estruturais (subestruturas) podem não ser assim tão regulares.

Cabe a cada engenheiro, por enquanto, segundo sua experiência, adotar seus próprios coeficientes de redistribuição de cargas/Tensões.

Ainda aproveitando o assunto CoefG, observe que, na tela acima, você possui duas opções onde o CoefG entra como alternativa. Por que?

Se você deixar apenas a opção de cima (Tensões verticais para dimensionamento) setada para CoefG, quer dizer que:

- Apenas para dimensionamento, a cada pavimento, para cada subestrutura, é que serão considerados os  $\text{CoefG}$ 's, sendo que a descida das cargas verticais continuarão da mesma forma: no trecho onde a carga é mínima, descerá como mínima e no trecho onde for crítica, também continuará a ser crítica.

Se você setar também a opção de baixo (Cargas acumuladas resultantes) para CoefG, quer dizer que:

- Não só o dimensionamento de cada subestrutura, de cada piso, terá a consideração dos  $\text{CoefG}$ 's, mas TAMBÉM a descida das cargas verticais, de um piso para outro, no trecho onde a carga é mínima, na verdade, haverá uma carga resultante, próxima da média. E no trecho onde a carga for crítica, na verdade, haverá uma carga da seguinte forma:  $\text{Carga final}_{\text{trecho critico}} = \text{Média das cargas} + \text{CoefG}$  ( $\text{Carga inicial}_{\text{trecho critico}} - \text{Média das cargas}$ ).

Nos outros trechos, não haverá apenas a Média das cargas, porque deverá ser somado o resto/diferença do que foi diminuído do trecho crítico.

Espero ter ajudado.

Atenciosamente,

Eng. Lidiane Faccio - Suporte técnico TQS, São Paulo, SP

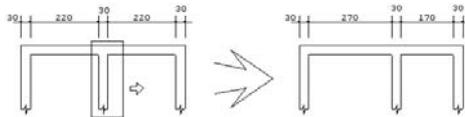
A versão 14.0 foi validada e distribuída, mas nossa equipe de desenvolvimento não pára. A versão 14.1 foi liberada no início deste ano, como sempre com pequenos acertos e principalmente, com novos e interessantes recursos. A atualização pode ser feita no endereço [www.tqs.com.br/update](http://www.tqs.com.br/update).



Estamos também em fase final de desenvolvimento do TQS-PREO, com o novo programa de vigas pré-moldadas protendidas de seção qualquer.

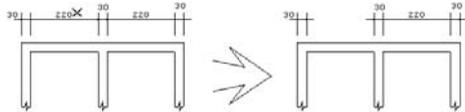
### Cotagem associativa

Implementamos a cotagem associativa, um tipo de cotagem que se corrige sozinha quando modificada e acompanha o movimento dos objetos cotados. Por exemplo, após o comando “Mover parcial” de 50 cm na viga abaixo para a direita, os valores cotados são ajustados automaticamente:

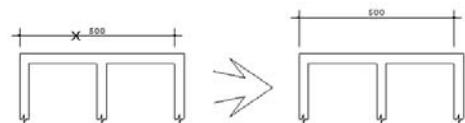


A cotagem associativa reage também ao comando “Mover”, aplicado a objetos cotados. Isto é garantido por um ponto adicional criado no local da cotagem. Se um objeto tiver um ponto cotado, este ponto será movido junto e a cotagem ajustada de acordo.

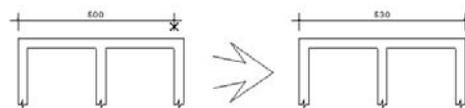
Não existe diferença aparente entre as cotagem normal e a associativa. Entretanto, a cotagem associativa é um tipo de objeto gráfico completamente novo. Por exemplo, ao apagar qualquer elemento que faz parte de uma cotagem, toda a cotagem é apagada:



O comando “Mover” pode ser aplicado a partes da cotagem. A movimentação da linha de cotagem traz junto (dinamicamente) o texto e os ticks:



O mesmo comando aplicado nas linhas de chamada muda dinamicamente o valor da cota. Combinado com o recurso de grade, permite escolher visualmente exatamente o valor a ser cotado:



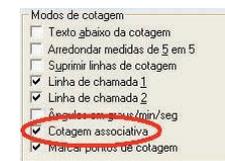
O texto de cotagem também pode ser movido ou girado com as teclas de função mas, uma vez movido, ele mantém a posição mesmo com novas edições da cotagem. E um duplo-clique sobre qualquer ponto da cotagem as-

sociativa permite editar suas propriedades. Estas propriedades são exclusivas do objeto cotado:



### Notas de implementação

Esta é a primeira versão do sistema de cotagem associativa, e por isso não foi definida como padrão do sistema (deverá ser no futuro). Para definir a cotagem associativa em um projeto, ligue o parâmetro correspondente, a partir do gerenciador, pelo comando “Arquivo, Critérios gerais, Cotagem”:



Uma vez ligada, todos os programas TQS que geram cotagem e todos os editores gráficos passarão a gerar cotagens associativas. Este parâmetro afeta apenas as cotagens a serem geradas, não as que já foram.

Cotagens associativas são objetos gráficos novos, assim não são lidos por versões anteriores do editor gráfico. Se você precisa gerar desenhos compatíveis com o CAD/TQS versão 13 ou anterior, não use este recurso.

Para o desenvolvimento da cotagem associativa, criamos um novo sistema de programação do editor gráfico denominado IPO/EAG - Interface de Programação de Objetos do EAG. Neste sistema, objetos são criados por módulos externos (DLLs) desconhecidos pelo editor, e estes objetos são manipulados através de funções virtuais, reagindo aos comandos típicos como copiar, apagar, mover, mover parcial, espelhar, escalar, alterar, desfazer, refazer, etc. Isto nos permite implementar objetos inteligentes nos DWGs comuns, sem necessariamente criar um novo editor gráfico para cada tipo de objeto. Já usamos este sistema também para a definição de estribos de seções catalogadas de vigas pré-moldadas.

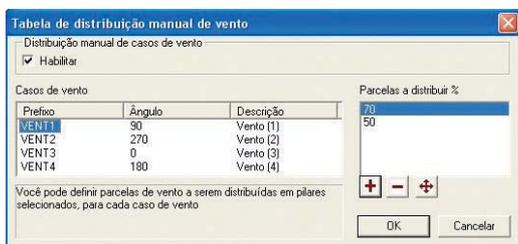
O sistema de cotagem associativa é para a edição de DWGs, diferentemente do Modelador que tem seu próprio sistema de cotagem associativa. Entretanto, alteramos ligeiramente as rotinas do Modelador para que ambos os sistemas tenham a mesma interface de usuário.

## Controle de distribuição de vento

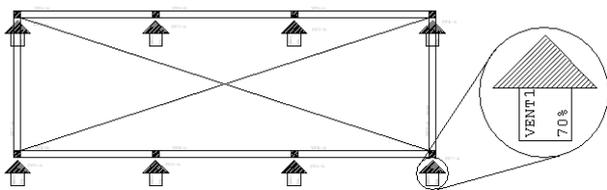
Introduzimos a possibilidade de controle manual de distribuição de vento, inicialmente para atender a estruturas pré-moldadas. Este recurso, entretanto, pode ser usado para modelagem de estruturas de concreto em geral.

É possível que um pavimento não funcione perfeitamente como diafragma rígido. Neste caso, os pontos onde é aplicada sobrepressão ou sucção podem fazer diferença no modelo. Podemos agora controlar quais pilares recebem qual parcela de qual caso de vento. Esta definição é feita interativamente, dentro do Modelador.

Vamos, por exemplo, aplicar 120% do vento frontal de norma em duas parcelas, uma de 70% e outra de 50%, para os pilares a barlavento e sotavento respectivamente. Definiremos estas parcelas através do comando “Cargas, Tabela de distribuição de vento” dentro do Modelador:



Definidas as parcelas, acionamos o comando “Cargas, Aplicar vento em pilares” para os pilares que recebem a primeira parcela, e depois para os pilares que recebem a segunda.



As flechas que representam o carregamento de vento podem ser visualizadas ou não através de parâmetro controlado no menu “Parâmetros de visualização”, “Cargas, Distribuição manual”.

Uma vez habilitado o controle manual de distribuição de vento, é necessário definir pilares que receberão as parcelas definidas em cada caso de vento, para todos os casos sem exceção. A parcela definida em um pilar vale no cálculo de todos os pavimentos onde o pilar está definido.

A distribuição manual é uma regra adicional no sistema atual de distribuição de vento do pórtico. Para cada uma das parcelas, determina-se a força efetiva como uma parcela da força total do pavimento e obtém-se a lista de pilares onde devem ser aplicadas. Nos pilares desta lista, aplica-se o critério de distribuição por área de influência projetada na direção do vento.

## Interface BIM e o formato IFC2x3

A partir da versão 14.0 passamos a distribuir um aplicativo orientado para o Autodesk Revit Structure®. Este aplicativo permite a transferência bidirecional e adaptativa de modelos estruturais entre o Revit e o CAD/TQS. Esta interface está também em versão inicial e tem algumas restrições, que deverão ser resolvidas com o tempo.

Para possibilitar a transferência imediata de qualquer modelo sem restrições (mas somente em uma direção), desenvolvemos adicionalmente uma nova interface para gravação do modelo estrutural em formato IFC - padrão IFC2x3. Este modelo atualmente não é muito conhecido, mas começa a se difundir, uma vez que está sendo adotado por quase todos os sistemas de modelagem BIM, incluindo o Revit.

O IFC representa um esquema para partilhamento de dados de construções e instalações usados pela indústria de AEC. É um esquema orientado a objetos baseado em definições de classes, que contém elementos construtivos, espaços, formas, propriedades, relacionamentos, etc, podendo ser usados por diferentes softwares envolvidos no processo construtivo ou de gerenciamento. É uma



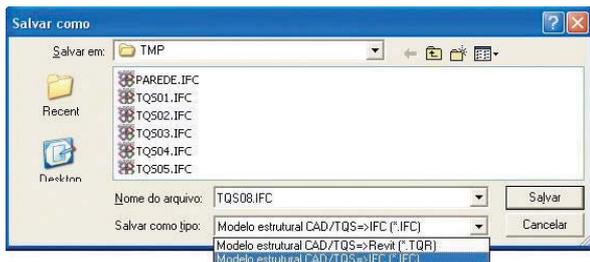
**Ensaio em Túnel de Vento**  
economia e segurança no projeto

[www.ufrgs.br/lac](http://www.ufrgs.br/lac) (51) 3308-7146

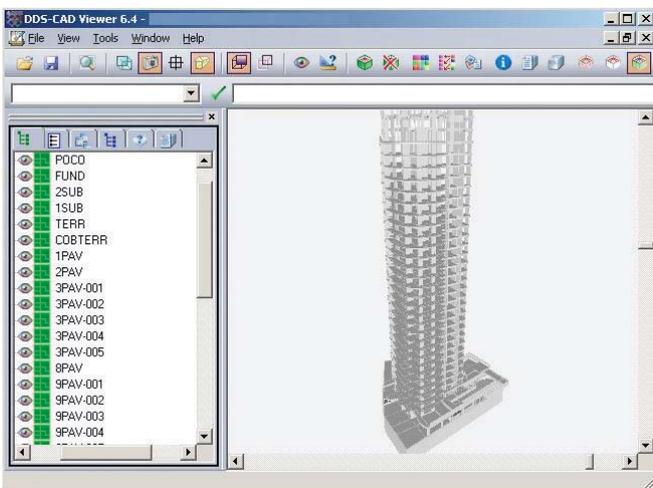
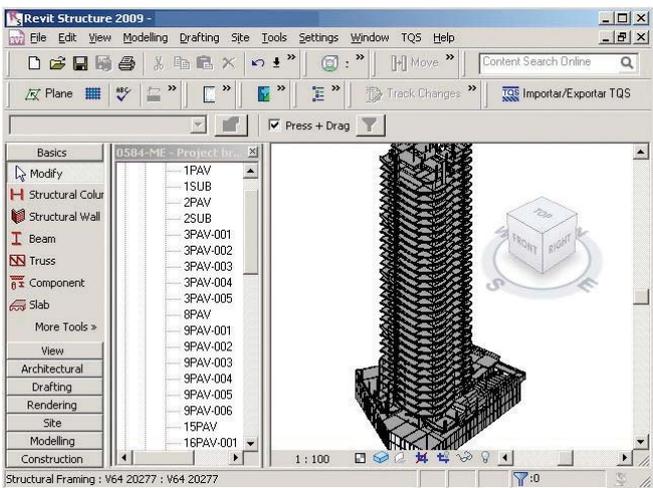


especificação aberta, desenvolvida pela International Alliance for Interoperability - IAI ([www.iai-international.org](http://www.iai-international.org)) e registrado sob a norma ISO16739.

A versão 14.1 dos sistemas TQS permite gravar o modelo estrutural no formato IFC. O TQS grava no arquivo IFC as vigas, pilares, lajes, fundações poligonais, furos em vigas, furos em lajes, elementos inclinados quaisquer (lajes, vigas e pilares), escadas (apenas as rampas, sem degraus), sendo as vigas e pilares de seção qualquer. Para gravar um arquivo no formato IFC, use o comando de exportação para o Revit do gerenciador ou do Modelador. Na janela "Salvar como", vá à caixa "Salvar como tipo" e escolha o tipo IFC:



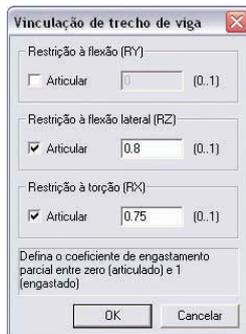
Além do Revit, existem visualizadores IFC disponíveis na internet que permitem visualizar o modelo gerado.



## Modelador Estrutural

As seguintes melhorias foram disponibilizadas no Modelador Estrutural:

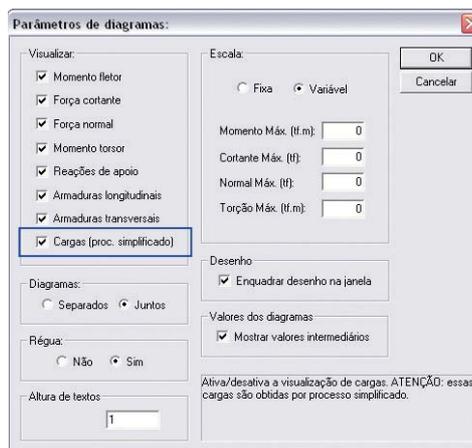
- Possibilidade de definição de fatores de plastificação à flexão lateral e à torção nos extremos de uma viga. Esses coeficientes são adequadamente aplicados nos modelos de grelha e pórtico espacial, como também são representados graficamente nos visualizadores de resultados.



- Com a grade ativada, o cursor do mouse passa a se deslocar dinamicamente sobre a mesma, durante a execução de comandos interativos.
- A seleção de textos passou a considerar a região dentro do retângulo envolvente do mesmo, ao invés de adotar apenas o seu contorno.

## CAD/Vigas

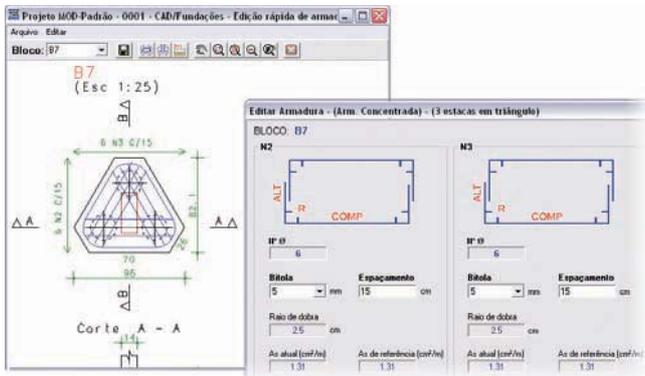
- Foi adicionado um novo parâmetro que permite ativar a visualização das cargas por processo aproximado nos diagramas de solicitações.



- Melhoria na definição do número de camadas de ferros longitudinais em vigas com 4 e 6 ramos.
- Melhorias dos desenhos de detalhamento das vigas: De acordo com as solicitações de clientes e com as análises de projetos (desde os testes padrões até as novas situações especiais de modelagem que são inseridas no sistema), os programas de detalhamento e edição rápida das vigas melhoraram o seu nível de detalhamento e automação.

## CAD/Fundações

- Inúmeras melhorias e novidades nos editores de armação de sapatas e blocos sobre estacas.

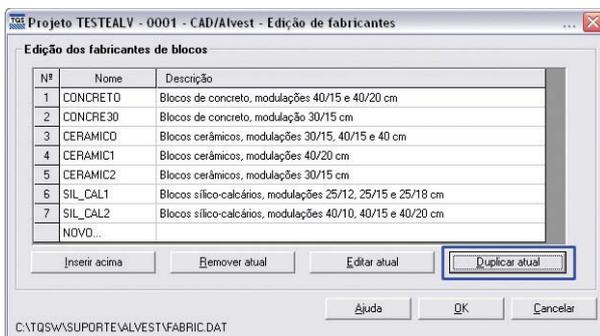


## Plotagem

- O número de tipos de hachuras em tabelas de plotagem passou de 16 para 32.
- Nova versão aperfeiçoada da fonte "TQS Arial".

## CAD/Alvest

- Novo comando "Duplicar Fabricante".

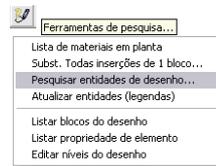


- Agrupamento de comandos para pesquisas, no botão "Ferramentas de Pesquisa...".
- Novo comando para atualizar entidades (legendas) de desenho.
- Subestruturas: novos comandos para manipulação das "cercas" (subestruturas e subconjuntos para ventos). Para auxiliar no processo de edição das cercas, foram criados os comandos de "Quebrar uma cerca em duas" e também o de "Juntar cercas". Estes comandos estão organizados no menu de "subestruturas" (e barra de ferramentas equivalente) do Editor de Entrada gráfica de Alvenarias;

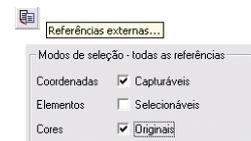


- Grupo de comandos para pesquisas e atualizações: Agora as operações mais comuns de pesquisa dos elementos de desenhos, além de novos comandos para atualizações de entidades e/ou substituições, foram

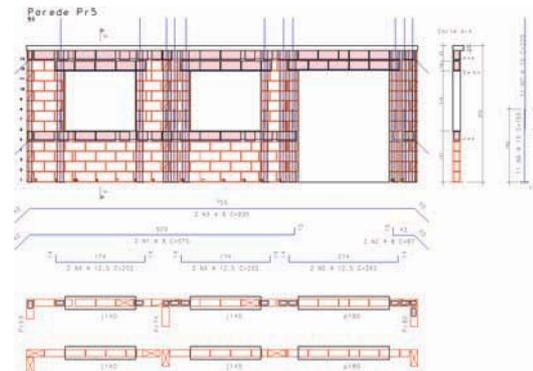
agrupadas dentro do comando "Ferramentas de pesquisa", na barra de ferramentas principal:



- Melhorias no comando "Referências externas": foram acrescentadas novas opções para manipulação e/ou exibição das referências externas (desenhos de arquiteturas, detalhes, etc) da Entrada gráfica de Alvenarias. Na barra de ferramentas principal, basta acionar o botão (comando) "Referências Externas...":



- Nova opção de geração, nas elevações das alvenarias, da representação das fiadas pares, em planta: Através de critério de projeto, pode-se configurar para se representar ou não, nos desenhos de elevação, gerados pelo CAD/Alvest, as fiadas ímpares e também as fiadas pares:



## Outras melhorias v14.1

- Novo critério de edição gráfica que define se a saída padrão é em impressora ou ploter nos editores gráficos.



- Adicionado comando "Usar ploter em vez de impressora" no menu "Arquivo" dos editores inteligentes.

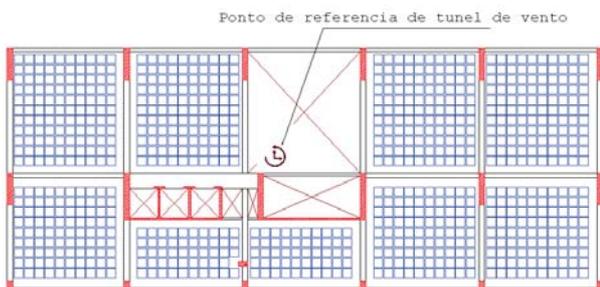


- No compactador TQS, foi criada a possibilidade de definir arquivos a serem desconsiderados durante a descompactação, bem como um comando que adiciona a data no nome do arquivo compactado.

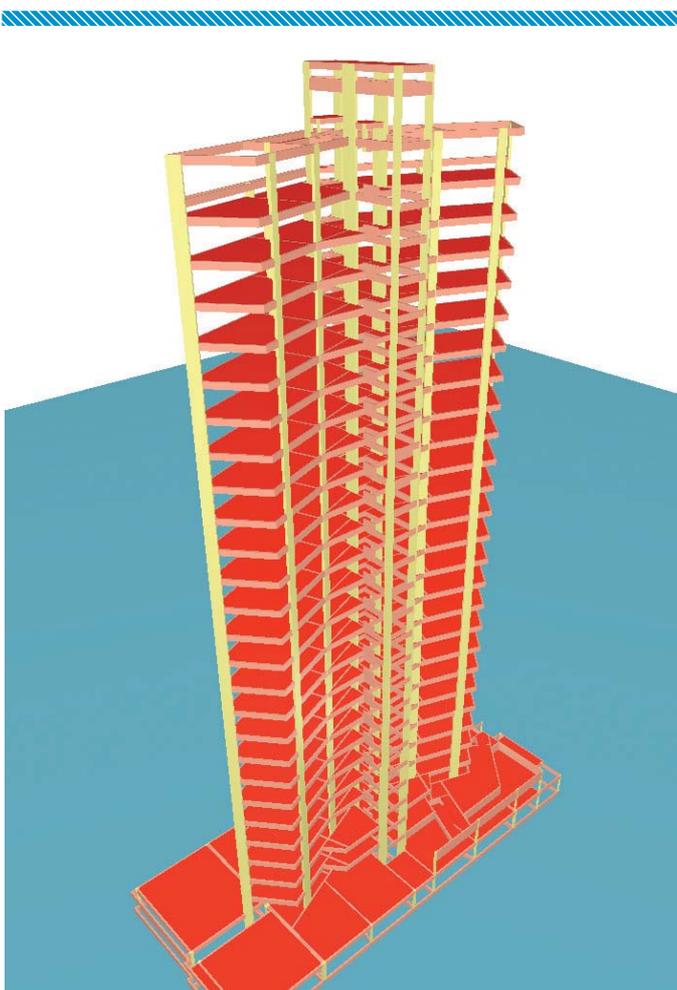
## Ponto de referência de túnel de vento

Estamos aperfeiçoando o modelo de pórtico espacial submetido às forças de vento com resultados coletados no túnel de vento. Em certos edifícios, os esforços lançados pelo CAD/TQS são equilibrados geometricamente em relação a uma referência (centro geométrico) que pode diferir do usado no túnel para calcular momentos de torção. Isto pode resultar em diferenças no momento torsor final aplicado no modelo.

Um novo comando no Modelador está sendo implantado para definir o "Ponto de referência de túnel de vento":



Com o ponto de referência definido, na geração do modelo de pórtico espacial o sistema modifica os momentos de torção, para que os momentos torsores finais em relação ao ponto de referência sejam os mais próximos possíveis dos lançados no túnel de vento.



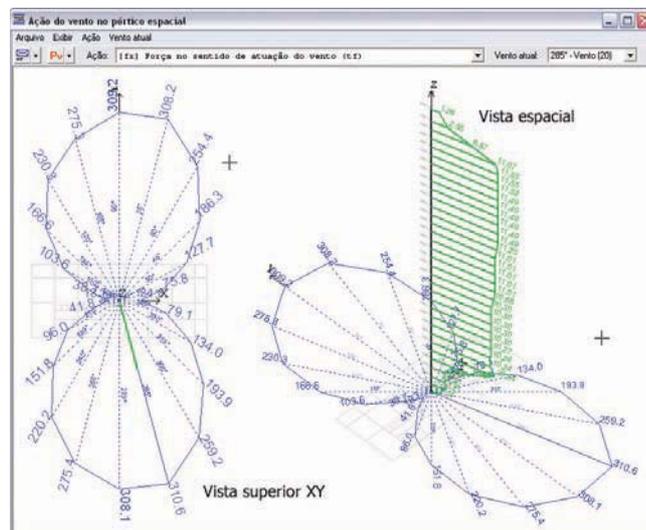
## Visualizador de vento

A consideração da ação do vento em estruturas de concreto, notadamente em edifícios altos e esbeltos, é um item de grande relevância no projeto estrutural. Na prática, o que se faz atualmente para simular o vento é aplicar forças no modelo espacial, de acordo com as especificações da NBR 6123, ou a partir de dados coletados em ensaio de túnel de vento.

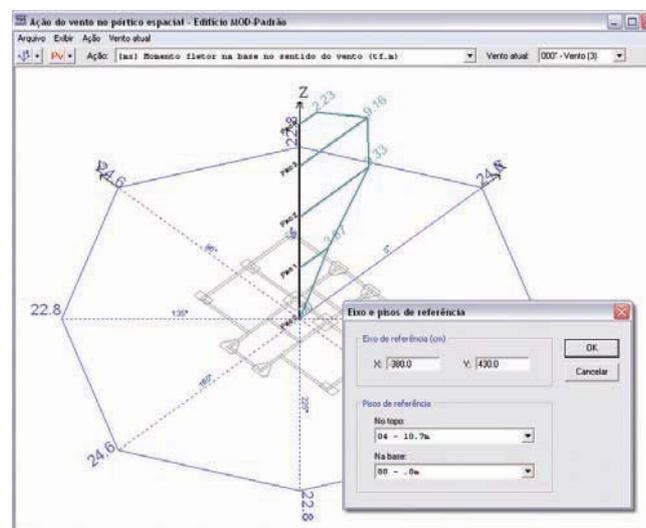
Os sistemas CAD/TQS atualmente fornecem informações que permitem fazer uma avaliação "macroscópica" de como cada caso de ação do vento foi efetivamente aplicado ao pórtico espacial. O relatório de geração desse modelo e o resumo estrutural trazem informações como: área total exposta ao vento, pressão média, força total por piso, etc.

Com o objetivo de complementar esses dados, bem como de facilitar esse tipo de avaliação, está sendo desenvolvido um novo visualizador gráfico capaz de montar novos diagramas exemplificados a seguir:

### a. Força total para cada sentido de vento



### b. Momento total na base para cada sentido de vento



## TQS-PREO

Foram adicionadas novidades e melhorias no TQS-PREO, sistema TQS específico para elaboração de projetos de estruturas pré-fabricadas de concreto armado e protendido, lançado em 2008.

- No Modelador Estrutural, as cargas aplicadas diretamente em consolos passam a ser visualizadas graficamente.
- O coeficiente de segurança adicional para etapas construtivas passou a ser editado nos dados de edifício, ao invés de ser um critério de pré-moldados.

- No desenho de fôrmas de pilares, foram adicionados: indicação das vistas em corte, título e cota dos consolos.
- No desenho de fôrmas de vigas, foi adicionada a indicação da direção da flecha do corte.
- No relatório de dimensionamento de pilares, foi adicionada uma legenda na envoltória de armaduras que indica a etapa construtiva associada.
- Geração automática da combinação rara de serviço no pórtico ELS.

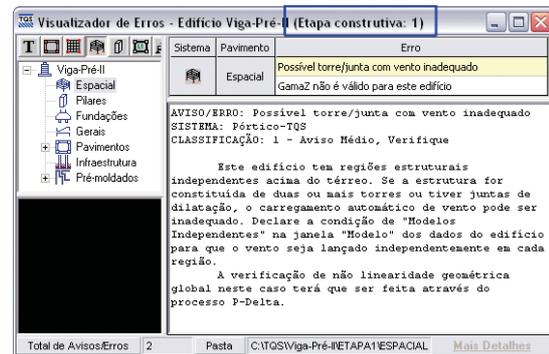
```

26 UUPERM/UPPERM/PP+PERM+U.6AL1D
27 CFREQ/CFREQ/PP+PERM+0.7ACID
28 CFREQ/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT1
29 CFREQ/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT2
30 CFREQ/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT3
31 CFREQ/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID+0.3VENT4
32 CRARA/CRARA/PP+PERM+ACID+0.3VENT1
33 CRARA/CRARA/PP+PERM+ACID+0.3VENT2
34 CRARA/CRARA/PP+PERM+ACID+0.3VENT3
35 CRARA/CRARA/PP+PERM+ACID+0.3VENT4
36 CRARA/CRARA/PP+PERM+0.7ACID+VENT1
37 CRARA/CRARA/PP+PERM+0.7ACID+VENT2
38 CRARA/CRARA/PP+PERM+0.7ACID+VENT3
39 CRARA/CRARA/PP+PERM+0.7ACID+VENT4
  
```

- No processamento de pórtico não-linear físico e geométrico (NLFG), foi adicionada uma nova opção que permite verificar a envoltória com o momento mínimo de 1ª ordem ( $M_{1d,min}$ ) de forma automática.

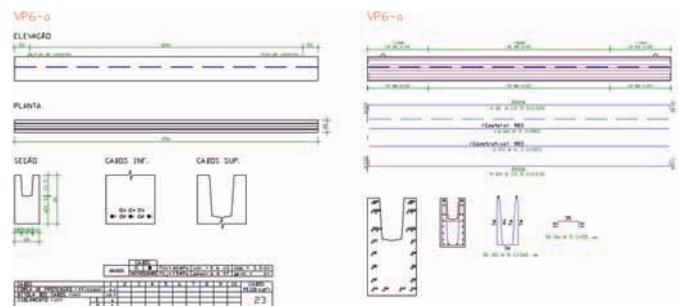
- Na calculadora de armadura passiva em seção protendida, foi adicionado um campo que define uma taxa de armadura mínima.

- O visualizador de mensagens de avisos e erros foi adaptado para funcionar de forma isolada para cada etapa construtiva.



## TQS-PREO / Vigas pré-moldadas

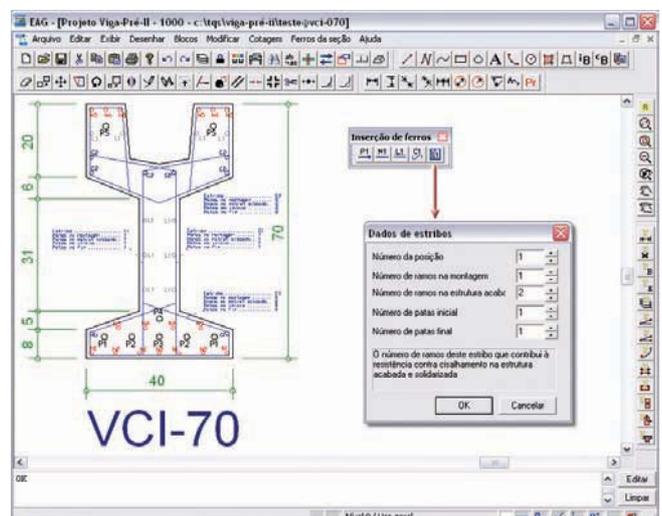
Já em fase de testes e com entrega prevista para fevereiro deste ano, o programa de dimensionamento, detalhamento e desenho de vigas pré-moldadas foi incorporado ao TQS-PREO.



Entre as características desse novo recurso, destacam-se:

- Na seção catalogada de vigas, além das posições dos cabos de protensão, foram adicionadas informações referentes às armaduras longitudinais passivas (resistentes, laterais e construtivas), bem como às armaduras transversais (estribos e armaduras construtivas).

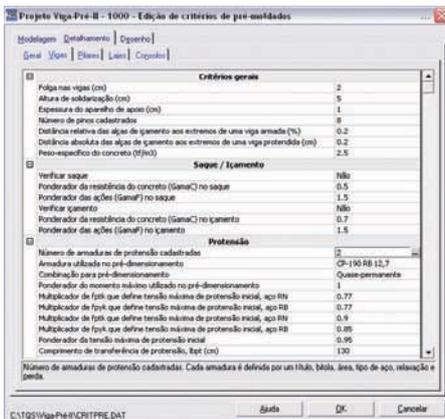
Um novo editor gráfico inteligente foi desenvolvido especificamente para facilitar a edição desses dados na seção catalogada.



b. No Modelador Estrutural, os grupos de armações de vigas (peças que possuem a mesma forma e armação), que antes eram atribuídos de forma manual e interativa, agora podem ser automaticamente definidos pelo programa de acordo com os grupos de formas (peças com mesma forma).



c. Todo o dimensionamento, detalhamento e desenho das vigas é realizado de forma automática a partir de seus dados geométricos (seção catalogada e lançamento no modelador), dos esforços solicitantes (envoltórias geradas a partir da resolução do pórtico espacial), bem como de uma série de critérios que proporcionam um total controle para que o Engenheiro possa estabelecer suas condições particulares.



No cálculo automático, são dimensionadas e detalhadas as armaduras longitudinais protendidas e passivas, como também as armaduras transversais. São atendidos os Estados Limites Últimos à flexão composta (no ato da protensão, no saque, no içamento e no tempo infinito) e à cortante (na montagem e sob condições de uso final). Além disso, são também verificadas diversas condições em serviço (tensões e aberturas de fissuras).

**Dimensionamento e detalhamento de vigas pré-moldadas**

**VA1**  
**Protensão**  
 Número de armaduras na peça: 11  
 Força total na peça (kN): 188,6  
 Força de armadura na peça (kgf): 63,1  
 Nível de protensão: I - Parcial

**Tensões**

Combinação	Tensões máximas (MPa)		Limites (MPa)	
	Tração	Compressão	Tração	Compressão
ATOPRO	2,2	15,9	2,2	18,5
CUPERM	1,0	18,2	0,8	24,8
CERRO	1,1	18,2	0,3	24,8
CERRA	1,2	18,1	0,3	24,8

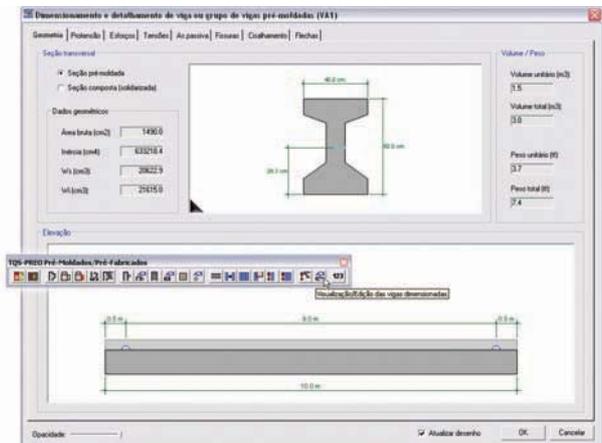
**Armadura passiva**  
 Armadura SUPERIOR necessária | detalhada (cm<sup>2</sup>): 2,77 | 3,16  
 Armadura INFERIOR necessária | detalhada (cm<sup>2</sup>): 2,77 | 3,16

**Fissuração**  
 Abertura de fissura máxima | limite (mm): .08 | .20

**Chalhamento**

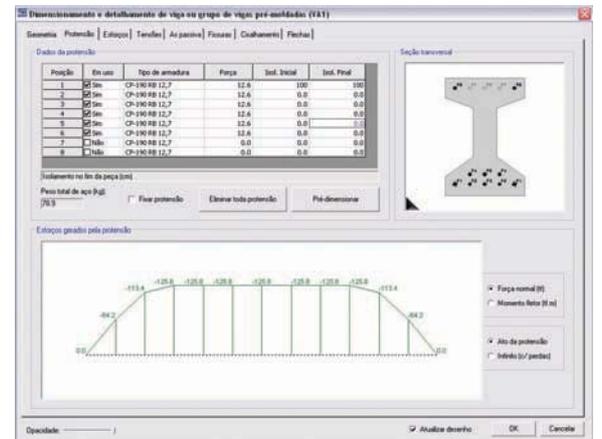
Faixa	Montagem (cm <sup>2</sup> /m)		Uso final (cm <sup>2</sup> /m)	
	Req. nec	Req. det	Req. nec	Req. det
1	3,3	3,9	2,8	3,9
2	3,3	3,9	2,8	3,9
3	3,3	3,9	2,8	3,9

d. Após o dimensionamento automático efetuado no TQS-PREO, o Engenheiro pode, com grande facilidade, otimizar o detalhamento da viga por meio de um novo comando no Modelador Estrutural.

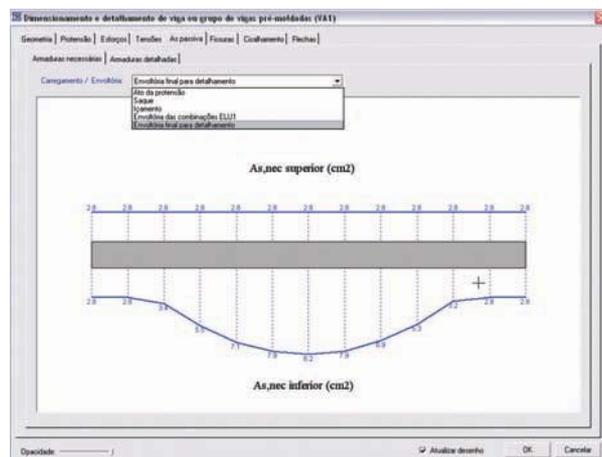


Entre as possibilidades nesse novo comando, o Engenheiro poderá:

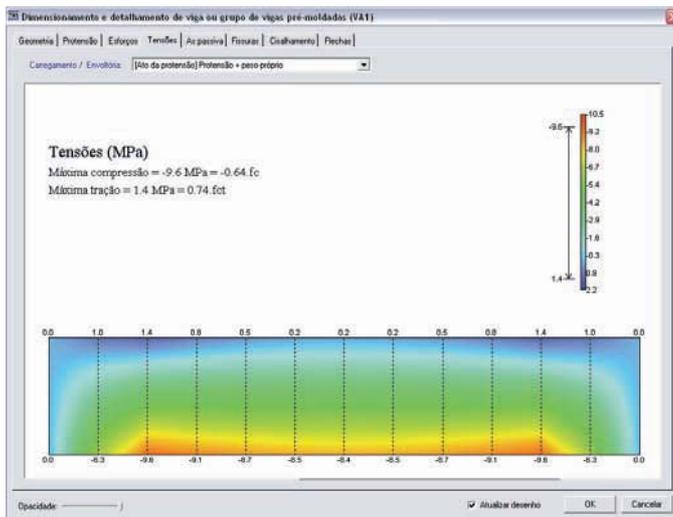
- Editar interativamente todos os dados da protensão, alterando valores das forças, adicionando cabos superiores, definindo isolamentos nos cabos nos extremos da peça, podendo inclusive eliminar toda protensão, transformando-a numa peça em concreto armado.



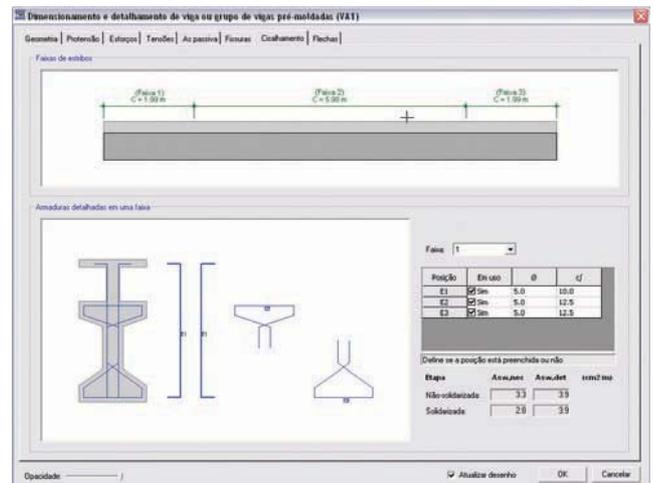
- Visualizar graficamente o diagrama de armaduras passivas necessárias, que é atualizado dinamicamente à medida que é realizada qualquer alteração nos dados da viga.



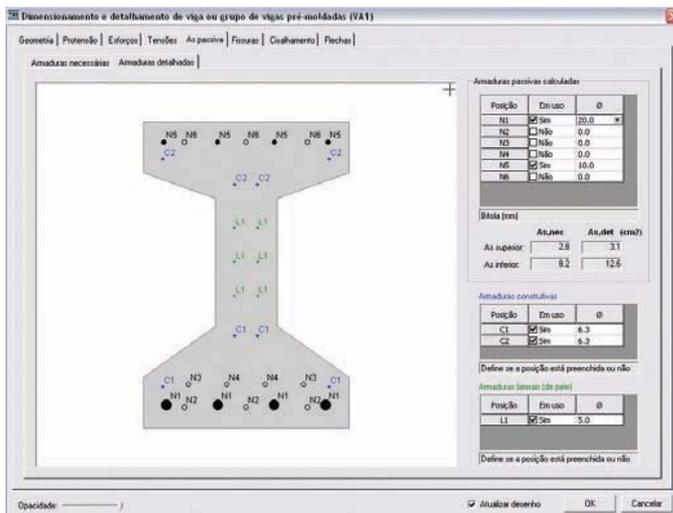
- Visualizar graficamente as tensões ao longo da peça.



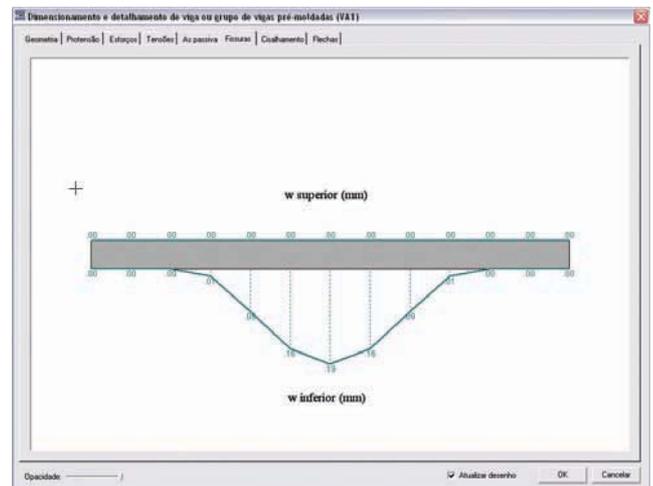
- Alterar interativamente o detalhamento das armaduras transversais (estribos e armaduras construtivas).



- Alterar interativamente o detalhamento das armaduras longitudinais (resistentes, laterais e construtivas).



- Visualizar graficamente as aberturas de fissuras ao longo da peça.



# Soluções estruturais

impactoprotende@secrel.com.br

(85) 3273.7676

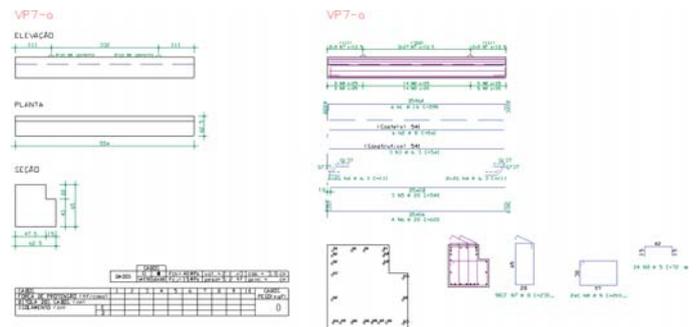
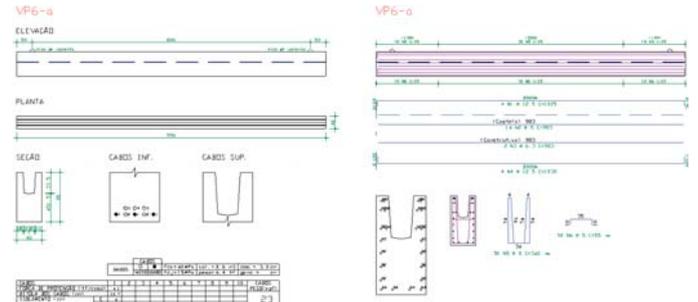
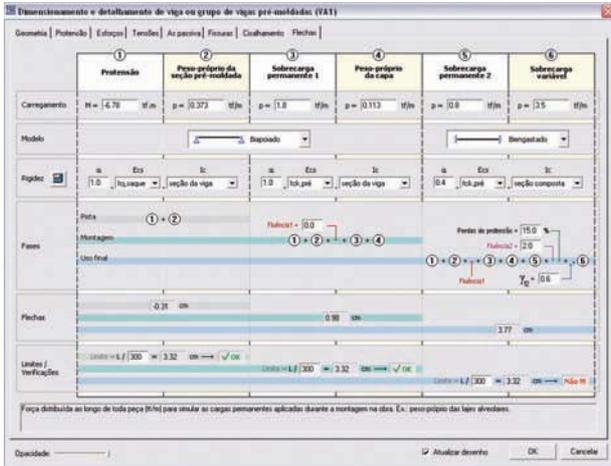
**Impacto**

PROTENSÃO

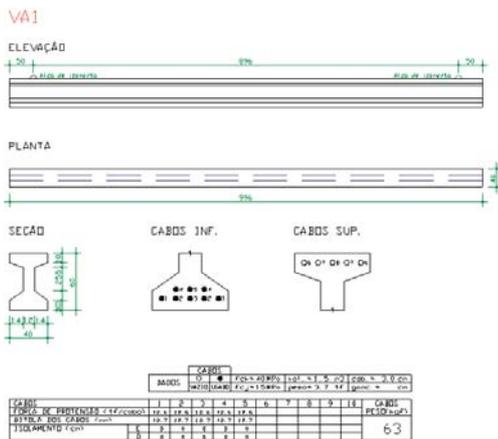
- ★ Canaleta plástica
- ★ Cimbramento metálico
- ★ Plasterit
- ★ Protensão
- ★ Caixa plástica para laje nervurada

e. Nesse mesmo comando, descrito anteriormente, também está disponível o cálculo aproximado de flechas para 3 fases distintas: na pista, na montagem e no uso final. Levam-se em consideração 6 etapas diferentes, a fluência e as perdas de protensão.

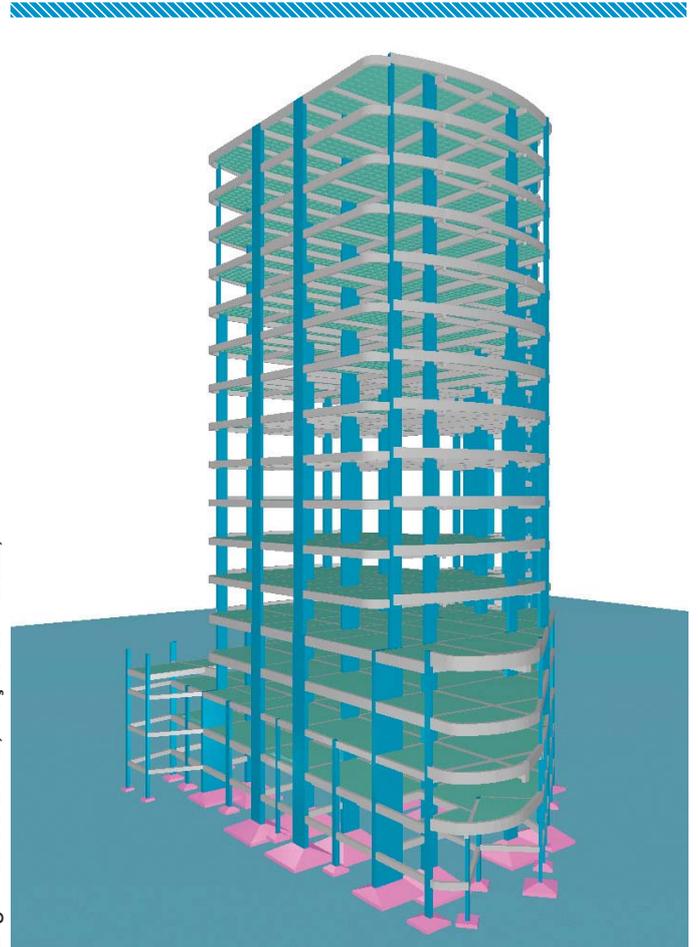
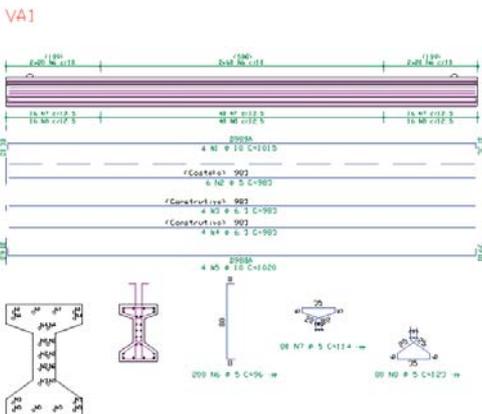
- O detalhamento de protensão/armadura frouxa é totalmente gerado com base nos dados da seção catalogada, sendo possível obtê-los para qualquer tipo de seção, com ou sem protensão. Veja, a seguir, alguns exemplos de desenhos gerados automaticamente pelos sistemas TQS-PREO.



f. Como resultado, são apresentados os detalhamentos das vigas para os cabos de protensão, com tabela das posições utilizadas, bitola, força, isolamento e outros dados:



- E também o detalhamento das armaduras frouxas, com as armaduras longitudinais, estribos e grampos utilizados na seção:



Eng. Ricardo Bento, Poços de Caldas, MG

É com muita satisfação que anunciamos os clientes que atualizaram suas cópias dos sistemas CAD/TQS, nos últimos meses, para a Versão 14:

França & Associados Engenharia S/S Ltda. (São Paulo, SP)  
 Dácio Carvalho Proj. Estruturais S/C Ltda. (Fortaleza, CE)  
 Escritório Técnico Cardoso Pontes Ltda. (Maceió, AL)  
 Antonio Capuruço Cons.e Proj. Eng. Ltda. (B. Horizonte, MG)  
 Escritório Técnico Feitosa e Cruz Ltda. (São Paulo, SP)  
 Haddad e Cunha Eng.de Projetos S/C Ltda. (Marília, SP)  
 Navarro Adler Projetos Estruturais (Rio de Janeiro, RJ)  
 Selco-Estudos Projetos Engenharia Ltda. (B. Horizonte, MG)  
 Bedê Consultoria e Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 Renato Andrade Engenharia S/C Ltda. (Jundiaí, SP)  
 P.A. Pereira Eng. de Estruturas Ltda. (Florianópolis, SC)  
 NG Engenharia Estrutural S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Ivan Guisard Romeiro (Taubaté, SP)  
 Edatec Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Fernando César Favinha Rodrigues (Marília, SP)  
 Exen Engenharia e Comércio Ltda. (Pelotas, RS)  
 Francisco Peixoto Eng. Associados S/C (Salvador, BA)  
 Eng. Edson Paulo Becker (Florianópolis, SC)  
 C.E.C. Cia de Engenharia Civil S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 PRCA - Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 ACS Engenharia de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Geovane Luciano Lima (Mineiros, GO)  
 Eng. Edie Ramos Fernandes (Curitiba, PR)  
 Mísula Engenharia Ltda. (Brasília, DF)  
 Ekman Engenharia Ltda. (Caxias do Sul, RS)  
 Eng. José Roberto Chendes (Brasília, DF)  
 Eng. Adherbal Antônio Faria de Oliveira (Pres. Prudente, SP)  
 Engeprem Eng. de Premoldados Ltda. (Jaboticabal, SP)  
 Eng. Augusto Dias de Araújo (Natal, RN)  
 MAC Cunha Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 Suporte Consultoria e Projetos S/C Ltda. (Belém, PA)  
 Aeolus Engenharia e Consultoria S/C Ltda. (São Carlos, SP)  
 Eng. Antônio Marcos Pereira de Almeida (Brasília, DF)  
 FCK Engenharia Civil Ltda. (Maringá, PR)  
 Tavares Engenheiros Assoc. S/C Ltda. (Porto Alegre, RS)

E. M. Uchôa Engenharia (Maceió, AL)  
 Universidade Federal do Ceará (Fortaleza, CE)  
 Enecol Eng. Estrutural e Consultoria Ltda. (Natal, RN)  
 Eng. Ilacir Ferreira (Brasília, DF)  
 Eng. José Hélcio Siqueira Jr. (São Paulo, SP)  
 Steng Sociedade Técnica de Engenharia Ltda. (Teresina, PI)  
 Colméia Construtora Ltda. (Aparecida de Goiânia, GO)  
 NB Eng. Projetos e Consultoria S/C Ltda. (B. Horizonte, MG)  
 Eng. Djalma Francisco da Silva (Uberlândia, MG)  
 Vanguarda Sist. Estrut. Abertos Eng. Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Antônio Augusto Borges (Carãa, RS)  
 Eng. José Artur Linhares de Carvalho (Manaus, AM)  
 Eng. Antônio César Ribeiro Sperandio (Colatina, ES)  
 Epusp-Pcc-Capes-Proap/98 (São Paulo, SP)  
 LHG Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Ricardo Rausse (Santo André, SP)  
 Eng. Sebastião Moacir de Oliveira (Timóteo, MG)  
 Azevedo Engenharia Ltda. (São Luis, MA)  
 Eng. Ivan Guilherme Morales (Araraquara, SP)  
 Moraes Raposo Proj. e Construções Ltda. (Barbacena, MG)  
 Concreto Eng. de Projetos Ltda. (São J. de Ribamar, MA)  
 Eng. Francisco Villardo Santoro (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Regina Hagemann (Joinville, SC)  
 Universidade Federal Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Carlos Lange (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Ronaldo Alves Rodrigues (Belo Horizonte, MG)  
 Projcon Proj. para Constr.Civil Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Natali Federzoni Júnior (São Paulo, SP)  
 Lockwood Greene do Brasil Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Ronilson Shimabuku (Santos, SP)  
 Poisson Análise Estrutural Ltda. (Juiz de Fora, MG)  
 Plâncton Engenheiros Consult. S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. João da Silva Miranda (Gama, DF)  
 Serrano Engenharia Ltda. (Criciúma, SC)  
 Centro de Estudos de Eng. Civil - Cesec/UFPR (Curitiba, PR)

**navis**  
SOFTWARE DE GESTÃO PARA QUEM PROJETA

HORAS TRABALHADAS de 01/09/08 a 30/09/08		
Cliente:	FAAT	
Projeto:	NOVO CAMPUS	
FASES	HORAS	CUSTO
Forma:	20	R\$1.600,00
Armadura:	80	R\$2.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>R\$4.400,00</b>

HORAS TRABALHADAS de 01/09/08 a 30/09/08		
Cliente:	EZ TEC	
Projeto:	FLAT	
FASES	HORAS	CUSTO
Forma:	40	R\$1.400,00
Armadura:	20	R\$1.200,00
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>R\$2.600,00</b>

## CALCULE A PRODUTIVIDADE DO SEU ESCRITÓRIO

O Navis é um software especializado em gestão de escritórios de projetos. Trata-se de uma ferramenta que permite analisar de forma completa o desempenho de seus negócios e a produtividade de sua equipe. Uma das principais funcionalidades do sistema está na sua capacidade de monitorar as atividades realizadas em qualquer software, automatizando o processo de apropriação de horas trabalhadas em cada projeto.

Solicite uma demonstração: (11) 3812 9535 - ramal 235  
 • comercial@sistemanavis.com.br • www.sistemanavis.com.br

- Eng. Luiz Antônio Pereira dos Passos (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. William Cândido da Silva (Viçosa, MG)  
 Eng. Pedro Eduardo Orellana Claros (Curitiba, PR)  
 Eng. Breiner Araújo Queiroz (Brasília, DF)  
 CSP Projetos e Consultoria S/C (Niterói, RJ)  
 Eng. Daniele Feitosa de A. Lima Ramos (Brasília, DF)  
 Ruy Bentes Eng. de Estruturas S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 Ferrari Engenharia S/C Ltda. (Sorocaba, SP)  
 Arcade Engenharia e Construções Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Carlos Henrique Linhares Feijão (Brasília, DF)  
 Eng. Antônio S. F. Palmeira (São Luis, MA)  
 Universidade Federal de Goiás (Goiânia, GO)  
 Eng. Rinaldi de Costa (Criciúma, SC)  
 Eng. Rogério Pereira de Souza (São Paulo, SP)  
 JNDS Construtora e Incorporadora Ltda. (São Paulo, SP)  
 Arq.Est Consultoria e Projetos Ltda. (Itamonte, MG)  
 Carlos Augusto Projetos Estruturais Ltda. (Fortaleza, CE)  
 Knijnik Engenharia S/C Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 Adamy Projetos Especiais Ltda. (Novo Hamburgo, RS)  
 Eng. Carlos Alberto Baccini Barbosa (Curitiba, PR)  
 Siderúgica Barra Mansa S/A (São Paulo, SP)  
 Empr. Bras. de Infra-Estrut. Aeroportuária (Brasília, DF)  
 Teccon - Tec.do Concreto e Eng. Ltda. (João Pessoa, PB)  
 Eng. André Luis Martins Mourão Dias (Fortaleza, CE)  
 Eng. Giuliano dos Anjos Nonato (Sete Lagoas, MG)  
 A.J.L. Engenharia Ltda. (Belém, PA)  
 Eng. Carla Sans Tunussi (Limeira, SP)  
 Eng. Rômulo Curzio Valente (Belo Horizonte, MG)  
 LAP Engenharia Ltda. (Vitória, ES)  
 Eng. Ismael Wilson Cadamuro Júnior (Toledo, PR)  
 Ribeiro Engenharia de Projetos Ltda. (Ribeirão Preto, SP)  
 Eng. José Antônio Bahls Santos (Londrina, PR)  
 Eng. Aurélio Francisco Lelo Carpinelli (Ribeirão Pires, SP)  
 Eng. Rui Nunes Rego Filho (Parnamirim, RN)  
 Eng. José Francisco Gonçalves Ferreira (Maceió, AL)  
 Eng. Francisco José Soares Fernandes (Teresina, PI)  
 Epro Eng.de Proj.e Consultoria S/C Ltda. (B. Horizonte, MG)  
 Clodoaldo Freitas Proj. Estruturais Ltda. (Salvador, BA)  
 Eng. Marcelo Poli (Jundiaí, SP)  
 Eng. Marcos Enz Hubert (Indaiatuba, SP)  
 Eng. Luiz Antônio dos Reis (Botelhos, MG)  
 Eng. Ângelo Rafael Baldi (Jundiaí, SP)  
 Eng. Sérgio Chico (Nova Odessa, SP)  
 Eng. Dorival Natalino Torres (Jundiaí, SP)  
 Eng. Marcelo Romagna Macarini (Criciúma, SC)  
 Eng. Breno Ayres Pereira Mendes (São Paulo, SP)  
 Eng. Marcelo Buiate (Uberlândia, MG)  
 Eng. Marcus Alexandre Oliveira Melo (Manaus, AM)  
 Eng. Marcos Vital (Valinhos, SP)  
 Eng. Reginaldo Lopes Ferreira (Nova Lima, MG)  
 Eng. Sandoval José Rodrigues Júnior (Belém, PA)  
 Eng. Luis Carlos Seelbach (Blumenau, SC)  
 Eng. Petrus Gorgonio Bulhoes da Nóbrega (Natal, RN)  
 Eng. Carlos Eduardo Luna de Melo (Brasília, DF)  
 Eng. Fabiano Polezelo (Nova Prata, RS)
- Eng. Roberto Cristian A. Olmos de Aguilera (Teresina, PI)  
 Carlos Melo & Associados Ltda. - Epp (São Paulo, SP)  
 Steng Engenharia de Projetos Ltda. (São J. do Rio Preto, SP)  
 Comissão Regional de Obras/11 (Brasília, DF)  
 Ogura e Franceschi Proj. Estrut. S/S Ltda. (Curitiba, PR)  
 Técnica - Consult.e Proj. Estrut. S/S Ltda. (Curitiba, PR)  
 Clessi Ines da Silva & Cia. Ltda. Me (Curitiba, PR)  
 Projemaster Engenharia de Projetos (Curitiba, PR)  
 Eng. Vanderlei de Mello (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Fábio Albino de Souza (Cosmópolis, SP)  
 L.G.B. Desenhos Artísticos Ltda. (Curitiba, PR)  
 Eng. Carlos Wilington de Souza Cowegundes (Manaus, AM)  
 Eng. Daniel Lelis de Almeida (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Evandro Santos Almeida (Lauro de Freitas, BA)  
 Eng. Gabriel Farias Conceição (Marabá, PA)  
 Eng. Daniel dos Santos (Criciúma, SC)  
 Eng. Rodrigo Alexandre Baesso (Motuca, SP)  
 H. Nunes Engenharia e Constr. Ltda. (Ribeirão Preto, SP)  
 Eng. Antônio Carlos Maia (São Paulo, SP)  
 Pref. Municipal de S. José dos Campos (S. J. Campos, SP)  
 Eng. Fernando Menezes de Almeida Filho (São Carlos, SP)  
 Eng. Rodrigo Gustavo Delalibera (São Carlos, SP)  
 Eng. Alcion José Viana Teixeira (Curitiba, PR)  
 Eng. Antônio Gotti Neto (São Paulo, SP)  
 DSS Engenharia Civil Ltda. (Goiânia, GO)  
 Eng. Rinaldo Garcia Ramirez (Maringá, PR)  
 Eng. Isabela Neves de Lima Pacheco Mota (Salvador, BA)  
 Eng. Marcelo Costa Scalabrin (Curitiba, PR)  
 Eng. Antônio Barbosa Teixeira Filho (Goiânia, GO)  
 Eng. Marcelo Costa Maia (Palmas, TO)  
 Eng. Charly Kleberson Duque Insuasty (São Paulo, SP)  
 Eng. Flavio Roberto Xavier de Oliveira (João Pessoa, PB)  
 Operare Constr. e Incorp. Ltda. (Luis E. Magalhães, BA)  
 Eng. Ricardo Freitas Siqueira (Cuiabá, MT)  
 CTMSP Centro Tec. da Marinha em São Paulo (São Paulo)  
 Eng. Rodrigo de Almeida Camargos (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Marcelo dos Reis Silva (Contagem, MG)  
 Eng. Jakob Henrique Husch (Tupandi, RS)  
 L.Camargo Engenharia e Construções Ltda. (Santos, SP)  
 Eng. Luis Carlos Montenegro (Fortaleza, CE)  
 Eng. José Dantas Mendes Neto (Campinas, SP)  
 Eng. Pedro Coelho de Brito (Boa Vista, RR)  
 Eng. Daniel Ricciely Alves (Ponta Grossa, PR)  
 Jurgen Engenharia e Const. Incorp. Ltda. (Florianópolis, SC)  
 Eng. Luiz Henrique da Silva Fernandez (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Luiz Roberto Cardoso (Cotia, SP)  
 Eng. Raul Omar de Oliveira Dantas (Natal, RN)  
 Eng. Francisco Mota de Santana Júnior (Salvador, BA)  
 Eng. Juliana Desengrini da Rocha (Ananindeua, PA)  
 Univer. Fed. de Campina Grande (Campina Grande, PB)  
 Eng. Fernando Antônio de Farias Lins (Fortaleza, CE)  
 Eng. Luiz Antônio de Carvalho (Mesquita, RJ)  
 Eng. Renato Aurélio Capuruço Costa (Belo Horizonte, MG)  
 Anhanguera Educacional S/A (Valinhos, SP)  
 Eng. Dejamiro da Silva Sobrinho (Três Lagoas, MS)

## Sistemas CAD/TQS e o ensino da engenharia

Com o objetivo de colaborar com as escolas de engenharia para a adequação do ensino da engenharia estrutural de concreto armado e protendido através de ferramentas computacionais avançadas, vamos citar

nesta edição algumas ações que foram e/ou estão sendo desenvolvidas com esse objetivo, envolvendo os sistemas CAD/TQS.

### Sistemas CAD/TQS – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ

Nos dias 21 e 22 de agosto de 2008, estivemos na Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, onde realizamos um curso prático sobre os sistemas CAD/TQS para os alunos de graduação de Engenharia Civil.

O curso foi ministrado pelo engenheiro Armando Melchior da TQS e contou com a presença de alunos e de alguns professores. Foi um curso muito positivo para todos.

Agradecemos o convite e esperamos voltar novamente.



URFJ - Rio de Janeiro

### Sistemas CAD/TQS – SIEASC, São Carlos, SP

Nos dias 16 e 17 de setembro de 2008, estivemos em São Carlos participando da 1ª Semana Integrada de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Carlos - SIEASC, realizada através da parceria entre a Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Escola de Engenharia de São Carlos da USP - EESCUSP e Associação dos Engenheiros, Arquitetos e agrônomos de São Carlos - AEASC.

Ministramos o minicurso TQS para os alunos das duas universidades e, como não poderia deixar de ser, os alunos estavam super antenados a todos assuntos ligados ao projeto estrutural.

Na ocasião, também sorteamos o livro do engenheiro Alio Kimura "Informática aplicada em estruturas de concreto armado" e o sorteado foi o aluno Thales Armando Tokumoto de Almeida, estudante da EESCUSP.



SIEASC - São Carlos

### Palestra "Informática aplicada no desenvolvimento de projetos estruturais de concreto armado" – PUC, Poços de Caldas, MG

No dia 7 de outubro de 2008, comparecemos a Poços de Caldas para a realização de uma palestra sobre o tema "Informática aplicada no desenvolvimento de projetos estruturais de concreto armado", como parte da programação da XVII Semana da Engenharia Civil da PUC de Poços de Caldas.

Graças ao empenho de nosso colega e cliente engenheiro e professor Luiz Antônio Reis, o evento foi um sucesso, contando com a presença de aproximadamente cem alunos e alguns professores da PUC.



PUC - Poços de Caldas

## Sistemas CAD/TQS – UFOP, Ouro Preto, MG

Nos dias 14 e 15 de outubro de 2008, estivemos em Ouro Preto, onde realizamos um curso para universitários da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP.

A participação dos alunos foi muito boa, sempre muito interessados e entusiasmados pelo nosso CAD/TQS.

Durante a realização do curso, sorteamos entre os participantes o livro “Informática aplicada em estruturas de concreto armado” do nosso colega Alio Kimura e o sorteado foi o aluno Wesley Durval Soares de Carvalho.

Graças a colaboração da empresa “Civil Jr.” e do prof. dr. Valério Silva Almeida, que integra a nossa equipe de desenvolvimento, tivemos a oportunidade de conhecer um pouco da cidade histórica.



UFOP - Ouro Preto

## Sistemas CAD/TQS – UNESP, Bauru, SP

Nos dias 17 e 18 de outubro de 2008 estivemos em Bauru, na Faculdade de Engenharia Civil da UNESP, para ministrar um curso do TQS.

O curso transcorreu muito bem, com os alunos muito interessados em “desvendar os mistérios” do cálculo estrutural, que não tem nada de “misterioso”.

O felizardo do sorteio do livro “Informática aplicada em estruturas de concreto armado” do engenheiro Alio Kimura foi o Lucas Tadeu Ribeiro.

Gostaria de fazer um agradecimento especial para os professores Paulo Bastos e Carlos Javaroni, pelo convite e hospitalidade.



UNESP - Bauru

## Curso de Especialização em Estruturas – UNILINS, Lins, SP

No dia 22 de novembro de 2008, através de aulas expositivas, apresentamos os recursos e o funcionamento dos sistemas CAD/TQS para projetos de alvenaria estrutural e para projetos de concreto armado.

Esta aula fez parte do programa do curso de pós-graduação oferecido pela UNILINS, que capacita profissionais para a análise, dimensionamento e o gerenciamento de projetos de estruturas de concreto armado e protendido, alvenaria estrutural, aço, madeira e concreto pré-moldado.



UNILINS - Lins

## Sistemas CAD/TQS – UFF, Niterói, RJ

Nos dias 25 e 26 de novembro de 2008, estivemos na Universidade Federal Fluminense - UFF, na cidade de Niterói, onde realizamos um minicurso sobre os sistemas CAD/TQS para os alunos de graduação de Engenharia Civil.

Como de costume, a turma esteve muito interessada em estruturas e, é claro, no TQS.

A sorteada com o livro “Informática aplicada em estruturas de concreto armado”, do engenheiro Alio Kimura, foi a estudante Michele Pereira Figueiredo.



UFF - Niterói

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

**Cons. Q. Galvão Cam. Córrea IESA (Rio Janeiro, RJ)**  
Sr. Caue Costa

**RZA Pré-Moldados Ltda (Itajaí, SC)**  
Eng. Rafael Eduardo Butzke Quintana

**Engevix Engenharia S/A (Rio de Janeiro, RJ)**

**Premoldar Ind. Com. Artif. Conc. Ltda (Cuiabá, MT)**  
Eng. Flávio Xiba Vieira

**Geométrica Eng. de Projetos Ltda (São Paulo, SP)**  
Eng. Rosana Candida de Oliveira

**Tecnosolo Eng. Tec. Solo e Mat. SA (Rio de Janeiro, RJ)**  
Eng. Moacir Alves Oliveira

**Eng. Ricardo Patriota R. Cavalheiro (São Carlos, SP)**

**Eng. Emerson Augusto das N. Dias (São Paulo, SP)**

**Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ)**  
Eng. Henrique Lanes

**Eng. Leonardo Cochrane Sampaio (Fortaleza, CE)**

**Eng. Ícaro Ramon Souza Canto (Brasília, DF)**

**EB Engenharia Ltda (São José, SC)**  
Eng. Edson Ebert Júnior

**Eng. Roberto R. de Freitas (São José do Rio Preto, SP)**

**Eng. Pedro Ferraz Ayres (Itabira, MG)**

**Eng. Teruo Takahashi (São Paulo, SP)**

**Eng. Lissandra de F. Pinto da Silva (Ceilândia, DF)**

**Eng. Renata Adriana Pagliuca (Itajaí, SC)**

**Eng. Cláudio Bittencourt Boya (Itapema, SC)**

**Eng. Adriane Huth (Ijuí, RS)**

**Eng. Charles José Ferri (Toledo, PR)**

**Eng. Thomas Picada M. da Luz (Dom Pedrito, RS)**

**Eng. Andréia R. da Silva (Belo Horizonte, MG)**

**Eng. Patrick Perez Tranalli (Mauá, SP)**

**Eng. Sebastião G. Oliveira (São José dos Campos, SP)**

**Eng. Fernando de M. Fontenelle (Rio de Janeiro, RJ)**

**Eng. Jakob Henrique Husch (Tupandi, RS)**

**Megalos Eng. e Construção Civil (Santo André, SP)**  
Eng. Ednei de Souza Domingos

**L. Camargo Eng. e Construções Ltda (Santos, SP)**  
Eng. Orlando Losso de Camargo

**Eng. Antônio Carlos Tavares (Santos, SP)**

**Eng. Antônio D. F. Lopes (Sebastianópolis do Sul, SP)**

**Eng. Antônio Luis Marques Pereira (Londrina, PR)**

**Eng. José Antônio P. de Carvalho (São Paulo, SP)**

**Astor Kist & Cia Ltda (São Miguel do Oeste, SC)**  
Eng. Fernando Olavo Bieger

**Asia Eng. Constr. Com. Imóveis Ltda. (São Paulo, SP)**  
Eng. Reinaldo Chen

**Eng. Jefferson de Oliveira Pinto (Imperatriz, MA)**

**Eng. Marco Vinicio Pessoa Aguiar (Salvador, BA)**

**Eng. Aramis Milke (Curitiba, PR)**

**Eng. Eliana Barros Virgílio (Juiz de Fora, MG)**

**Eng. Paulo Sérgio dos Santos Vallejo (Santos, SP)**

**Eng. Dogmar Antônio S. Júnior (Uberlândia, MG)**

**Eng. Claudia Kusiak (Porto Alegre, RS)**

**Eng. Ricardo Tavares Pacheco (Goiânia, GO)**

**Eng. Cláudia G. R. Oliveira (Belo Horizonte, MG)**

**Eng. Fábio Luiz Willrich (Cascavel, PR)**

**Eng. Ederli Marangon (Rio de Janeiro, RJ)**

**Eng. Marcelo Dias Oliveira (Caçapava do Sul, RS)**

**Eng. Cereno F. D. Gonçalves Muniz (Salvador, BA)**

**Eng. Guilherme Ronsoni Raupp (Chapecó, SC)**

**Eng. Hermestron Pinto de Oliveira (Belém, PA)**

**Eng. Roberto Luiz Albuquerque Silva (Natal, RN)**

**Zorovich Eng. Sociedade Simples Ltda (Santos, SP)**  
Eng. Edson Costa Brandão

**Eng. Jefferson Luiz L. Cunha (Porto Alegre, RS)**

**MAC - Sistema Brasileiro de Protensão Ltda.**

- Protensão de Vigas e Lajes para Cordoalhas Aderentes e Engraxadas
- Provas de Carga
- Arame Beneficiado
- Conectores de Combate à Punção
- Içamento de Estruturas
- Empurramento de Pontes
- Luvas de Emenda
- Macaqueamento de Estruturas

Rio de Janeiro / RJ  
Tel.: (21) 3867-4747  
Fax: (21) 3867-4728

www.macprotensao.com.br  
macsp@macprotensao.com.br

São Paulo / SP  
Tel.: (11) 5549-0200  
Tel./Fax: (11) 5549-0122

## ESTRUTURAS METÁLICAS

Programas que oferecem a solução completa para projeto e detalhamento de estruturas metálicas:

- modelagem, análise e dimensionamento de estruturas planas e espaciais;
- verificação e detalhamento automático de ligações e bases de pilar;
- projeto de estruturas mistas (aço-concreto);

STABILE ENGENHARIA LTDA.  
(51) 3334-7078  
www.stabile.com.br

- Eng. Gleison Luiz de Abreu (Barretos, SP)  
 Eng. Glenio da Luz Lima Júnior (Sobradinho, DF)  
 Eng. Carlos Augusto Sinhoroto (Juiz de Fora, MG)  
 Eng. Antônio Carlos Pulido (Iretama, PR)  
 Eng. Anderson Anacleto de Amorim (Sabara, MG)  
 Eng. Jeferson Piccoli da Costa (Vilhena, RO)  
**R2FC Eng. e Arquitetura Ltda (São Luís, MA)**  
 Eng. Clayton Carvalhedeo Silva
- Eng. Marcos Henrique Bakroni (Curitiba, PR)  
**Goulart Cons. e Eng. Geotec. Ltda (Porto Alegre, RS)**  
 Eng. Mario Ricardo Monteiro Goulart
- Oppea Engenharia Ltda (São Paulo, SP)**  
 Eng. Ricardo Bozza
- Eng. Marcelo Maia Salomão Alves (Natal, RN)  
 Eng. Felipe Kirch (São Leopoldo, RS)  
 Eng. João Bosco do Vale Júnior (Fortaleza, CE)  
 Eng. Vitor Dacol (Florianópolis, SC)  
 Eng. Luiz Flávio Sabbag Utrilla (Araraquara, SP)  
 Eng. Valdir Martins Felipe (São Paulo, SP)  
**Engenseg - Eng. e Seg. do Trabalho (Florianópolis, RS)**  
 Eng. Alberto Lima da Cruz
- Octogonal Engenharia Ltda (Belo Horizonte, MG)**  
 Eng. William Luiz da Silva
- Eng. José Paulo da Costa (São Carlos, SP)  
 Eng. Luciano Camargo Kometani (Piedade, SP)  
 Eng. Heraldo Vaz Figueira Júnior (Sorocaba, SP)  
 Eng. Antônio V. Almeida Melo (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Denise Cristina Barbosa (São Paulo, SP)  
**Proger Engenharia Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)**  
 Eng. Dionisio Augusto A. de N. E Souza
- Eng. Francisco Carlos Lopez (Ribeirão Preto, SP)  
**A. S. Trevia Filho - Me (Ananindeua, PA)**  
 Eng. Antônio Trevia
- Secretaria Municipal de Educação (Pelotas, RS)**  
 Eng. Lucimeri Petry Homrich
- Eng. Katiane Borges Junqueira (Marília, SP)  
 Eng. Francisca J. Benigno Silva (Belo Horizonte, MG)  
**Construtora e Britagem Mil Anos Ltda (Tucumã, PA)**  
 Rodrigo Milan
- Eng. Marcelo Oliveira Soares (Barretos, SP)  
 Eng. Luiz Gustavo Hess (Catanduvas, SC)  
**Tribunal Regional Eleitoral do Pará (Belém, PA)**  
 Sr. Robson Costa
- Eng. José Roberto Oliveira Santos (Aracaju, SE)  
 Eng. Eliezer Oliveira Santos (Feira de Santana, BA)  
**Usina Noroeste Paulista Ltda (Sebastianópolis do Sul, SP)**  
 Sr. Carlos Rodrigues
- Eng. Marcos Antônio da Silva (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Gustavo de Moraes Rego (Recife, PE)  
 Eng. Sonia Ribeiro de Jesus (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Thomaz Henrique Sarachini (São Paulo, SP)  
 Eng. Antônio Bizelli Migliano (São Paulo, SP)
- Eng. Carlos Magno Pinheiro (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Willian Zonato (Curitiba, PR)  
**Ind. Florense Art. Cim. Ltda (Flores da Cunha, RS)**  
 Sr. Eusébio Cesar de Bastiani
- Eng. Estevão Campos Jacomete (Itumbiara, GO)  
**Universidade Federal de Santa Maria (Alegrete, RS)**  
 Prof. Almir Barros da Silva Santos
- Eng. Edegar Durigan Júnior (Catanduva, SP)  
 Eng. Aretusa S. Sousa (São Bernardo do Campo, SP)  
 Eng. Milton Cesar de Brito (São Carlos, SP)  
 Eng. Rafael Lima Silva (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Thais Celebron Evangelista (São Paulo, SP)  
**NEK Engenharia Ltda (Porto Alegre, RS)**  
 Eng. Diego Pavinato Klein
- Alves Eng. Projetos e Construções (São Paulo, SP)**  
 Eng. Terto Alves de Oliveira Neto
- Eng. Nelson Codato de Deus Lima (Maringá, PR)  
 Eng. Luiza R. Andrade e Silva (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Roberto Pires da Silva (Erechim, RS)  
**DEX Engenharia E Consultoria Ltda (Curitiba, PR)**  
 Eng. José Tadeu Genaro
- Eng. Nelly Sanchez Arriola (Lima, Peru)  
 Eng. Douglas Alves Silva (Paracatu, MG)  
 Eng. Rodrigo Lopes Correia (Londrina, PR)  
 Eng. Thiago Garcia Reis (Gov. Valadares, MG)  
 Eng. Gabriel Oliveira Martins (Aparecida de Goiânia, GO)  
 Enalba Maria Alves de Meirelles (Salvador, BA)  
**Univers. Est. de Feira de Santana (Feira de Santana, BA)**  
 Sr. André Dantas de Souza Nobre
- Eng. Luis Antônio de Freitas (Descalvado, SP)  
 Eng. Edison Flauzino Job (São Paulo, SP)  
**KTY Cons Proj. de Inst. Indust. Ltda. (São Paulo, SP)**  
 Eng. George Shimabukuro
- Eng. José Dantas Mendes Neto (Campinas, SP)  
 Eng. Pedro Coelho de Brito (Boa Vista, RR)  
 Eng. Daniel Ricciely Alves (Ponta Grossa, PR)  
**Jurgen Eng. Const. Incorp. Ltda (Florianópolis, SC)**  
 Eng. Ingo Jurgen Giuliano Scorciapino
- Eng. Luiz Henrique S. Fernandez (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Luiz Roberto Cardoso (Cotia, SP)  
 Eng. Raul Omar de Oliveira Dantas (Natal, RN)  
 Eng. Francisco Mota de S. Júnior (Salvador, BA)  
 Eng. Juliana Desengrini da Rocha (Ananindeua, PA)  
**Univers. Fed. de Campina Grande (Campina Grande, PB)**  
 Prof. Mario Eduardo Cavalcanti Mata
- Eng. Fernando A. de Farias Lins (Fortaleza, CE)  
 Eng. Luiz Antônio de Carvalho (Mesquita, RJ)  
 Eng. Renato A. Capuruço Costa (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Dejamiro da Silva Sobrinho (Três Lagoas, MS)  
**Anhanguera Educacional S/A (Valinhos, SP)**  
 Eng. Marcelo Poli

## O conceito de sustentabilidade

Por Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos

A palavra “sustentabilidade” surgiu de repente na língua inglesa com *sustainable development*. A tradução para o português induz o leigo que a aplica à engenharia, ao conceito errado de “capacidade de suportar cargas”. O conceito não surgiu na engenharia. Trata-se de uma aplicação a qualquer ramo de investimento humano: comércio, finanças, medicina, biologia, ecologia, agricultura, arquitetura e... engenharia.

Quando se fala em “desenvolvimento sustentável” procura-se imaginar que a atividade a que se refere seja, principalmente, durável. Deve, igualmente, ser bem aplicável às gerações futuras que a utilizarão: locação de um imóvel, remédios com grande prazo de validade, tratamento médico válido até o fim da vida do paciente, obras de engenharia satisfatórias ao longo do tempo sem necessidade de reforços por deterioração. O conceito, entretanto é ainda mais amplo: não deve alterar a vida do entorno da construção. Isto necessita de uma explicação mais minuciosa.

**Quando se fala em “desenvolvimento sustentável” procura-se imaginar que a atividade a que se refere seja, principalmente, durável.**

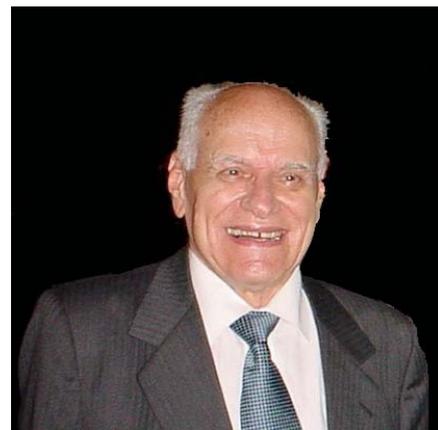
O exemplo mais notável de desenvolvimento sustentável está, a nosso ver, na obra do “grande cinturão da Dinamarca”. Esta obra liga Copenhague na Dinamarca a Malmö na Suécia. Como é muito extensa, procurou-se um traçado que aproveitasse um apoio no meio do trajeto, na ilha Saltholm existente. Acontece que essa ilha é um “santuário das aves” que ali vivem protegidas de depredações. A construção de suportes da ponte na ilha, provocaria uma migração das aves para outras partes, sem possibilidade de retorno. Isso prejudicaria a vida em toda a região, influenciando até mesmo no desenvolvimento de peixes e mariscos. Por esse motivo ecológico, foi construída uma ilha artificial, não muito longe da ilha existente, que seria um apoio na

transição entre um túnel sob o estreito de Sund e a ponte estaiada que atinge Malmö. Isto custou alguns milhões de Euros a mais no conjunto das obras. Outra providência ecológica foi de não executar o apoio da ponte no mar junto a Copenhague para não destruir o principal alimento de mariscos e ouriços do mar, subsistência dos peixes da região. Este é o máximo exemplo de desenvolvimento sustentável em engenharia.

**O exemplo mais notável de desenvolvimento sustentável está, a nosso ver, na obra do “grande cinturão da Dinamarca”.**

Outros exemplos ocorrem na agricultura em que os alimentos transgênicos podem constituir uma ameaça à vida das plantas naturais em consequência da competição artificial. A agricultura sustentável estuda os sistemas que possam durar indefinidamente, usando apenas a energia solar. Parques industriais, que se tornam de tal modo congestionados que não conseguem mais crescer em tamanho e complexidade, necessitam de um estudo que evite seu colapso. A exploração de reservas não-renováveis, como petróleo e florestas milenares, deve ser feita na medida certa para evitar, de um momento para outro, sua extinção sem que exista uma alternativa de uso. É por isso que se estuda com tanto interesse a substituição da energia do petróleo por formas alternativas de energia: etanol, eletricidade, gás do carvão.

Na engenharia, o projeto começa com a arquitetura responsável pela não agressão à natureza. É o exemplo da Via dos Imigrantes entre São Paulo e Santos, em que se procurou atingir um local de difícil acesso, por estradas percorridas por veículos pequenos transportando materiais a granel e de pouco peso. Com isso, a destruição da Mata Atlântica seria facilmente recomposta naturalmente com o tempo, sem intervenção humana. Daí a necessidade de tantos túneis, não somente com o objetivo de encurtar o percurso. O mesmo se



pode dizer do esgotamento das reservas de peixes, crustáceos e corais. Sua destruição pode tornar irreversível o retorno ao estado anterior, onde a própria natureza encontrou novos caminhos para a vida.

**Os cimentos de hoje não são melhores do que os cimentos de 50 anos atrás, mesmo tendo propriedades benéficas como menor retração, maior resistência a curto prazo, menor sensibilidade a expansões nocivas.**

A mudança do clima no planeta pode ser causada por atividades de desenvolvimento não-sustentável. O lançamento de CO<sup>2</sup> no ar pelas indústrias, principalmente pela indústria do cimento, tem provocado alterações na composição do cimento, visando menor consumo de energia com adições de pozzolana e escória moída de alto forno. Os cimentos de hoje não são melhores do que os cimentos de 50 anos atrás, mesmo tendo propriedades benéficas como menor retração, maior resistência a curto prazo, menor sensibilidade a expansões nocivas. Com tais providências, é reduzido o consumo de cimento e, portanto, as emissões de carbono, que influenciam as condições climáticas e o aquecimento global.

O termo *sustainable development* foi introduzido em 1980 pela Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD mas só entrou em domínio público 7 anos depois, através de um relatório da World Commission on Environment and Development - WCED.

## Gestão de escritórios de projetos

Por José Pires Alvim Neto\*  
josepires@sistemanavis.com.br

A estrutura organizacional e os processos produtivos de um escritório de projetos caracterizam-se por sua singularidade, sendo, em geral, muito diferentes de outros segmentos econômicos.

A primeira grande diferença está na direção desse tipo de organização visto é que normalmente exercida pelos titulares do escritório, que por sua vez concentram várias atividades tais como: comercial, decisões financeiras, planejamento e controle da produção, planejamento estratégico entre outras.

Outra característica marcante está no peso do custo da mão-de-obra em relação aos demais gastos necessários para a manutenção do negócio. Não é incomum encontrar escritórios em que esse montante supere 80% dos custos totais.

Até bem pouco tempo atrás, esse segmento de mercado não contava com processos padronizados ou ofertas de sistemas especializados nesse tipo de negócio.

O avanço da Tecnologia da Informação vem proporcionando constantes avanços como a maior integração entre os softwares – o que gera facilidades e soluções mais adequadas.

A proposta deste artigo é conceituar os principais processos de um escritório de projetos e apresentar um case real, que pode servir de exemplo/referência para escritórios especializados em projetos de estruturas.

### Análise de produtividade

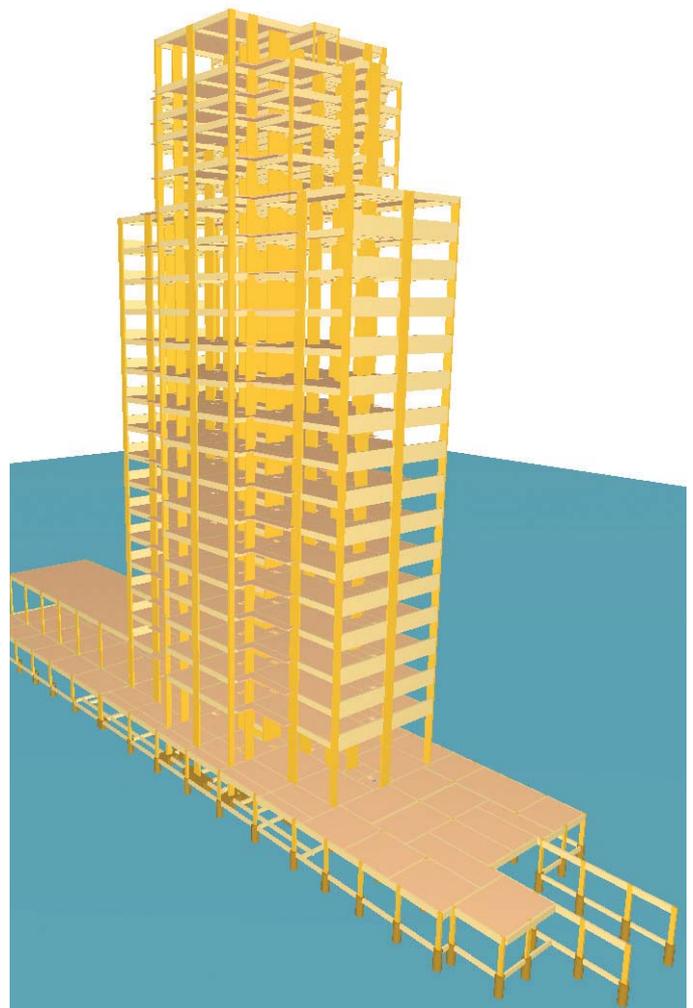
Uma das principais preocupações dos titulares de escritórios de projetos é certificar-se de que o tamanho de sua equipe atenda à demanda de projetos contratados (em andamento) e àqueles que estão para entrar.

Essa não é uma tarefa fácil de ser executada e mantida, visto que a execução de muitos projetos pode ser interrompida devidos à solicitações externas (dos contratantes).

Rausse E Benvenega Eng. e Projetos, Santo André, SP



Wendler Projetos Estruturais, Campinas, SP



Para atender a essa necessidade, um sistema de informação deve apresentar, em uma planilha, o planejamento de alocação de tempo e a disponibilidade de cada profissional do escritório, de modo que esse cenário possa ser alterado com um único clique, transformando o *status* de um projeto “em andamento” para “stand by” (por exemplo).



A automatização do controle do processo produtivo através da apropriação de horas trabalhadas por projeto é hoje mais do que uma realidade. Trata-se de uma necessidade, visto que fornece indicadores tanto para avaliação de produtividade quanto para análise de resultados.

Não há como negar que o processo produtivo de um escritório de projetos é realizado, quase que totalmente, através de computadores. Essa realidade permite a um sistema especializado capturar automaticamente o início e término de cada trabalho, calculando o respectivo custo e armazenando essas informações relativas ao projeto.

Dessa forma pode-se visualizar a carga de trabalho planejada e compará-la de forma automática ao que já foi executado.



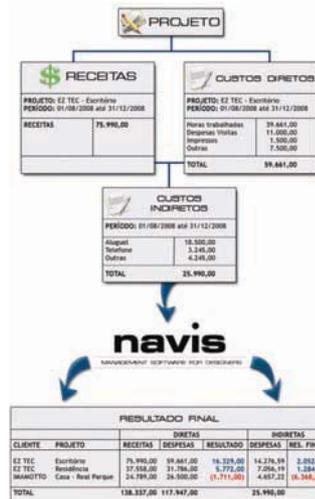
## Apuração de resultados

Calcular o resultado real de um projeto não é uma tarefa fácil, visto que, além dos custos diretos, é necessário analisar o efeito que os custos indiretos (tais como aluguel, despesas administrativas, etc.) têm sobre o resultado final.

Um sistema de gestão especializado em escritórios de projetos deve automatizar ao máximo o processo de apropriação das horas trabalhadas e, portanto, compor o custo direto “quase” automaticamente (visto que outras despesas diretas, como por exemplo gasto com viagens, também devem ser inseridas no sistema).

Já a apropriação dos custos indiretos deve ser feita de forma dinâmica, ou seja, o sistema deve realizar o rateio de acordo com alguns critérios tais como: horas traba-

lhadas, custo total das horas trabalhadas, receitas ou despesas de cada projeto.



## Case

O sistema Navis é um software especializado na gestão de escritórios de projetos de arquitetura, interiores, cálculo estrutural e instalações (hidráulica e elétrica) que hoje é utilizado por mais de 200 escritórios.

Um dos escritórios pioneiros na utilização de ferramentas de Tecnologia de Informação e normatização de processos e procedimentos, é a Cia de Engenharia, cujo titular é o engenheiro Virgílio Ramos.



Esse espírito empreendedor certamente lhe garante uma posição de destaque nesse mercado.

A implantação do Navis na Cia de Engenharia ocorreu em meados de 2008. A empresa já utilizava um software desenvolvido exclusivamente para apropriar horas. A partir da implantação do release 14 do sistema TQS, a Cia de Engenharia passou a usar o Navis para apropriar automaticamente as horas trabalhadas a cada projeto, iniciando um novo ciclo operacional.

Entusiasta por inovações, o engenheiro Virgílio percebeu rapidamente que a adoção de um sistema integrado vai proporcionar à sua empresa uma otimização de processos e conseqüentemente, vantagens competitivas.

\* **José Pires Alvim Neto** é administrador de empresas e pós-graduado em Qualidade no Desenvolvimento de Software. É sócio-diretor técnico da Ação Sistemas e possui mais de 24 anos de experiência com desenvolvimento e comercialização de sistemas para o mercado da construção civil.

## SER ASSOCIADO DA ABECE TRAZ UMA SÉRIE DE BENEFÍCIOS

Prestes a completar 15 anos de atividades, a Associação Brasileira de Engenharia Estrutural - ABECE vem crescendo em tamanho (sua nova sede, mais ampla, foi inaugurada no ano passado), em quantidade de ações empreendidas e em número de associados.

São inúmeros os benefícios disponibilizados aos que acreditam na valorização profissional do engenheiro de estruturas e optam por se associar à ABECE.

Em sua sede, em São Paulo, associados de qualquer localidade do país podem marcar reuniões com clientes e fornecedores e contar com a infra-estrutura necessária (secretaria, telefone, computador com acesso à internet, biblioteca, café, etc.).

Encontros mensais, que trazem palestras de interesse da categoria, são realizados no auditório da sede nacional e devidamente comunicados aos associados para motivar sua participação. Em breve, as palestras serão disponibilizadas, ao vivo via internet, aos associados de outros estados.

Verdadeiras fontes de informação sobre eventos e atividades promovidos pela ABECE, por entidades parceiras e pelo setor de maneira geral, e para a divulgação de artigos técnicos e índices do mercado são o site da entidade ([www.abece.com.br](http://www.abece.com.br)) atualizado constantemente, o boletim eletrônico quinzenal *ABECE News* e o informativo bimestral *ABECE Informa*.

Além disso, o site possui uma área restrita para o associado para acessar serviços exclusivos, como tabela de honorários para edifícios e casas, banco de empregos, boletins da FIB internacional, Índice



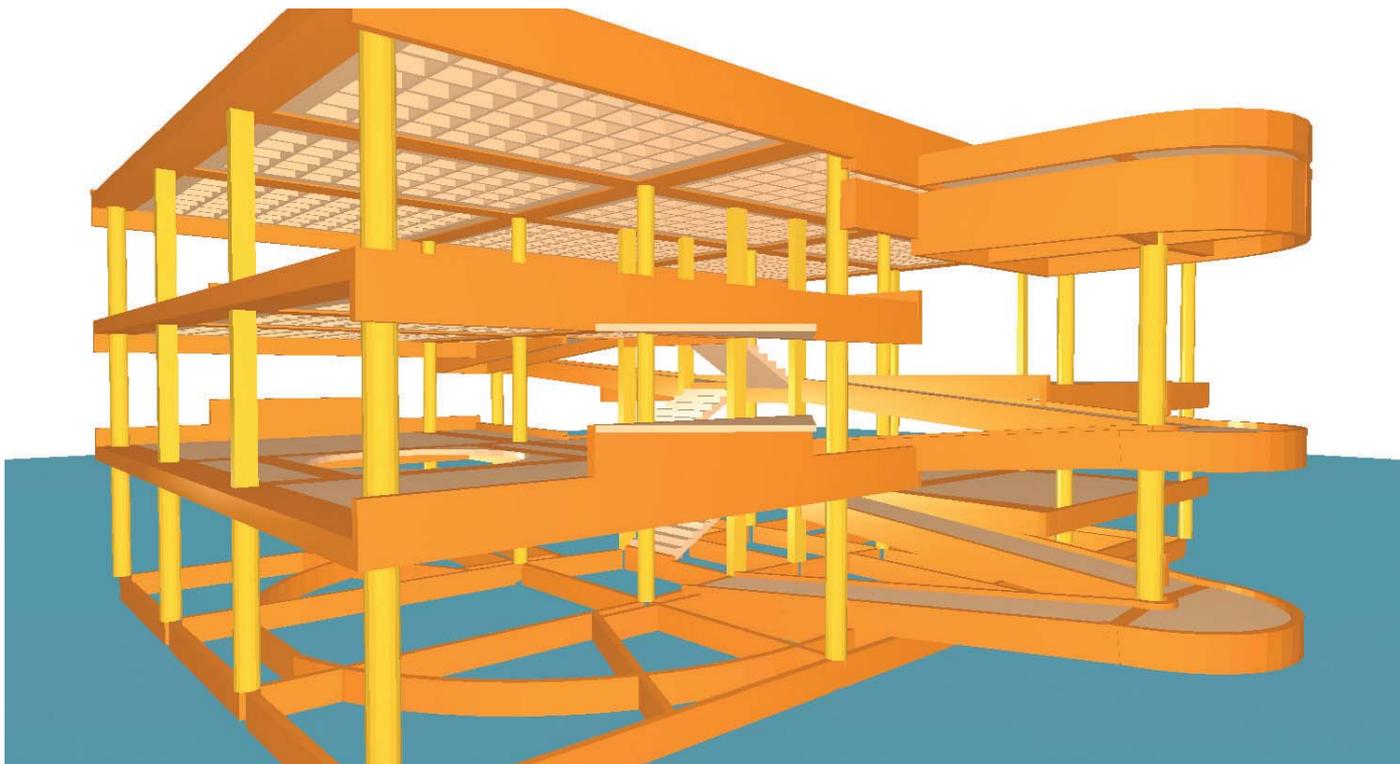
ABECE, artigos técnicos de especialistas, teses, palestras, etc.

Os associados têm desconto (semelhantes aos sócios das entidades organizadoras) para participar de eventos fixos, como o ENECE, Concrete Show South America, Congresso Brasileiro do Concreto e Destaques ABECE, assim como de atividades do setor apoiadas pela Associação ao longo do ano. Pode eventualmente freqüentar, como representante da ABECE, as comissões de elaboração ou revisão de normas, os Comitês Técnicos, os programas de desenvolvimento com outras entidades como CBCA, ABPE, IAB, FIESP, AsBEA, Sinaenco, Sinduscon-SP, IE, Ibracon, ABCIC, CREA e ABNT.

A ABECE oferece ainda aos associados, por intermédio da Assessoria Jurídica, atendimento gratuito para esclarecimento de dúvidas relacionadas à legislação brasileira e consultas nas diversas áreas do Direito.

A credibilidade que a ABECE conquistou durante sua existência reverte para seu associado fazendo com que seu trabalho seja valorizado por seguir critérios de qualidade e de elaboração de projetos.

Enfim, são diversos os benefícios para quem se torna um Associado ABECE. Venha aproveitá-los e engrossar a força da valorização do engenheiro estrutural. Associe-se já à ABECE!



## Conceitos e aspectos gerais do relacionamento entre engenheiros de estruturas e arquitetos

Por Eng. Dácio Carvalho

Diretor técnico da empresa Dácio Carvalho Soluções Estruturais, estabelecida em Fortaleza, Ceará, desde 1976.

O Projeto Estrutural tem por finalidade última solucionar os conflitos direcionais entre as forças solicitantes e o espaço, fazendo com que estas mudem de direção, permitindo que o espaço permaneça desobstruído para uso e movimento humano. Através do Projeto Estrutural, o peso próprio da estrutura, as cargas externas solicitantes e as tensões geradas por estas são mantidas sob controle e direcionadas adequadamente ao longo de trajetos previstos até seu destino final, ou seja, o solo de fundação, no caso de uma obra. O objetivo é mantê-las num sistema de ações e reações em perfeito equilíbrio, quer dos componentes individuais da estrutura ou de seu conjunto global, impedindo-as de atingirem concentrações destrutivas e mantendo-as sob controle.

A forma pela qual esta reorientação de esforços e tensões é feita, isto é, a concepção estrutural, a maneira pela qual a estrutura seja capaz de melhorar a funcionalidade e os aspectos social e estético do espaço que ela cobre é que diferencia os bons dos maus engenheiros estruturais. Pois, a partir daí, a seqüência e desenvolvimento do Projeto Estrutural é, digamos, “mecânica” e pode ser feita por qualquer profissional com os conhecimentos técnicos necessários para operar computadores e analisar adequadamente os muitos programas especializados (bons e maus) hoje existentes no mercado.

Uma boa estrutura, além de melhorar a funcionalidade e os aspectos social e estético do espaço arquitetado, deve ser também exequível, durável, segura e, sobretudo, econômica! Uma estrutura pode reunir todos os aspectos citados e “morrer” no projeto, se não for economicamente viável! O bom e moderno arquiteto precisa ter esta constante preocupação em seus projetos. O engenheiro estrutural, por sua vez, precisa ter sensibilidade e intuição

para atravessar a corda-bamba que o levará a atingir os objetivos maiores de funcionalidade, estética e preservação do espaço, pois, à esquerda da corda, está o precipício da insegurança e, à direita, o do desperdício!

É sabido que nenhuma forma material rígida, animada ou inanimada, pode existir sem uma **estrutura**. Desde uma simples mesa, uma árvore, um animal, até uma complexa edificação de múltiplos pavimentos.

Uma edificação arquitetônica pode existir sem pintura, sem ar-condicionado e até sem elevadores. Porém, jamais, existirá sem estrutura! Seja esta uma simples habitação popular uni-familiar ou um moderno, luxuoso, alto e esbelto edifício residencial multi-familiar.

Assim, o arquiteto precisa ter o “sentimento” e um mínimo essencial de conhecimentos teóricos básicos de estruturas que lhe possibilitem compreender o funcionamento, a existência material e o comportamento das formas que gerarão os espaços concebidos em sua imaginação e que serão materializados em seu projeto. Lamentavelmente, a grande maioria das Escolas de Arquitetura não contempla algo tão fundamental de forma adequada, do nosso ponto de vista.

Já examinei e orientei diversos projetos de graduação de estudantes de Arquitetura e tenho visto coisas inacreditáveis! Boa parte desses jovens acha, por exemplo, que uma viga de 20 cm x 60 cm e outra de 60 cm x 20 cm se equivalem... E a grande maioria deles elabora seus projetos pensando única e exclusivamente em ações verticais e ficam pasmos quando lhes digo que a ação do vento, muitas vezes, é que determina o partido estrutural de uma edificação!

Não acreditam quando lhes digo que uma edificação esbelta pode oscilar, como se fosse um pêndulo,



com amplitudes da ordem de 30 cm... Quase todos imaginam uma estrutura, principalmente se for de concreto, como absolutamente rígida, estática, indeformável.

Nunca ouviram falar em  $\gamma_z$ ? *Parâmetro de Instabilidade global?* Sinto que lhes soa quase como uma palavrão!

E concreto protendido? Deste, graças à competência dos divulgadores da tecnologia, especialmente a das monocordalhas não aderentes, a maioria já ouviu falar. O lado ruim é que acreditam ser este um “material mágico” capaz de resolver todos os seus problemas, como, por exemplo, fazer módulos de 15 m x 15 m com “vigas” de 30 cm de altura...

Evidentemente que não podemos pretender que um arquiteto tenha domínio completo e profundo de todos os aspectos de uma estrutura. Entretanto, é inconcebível que praticamente desconheçam ou ignorem os conceitos básicos, sob pena de projetarem absurdos ou não estarem aptos para conduzir adequadamente seu projeto junto aos engenheiros estruturais e ficarem à mercê destes.

É fundamental, para um bom projeto, que o entrosamento entre o arquiteto e o engenheiro estrutural se inicie já na fase de anteprojeto, ou seja, a Arquitetura e a Estrutura precisam “nascer” juntas! O arquiteto não deve, nem pode, preocupar-se unicamente com a forma e o espaço. É indispensável que cuide dos aspectos estruturais básicos já na fase de concepção de seu projeto. Independentemente de seu conceito sobre se arquiteto é um técnico ou um artista plástico. Uma tese polêmica, que não se pretende discutir aqui.

Os arquitetos precisam ser um pouco engenheiros e os engenheiros estruturais, um pouco arquitetos, se desejam elaborar um projeto

harmônico e que materialize adequadamente, na obra final, os conceitos e proposituras imaginadas por ambos! Aliás, os verbos arquitetar e engenhar têm praticamente o mesmo significado, que é criar, inventar, conceber.

O relacionamento entre o arquiteto e o engenheiro estrutural deve e precisa ser maduro e cordial, sem nunca deixar de ser profissional. Que cada um lute e argumente para fazer valer seus pontos de vista, porém, sem que deixem de ter a humildade necessária para reconhecer e admitir propostas e soluções diferentes apresentadas pelo parceiro, muitas vezes radicalmente distintas de suas primeiras idéias e conceitos, desde que estas conduzam a

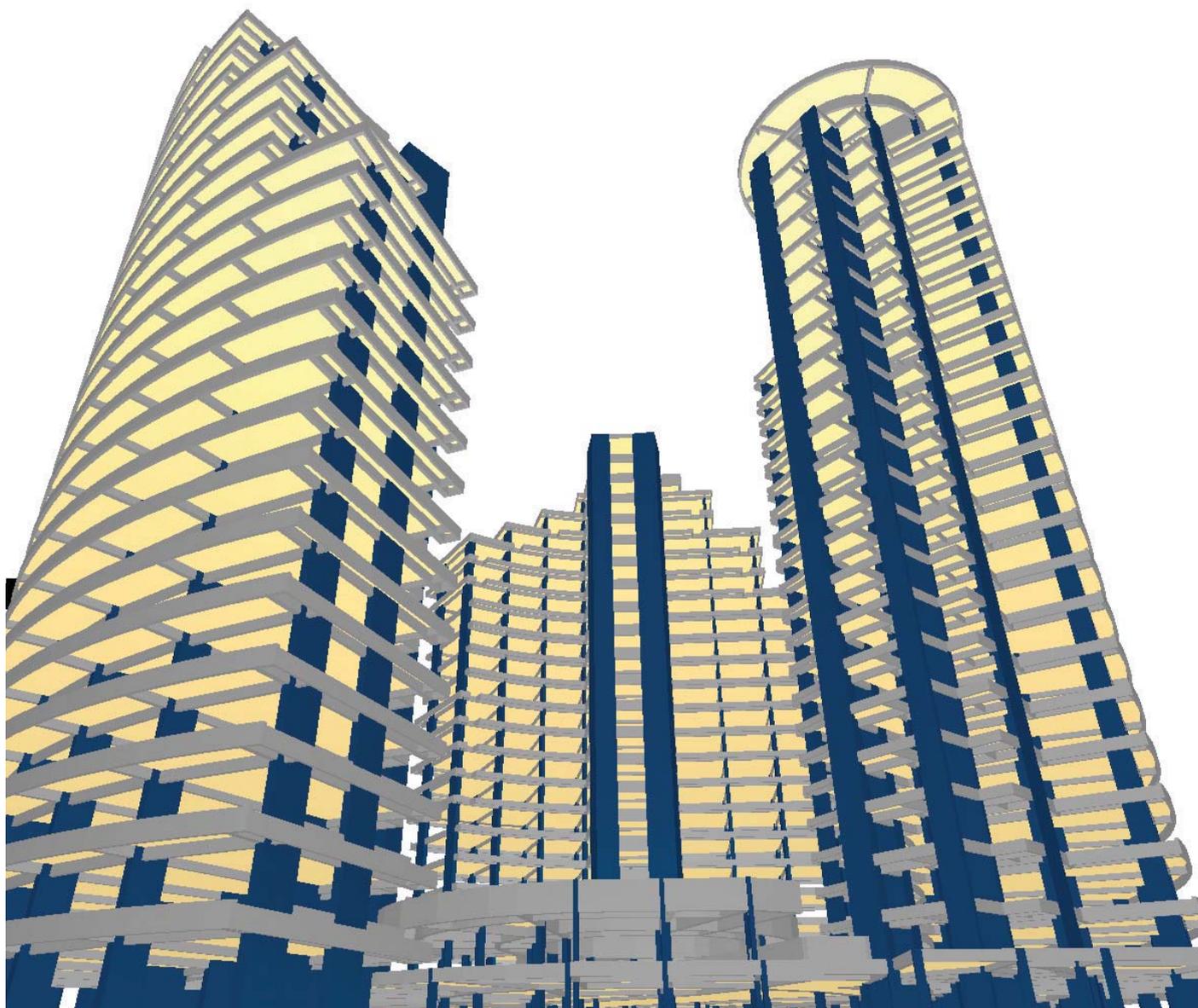
um melhor projeto!

Antigamente costumava-se dizer que o desenvolvimento dos projetos arquitetônico e estrutural era uma verdadeira batalha entre a estética e a estática. Nada mais falso! O que se pretende, de fato, é atingir uma perfeita união entre estas!

Na verdade, o arquiteto e o engenheiro de estruturas jogam no mesmo time e não em times adversários! Devem lutar juntos, para que seus projetos formem um conjunto afinado o que, naturalmente, irá gerar uma boa obra em todos os aspectos, não apenas quanto à economia e segurança, como também à exequibilidade, à funcionalidade, ao desempenho e que minimizem a

necessidade de manutenção durante a vida útil da edificação!

Muitos colegas, certamente, embora concordem com as opiniões aqui expressas, podem considerar difícil pô-las em prática. Acreditem, não é assim tão difícil de se conseguir. Quanto ao problema das deficiências do ensino de Estruturas nas escolas de Arquitetura, podemos dar nossa contribuição para minimizá-las. Podemos, por exemplo, organizar miniseminários, através das nossas associações de classe, a serem propostos às escolas de Arquitetura. Inclusive, concluo tomando a liberdade de propor esta idéia à ABECE!



## Seminário Estruturas de Concreto - Tendências, Projeto e Execução

11 de março de 2009, São Paulo, SP

O objetivo do evento é apresentar e discutir as principais tendências de projeto e execução de estruturas de concreto no Brasil e os impactos da industrialização e dos avanços tecnológicos nos canteiros de obras. A utilização de pré-moldados em larga escala e a viabilidade técnica e econômica do uso do concreto auto-adensável são exemplos de assuntos a serem apresentados e debatidos por especialistas e profissionais que se dedicam ao estudo e à prática do tema, de grande importância para toda a cadeia produtiva da construção civil. Programação do evento:

### Tendências de Projeto e Execução de Estruturas de Concreto no Brasil

Eng. Ricardo França - França & Associados

### FEICON BATIMAT - 2009

24 a 28 de março de 2009, São Paulo, SP

Estaremos mais uma vez presentes na FEICON - Feira Internacional da Indústria da Construção - demonstrando e apresentando as novidades dos Sistemas CAD/TQS, elucidando dúvidas e trocando idéias com nossos clientes e amigos sobre os futuros desenvolvimentos e o mercado em geral.

Para mais informações, acesse:

<http://www.feicon.com.br>

**Compareçam. Não percam as promoções comerciais para a aquisição dos Sistemas CAD/TQS. Estaremos situados na rua A.**

**Normas e Aspectos de Durabilidade, Resistência e Desempenho relacionados às Estruturas de Concreto**  
Eng. Inês Laranjeiras Battagin - CB-18 / Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

### Novas Aplicações e o Futuro dos Pré-Moldados de Concreto

Eng. Francisco Oggi - Empório do Pré-Moldado

### Concreto Auto-Adensável: Aplicações, Trabalhabilidade e Método de Dosagem

Prof. Denise Carpena Dal Molin - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### Cases de Aplicação de Concreto Auto-Adensável

Eng. Maurício Bianchi - BKO Engenharia

Para mais informações, acesse:

<http://www.piniweb.com/seminarioconcreto/>

### 12ª CONSTRUSUL

5 a 8 de agosto de 2009, Porto Alegre, RS

Com um histórico de 12 anos, a Construsul - Feira da Indústria da Construção, consolida-se no mercado como uma das feiras mais eficazes em geração de negócios do Brasil. Relacionamento, efetivação e prospecção de bons negócios tornaram-se marca registrada do evento

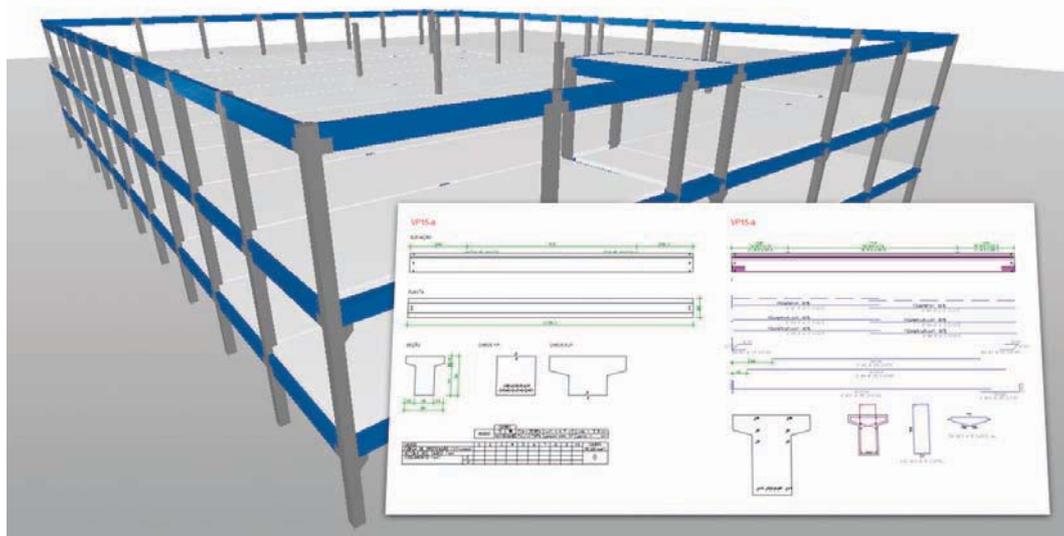
Seu diferencial está em atender a demanda de toda a Região Sul e por localizar-se em ponto estratégico dos países do Mercosul. Seus números demonstram a satisfação do expositor, onde 100 % das empresas expositoras garantem 01 ano antes seu estande no evento.

A feira ocorrerá de 5 a 8 de agosto de 2009, nos pavilhões da Fiergs. A TQS Informática Ltda. participará mais uma vez desse evento de enorme sucesso no sul do país.

Para mais informações, acesse:

<http://www.feiraconstrusul.com.br/>

Projeto desenvolvido no TQS-PREO  
por Carlos Melo & Associados, São Paulo, SP



## CONCRETE SHOW

26 a 28 de agosto de 2009, São Paulo, SP



Inovações e tendências mundiais em soluções, sistemas e métodos construtivos à base de concreto, trazendo soluções e aumentando a produtividade, qualidade e velocidade na execução da obra.

## 51º Congresso Brasileiro do Concreto 5 a 10 de outubro de 2009, Curitiba, PR

O 51º Congresso Brasileiro do Concreto - 51º CBC 2009 - recebe resumos de trabalhos técnico-científicos até o dia **15 de março de 2009**. Envie seu resumo preenchendo o formulário online no endereço: [http://www.ibracon.org.br/eventos/51cbc/resumo\\_novo.asp](http://www.ibracon.org.br/eventos/51cbc/resumo_novo.asp)

Foro de debates entre os agentes de todos os elos da cadeia da construção civil, oportunidade ímpar para atualizar conhecimentos e práticas sobre a tecnologia do concreto e seus sistemas construtivos, o Congresso Brasileiro do Concreto realiza sua 51ª edição na **ExpoUnimed, em Curitiba**, de 5 a 10 de outubro de 2009.

CURITIBA é conhecida nacional e internacionalmente pela inovação e modernidade. Modelo e referência para o Brasil e para o mundo: soluções urbanas inteligentes; ruas limpas e arborizadas; um dos melhores índices de áreas verdes por habitante - três vezes superior ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde - OMS.

## 11ª CONSTRUSUL 6 a 9 de agosto de 2008, Porto Alegre, RS

Nos dias 6 a 9 de agosto de 2008, estivemos mais uma vez presentes na Feira Construsul, em Porto Alegre, mostrando as novidades dos Sistemas CAD/TQS e o lançamento do TQS-PREO.

Tivemos visitas de vários amigos e usuários. Esta feira está crescendo muito, indicando que o setor da construção civil, na região sul do país, está em plena evolução também.

A cada ano que passa, este evento está crescendo e tivemos um grande público do interior do Rio Grande do Sul, além de diversos engenheiros do Paraná e Santa Catarina.

Concrete Show South America é um ponto de encontro internacional de negócios e tecnologia exclusivo para fornecedores da cadeia de concreto e seus usuários. O evento tem como apoiadores oficiais a Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP, Associação Brasileira das Empresas de Serviço de Concretagem - ABESC e a Federação Interamericana do Cimento - FICEM.

A **TQS** participará do Concrete Show South America com estande próprio, onde esperamos a visita de inúmeros colegas, clientes e interessados em conhecer os Sistemas CAD/TQS.

Para mais informações, acesse:  
<http://www.concreteshow.com.br/>

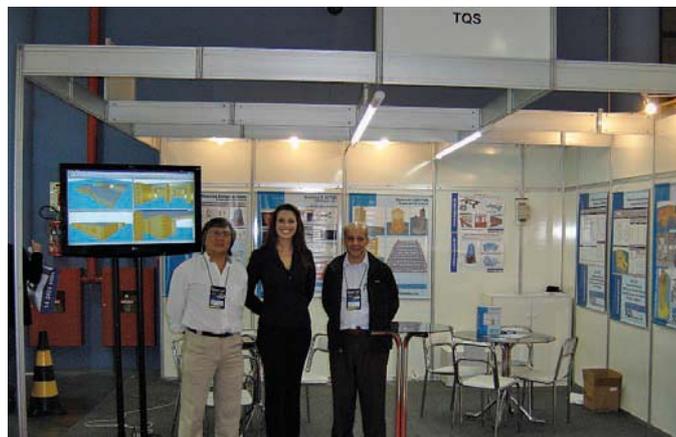
Seus 26 parques, seus teatros e museus, suas variadas opções gastronômicas e seus locais históricos também proporcionam à cidade uma programação cultural intensa.

Capital do Estado do Paraná, localizada na Região Sul do Brasil, é a sexta maior cidade brasileira e está no centro da região mais industrializada da América Latina, próxima a São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre e, em média, a duas horas de voo de Brasília e de outras importantes capitais do país.

A cidade conta com cerca de 150 hotéis e apresenta um dos melhores índices de segurança entre as capitais brasileiras. Tudo isso faz de Curitiba uma das melhores cidades para realizar eventos, passear, investir e fazer negócios.

Fonte: Assessoria de Imprensa - IBRACON

Para mais informações, acesse:  
<http://www.ibracon.org.br/eventos/51cbc/informacoes.asp>



Stand TQS

## Curso: Cálculo de Pilares de Concreto Armado 18 e 19 de julho de 2008, Recife, PE 3 e 4 de outubro de 2008, Salvador, BA

A ABECE promoveu, ao longo do segundo semestre de 2008, o curso *Cálculo de Pilares de Concreto Armado* em mais duas capitais, Recife e Salvador. Este curso teve como palestrante o engenheiro Alio Ernesto Kimura, formado pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" - Unesp/Bauru, que trabalha na TQS Informática desde 2000, na área de desenvolvimento de sistemas computacionais para engenharia de estruturas e é autor do livro *Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado*.

Com o objetivo de abordar os principais aspectos referentes ao cálculo de pilares de concreto, principalmente no que se refere à análise das imperfeições geométricas e dos efeitos locais de 2ª ordem, o programa aborda desde a visão geral do cálculo de pilares de concreto armado em projeto de edifícios até as tendências e novas metodologias em sua análise.

Conteúdo do curso:

- Visão geral do cálculo de pilares de concreto armado em projeto de edifícios
- Revisão sobre as não-linearidades (física e geométrica)
- Efeitos globais de 2ª ordem nos pilares
- Diagrama N, M, 1/r, a base dos processos mais refinados
- Métodos aproximados para cálculo dos efeitos locais de 2ª ordem
- Método geral
- Momento mínimo de 1ª ordem ( $M_{1d,min}$ ), como aplicá-lo
- Exemplos dos comentários da NB-1



Curso: Cálculo de Pilares de Concreto Armado, Recife, PE



Curso: Cálculo de Pilares de Concreto Armado, Salvador, BA

- Análise à flexão composta oblíqua
- Análise de pilares-parede: por faixas isoladas e por malha
- Tendências e novas metodologias na análise de pilares de concreto armado

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

### Temos um mundo a construir...

 <b>COERÊNCIA</b>	 <small>Pontes estaiadas sistema VSL</small>
 <b>TRANSPARÊNCIA</b>	 <small>Protensão com e sem aderência</small>
 <b>RESPEITO</b>	 <small>Emendas para barras de aço</small>
 <b>PRODUTIVIDADE</b>	 <small>Aparelhos de apoio metálicos</small>
 <b>LIMPEZA</b>	 <small>Usinagem mecânica</small>
 <b>HARMONIA</b>	
 <b>INOVAÇÃO</b>	
 <b>FLEXIBILIDADE</b>	

... e queremos que seja um mundo melhor.

  
Há 50 anos  
construindo futuros.

Rua Bogaert, 64  
04298-020 - São Paulo - SP  
engenharia@rudloff.com.br  
**(11) 2083-4500**  
[www.rudloff.com.br](http://www.rudloff.com.br)

## 50° Congresso Brasileiro do Concreto 4 a 9 de setembro de 2008, Salvador, BA

### 50° CBC 2008: Momento de Consagração da Engenharia Brasileira

O 50° Congresso Brasileiro do Concreto (50° CBC 2008), ocorrido em Salvador, de 4 a 9 de setembro de 2008, contou com 1619 inscritos e 4197 visitantes, que passaram pela IV Feira Brasileira de Produtos e Serviços da Construção - Feibracon. Paulistas e baianos venceram alternadamente quanto à participação mais expressiva no evento: os paulistas saíram na frente no quesito credenciamento no Congresso – 249 contra 241; já, no quesito credenciamento na Feibracon, os baianos tiveram larga vantagem – 1.013 contra 855. O evento teve, porém, representantes de todos os estados brasileiros.

Se o evento cresceu e ganhou representatividade nacional e internacional, não descuidou em nenhum momento da qualidade e do alto nível das discussões. Já, no primeiro colóquio, estiveram presentes expoentes da tecnologia do concreto, como Francisco de Assis Basílio, Gilberto Molinari, Luiz Alfredo Falcão Bauer, para citar apenas alguns dos atualmente homenageados nos prêmios concedidos pelo Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON, entidade organizadora do evento, aos destaques do ano. Pois bem, 49 reuniões se passaram e os congressistas tiveram a oportunidade de conviver por alguns dias, no 50° CBC 2008, com os maiores expoentes da tecnologia do concreto no país e nos cinco continentes:

O 50° Congresso Brasileiro do Concreto propôs a bandeira do Concreto para Infra-estrutura e para a Preservação do Meio Ambiente. Dois temas da agenda nacional e mundial. Foram apresentadas 413 palestras técnico-científicas, 11 conferências plenárias, dois painéis de temas controversos ("Inspeção predial - viabilidade e impacto na segurança e conservação de estruturas de concreto armado" e "Movimentações higrotérmicas no concreto"), três cursos de atualização profissional ("Práticas de projeto e execução de edifícios protendidos"; "Patologia das construções"; e "Pré-moldados de concreto"), um workshop sobre pavimentos de concreto (PAV 2008), um simpósio internacional sobre concreto compactado com rolo (CCR 2008), três concursos estudantis (15° APO; 5° Concrebol; e o 4° Ousadia), uma feira de produtos e serviços da construção (IV Feibracon), além de 14 palestras técnico-comerciais, quatro reuniões institucionais, uma Assembléia Geral do IBRACON, uma Mesa Redonda sobre Corrosão e uma visita técnica.

Ao todo foram 45 empresas e entidades expositoras presentes na IV Feibracon, num espaço de 28,4 mil m<sup>2</sup>, no Centro de Convenções da Bahia. Fonte: Assessoria de Imprensa - IBRACON.

Aconteceram alguns eventos paralelos ao Congresso. Dois assuntos polêmicos foram tratados como temas controversos. São eles:

- Inspeção predial: viabilidade e impacto na segurança e conservação de estruturas de concreto armado.

Coordenação: engenheiro Luiz Carlos Pinto da Silva Filho (IBRACON/ALCONPAT)

Debatedores: engenheiros Paulo Roberto do Lago Helene (IBRACON-SP), Tito Lívio Gomide (IBAPE), Sérgio

Osório de Cerqueira (ABECE-PE) e José Antonio Granato (IBRACON-PE)

- Movimentação higrotérmica no concreto

Coordenação: geólogo Carlos Campos (IBRACON)

Debatedores: engenheiros Antonio Carlos Reis Laranjeiras (IBRACON-BA), Luiz Aurélio Fortes da Silva e Marcello da Cunha Moraes

Esta sessão despertou o interesse de inúmeros colegas engenheiros estruturais. Participaram também dos debates, ativamente, os engenheiros Augusto Carlos Vasconcelos e Bruno Contarini, entre outros.

Além disso, os Destaques do Ano de 2008 foram contemplados durante a cerimônia de premiação do Congresso:

### Prêmio Emílio Baumgart

Destaque em Engenharia Estrutural:

**Catão Francisco Ribeiro**



Engenheiros Guilherme Salles (Brasília), Augusto Vasconcelos (SP), Júlio Timerman (SP), Catão Ribeiro (SP), Sonia Freitas (SP) e Nelson Covas (SP), durante a premiação.

### Prêmio Ary Frederico Torres

Destaque em Tecnologia do Controle:

**Newton Goulart Graça**

### Prêmio Gilberto Molinari

Destaque em Reconhecimento aos Serviços Prestados ao IBRACON: **Paulo Helene**

### Prêmio Francisco de Assis Basílio

Destaque em Engenharia na Região do Evento:

**Antônio Carlos Reis Laranjeiras**

### Prêmio Fernando Luiz Lobo Barbosa Carneiro

Destaque em Pesquisa de Concreto Estrutural:

**João Bento de Hanai**

### Prêmio Oscar Niemeyer Soares Filho

Destaque em Arquitetura Profissional:

**Paulo Mendes da Rocha**

### Prêmio Luiz Alfredo Falcão Bauer

Destaque em Engenharia no Campo das Pesquisas do Concreto e Materiais Constituintes:

**Eduardo de Moraes Rêgo Fairbairn**

### Prêmio Epaminondas do Amaral Filho

Destaque em Engenharia no Campo do Projeto e Construção de Concreto de Alto Desempenho:  
**Wellington Longuini Repette**

### Prêmio Argos Menna Barreto

Destaque em Engenharia de Construções:  
**Mário Lúcio Pinheiro**

### Prêmio Liberato Bernardo

Destaque em Tecnologia em Laboratório de Concreto:  
**José Antônio Santos Ribeiro Queiroz**

### Teses premiadas

#### Área de Estruturas

Premiado: **Leandro Mouta Trautwein**

Título: **Punção em Lajes Cogumelo de Concreto Armado: Análise Experimental e Numérica** -  
Data da Defesa: 12 de Abril de 2006

Orientadores: **João Carlos Della Bella, Túlio Nogueira Bittencourt e Ronaldo Barros Gomes**

#### Área de Materiais

Premiado: **Guilherme Chagas Cordeiro**

Título: **Utilização de Cinzas Ultrafinas do Bagaço de Cana-de-Açúcar e da Casca de Arroz como Aditivos Mineraiis em Concreto** - Data da Defesa: 28 de Abril de 2006

Orientadores: **Romildo D. Toledo Filho e Eduardo M. R. Fairbairn**

Como acontece habitualmente na Feibracon, a TQS sorteou dois sistemas computacionais para os presentes que preencheram a ficha de contato no estande.

- um sistema com a versão dos sistemas CAD/TQS para Estudante.
- um sistema com a versão EPP para profissionais de engenharia.

Quem nos deu o prazer de retirar as fichas de contato premiadas da urna foi o prof. dr. Marcello da Cunha Moraes, de Brasília. O fotógrafo do evento foi o nosso cliente, colega e amigo engenheiro Luiz Carlos Gulias Cabral, de Blumenau, SC. O sorteio foi realizado exatamente às 13:55 horas do dia 8/9/2008.

Agradecemos a todos que participaram do sorteio. Infelizmente não podemos premiar a todos. No próximo ano, em Curitiba, teremos mais sorteios.

Os premiados foram:

- Versão Estudante: Sr. **Igor Felipe Braun** de Campo Grande, MS
- Versão EPP: Eng. **Sandra Sant'Anna Villas Boas** de Salvador, BA

Esta é a segunda vez que a engenheira Sandra é premiada.

Para mais informações, acesse:

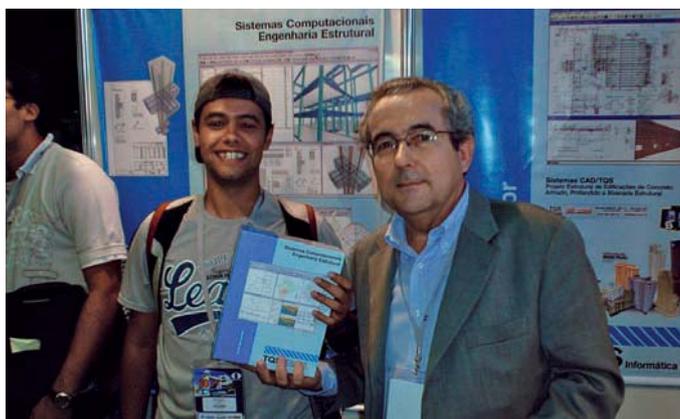
<http://www.ibracon.org.br/>



*Público presente ao sorteio*



*Engenheiros Nelson Covas e Marcello da Cunha Moraes durante o sorteio.*



*Igor Felipe Braun (Campo Grande) e Nelson Covas*



*Sandra Sant'Anna Villas Boas (Salvador) e Nelson Covas*



Engenheiros Augusto Vasconcelos (SP), Bruno Contarini (RJ) e Júlio Timerman (SP)



Engenheiro Luiz Aurélio Fortes da Silva (SP) e Luiz Cholfe (SP)



Engenheiros Luiz Cabral (Blumenau), João Nassar (Recife), Regina Hagemann (Joinville), Suely Bueno (SP), Jussara Bacelar (Salvador), Bruno Contarini (RJ) e Luciano Ventura (Salvador)



Engenheiros Nelson Covas (SP), Fernando Marcondes (Salvador) e Luiz Cabral (Blumenau)



Engenheiros Fernando Marcondes (Salvador), Marcos Carnáuba (Maceió), Marcello Moraes (Brasília) e Dácio Carvalho (Fortaleza)



Engenheiros Márcio Medeiros (Natal), Eugênio Cauduro (SP), Bruno Contarini (RJ), Luiz Celso da Cunha (BH) e Dácio Carvalho (Fortaleza)

Fapoi Projetos Estruturais, Nova Prata, RS



## Prêmio Talento Engenharia Estrutural - 2008 22 de outubro de 2008, São Paulo, SP

### Prêmio Talento Engenharia Estrutural divulga os vencedores da edição 2008

A 6ª edição do Prêmio Talento Engenharia Estrutural divulgou, no dia 22 de outubro de 2008, em festa realizada no Leopoldo Itaim, em São Paulo, oito engenheiros estruturais que desenvolveram projetos em diversas regiões do país.

A premiação, promovida pela ABECE e pela Gerdau, contou com 182 inscritos. Os trabalhos foram julgados por uma equipe de profissionais formada por membros das duas instituições que verificaram se cada obra atendia aos itens estabelecidos no regulamento do prêmio.

Cada uma das quatro categorias (Edificações, Obras Especiais, Infra-Estrutura e Obras de Pequeno Porte) contou com um vencedor e uma menção honrosa. Os primeiros colocados ganharam troféu e certificado, além de passagens e estadia para participação na feira World of Concrete, a ser realizada em Las Vegas, EUA, em fevereiro de 2009. Os profissionais responsáveis pelos projetos com menção honrosa receberam placa alusiva ao evento, além de certificado.

O prêmio na Categoria Infra-Estrutura foi para o engenheiro Catão Francisco Ribeiro, com a Ponte Estaiada Octávio Frias de Oliveira. O vencedor na Categoria Edificações foi o engenheiro Mário Franco, responsável pelo Projeto Rochaverá - Torres A e B, em São Paulo. Na Categoria Obras Especiais, o vencedor foi o engenheiro Mário Terra Cunha,

com a Estação Ciência, Cultura e Arte, em João Pessoa. A obra ainda está em andamento, mas sua estrutura já foi finalizada. Quanto à Categoria Obras de Pequeno Porte, o primeiro prêmio foi para o engenheiro Márcio José de Rezende Gonçalves, com o projeto Condomínio Riviera Residences, em Nova Lima, Minas Gerais.

A premiação reconheceu também outros profissionais que desenvolveram projetos de destaque em cada uma das categorias com menção honrosa. Em Edificações, foi escolhido o engenheiro George Magalhães Maranhão, com a obra Edifício Residencial Estrela do Atlântico, localizada em Natal. Em Obras Especiais, o engenheiro Altair Baggio recebeu menção honrosa pelo Ginásio Poliesportivo AECIM Tocantins, em Cuiabá. Na Categoria Obras de Pequeno Porte, o homenageado foi o engenheiro Gil Chinellato, com o Auditório Alcina Dantas Feijão, obra realizada em São Caetano do Sul, São Paulo. E a menção honrosa na Categoria Infra-Estrutura foi para a engenheira Mônica de Moraes Seixas, com o Aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro.

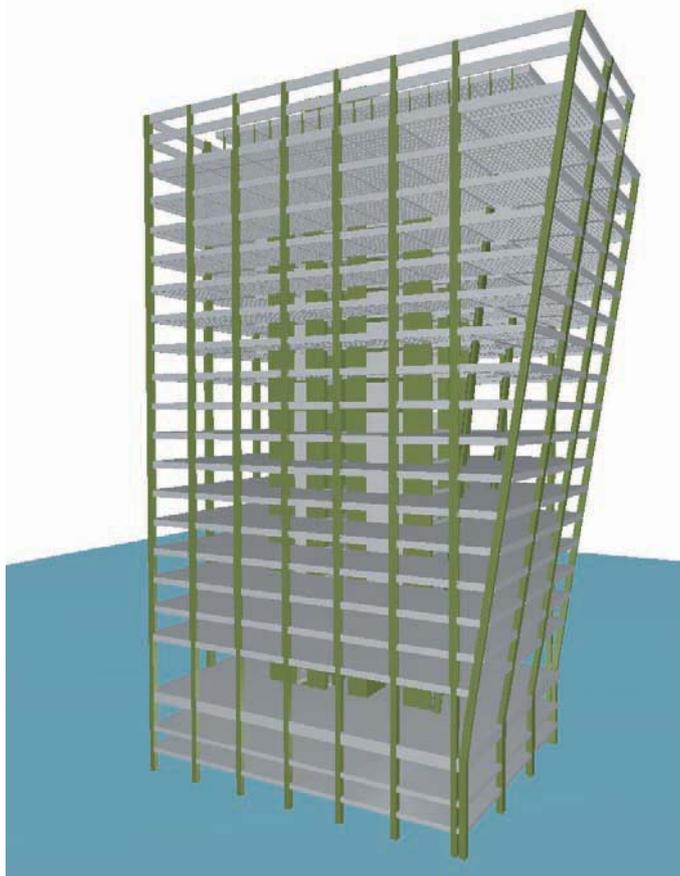
Link para as fotos do evento:

[http://www.abece.com.br/2007/eve\\_vi\\_premiotalento.asp](http://www.abece.com.br/2007/eve_vi_premiotalento.asp)

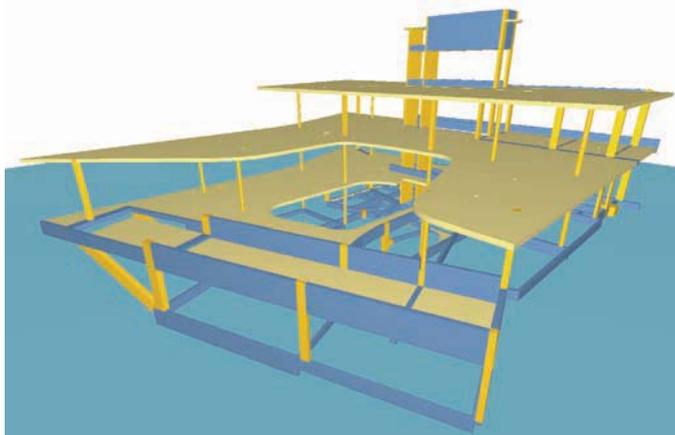
Para mais informações, acesse:

<http://www.abece.com.br/>

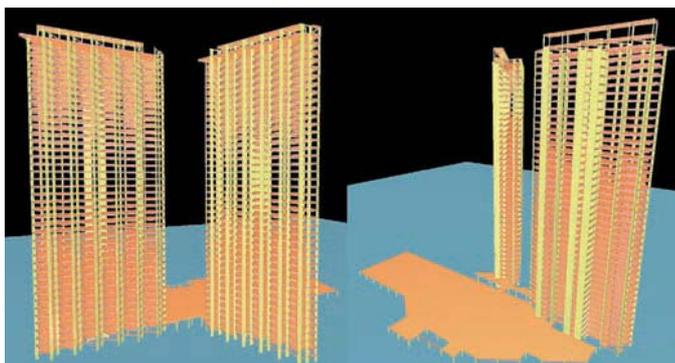
Fonte: Assessoria de Imprensa da Abece.



Eng. Mário Franco, São Paulo, SP -  
Vencedor Prêmio Talento 2008 -  
Edificações - Rochaverá, São Paulo, SP



Eng. Márcio José de Rezende Gonçalves, Belo Horizonte, MG -  
Vencedor do Prêmio Talento 2008 - Obras de Pequeno Porte -  
Condomínio Riviera Residences, Nova Lima, MG.



Eng. George Magalhães Maranhão, Natal, RN - Menção  
Honrosa - Edificações - Edifício Estrela do Atlântico, Natal, RN

## ENECE 2008 - 11º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural 22 e 23 de outubro de 2008, São Paulo, SP

Sob o tema *A importância da qualidade na engenharia estrutural* cerca de 200 profissionais, entre projetistas estruturais, construtores, estudantes e interessados em geral, acompanharam, no dia 23 de outubro de 2008, as atrações do ENECE 2008 - 11º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural.

“A escolha deste tema, em evidência no atual cenário, propiciou a discussão de aspectos que envolvem a segurança das edificações, além de procedimentos de execução que conduzem a construções duráveis e viáveis economicamente, ou seja, assuntos que impactam diretamente na qualidade e, como consequência, nos usuários das edificações”, reforça o coordenador técnico do evento e presidente da ABECE empossado na ocasião engenheiro Marcos Monteiro.

A palestra de abertura foi proferida pelo articulista da Revista Veja, Stephen Kanitz, que abordou, de maneira clara e descontraída, as perspectivas do mercado brasileiro frente à atual crise econômico-financeira global.

Destaque especial do evento também foi a presença do engenheiro português Paulo Fernandes, que falou, em dois momentos, da questão do controle da qualidade, legislação e procedimentos, e do controle e melhoria da qualidade com a utilização de soluções pretendidas.

## Inauguração do Museu do Futebol 29 de setembro de 2008, São Paulo, SP, Estádio do Pacaembu

O Museu do Futebol, localizado no Estádio Municipal do Pacaembu sob as arquibancadas, foi inaugurado no dia 29 de setembro de 2008. O Pacaembu foi construído na década de 40, e agora sua parte junto à entrada principal foi transformada em Museu. Para se ter uma idéia da grandeza deste Museu, ele tem aproximadamente 7.000 m<sup>2</sup> e é composto por vários pavimentos.

O consultor estrutural e autor do projeto de estruturas foi o nosso amigo e colega engenheiro Júlio Timerman. O engenheiro Luiz Aurélio também participou do trabalho de modelagem estrutural do Museu. O Pacaembu, por ser uma construção antiga, apresentou uma série de desafios estruturais ao engenheiro Júlio. Muitas surpresas estruturais foram descobertas e muitas recuperações foram realizadas. O Pacaembu chegou até a ser interditado devido às descobertas estruturais.

Mas o mais importante é que foram registrados numa placa comemorativa, os nomes de todos os projetistas participantes do projeto. Notem na foto ao lado que o projeto de estruturas, além de ser registrado, está em primeiro lugar. Mais uma realização do engenheiro Júlio.

## Palestras no Instituto de Engenharia de São Paulo

Ao longo do segundo semestre de 2008, diversas palestras foram apresentadas no Instituto de Engenharia de São Paulo. Entre elas, podemos destacar:

25/9/2008 - **Estruturas Pré-fabricadas e Análise Sísmica**  
Expositor: **Prof. dr. eng. Joaquim Eduardo Mota**

Temas como aplicação de conceitos de qualidade na construção civil, qualidade e competitividade na utilização de estruturas metálicas, aspectos relevantes da qualidade do software estrutural e sua influência na elaboração de projetos e paredes de concreto nas habitações – velocidade com qualidade foram abordados durante o Encontro por renomados profissionais (Péricles Brasiliense Fusco, Ernesto Tarnoczy Junior, Nelson Covas, Arnaldo Wendler, Wanda Vaz e Ana Claudia Camargo de Oliveira). O conteúdo das palestras já está disponibilizado no site da ABECE - seção Eventos/ENECE.

Cinco profissionais da área foram agraciados com o título de sócios honorários, em reconhecimento aos relevantes serviços prestados à engenharia estrutural: Antonio Carmona Filho, José Roberto Bernasconi, Hugo Alcântara Mota, Walter de Almeida Braga e Paulo Casimiro Ribas Fernandes.

O ENECE contou, ainda, com a posse da diretoria eleita para o biênio 2008-2010.

Link para as palestras:

[http://www.abece.com.br/2007/eve\\_enece2008\\_palestras.asp](http://www.abece.com.br/2007/eve_enece2008_palestras.asp)

Para mais informações, acesse:

<http://www.abece.com.br/>

Fonte: Assessoria de Imprensa da Abece.

Se todos os edifícios construídos pelo Brasil adotassem uma placa semelhante a esta, nossa engenharia estrutural seria mais reconhecida.



Eng. Júlio Timerman e a placa constando os nomes dos projetistas.

## Destaques ABECE - 2008

2 de dezembro de 2008 - Espaço Quatá, São Paulo, SP

O *Destaques ABECE 2008* (PUFA!), realizado no dia 2 de dezembro de 2008, não ficará na lembrança apenas dos seis profissionais homenageados, mas dos cerca de 300 convidados reunidos no Espaço Quatá, em São Paulo.

Uma grande festa, com coquetel, jantar e animado show dançante apresentado pela Banda São Paulo Show, marcou a segunda edição do evento, que contou com os patrocinadores Atex, Medabil Sistemas Construtivos, TQS Informática e Ulma para a escolha dos homenageados.

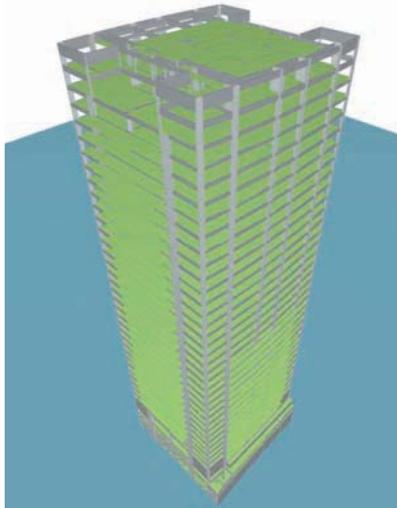
Eles foram destacados pelo empenho e dedicação com que trabalharam, no decorrer de 2008, no desenvolvimento das obras escolhidas: sede administrativa da Petrobras (Vitória, ES), Universal Comercial Fonográfica (São Paulo, SP), Eldorado Business Tower (São Paulo, SP) e Edifício Landmark (São Paulo, SP).

Pela TQS Informática Ltda., os homenageados foram os engenheiros Ricardo Leopoldo e Silva França, sócio diretor da França & Associados Engenharia, e Luis Fernando Ciniello Bueno, diretor de construções e coordenador de projetos da Construtora Gafisa S.A., pelo projeto do Eldorado Business Tower (São Paulo, SP).

Um dos edifícios mais altos de São Paulo, o Eldorado Business Tower foi submetido a dois tipos de ensaios, antes de sua construção: o de túnel de vento em modelo reduzido, para dimensionamento dos perfis, ancoragens, cálculo estrutural e ligas de alumínio; e o de desempenho

dos caixilhos, em protótipo em escala natural. Uma de suas características é a eficiência energética e, por isso, recebeu a certificação internacional LEED (Green Building), sendo um Edifício Comercial padrão Triple A. A estrutura do andar tipo foi concebida em laje cogumelo proeminente, com espessura de 20 cm, para respeitar a limitação de altura estipulada pelo Departamento de Aviação Civil e possibilitar os 32 andares desejados.

Para mais informações e fotos da premiação, acesse: [http://www.abece.com.br/2007/eve\\_destaque.asp](http://www.abece.com.br/2007/eve_destaque.asp)



*Eldorado Business Tower*

## Melhor Trabalho Técnico do Ano - 2008

11 de dezembro de 2008 - Instituto de Engenharia, São Paulo, SP

Assistimos na noite de 11/12/2008, dia do Engenheiro, a entrega de diversos prêmios às Divisões Técnicas no Instituto de Engenharia de São Paulo.

Um dos premiados, creio que o mais importante, foi o nosso amigo, colega de trabalho e colaborador, engenheiro Sérgio Stolovas, que ganhou o prêmio de Melhor Trabalho Técnico do Ano.

O engenheiro Sérgio apresentou para julgamento o trabalho intitulado "Vulnerabilidade Sísmica e a Engenharia de Estruturas no Brasil".

Parabéns ao engenheiro Sérgio pela brilhante e merecida conquista. Este prêmio confirmou a reconhecida capacidade e o profundo conhecimento técnico do engenheiro Sérgio sobre o assunto.

Outros premiados neste evento:

### Menção Honrosa:

ITAIPU - Energia e diplomacia. Autor: Eng. Miracyr A. Marcato

### Melhor Trabalho do Ano analisando temas de interesse do setor público

Avaliação da Aplicabilidade do Instrumento Urbanístico das Operações Urbanas nos casos Faria Lima e Água Branca, São Paulo, SP. Autores: engenheiros Alfredo Mario Savelli e Roberto Righi

### Menção Honrosa:

Iluminação Pública no Brasil. Autor: Eng. Miracyr A. Marcato

### Melhor Trabalho do Ano analisando temas ligados ao exercício da profissão

Vistoria Cautelar. Autora: Eng. Miriana Pereira Marques

### Menção Honrosa:

Novos desafios para os engenheiros de Segurança do Trabalho com a futura norma da ABNT. Autora: Eng. Priscila Machovec R.G. Thomazelli



*Engenheiros Sergio Stolovas, Gabriel Feitosa, Natan Levental e Abram Belk*

## Curso: Dinâmica Aplicada em Estruturas de Concreto

15 e 16 de agosto de 2008, São Paulo, SP - 19 e 20 de setembro de 2008, Belo Horizonte, MG  
6 a 8 de outubro de 2008, Fortaleza, CE

A análise dinâmica tem-se tornado uma tarefa cada vez mais necessária durante o projeto de edifícios de concreto. Diante disso, é necessário conhecer as metodologias relacionadas a este assunto.

Este curso incorpora a Análise Modal e o Time History ao dia-a-dia do Engenheiro que desenvolve projetos dos Sistemas CAD/TQS de forma prática e objetiva. O curso se divide em:

- Introdução aos conceitos de dinâmicas: fenômenos e aplicações na Engenharia de Estruturas;
- Significado e interpretação dos modos de vibração;
- Análise modal;
- Avaliação de respostas no tempo (Time History);
- Aceitabilidade de níveis de vibração;

- Estudo de efeitos dinâmicos gerados por equipamentos mecânicos;
- Estudo de efeitos dinâmicos gerados por atividades humanas;
- Introdução à avaliação de efeitos dinâmicos gerados pelo vento;
- Introdução ao projeto de estruturas resistentes a sismo.

Ao longo do segundo semestre de 2008, a equipe da TQS junto com o engenheiro Sérgio Stolovas, apresentaram o curso em São Paulo, Belo Horizonte e Fortaleza. Abaixo, fotos das três turmas:

Divulgaremos as datas das novas turmas de 2009 em nosso site.

## Curso Técnico Padrão - CAD/TQS e CAD/Alvest

Ao longo do segundo semestre de 2008, continuamos apresentando os cursos padrões sobre os Sistemas CAD/TQS. Os seguintes cursos foram realizados:



Curso Dinâmica Aplicada, São Paulo, SP



Curso Padrão - Florianópolis - Agosto/2008



Curso Dinâmica Aplicada, Fortaleza, CE



Curso CAD/Alvest - Fortaleza - Agosto/2008



Curso Dinâmica Aplicada, Belo Horizonte, MG



Curso Padrão - Cuiabá - Agosto/2008



Curso Padrão - Curitiba - Setembro/2008



Curso CAD/Alvest - São Paulo - Setembro/2008



Curso Padrão - Fortaleza - Outubro/2008



Curso Padrão - Fortaleza - Outubro/2008



Curso Padrão - São Paulo - Outubro/2008



Curso Padrão - São Paulo - Outubro/2008



Curso Padrão - Brasília - Outubro/2008



Curso Padrão - São Paulo - Novembro/2008



Curso Padrão - São Paulo - Novembro/2008



Curso CAD/Alvest - São Paulo - Novembro/2008

## Dissertações e teses

### **ARRIOLA, María Nelly Ánchez** **Adequación y Evaluación del Sistema TQS para las Normas de Diseño del Perú**

*Dissertação de Mestrado*

*Universidad Ricardo Palma - Facultad de Ingeniería - Lima - Peru - 2008*

*Orientador: Dr. Ing. Javier Piqué del Pozo*

¿Podría ser aplicable la Adequación y Evaluación del Sistema TQS Brasil, para las Normas de Diseño en Concreto Armado que está vigente en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el Perú? La metodología que se utilizará en esta tesis fue la siguiente: Revisión bibliográfica de temas relativos a la tesis: análisis dinámico de estructuras, diseño sismorresistente; Adequación del sistema TQS, cambiando los parámetros de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú; Realización de análisis estáticos en las diferentes estructuras con los programas TQS y ETABS, para la obtención de fuerzas axiales, cortantes, momentos y deflexiones desarrolladas para el peso propio de cada estructura y el resultado de los periodos natu-

rales; Definición de los procedimientos y las dimensiones de los modelos teóricos; Realización del análisis estático y dinámico en los modelos teóricos, para determinar las fuerzas axiales, cortantes, momentos, deflexiones, periodos de vibración. La norma E.030 de Diseño Sismorresistente la cual establece las condiciones mínimas para el diseño de edificaciones. La filosofía como principio elemental es el de evitar pérdidas de vidas, asegurar la continuidad de los servicios básicos y minimizar los daños de propiedad. Asimismo, se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos, no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de estructuras<sup>4</sup>. En esta tesis se realizó el estudio de diferentes estructuras comenzando por la más simple, aumentando la complejidad en planta y elevación, hasta llegar a la estructura más compleja que es un edificio de 12 pisos con 2 sótanos. Las estructuras simples fueron de prueba y aprendizaje ya que con éstas se puede detectar con mayor facilidad las diferencias de los programas. Estas estructuras fueron duplicadas en altura ya que con esto el periodo de las estructuras variará, y los modos de vibración igualmente.

### **STRAMANDINOLI, Renata Sá Brito** **Modelos de Elementos Finitos para Análise Não Linear Física e Geométrica de Vigas e Pórticos Planos de Concreto Armado**

*Tese de Doutorado*

*Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Florianópolis - 2007*

*Orientador: Prof<sup>a</sup> Dra. Henriette Lebre La Rovere*

Este trabalho visa desenvolver, estudar a aplicabilidade e comparar modelos de elementos finitos para análise não linear física e geométrica de vigas e pórticos planos de concreto armado. Primeiramente estuda-se um elemento de barra de 3 nós e 7 graus de liberdade, considerando a teoria de viga de Euler - Bernoulli. A seção transversal é subdividida em camadas, onde cada camada está sujeita a um estado uniaxial de tensões. Posteriormente desenvolve-se um elemento onde a deformação por cisalhamento é incorporada, considerando a teoria de viga de Timoshenko. Nesse elemento, cada camada é submetida a um estado biaxial de tensões. Finalmente desenvolve-se um modelo onde as vigas e colunas são modeladas por elementos de barra e as li-

gações viga-coluna são modeladas por elementos planos. Utiliza-se um elemento finito plano híbrido de 4 nós para modelar a ligação e ainda elementos de transição para ligar os elementos planos aos de barra. Um novo modelo constitutivo para representar o comportamento do concreto tracionado também é proposto, para levar em conta a contribuição do concreto entre as fissuras. Este modelo, além de ser simples e fácil de implementar computacionalmente, apresenta boa acurácia em comparação com dados experimentais e com outros modelos mais refinados. Todos os modelos de elementos finitos desenvolvidos são implementados em um programa computacional na linguagem FORTRAN 90, denominado ANALEST. Diversos estudos paramétricos e teóricos são realizados para verificação dos modelos implementados, do efeito das propriedades dos materiais e dos modelos constitutivos e também para comparação entre os diferentes modelos. A comparação dos resultados numéricos com resultados experimentais, obtidos de ensaios em diferentes laboratórios, para diversas vigas e pórticos, mostra a eficiência do programa computacional desenvolvido.

Para mais informações, acesse:

<http://www.tede.ufsc.br/teses/PECV0481.pdf>

### **TRAUTWEIN, Leandro Mouta** **Punção em Lajes Cogumelo de Concreto Armado: Análise Experimental e Numérica**

*Tese de Doutorado*

*USP - Escola Politécnica - São Paulo - SP - 2006*

*Orientadores: Prof. Dr. João Carlos Della Bella*

*Prof. Dr. Túlio Nogueira Bittencourt*

*Prof. Dr. Ronaldo Barros Gomes*

Este trabalho descreve uma pesquisa experimental de lajes cogumelo de concreto armado com armadura de cisalhamento, sem envolver a armadura de flexão. Onze lajes cogumelo quadradas de concreto com 200 mm de espessura e 3.000 mm de lado, com uma área central carregada de 200 mm de lado, foram testadas até a ruptura. O principal objetivo dos ensaios foi investigar a eficiência de se utilizar esse tipo de armadura de cisalhamento sem envolver a armadura de flexão.

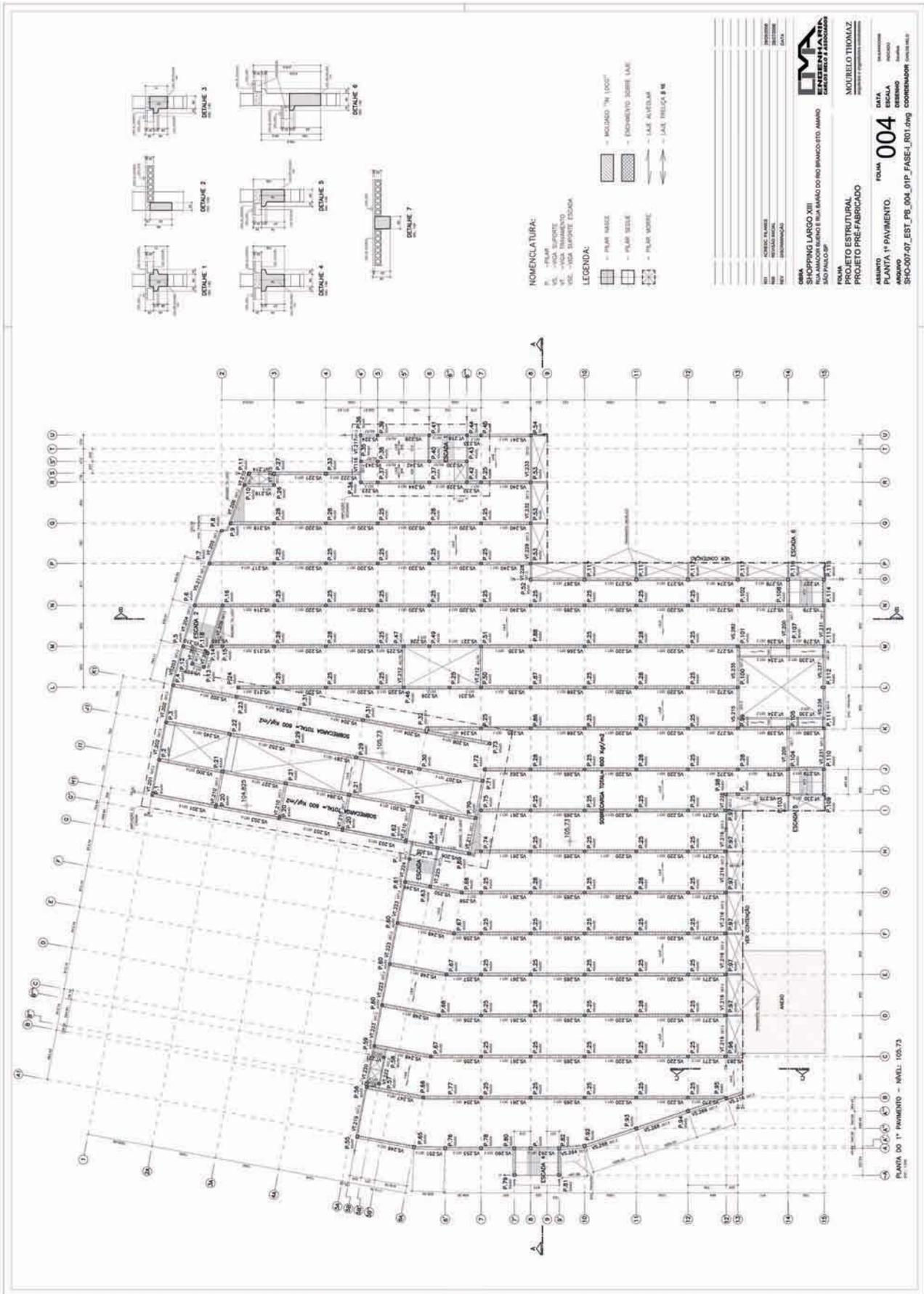
Todas as lajes romperam por punção, com cargas de ruptura superiores em até 110%, em relação às cargas de ruptura em lajes similares sem armadura de cisalhamento, demonstrando a eficiência da armadura.

Foram realizadas também simulações numéricas utilizando modelos axissimétricos e tridimensionais, de lajes cogumelo de concreto armado, com o objetivo de reproduzir numericamente alguns resultados obtidos por pesquisadores e documentados na literatura, validando a parte experimental e a modelagem numérica. As simulações numéricas não-lineares foram realizadas com programa DIANA, e o modelo de fissuração do concreto adotado foi o distribuído (*smearred crack*). Foram analisados os resultados de cargas últimas e tipos de ruptura, fissuração, deformações nas armaduras e no concreto e as curvas carga x deslocamento.

Para mais informações, acesse:

[www.lmc.ep.usp.br/people/tbitten/gmec/teses/tese\\_Leandro.pdf](http://www.lmc.ep.usp.br/people/tbitten/gmec/teses/tese_Leandro.pdf)

Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS  
Carlos Melo & Associados (São Paulo, SP)



## PRODUTOS

### CAD/TQS - Plena

A solução definitiva para edificações de Concreto Armado e Protendido. Premiada e aprovada pelos mais renomados projetistas do país, totalmente adaptada à nova norma NBR 6118:2003. Análise de esforços através de Pórtico Espacial, Grelha e Elementos Finitos de Placas, cálculo de Estabilidade Global. Dimensionamento, detalhamento e desenho de Vigas, Pilares, Lajes (convencionais, nervuradas, sem vigas, treliçadas), Escadas, Rampas, Blocos e Sapatas.

### CAD/TQS - Unipro

A versão ideal para edificações de até 20 pisos (além de outras capacidades limitadas). Incorpora os mais atualizados recursos de cálculo presentes na Versão Plena. Adaptada à nova NBR 6118:2003.

### CAD/TQS - EPP Plus

Versão intermediária entre a EPP e a Unipro, para edificações de até 8 pisos (além de outras capacidades limitadas). Incorpora os mais atualizados recursos de cálculo presentes na Versão Plena. Adaptada à nova NBR 6118:2003.

### CAD/TQS - EPP

Uma ótima solução para edificações de pequeno porte de até 5 pisos (além de outras capacidades limitadas). Adaptada à nova NBR 6118:2003.

### CAD/TQS - EPP Home

A mais nova versão da família EPP. A EPP Home é a porta de entrada para edificações de pequeno porte, com uma ótima relação custo/benefício.

### CAD/TQS - Universidade

Versão ampliada e remodelada para universidades, baseada em todas as facilidades e inovações já incorporadas na Versão EPP. Adaptada à nova NBR 6118:2003.

### CAD/TQS - Editoração Gráfica

Ideal para uso em conjunto com as versões Plena e Unipro, contém todos os recursos de edição gráfica para Armaduras e Formas.

### 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, escadas, galerias, muros, fundações especiais etc.).

### CAD/Alvest

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

### CAD/Alvest - Light

Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento (cálculo de  $f_p$ ), detalhamento e desenho de edifícios de alvenaria estrutural de até 5 pisos.

### ProUni

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

### SISES

Sistema voltado ao projeto geotécnico e estrutural através do cálculo das solicitações e recalques dos elementos de fundação e superestrutura considerando a interação solo-estrutura no modelo integrado. A partir das sondagens o solo é representado por coeficientes de mola calculados automaticamente. A capacidade de carga de cada elemento (solo e estrutura) é realizada. Elementos tratados: sapatas isoladas, associadas, radier, estacas circulares e quadradas (cravadas ou deslocamento), estacas retangulares (barretes) e tubulões.

### Lajes Protendidas

Realiza o lançamento estrutural, cálculo de solicitações (modelo de grelha), deslocamentos, dimensionamento (ELU), detalhamento e desenho das armaduras (cabos e vergalhões) para lajes convencionais, lisas (sem vigas) e nervuradas com ou sem capitéis. Formato genérico da laje e quaisquer disposição de pilares. Calcula perdas nos cabos, hiperestático de protensão em grelha e verifica tensões (ELS). Adaptado a cabos de cordoalhas aderentes e/ou não aderentes.

### Telas Soldadas

Análise, dimensionamento, detalhamento e desenho de Telas Soldadas, para lajes de concreto armado e/ou protendido. 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.

### G-Bar

Armazenamento de "posições", 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. Emissão de relatórios gerenciais e etiquetas em impressora térmica.

### TQS-PREO - Pré-Moldados

Software para o desenho, cálculo, dimensionamento e detalhamento de estruturas pré-moldadas em concreto armado. Geração automática de diversos modelos intermediários (fases construtivas) e um da estrutura acabada, considerando articulações durante a montagem, engastamentos parciais nas etapas solidarizadas e carregamentos intermediários e finais. Consideração de consolos, dentes gerber, furos para levantamento, alças de içamento, tubulação de água pluvial, etc.

## TQSNNEWS

### DIRETORIA

Eng. Nelson Covas  
Eng. Abram Belk

### EDITORES RESPONSÁVEIS

Eng. Nelson Covas  
Eng. Guilherme Covas

### JORNALISTA

Mariuza Rodrigues

### EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

PW Gráficos e Editores

### IMPRESSÃO

Neoband Soluções Gráficas

### TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

17.000 exemplares

TQSNNews é uma publicação da

TQS Informática Ltda.

Rua dos Pinheiros, 706 - c/2

05422-001 - Pinheiros

São Paulo - SP

Fone: (11) 3883-2722

Fax: (11) 3083-2798

E-mail: [tqs@tqs.com.br](mailto:tqs@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.