

# TQS NEWS

Ano XVI - Nº 34  
Fevereiro de 2012

## Editorial

Eng. Armando S. Melchior

Em agosto de 1995, comecei a trabalhar na TQS Informática. Já na entrevista com o eng. Nelson Covas, recebi dois manuais do CAD/Vigas. Ele me disse que eu trabalharia na TQS e não seria necessário nem combinarmos o salário. Disse também que eu teria a oportunidade de trabalhar com pessoas de excelente caráter, viajaria bastante, teria a chance de conhecer grandes engenheiros estruturais e que iríamos estudar e aprender muito sobre projetos estruturais de edifícios de concreto armado.

Pois bem, assim foi e já se passaram 16 anos desde então. Pude viver e presenciar a evolução dos programas que fazem parte dos sistemas integrados CAD/TQS para Projetos Estruturais de Edifícios de Concreto Armado. Também vivi a evolução dos Sistemas Operacionais, Windows, a sensacional evolução dos microcomputadores e pude usufruir da velocidade e dos recursos que a Internet nos oferece.

Quando tive acesso pela primeira vez à Internet, no início dos anos 2000, no mesmo instante imaginei-me trabalhando para a TQS e vivendo em minha cidade natal, no interior de São Paulo, Presidente Venceslau, próximo dos meus familiares e da tranquilidade do interior. Isto tornou-se possível em junho de 2004, graças à Internet banda larga através da qual passei a realizar os trabalhos de suporte técnico, desenvolvimento de manuais e cursos para os sistemas da TQS.

Os cursos começaram em 1998. O primeiro foi sobre o CAD/Pilar, realizado no recém-inaugurado edifício na Rua Cotoxó, bairro da Pompéia, em São Paulo. Depois criamos o Curso Padrão CAD/TQS para Projetos de Edifício de Concreto Armado, desenvolvido em ação conjunta das equipes de desenvolvimento e da equipe de suporte técnico. Fomos todos para a Rua Cotoxó para ministrar a primeira aula, que foi um sucesso e então, eu e o eng. Herbert J. Maezano, começamos a viajar pelo país. Ao longo desses anos, estivemos



em quase todas as capitais, além de várias cidades do interior, onde sempre fomos gentilmente recebidos por grupos de engenheiros dispostos a conhecer um pouco mais sobre a utilização e o funcionamento do CAD/TQS.

O fato é que tudo, na nossa profissão, caminha para situações inovadoras. Graças ao avanço da tecnologia, hoje temos um software capaz de processar grandes edifícios com múltiplas torres utilizando modelos de pórtico espacial totalmente discretizado, integrando os elementos de pilares, vigas, lajes, escadas e elementos inclinados. Junte a isto o desempenho fantástico devido aos poderosos e compactos microcomputadores e às facilidades do sistema operacional Windows, que permite ao Gerenciador do CAD/TQS oferecer uma interface bastante ágil e intuitiva.

Fazendo uso de todos estes recursos inovadores, não poderíamos deixar de incrementar a nossa grade de Cursos, nem tão pouco abrir mão da atual velocidade da Internet. Desta forma, já estamos realizando *WebCursos*, iniciados em 2011 com algumas *WebAulas* e *WebCursos* de Alvenaria Estrutural, Pré-Moldados e Lajes Protendidas, e hoje já estamos reproduzindo o nosso tradicional Curso Padrão dividido em oito *WebAulas* de noventa minutos cada uma, com a participação ativa dos nossos usuários formulando perguntas ao vivo.

Agora, em 2012, vamos implementar ainda mais a oferta de *WebCursos* e

continuar viajando por todo o Brasil com os Cursos de Pilar, Alvenaria Estrutural, Pré-Moldados e o Curso Padrão da V17, que estará disponível brevemente.

## Destaques

### Entrevista

Eng. Márcio Capetinga  
Página 3

### Espaço Virtual

Página 8

### Desenvolvimento

Página 14

### CAD/TQS nas Universidades

Página 36

### Artigo - A inversão de valores e a importância da engenharia

Eng. Milton Golombeck  
Página 39

### Artigo - Está na hora da virada

Eng. Roberto Dias Leme  
Página 40

### Artigo - Evolução do cálculo de estruturas

Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos  
Página 42

### Notícias

Página 45

**REPRESENTANTES****Paraná**

Eng. Yassunori Hayashi  
Rua Mateus Leme, 1.077, Bom Retiro  
80530-010 • Curitiba, PR  
Fone: (41) 3353-3021  
(41) 9914-0540  
E-mail: [yassunori.hayashi@gmail.com](mailto:yassunori.hayashi@gmail.com)

**Bahia**

Eng. Fernando Diniz Marcondes  
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112  
41820-020 • Salvador, BA  
Fone: (71) 3341-1223  
Fax: (71) 3272-6669  
(71) 9177-0010  
E-mail: [tkchess1@atarde.com.br](mailto:tkchess1@atarde.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  
(21) 9601-8829  
E-mail: [cadeduardo@mundivox.com.br](mailto:cadeduardo@mundivox.com.br)

Eng. Livio R. L. Rios  
Av. das Américas, 8.445, Sl. 913,  
Barra da Tijuca  
22793-081 • Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 2429-5168  
(21) 2429-5167  
(21) 9697-8826  
E-mail: [livorios@uol.com.br](mailto:livorios@uol.com.br)  
[livorios@lrios.com.br](mailto:livorios@lrios.com.br)

**Santa Catarina**

Eng. Mario Gilsone Ritter  
Rua Jardim Europa, 118D  
89812-560 • Chapecó, SC  
Fone: (49) 3323-8481  
(49) 8404-2142  
E-mail: [mario\\_ritter@hotmail.com](mailto:mario_ritter@hotmail.com)  
[marioritter@yahoo.com.br](mailto:marioritter@yahoo.com.br)

**Amazonas**

Eng. Winston Junior Zumaeta Moncayo  
Av. Rio Negro, Quadra 7, Casa 3,  
Cj. Vieirals  
69053-040 • Manaus, AM  
Fone: (92) 8233-0606  
E-mail: [wjzm@hotmail.com](mailto:wjzm@hotmail.com)

**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 48 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 3883-2722.

**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, 36 ou até 48 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\$ 500.000,00 (Quinhentos mil reais);
- Prazo de parcelamento em 12, 18, 24, 36 ou até 48 meses;
- Prestações fixas e iguais;
- Taxa de juros de 0,97% ao mês (taxa em agosto de 2009).

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

## Estudo e prática

**Márcio Capetinga, prestigiado engenheiro de Belo Horizonte, fala como consolidou uma carreira de mais de 40 anos conciliando ousadia, estudo e prática profissional**

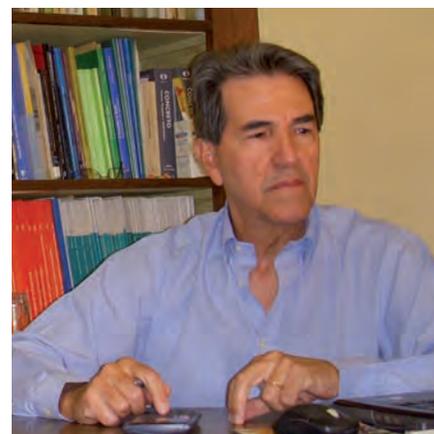
O engenheiro Márcio Capetinga traçou sua carreira em Belo Horizonte, Minas Gerais. A vocação pela engenharia revelou-se desde o tempo de criança, de maneira natural, assim como sua ousadia: tão logo se graduou abriu uma construtora com outros sócios. Mas logo percebeu sua real vocação e, pouco tempo depois, abriu um escritório de projetos. A pouca experiência era compensada pela pesquisa e estudos constantes. Seu profissionalismo o colocou como um dos mais respeitados profissionais da Engenharia Estrutural. Por isso, faz questão de enfatizar o estímulo ao jovem pelo estudo sobre a área de Estruturas, principal base formadora de um bom profissional. Capetinga já foi delegado da Abece (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural) e hoje atua como conselheiro da entidade, e, fazendo questão de, através de seu escritório, estimular o desenvolvimento de novos profissionais da área estrutural.

*Por essa trajetória de sucesso é que aconselha aos jovens conciliar, além da tecnologia, o estudo com a experiência prática antes de se aventurar a abrir um escritório próprio. É bom ouvi-lo.*

**Engenheiro, por que escolheu cursar engenharia e como se deu o encaminhamento para a área de estrutura? Qual faculdade cursou e em que período?**

Não sei exatamente quando aconteceu. Somente me lembro de que desde criança, quando me perguntavam: o que gostaria de ser quando crescer, eu respondia: engenheiro. De 1962 a 1966, fiz o curso de Engenharia Civil na Escola de Engenharia da UFMG.

**Havia então começado a cursar, no quarto ano, as matérias Estabilidade das Estruturas e Concreto Armado. Ele indicou-me os livros do prof. Aderson Moreira da Rocha, muito práticos. A partir daí, começou então minha carreira. E nunca mais a deixei.**



Eng. Márcio Capetinga

**Após cursar a faculdade, como ocorreu a entrada para o mercado profissional?**

Quando passei no vestibular para o curso de Engenharia, eu trabalhava no setor administrativo da Caixa Econômica do Estado de Minas Gerais, cujo horário de trabalho era de 12:00 às 18:00 horas. Nos dois primeiros anos, as matérias do curso eram básicas e tinham pouco a ver com Engenharia, com exceção de algumas como Topografia, Desenho Técnico e Astronomia.

Somente a partir do terceiro ano, tendo contato com a matéria Resistência dos Materiais, é que me empolguei com a área de estruturas. Consegui, no meu trabalho, ser transferido para o Setor de Engenharia, como auxiliar de engenheiro e passei a ter diversos engenheiros como colegas de trabalho. Um deles, tendo se graduado há pouco



**Fôrmas cientificamente projetadas para evitar deformações durante a concretagem.**

**(31) 3392.6550 | (31) 9712.6642**

[munir@brasilformas.com](mailto:munir@brasilformas.com)  
[www.brasilformas.com](http://www.brasilformas.com)



tempo, convidou-me para fazermos juntos os cálculos das estruturas de residências que o mesmo era contratado para construir. Havia então começado a cursar, no quarto ano, as matérias Estabilidade das Estruturas e Concreto Armado. Ele indicou-me os livros do prof. Aderson Moreira da Rocha, muito práticos. A partir daí, começou então minha carreira. E nunca mais a deixei.

#### O que mais o atraía nesse segmento?

Qualquer assunto ligado a estruturas atraía-me. Era a época do “milagre econômico”. Podia-se escolher o emprego. Junto com três amigos, fundamos uma construtora. Eu era o Diretor Técnico, que tocava as obras. Construímos diversos prédios de três e quatro pavimentos. Os projetos estruturais também eram feitos por mim, geralmente à noite. Enquanto a obra estava na estrutura, eu acompanhava com gosto. Porém detestava quando chegava a hora do acabamento. Ao cabo de alguns anos, vendi minha parte para um dos sócios e resolvi então abrir um escritório somente de projeto de estruturas.

#### Teve algum fato, projeto ou mesmo um mestre que o influenciou?

Tem um fato que me marcou e do qual me lembro muito bem. Eu estava na minha terra, no interior de



Edifício 3D - MC Técnica Estrutural

Minas, estudando para o vestibular. Nessa época, meu pai era o prefeito e estava executando um novo serviço de abastecimento de águas para a cidade. Um engenheiro da Codevasf (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba), formado havia muito tempo, fora inspecionar as obras. Como eu estava com uma dúvida no estudo do plano inclinado, perguntei-lhe, então, pensando que ele já não se lembraria. Qual não foi minha surpresa quando ele deduziu todas as fórmulas... Nunca me esqueci disso.

**A norma NB1-60 era meu livro de cabeceira. Minha noiva (hoje minha esposa) morava no Rio de Janeiro e, pelo menos uma vez por mês, ia visitá-la. Uma das primeiras coisas que fazia, a contragosto dela, era ir à Livraria Castelo para garimpar livros de estruturas.**

#### Como foi essa trajetória de desenvolvimento de projetos? O sr. já pensava em ter seu próprio escritório?

Desde o princípio, foi de muito estudo. O fato de nunca ter trabalhado com profissionais mais experientes, forçava-me a estudar muito. A norma NB1-60 era meu livro de cabeceira. Minha noiva (hoje minha esposa) morava no Rio de Janeiro e, pelo menos uma vez por mês, ia visitá-la. Uma das primeiras coisas que fazia, a contragosto dela, era ir à Livraria Castelo para garimpar livros de estruturas. Toda dúvida que eu tivesse, obrigava-me a pesquisar em pelo menos dois livros diferentes. Às vezes, em até mais de dois, quando não encontrava naquelas a mesma solução.

#### Teve algum projeto que o marcou mais nessa época?

Guardo bem na memória dois projetos nos primeiros anos da profissão. Um deles era uma ponte metálica com três vãos de 40m sobre o Rio Guaçu, do qual projetamos a meso-

estrutura (pilares e encontros) e infraestrutura (sapatas ancoradas em rocha). O detalhe marcante foi a premissa de que nos pilares houvesse nichos para serem explodidos após o término da obra da barragem. O outro foi o Edifício Sede da Caixa Econômica Federal de Ituiutaba, em Minas Gerais, com 12 pavimentos – talvez pelo fato de ter sido o primeiro prédio mais alto que até então havia sido projetado.

#### Quais desafios o senhor considera ter enfrentado ao longo de sua carreira?

Pelo fato de, logo após a graduação, ter me lançado à prática sem nem mesmo ter estagiado em algum escritório, todo projeto um pouco diferente era um novo desafio a vencer e livros a consultar.

#### Como o sr. avalia o seu estilo de desenvolvimento de projeto?

Procuro sempre lançar mão da estrutura mais simples possível, buscando facilitar a execução e gerar economia para o cliente. Exijo o maior cuidado na verificação dos desenhos pois não adianta os cálculos estarem corretos se o que vai para a obra contém erros. Como desafio e solução estrutural, lembro-me do auditório do prédio anexo ao Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. Seu fechamento em casca cilíndrica com diversas aberturas, encimado por uma casca



Edifício 3D - MC Técnica Estrutural

curva não convencional. Seu desafio foi estabelecer um modelo matemático adequado, considerando que, na época, ainda não possuíamos os softwares com entrada gráfica de dados.

### O sr. se lembra de um trabalho em especial?

Outro trabalho que vale mencionar não foi construir, mas demolir. O Unibanco havia comprado uma loja no andar térreo de um prédio de quatro pavimentos, para a instalação de uma agência “30 horas” na região do bairro da Savassi, em Belo Horizonte. Como havia um pilar central atrapalhando o *lay-out* da agência, fui contratado para viabilizar a demolição do mesmo.

O prédio havia sido construído no início da década de 50. Como não foi possível encontrar os desenhos do projeto estrutural, avaliamos a carga do pilar por área de influência e chegamos a um valor aproximado de 70 tf. O problema era: como demolir o pilar sem ocasionar deslocamentos prejudiciais ao restante do prédio. Inicialmente reforçamos a fundação dos dois pilares mais próximos, que receberiam a nova carga, criando dois novos tubulões para cada um e um novo bloco, agora com três tubulões em linha. Apoiados nos novos blocos, foi executada uma estrutura metálica provisória, tornando possível, através de um sistema de macacos, aplicar a mesma carga no pilar com o sentido inverso. Este sistema possibilitou que o pilar fosse retirado, ocasionando uma deformação de apenas um (1) mm, com toda a segurança e sem que mesmo os moradores do prédio notassem.

### Existem fatores regionais que precisam ser respeitados, em termos de projetos adequados à realidade de Belo Horizonte?

A topografia de Belo Horizonte e adjacências é muito acidentada e aliada às características da grande maioria dos solos, exige quase sempre fundações profundas em diversos níveis, o que não é o ideal do ponto de vista estrutural. Podemos também registrar atualmente, uma tendência do aumento da altura das edificações, sendo comum haver, em nosso escritório, projetos com 30 a 40 pavimentos.

### Belo Horizonte tem uma tradição de projetos marcantes, até por conta da história de JK/Niemeyer na cidade. Isso se perpetuou ao longo do tempo, na sua opinião?

Realmente alguns de nossos cartões postais são resultados dessa história. Recentemente o mesmo arquiteto Niemeyer foi incumbido de projetar os prédios da Cidade Administrativa. O que na minha opinião não teve muito sentido, uma vez que temos aqui mesmo grandes arquitetos, sendo que alguns deles têm reconhecimento internacional.

**Procuo sempre lançar mão da estrutura mais simples possível, buscando facilitar a execução e gerar economia para o cliente. Exijo o maior cuidado na verificação dos desenhos pois não adianta os cálculos estarem corretos se o que vai para a obra contém erros.**

### Que projetos representam hoje, na sua opinião, o momento atual de BH?

Os projetos hoje, pelo menos na área que atuamos, são muito mais sofisticados. Os vãos devem ser

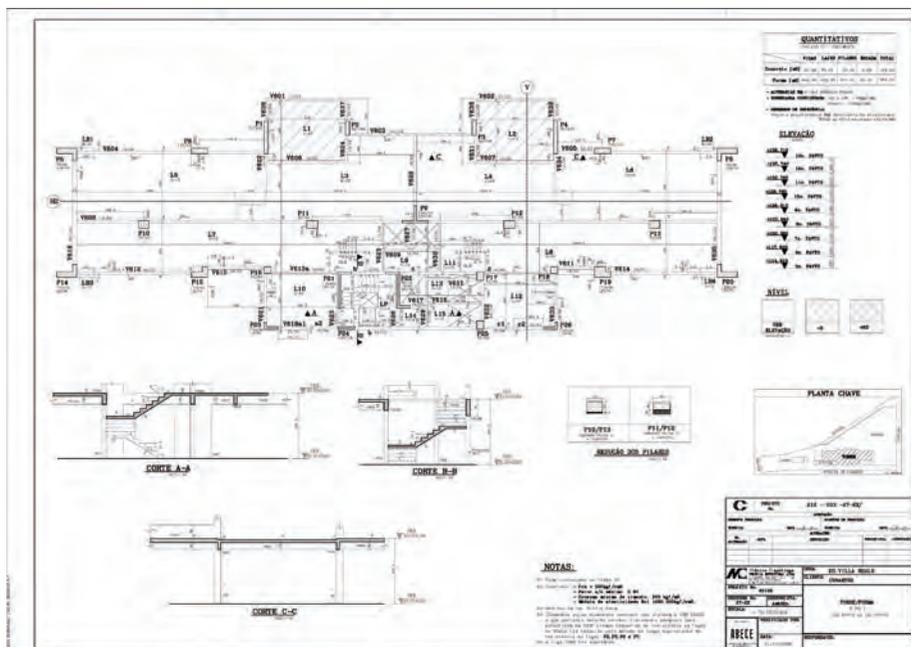
grandes o suficiente para permitir 3 a 5 vagas nas garagens, tornando as estruturas mais esbeltas. Varandas enormes com previsão de espaços gourmet. Os espaços comuns possuem toda sorte de equipamentos, tornando o condomínio praticamente um “clube privé”, com quadras de tênis cobertas, duas a três piscinas, etc.

### Está havendo uma forte demanda por engenheiros em todas as áreas? Isso acontece também na área estrutural?

Como acontece em todo o país, a construção civil passa por um período de grande evolução, após décadas de quase estagnação. Com isso, a procura por engenheiros de todas as áreas tem aumentado muito. Na área estrutural, há falta generalizada de profissionais. Os grandes escritórios, principalmente aqueles ligados à área de mineração promovem uma verdadeira guerra para admissão de pessoal. Os exames de admissão para as escolas de engenharia voltaram a ter um número de candidatos por vaga como há muito não se via.

### Como os profissionais mais experientes podem ajudar a esses mais novos?

Tenho a impressão que em geral, a escola colabora muito pouco para que os alunos tenham uma visão



Planta de Formas – MC Técnica Estrutural

abrangente da profissão que irão escolher. Somente após um estágio bem orientado o aluno começa a ter essa visão. Portanto, acho que a principal ajuda que os profissionais mais experientes podem oferecer aos jovens é propiciando este estágio. É o que temos feito em nosso escritório. Hoje, temos uma série de bons profissionais que estagiaram em nossa empresa, atuando na área de estruturas.

**Compete primeiramente a nós, profissionais, mostrarmos aos nossos clientes a maneira como trabalhamos, as inúmeras análises necessárias e que são feitas e que o computador é apenas um coadjuvante, que mal usado pode levar a grandes equívocos.**

**A engenharia estrutural está conseguindo maior valorização frente ao mercado? O que ainda é preciso conquistar e fazer?**

Em relação ao público leigo em geral, acho que ainda falta muito. Normalmente este público desconhece a nossa função, o que realmente significa a participação do

engenheiro estrutural em uma obra. Em relação aos nossos clientes, com algumas exceções, em geral somos vistos como um mal necessário. Após o advento dos programas CAD, a simples observação dos desenhos, que são o nosso produto final, não permite distinguir um projeto feito por um iniciante de outro executado por um profissional experiente. Compete primeiramente a nós, profissionais, mostrarmos aos nossos clientes a maneira como trabalhamos, as inúmeras análises necessárias e que são feitas e que o computador é apenas um coadjuvante, que mal usado pode levar a grandes equívocos. Posso garantir, pela minha própria experiência, que agindo desta maneira, seremos mais valorizados.

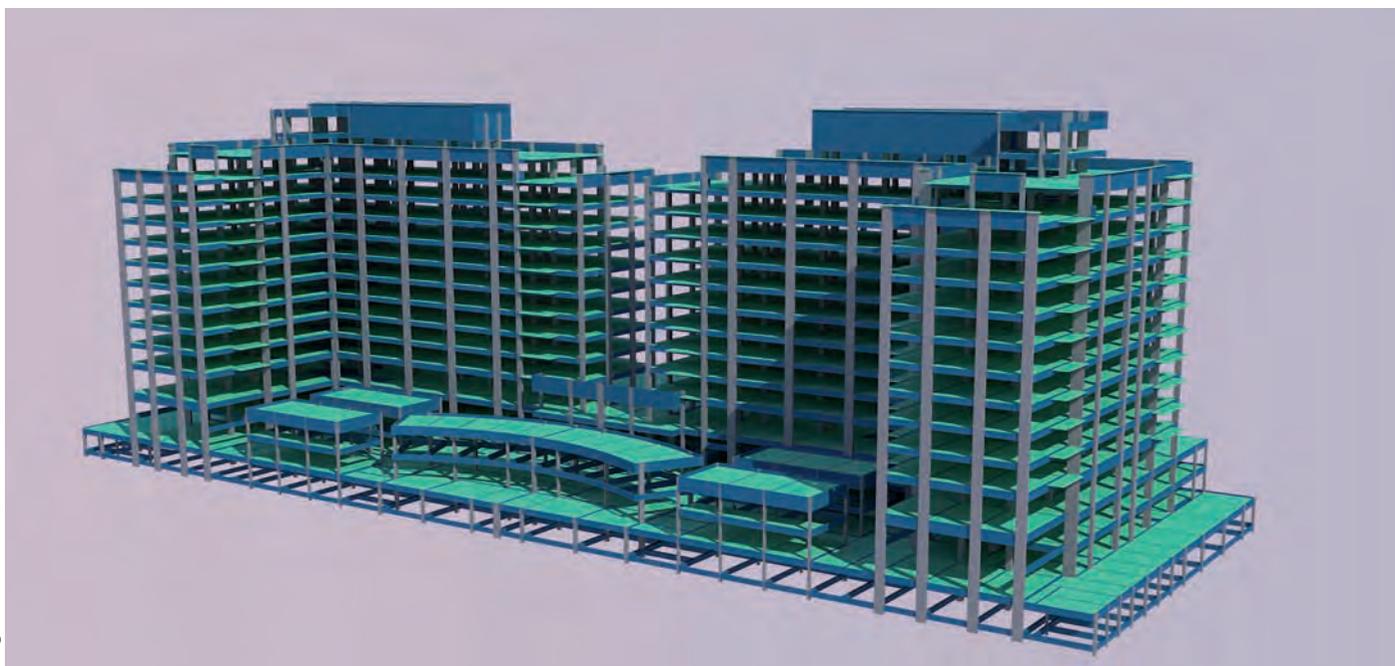
Em 1994, aconselhado pelo amigo Nelson Covas, participei da reunião de fundação da Abece, uma associação dos profissionais e empresas da área de estruturas. Por isso, hoje tenho o título de sócio fundador. Ano após ano, pelo trabalho voluntário de suas diretorias, ela vem conquistando um espaço cada vez maior em nosso meio, contribuindo para a valorização de nossa profissão. Dentre outras, acho da maior importância sua luta pela implantação da Verificação de Projetos, o que trará uma maior segurança a nós projetistas e a todos os envolvidos na obra. Na minha opinião,

todos os colegas que a ela ainda não se associaram deveriam fazê-lo, pois quanto maior o número de associados, maior será sua representatividade.

**Dentre outras, acho da maior importância sua luta pela implantação da Verificação de Projetos, o que trará uma maior segurança a nós projetistas e a todos os envolvidos na obra.**

**O sr. é otimista com respeito ao futuro? Gostaria de deixar uma mensagem para as novas gerações de engenheiros?**

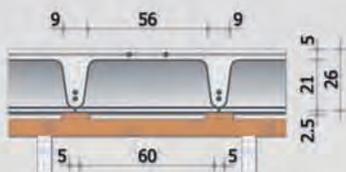
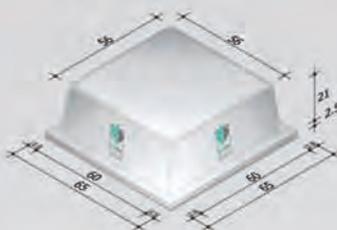
Sou por natureza otimista e acredito que o país vai continuar a crescer nos próximos anos, apesar de não tanto quanto gostaríamos, mas, ainda assim, propiciando espaço para o desempenho da profissão. Como mensagem para as novas gerações, eu diria que não façam como eu fiz. Somente se aventurem pelo caminho do projeto estrutural depois de alguns bons anos de trabalho com profissionais mais experientes. E, por fim, nunca deixem de estudar a fim de estarem sempre atualizados.



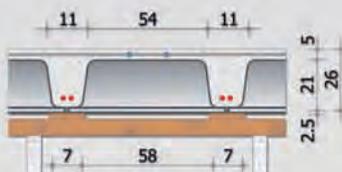
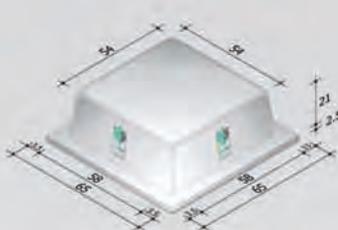


## VENDA E ALUGUEL DE FORMAS PLÁSTICAS E ACESSÓRIOS PARA LAJE NERVURADA

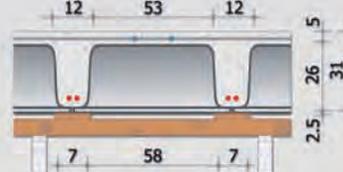
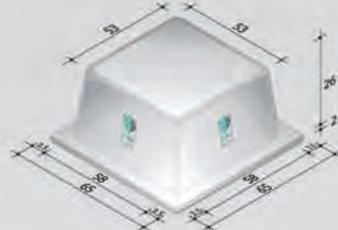
**T1** 65x65x21 cm com aba 2,5cm



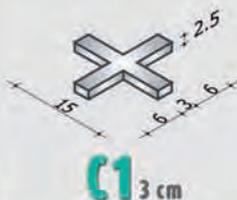
**T2** 65x65x21 cm com aba 3,5cm



**T3** 65x65x26 cm com aba 3,5cm



### Cruzetas Espaçadoras



**C1** 3 cm



**C2** 5 cm

8 combinações DIFERENTES para montagem da laje de acordo com a **NBR-6118**

DEVIDO ÀS SUAS FORMAS GEOMÉTRICAS AS FORMPLAST PROPORCIONAM OS MENORES CONSUMOS DE CONCRETO DO MERCADO  
**COMPARE E CONFIRME**

Referência Formas	Dimensão Inferior Interna (cm)	Dimensão Superior Interna (cm)	Dimensão Inferior Nervura (cm)	Dimensão Superior Nervura (cm)	Dimensão Externa Formas (cm)	Altura da forma (cm)	Altura da Capa de Concreto (cm)	Altura Final na Laje (cm)	Formas por m <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	Volume de Espaços Vazios (m <sup>3</sup> /forma)	Volume de Vazios (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Altura da Laje Equivalente (cm)
T1	60	56	5	9	65	21	5	26	2,367	0,071	0,167	9,3
T2	58	54	7	11	65	21	5	26	2,367	0,066	0,156	10,4
T3	58	53	7	12	65	26	5	31	2,367	0,080	0,190	12,0
T4 (T1 + C2)	60	56	10	14	70	21	5	26	2,041	0,071	0,145	11,5
T5 (T2 + C1)	58	54	10	14	68	21	5	26	2,163	0,066	0,143	11,7
T6 (T2 + C2)	58	54	12	16	70	21	5	26	2,041	0,066	0,135	12,5
T7 (T3 + C1)	58	53	10	15	68	26	5	31	2,163	0,080	0,173	13,7
T8 (T3 + C2)	58	53	12	17	70	26	5	31	2,041	0,080	0,163	14,7

Atendemos em todo o Brasil. Para maiores informações acesse: [www.formplastnet.com.br](http://www.formplastnet.com.br)



Rua Carlos Vasconcelos, 794/01 - Meireles - Cep: 60.115-170 - Fortaleza/CE (85) 3244.7105 - [www.formplastnet.com.br](http://www.formplastnet.com.br) - [formplast@formplastnet.com.br](mailto:formplast@formplastnet.com.br)

## Espaço Virtual TQS News 34

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

### Dez Princípios

No Congresso da FIP, realizado em 1974 em New York, foram discutidas as boas práticas de projeto. Alguns dos pontos e aspectos levantados estão resumidos a seguir, na forma de dez princípios. Eles são aplicáveis tanto a projetos como à vida em geral.

#### Dez Princípios

01. Você não pode ter tudo.
  - Cada solução tem vantagens e desvantagens que devem ser ponderadas.
02. Você não pode ter algo por nada.
  - Todos, de uma forma ou de outra, pagarão por algo que, aparentemente, lhes chega de forma “gratuita”. Entretanto, não se deve desconsiderar a possibilidade de que a solução “ofertada” possa oferecer algumas vantagens.
03. Nunca é tarde demais!
  - Por exemplo, para alterar um projeto ou reforçar uma estrutura antes que esta entre em colapso, ou para ajustar ou mesmo alterar princípios empregados anteriormente à luz de maior conhecimento e experiência.
04. Não há evolução sem risco calculado.
  - Embora seja indispensável garantir-se a necessária segurança, o excesso de conservadorismo pode fazer com que estruturas novas e atípicas nunca sejam adequadamente compreendidas.
05. A “prova do pudim” se faz ao comê-lo!
  - Este está em conexão direta com o princípio anterior, indicando a necessidade de ensaios.
06. A simplicidade é sempre uma vantagem, mas cuidado para não pecar por excesso.
  - Isto pode, por exemplo, levar a cálculos teóricos que não contemplem todas as condições de contorno do problema.
07. Não generalize e sim tente compreender e adequar-se a circunstâncias específicas.
  - Mal entendidos graves podem ser causados por generalizações imprudentes.
08. A pergunta importante é: “o quanto é bom” e não “quão barato custa”.
  - O baixo preço ofertado por um cliente inexperiente geralmente resulta em trabalho ruim. Semelhantemente, a utilização de ferramentas ainda não testadas e comprovadas pode resultar na necessidade de futuras correções.
09. Vivendo e Aprendendo!
  - É sempre possível incrementar seu próprio conhecimento e experiência, embora esse possa já ser familiar a outros.

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.

10. Nada é completamente novo.

- Nada acontece ou é descoberto de repente, mas sim em um processo de desenvolvimento lento e gradual.

*Nota: Tradução livre efetuada pelo eng. Dácio Carvalho de Fortaleza, CE em 15 de novembro de 2011.*

*Eng. Dácio Carvalho, Fortaleza, CE*

### Capítulo 23 - Fadiga

Caros colegas,

Alguém sabe responder de onde foi extraída a tabela 23.2 da NBR6118?

Estou achando algo estranho nas descrições de barras retas.

Temos um valor na linha superior, barras retas ou dobradas com D maior ou igual a 25 fi.(alguém faz barras com este raio de dobramento?)

Por exemplo, para barras com 25.0mm de diâmetro, teríamos um delta fsd,min de 175 MPa.

Na linha de baixo, encontramos a designação para, de novo, barras retas ou dobradas com D<25 FI, e encontraríamos 95 MPa.

Qual barra reta devo adotar? Vai depender de se quero “passar” a armadura ou não? Ambas descrevem barras retas ou....

Penso que para nó de pórticos, negativos, este critério é muito penoso para as armaduras, pois se trata de barras retas ou dobradas com D menor ou igual a 25 fi, ou seja, delta fsd,min adotado seria 95 MPa.

Procurei no ACI-318 e não encontrei nada parecido.

No EC2 também não.

No código REBAP, encontrei um limite para as barras A400 e A500 (fy 400 ou 500 MPa), um valor único de 180 MPa, não mencionando se há dobras ou não, nem tão pouco correlacionando com a bitola da barra.

O ACI tem alguma norma que regula os efeitos de fadiga em CA ou CP?

Os colegas teriam outras referências para indicar?

Muito obrigado,

*Eng. Sandro Colonese, Rio de Janeiro, RJ*

Sandro,

A meu ver, há fortes evidências de que as Tabelas 23.2 e 23.3 da nossa NBR 6118 derivam da Norma Modelo

(Model Code) CEB-FIP 1990, Seção 6.7, particularmente da subseção 6.7.4. Tables 6.7.1 e 6.7.2, p.6-89 e 6-90, respectivamente, as quais transcrevo abaixo.

**Table 6.7.1 Parameters of S-N curves for reinforcing steel**

	N*	Stress exponent		$\Delta\sigma_{ra}$ [MPa]	
		$k_1$	$k_2$	at N* cycles	at 10 <sup>8</sup> cycles
Straight and bent bars $D \geq 25 \phi$ $\phi \leq 16$ mm $\phi > 16$ mm a)	10 <sup>6</sup>	5	9	210	125
	10 <sup>8</sup>	5	9	160	95
For all following cases see b)					
Bent bars $D < 25 \phi$	10 <sup>6</sup>	5	9	c)	c)
Welded bars including tack welding and butt joints; mechanical connectors	10 <sup>7</sup>	3	5	50	30
	10 <sup>7</sup>	3	5	50	30
Marine environment d)	10 <sup>7</sup>	3	5	65	40

See comments to Table 6.7.1 on the next page.

**Table 6.7.2 Parameters of S-N curves for prestressing steel**

Prestressing steel	N*	Stress exponent		$\Delta\sigma_{ra}$ [MPa]	
		$k_1$	$k_2$	at N* cycles	at 10 <sup>8</sup> cycles
Pretensioning: straight steels	10 <sup>6</sup>	5	9	160	95
Post-tensioning: curved tendons	10 <sup>6</sup>	3	7	120	65
		5	9	160	95
mechanical connectors	10 <sup>6</sup>	3	5	80	30

A Norma CEB 1990 esclarece que os valores na Tabela 16.7.1 para  $\phi > 16$ mm correspondem a  $\phi 40$ , e que os valores podem ser interpolados linearmente entre  $\phi 16$  e  $\phi 40$ . Penso que o redator de nossa Norma fez essa interpolação (e extrapolação) linear, especificando valores de tensões limites entre  $\phi 10$  e  $\phi 40$ .

Quanto à repetição indevida de “barras retas” junto com as dobradas com  $D < 25\phi$ , é, a meu ver, um lapso do redator ou de datilografia(?), que passou despercebido na revisão. Observe que as “barras retas” (straight bars), na Tabela do CEB 16.7.1 só existem junto com as barras levemente dobradas ( $D > 25\phi$ ).

A antiga DIN 1045, item 17.8, usava essa mesma condição de “barras retas ou fracamente encurvadas” com  $D > 25\phi$ , estabelecendo limites unívocos para todos os diâmetros de barras.

Assim:

- Para barras retas ou encurvadas com  $D \geq 25\phi$ . Limite de tensão = 180 MPa;

- Para barras encurvadas com  $25 > D/\phi \geq 10\phi$  140 MPa;
- Para barras encurvadas com  $D < 10\phi$  100 MPa.

Mais simples, com certeza!

Quanto à Norma ACI sobre a verificação de fadiga em estruturas de concreto, veja a Norma ACI 215R-74 (revisada em 1992 e “reapproved” em 1997) *Considerations for Design of Concrete Structures subjected to Fatigue Loading*.

Abraços,

Eng. Antonio C R Laranjeiras, Salvador, BA

## Certificação de Qualidade de Projeto - CQP

Colegas,

Somos racionais no nosso cotidiano de escritório de cálculo, mas deixamos e esquecemos totalmente essa racionalidade quando o assunto é mercado. Vejamos algumas dessas irracionalidades aqui lançadas, tudo pela queda da estrutura pré-moldada de um Shopping em São Bernardo.

Foi aventado que todos os projetos de estruturas executados no Brasil deveriam ser verificados por um órgão, órgão este que batizarei de Calculobrás.

Quantos projetos são entregues, por dia, no nosso país? Desde marquises, casas, prédios de apartamentos em alvenaria estrutural, em concreto, em aço, fábricas, viadutos, pontes, muros, contenções, estruturas de armazenagem, reforços para ampliação de estruturas, etc., a resposta da pergunta é: milhares. Quantos calculistas deveria ter nos seus quadros essa Calculobrás? Resposta - milhares. Quantas sedes teria essa Empresa? Resposta - centenas. E os softwares, e os prazos de entrega? Nós, que trabalhamos praticamente 365 dias por ano, não estamos dando conta e esses verificadores funcionários públicos com feriados do tipo dia do funcionário público, dia de Nossa Senhora Aparecida?

Essas divagações deveriam, no máximo, partir de sociólogos, assistentes sociais, e outros da área de humanas, não de nós, que precisamos da liberdade de empreender e do livre mercado para a nossa sobrevivência. Querem matar a construção civil? Tomem essas atitudes.

Para terminar, um exemplo. Quantas pessoas morreram no Brasil nos últimos cem anos por queda de edifícios, pontes, etc.? Trezentas pessoas? Não, bem menos. Já dois tipos de aeronaves, o Fokker 100 e o Airbus 320, em dois acidentes da TAM, devido a defeitos do aparelho, mais de trezentas pessoas morreram e nós ainda aceitamos voar nesses aparelhos. Por que isso acontece? Porque sabemos que o imponderável acontece, mas ao vermos cada acidente desses ser estudado exaustivamente, nossa confiança na técnica retorna. Esse tipo de comportamento é que deveria acontecer nos acidentes das nossas estruturas.

Obrigado.

Eng. José Artur Linhares, Manaus, AM

Prezado José Artur e Colegas,

Como o assunto veio à tona, gostaria de tecer algumas considerações sobre a questão da Certificação de Qualidade de Projetos (CQP) ou verificação de projetos.

Antes de mais nada, vou lembrar aqui o Juramento do Engenheiro que todos os colegas fazem quando são diplomados.

#### *Juramento do Engenheiro*

*“Prometo que, no cumprimento do meu dever de engenheiro, não me deixarei cegar pelo brilho excessivo da tecnologia, não esquecendo de que trabalho para o bem da humanidade e não da máquina. Respeitarei a natureza, evitando projetar ou construir equipamentos que destruam o equilíbrio ecológico ou poluam; colocarei todo o meu conhecimento científico a serviço do conforto e desenvolvimento da humanidade; assim sendo, estarei em paz comigo, com a minha consciência e com Deus”.*

Vou confessar que este Juramento do Engenheiro sempre trouxe algum desconforto para mim. Reconheço que é difícil, muitas vezes, atendê-lo plenamente, conciliando uma atividade empresarial.

Muitos colegas que convivem comigo têm conhecimento de que sou um fervoroso defensor das CQP estruturais desde décadas. Eu tenho defendido esta idéia na ABECE há muito tempo e um dos principais fatores que me incentivaram a colaborar para a criação da ABECE foi justamente a implantação desta CQP, ou verificação de projetos.

Vou explicar alguns motivos pelos quais defendo esta questão:

- a. No início da minha carreira profissional, trabalhei durante 10 anos numa excelente empresa de projetos estruturais (a grande maioria de concreto armado e protendido). Esta empresa possuía profissionais da mais renomada qualificação técnica e com larga experiência na atividade. Em muitas oportunidades, eu presenciei a dificuldade de se equacionar um problema no projeto estrutural e a possibilidade de se cometer erros nos projetos, com as reais conseqüências nas obras. Repito, embora com uma excelente qualificação técnica, pela diversidade dos problemas enfrentados e pela forma como elaboramos projetos (muitas vezes um único profissional realiza o trabalho), a probabilidade de se cometer equívocos é enorme. Ainda com poucos anos de formado, eu julgava a atividade de projetista estrutural uma atividade de risco razoavelmente elevado.
- b. Nessa mesma empresa, trabalhávamos para diversos órgãos públicos e/ou estatais. Estes órgãos públicos possuíam na época (década de 70) um corpo técnico excelente. Creio que isto não acontece mais. Os projetos de pontes, viadutos, metrô, siderúrgicas etc., deveriam ser, antes de enviados à obra, aprovados pelo corpo técnico destes órgãos. Era um excelente trabalho realizado pelo contratante. Quantas vezes tivemos de alterar detalhes de projeto, ou até mesmo adotar modificações mais radicais, pela atuação desses aprovadores de projetos. Eles já estavam fazendo a CQP verdadeira. Era uma verificação salutar e excelente para a qualidade do projeto.

- c. Também nesta época, em todo final de ano tínhamos de preencher formulários para determinados órgãos públicos visando a atualização de cadastros informando os projetos que foram realizados naquele ano. Com o incremento do número de projetos realizados, a empresa ia se qualificando, subindo degraus na classificação do órgão, com o objetivo principal de obter a qualificação para a elaboração de projetos de maior porte. Assim, uma empresa nova não poderia chegar em um determinado órgão público e participar da concorrência para o projeto de uma ponte de 1.000 metros de extensão, por exemplo. Ela deveria começar projetando pontes pequenas no início, melhorando o currículo paulatinamente e ir galgando ano a ano a qualificação para projetos maiores. O engenheiro não podia sair da faculdade e projetar uma obra de porte. Este ponto era, na época, mais um item nesta direção de qualificação para a elaboração de projetos estruturais.
- d. Como todos neste fórum têm conhecimento, o projeto estrutural é de vital importância para a segurança e estabilidade da edificação. A estrutura é a alma da obra, tudo que está na edificação depende do projeto estrutural e sua execução. Eu tenho conhecimento de inúmeras edificações executadas por grandes empresas multinacionais instaladas no Brasil. Essas empresas já vêm com a cultura do exterior (principalmente dos EUA) de elaborar um seguro de riscos para todas as suas obras. Pois bem, a seguradora exige que, para a sua contratação, o projeto estrutural tem de ser verificado por outra empresa idônea e capaz. Pensando bem, não é uma exigência formal da seguradora, mas quando o projeto estrutural não é verificado por outro profissional, o valor do seguro é proibitivo, isto é, o risco é muito maior. Vamos pensar, será que essas empresas estão fazendo esta exigência sem algum motivo? Elas já estão exigindo a CQP.
- e. Em diversos países mais evoluídos tecnologicamente, a CQP em projetos de determinado porte é obrigatória. Será que eles já não tiveram experiências desagradáveis com projetos estruturais e foram obrigados, para garantir a segurança da obra, a criar as regras de verificação de projetos?
- f. As normas técnicas da ABNT ganharam força de lei com o Código do Consumidor. Este foi um marco significativo na nossa engenharia. Ao longo destes anos, muitos colegas sentiram o dever de seguir normas. Agora (e desde muito tempo), norma técnica não é apenas uma recomendação, norma técnica tem de ser seguida como requisito mínimo. É desanimador que muitos colegas ainda não se sintam obrigados a seguir normas. Pensando bem, a norma técnica como força de lei está se propondo a estabelecer uma qualidade mínima de projeto, o que é ótimo. Já pensou quando a norma era apenas uma recomendação, sem obrigatoriedade, e cada um poderia, por exemplo, lançar um pilar com uma dimensão de 10cm X 10 cm com uma taxa qualquer de armadura? Inimaginável. Se todos os projetistas seguissem os quesitos de normas técnicas, quase com certeza nós não estaríamos aqui escrevendo sobre este assunto.

- g. Ao longo da minha vida profissional, eu já tive conhecimento de centenas de projetos que tiveram a CQP realizada. Posso afirmar, seguramente, que muitos problemas, alguns deles graves, foram evitados. Não estou culpando ninguém, pois problemas aparecem devido a própria natureza da atividade de produção do projeto estrutural. Por que não temos mais acidentes fatais em obras? Creio que o nosso “coeficiente de segurança” é muito adequado e salvador, por isso, parabéns aos autores das normas. Mas posso garantir que os prejuízos materiais foram de grande monta, refletindo em perda para o país e para a nossa produtividade.
- h. Falando mais objetivamente, todos nós sabemos que inúmeros colegas competem no mercado de projetos estruturais oferecendo quantitativos inferiores aos alcançados pela boa técnica da engenharia e da obediência de normas. Esta parece ser uma condição de competitividade fundamental para alguns colegas.
- i. Todos nós sabemos também que, infelizmente, para o contratante, na grande maioria dos casos, o preço do projeto (embora com pouquíssima significância no preço total do empreendimento) e a redução da quantidade dos materiais são quesitos irresistíveis.
- j. Todos nós sabemos também que muitos contratantes acham que, para elaborar um projeto estrutural, basta apertar alguns botões do computador, emitir desenhos e assinar a responsabilidade técnica. Os nossos colegas contratantes, também engenheiros, julgam que a qualidade do projeto não está tão dependente da qualificação do projetista, que todos seguem normas técnicas da ABNT e que o projeto estrutural está sempre dentro de um padrão de segurança aceitável. Já que estamos no final do ano, eu comparo a essa atitude a mesma situação do engenheiro ainda acreditar que o Papai Noel vai chegar pela chaminé no final do ano.
- Baseado nos itens acima, veja que o clima para o círculo vicioso está criado. Reduz-se o preço, os quantitativos de materiais e a qualidade do projeto. Como a edificação ainda fica estável (não se sabe com qual coeficiente global de segurança), é possível reduzir a qualidade do projeto com nova redução de preços. Onde chegaremos? Algumas cidades brasileiras já sabem bem onde esta situação pode levar.

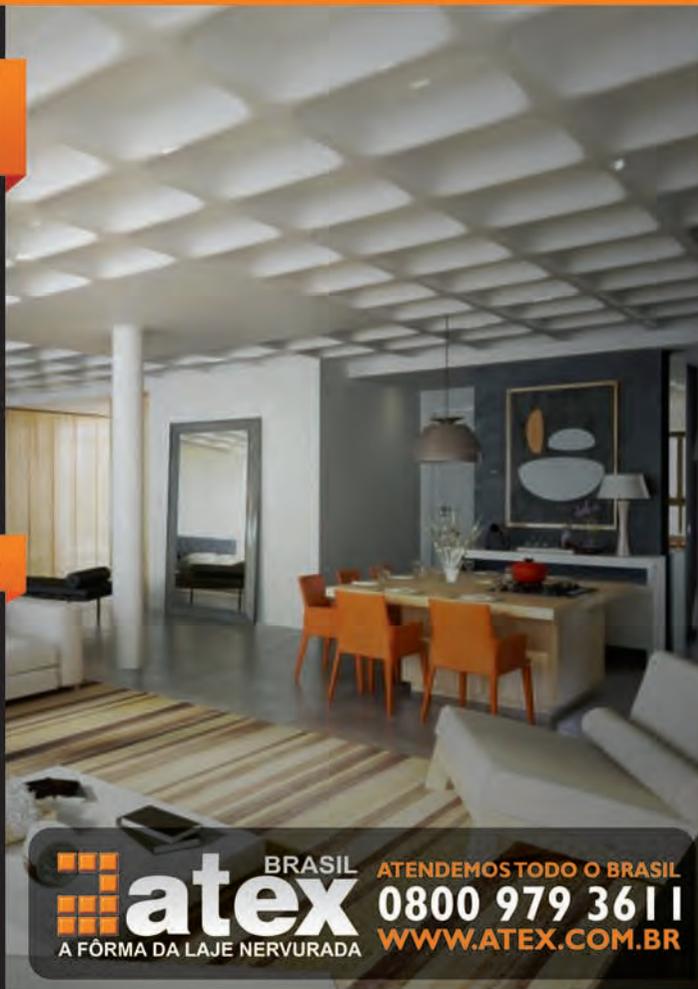
## OBTENHA UM ESTUDO GRATUITO PERSONALIZADO DE QUEM É AUTORIDADE NO ASSUNTO!

A ATEX, empresa pioneira em Fôrmas para Lajes Nervuradas, conta com mais de 52 modelos de fôrmas e um departamento técnico, pioneiro no Brasil, com mais de 20 anos de experiência e know-how no desenvolvimento de soluções utilizando moldes reutilizáveis para lajes nervuradas.

ENTRE EM CONTATO E ENVIE-NOS  
SEU PROJETO!

## O MEIO AMBIENTE AGRADECE!

São mais de 2 décadas de experiência, respeito ao meio ambiente e participação em construções sustentáveis. Estima-se que nossos sistemas pouparam mais de 3 milhões de árvores de 5 M de altura!



BRASIL **atex** ATENDEMOS TODO O BRASIL  
0800 979 3611  
A FÔRMA DA LAJE NERVURADA [WWW.ATEX.COM.BR](http://WWW.ATEX.COM.BR)

Eu sempre afirmei, e afirmo agora, que conheço algumas cidades brasileiras, litorâneas, onde se for feita uma CQP nos edifícios maiores que 10 pavimentos, uma porcentagem não desprezível dos edifícios terão que ser desocupados. Os edifícios vão cair? Não sei, não posso afirmar. O que posso afirmar é que eles estão completamente fora dos requisitos de norma e fora das nossas teorias de cálculo de esforços, dimensionamento e detalhamento de armaduras.

Como resolver esta situação? Em minha opinião formulando uma política de CQP adequada. Precisa verificar todos os projetos? Lógico que não! Precisa verificar o projeto com todas as minúcias? Lógico que não! Precisa qualificar os verificadores? Sim, é lógico. O que é necessário é tornar esta CQP uma atividade regulamentada, organizada, estruturada e fiscalizada. Não precisamos partir para uma Calculobrás, precisamos apenas da nossa competência e união da classe. Embora o CREA seja um órgão que tem por principal finalidade defender a sociedade, esta regulamentação da CQP nem precisa passar pelo CREA. Esta CQP tem que ser regida pelas regras de mercado.

Bem, comentei tudo isso para afirmar que com base no Juramento do Engenheiro e do Código de Ética da Engenharia eu me sinto na obrigação de defender esta posição, que é a solução que vislumbro mais viável e possível, para melhorar a qualidade da nossa engenharia estrutural. A CQP regulamentada não vai resolver todos os nossos problemas, mas, creio, poderá colocar diversos colegas nossos, engenheiros estruturais, no caminho virtuoso.

Saudações,

Eng. Nelson Covas, São Paulo, SP



ACS Engenharia de Estruturas, São Paulo, SP

Nelson,

Concordo em quase tudo que escreveste, mesmo porque quem trabalha em projetos de estrutura metálica como eu trabalho, está acostumado com verificação de projeto. Só uma coisa, da tua argumentação, está em desacordo com a realidade e essa coisa é a regulamentação. A verificação de projetos, em projetos de estrutura de concreto, tende a ser normal como já é, há muito tempo, nos projetos metálicos, mas isso tem que ser deixado a cargo do mercado. Se formos forçados a nos enquadrar em CQP iremos destruir os pequenos escritórios e iremos ver muita corrupção no nosso meio. O cliente não é ingênuo, ele sempre quer comprar qualidade e ele sabe onde encontrá-la, não precisa de regulamentos para ajudá-lo nessa tarefa. Isso só interessa ao governo, para acabar com o pouquinho de profissão liberal que temos no nosso meio e também aos calculistas que querem assumir o controle da profissão.

Obrigado,

Eng. José Artur Linhares, Manaus, AM

Caro José Artur,

Você escreveu (sic):

*“O cliente não é ingênuo, ele sempre quer comprar qualidade e ele sabe onde encontrá-la, não precisa de regulamentos para ajudá-lo nessa tarefa.”*

Por onde o caro colega tem visto isso? Estou há muito tempo procurando clientes assim e afirmo que encontrei muito poucos. A grande maioria dos que tenho encontrado querem saber, na hora da proposta, qual vai ser o volume de concreto e o peso de aço e, com tais dados e mais o preço do projeto cobrado, eles decidem quem é que vai “ganhar” o serviço.

Se os clientes não fossem tão ingênuos não teríamos tanto desabamentos que temos por aí.

Abraço

Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA

Prezado Nelson Covas:

Muito bem apresentado. Tem o meu apoio.

Vou escrever alguma coisa nesta linha sobre a importância do controle tecnológico, algo que não é feito nem aceito por este mesmo grupo que acredita em Papai Noel!

Nas obras deles nunca vai acontecer nada, segundo acreditam! São exatamente as que estão apresentando problemas.

Atenciosamente,

Eng. Egidio Hervé Neto, Porto Alegre, RS

Prezados,

Apenas como informação, já existe, dentro do programa MCMV, a certificação das empresas de projetos, que se chama SIAC-Projetos.

Seguindo a linha da ISO, o SIAC-Projetos foi criado para, entre outras finalidades, credenciar tais empresas, pois, no escopo do PBQP-h, haverá, em breve, a obrigatoriedade da contratação de escritórios certificados por parte das construtoras e empreiteiras que estejam no programa.

Quem tiver interesse em conhecer o projeto, estou à disposição:

Atenciosamente,

*Eng. Vitor Dacol, Florianópolis, SC*

Prezado Nelson,

Meus parabéns. Seu texto e colocações são lúcidos, claros e, sobretudo oportunos. Gostaria muito de ter escrito tudo que você escreveu e tenho certeza que todos os profissionais éticos e competentes do país também gostariam!

Desde já, adianto que não faríamos restrição alguma à auditoria realizada por profissionais de reconhecida capacitação para tal de qualquer projeto elaborado em nosso escritório.

Oportunamente, em outro email, relatarei a excepcional forma como se faz isso na cidade de Vancouver, no Canadá.

Saudações,

*Eng. Dacio Carvalho, Fortaleza, CE*

Caros colegas,

Muito importante a colocação do colega Dácio: "...auditoria realizada por profissionais de reconhecida capacitação para tal...".

Há algum tempo escrevi uma mensagem, também muito bem respondida pelo Nelson, onde relatei um problema de uma auditoria na qual o "Sr. Auditor", (que nunca havia executado um projeto estrutural na vida e era o representante dos proprietários: Coisas de repartição pública mal gerida), fez algumas considerações totalmente absurdas na tentativa de reduzir o custo da obra. Resultado: Entreguei o projeto, não ganhei o necessário numerário mas não sai da minha determinação.

O "Sr. Auditor" tem que entender, ser expert no assunto.

Abraços

*Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA*

## Esclerômetro

Caros Colegas,

Gostaria de saber se alguém tem material sobre dados estatísticos da confiabilidade do ensaio pra obtenção da resistência do concreto com o uso de esclerômetro.

Desde já obrigado.

*Eng. Mario Gilsone Ritter, Chapecó, SC.*

Caro Mario

No link [www.ime.eb.br/~webde2/prof/ethomaz/esclerometro\\_14jun2011.pdf](http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/ethomaz/esclerometro_14jun2011.pdf)

Você encontrará algumas informações

*Eng. Eduardo Thomaz, Rio de Janeiro, RJ*

Thomaz, Thomaz!!!

Como diria o narrador do SporTV, Milton Leite: - "Que beleeeeza.....!!!!!!"

Divirta-se, meu caro Mario Ritter. E até aproveite esta oportunidade para lhe sugerir que entre no site do IME e copie tudo que o Eduardo Thomaz tem postado ali dentro. Você vai levar alguns meses para fazer aqueles "downloads" todos, mas estou certo de que você vai ficar muito mais "rico de conhecimento" com esse patrimônio. Estudar, Estudar, Estudar, Ensinar, Ensinar, Ensinar é só uma pequena parte do que o Thomaz vem fazendo em prol da engenharia de ponta do Brasil. Vai fundo Galera! Nenhuma "NUVEM" é mais densa do que essa.

Em uma manhã fria de domingo como essa com uma gripe de arrasar quarteirão, cheio de catarro até a alma no pulmão e fumando feito um idiota, é que me dá vontade de gritar aos ventos para dizer que graças a Deus fui aluno do Eduardo Thomaz, do Zé Luiz Cardoso e do velho e chato Bruno Contarini, no final da década de 1960 e início da década de 1970.

Saravá.....Caboco Papa Conhecimento Rasteiro.....Saravá!!!

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

Colegas,

Realmente: Ótimo o trabalho enviado pelo mestre Thomaz!

Só um aviso para o colega Mário: note que a resistência do concreto mostrada pelo esclerômetro é obtida por via indireta, através da dureza superficial do concreto. Isso pode causar fortes distorções no resultado final e, por isso, não é bom concordar plenamente com o resultado obtido.

Pessoalmente, só uso o esclerômetro para verificar a homogeneidade do concreto e, assim, obter a quantidade necessária de testemunhos que vou especificar para obter um dado mais preciso.

Abraço,

*Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA*

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/36475>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/36477>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/36478>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/36479>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/36480>

A TQS investiu maciçamente e ampliou sua equipe de desenvolvimento e testes em 2011. O resultado já é visível: dezenas de novos recursos estão prontos ou em acabamento na versão 17. Temos destaques em todas as áreas, incluindo modelagem e efeito incremental, vento dinâmico, nova formulação para pilares em situação de

incêndio, adaptação de novas normas para alvenaria estrutural, vigas mistas, pré-moldados, avanços no 3D e BIM, plotagem, edição gráfica e outros. Neste ano, levaremos também o TQS para as nuvens, integrando o projeto com a construção através do sistema GerPrE e trazendo desenhos de projeto para os dispositivos móveis.

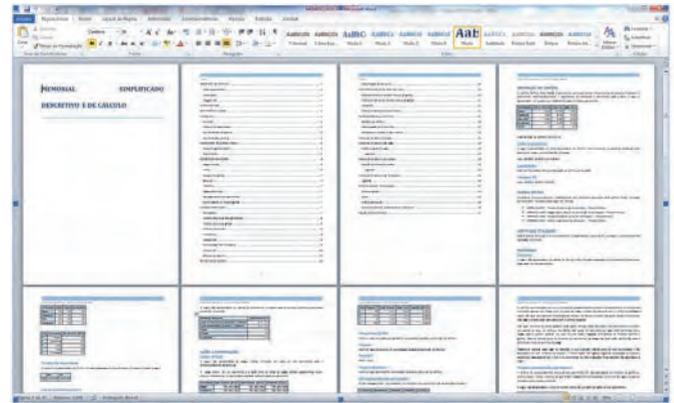
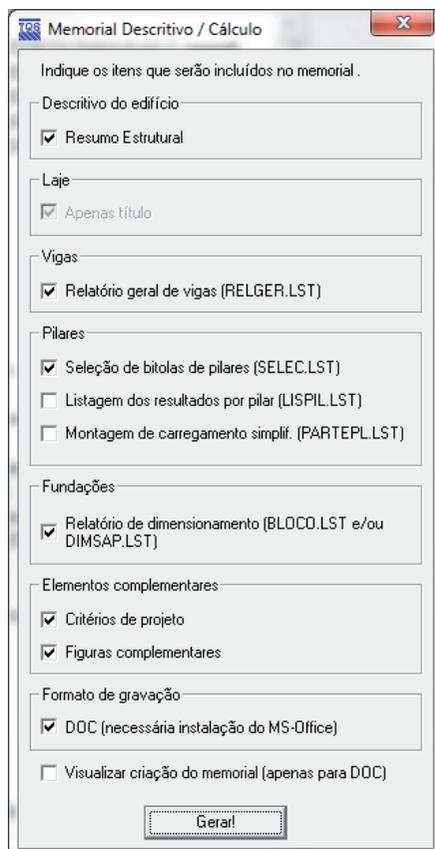
## Memorial descritivo

O memorial descritivo é uma documentação do projeto que, nos últimos anos, tem recebido maior atenção e sendo mais requisitada pelos clientes dos projetistas.

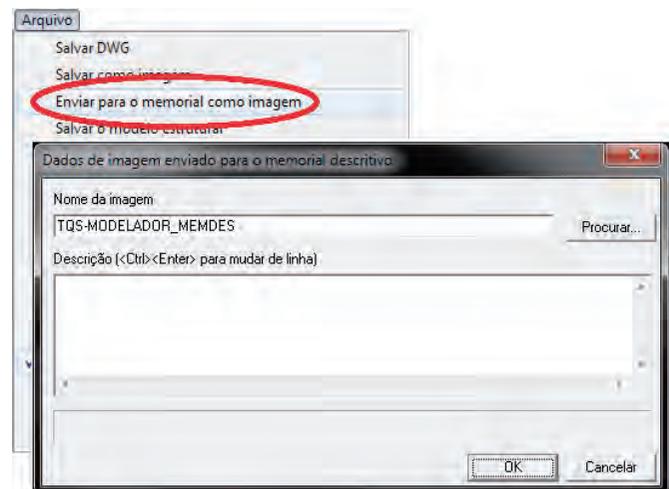
A necessidade de edição e formatação de acordo com o padrão de cada um dos escritórios foi uma das grandes dificuldades associadas à criação dessa nova ferramenta. As necessidades específicas de cada obra e de cada escritório não estavam sob nosso controle e, por isso, decidiu-se criar um memorial simplificado, que deverá ser finalizado por cada um dos engenheiros responsáveis pelas obras.

Por fim, temos um memorial (descritivo e de cálculo) simplificado, criado diretamente com a ajuda do MS-Word® (que deve estar instalado na máquina do usuário). Desta forma, cada usuário poderá editar o documento da maneira que desejar, sendo apenas necessário o conhecimento do MS-Word®.

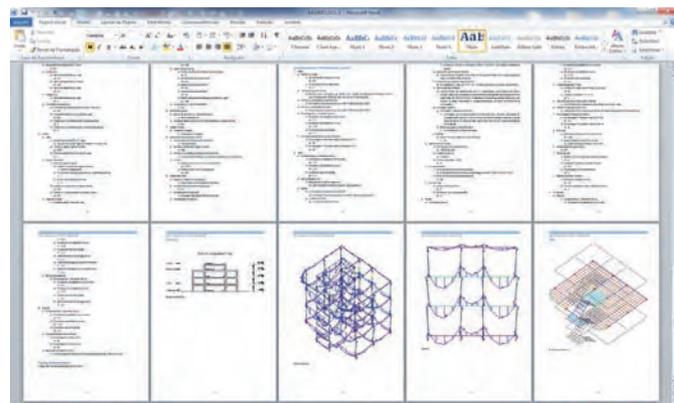
Esse memorial é criado automaticamente e inclui dados presentes no resumo estrutural, critérios de projeto e relatórios de cálculos de elementos estruturais (vigas, pilares e fundações).



Para facilitar a inclusão de figuras no memorial, foram criados comandos específicos dentro de todos os editores e visualizadores:



Todas as imagens selecionadas serão incluídas no fim do memorial, com suas descrições, facilitando ao usuário a sua finalização.

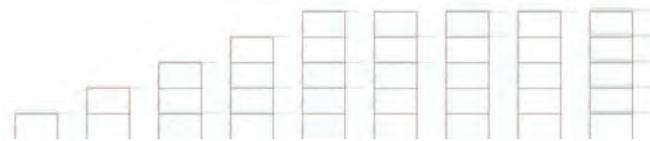


## Efeito incremental

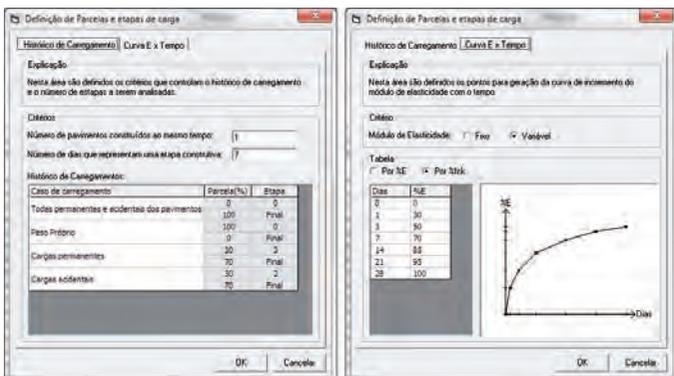
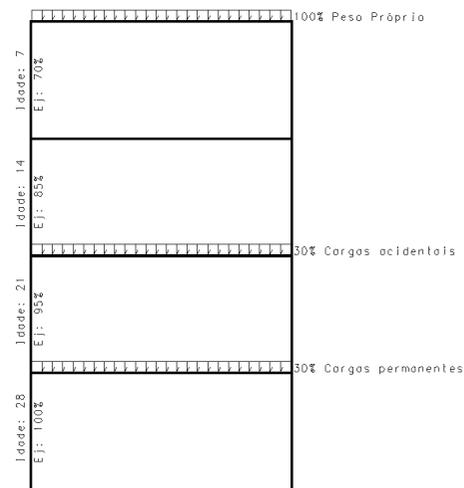
A introdução do Modelo VI na versão V16 permitiu-nos a expansão das possibilidades de análise estrutural dos edifícios de concreto armado. Dentre uma das opções que será disponibilizada está a análise por efeito incremental de carga.

Para edifícios muito altos e outros onde a distribuição irregular de pilares em planta possa ter uma grande influência nos resultados do modelo estrutural, esta ferramenta vem como um novo auxílio na análise do engenheiro estrutural.

A análise incremental de carga permite que o engenheiro leve em conta as “datas” de aplicação de cargas na estrutura, assim como o módulo de elasticidade dos elementos estruturais nessas “datas”. Uma das informações necessárias para esta análise é justamente o “histórico de cargas”, que deve ser fornecido pelo engenheiro estrutural.



Cada uma das “etapas construtivas” tem suas características, tanto as relativas ao número de pavimentos, quanto as dos módulos de elasticidade e carregamentos. Abaixo, um exemplo de uma dessas etapas:



Após o processamento global do edifício, um relatório apresenta a variação de esforço normal na base dos pilares. A comparação é feita com um modelo elástico clássico (sem efeito incremental).

## Comparativo de esforços nos pilares após análise incremental

### Valores utilizados

São utilizados apenas as cargas verticais neste comparativo. Para o Modelo Elástico são utilizados os valores de reações obtidas através do caso 1, definido no modelo estrutural. Para o Modelo Incremental são utilizados os valores de reações obtidas através da primeira combinação definida estrutural.

### Tabela comparativa

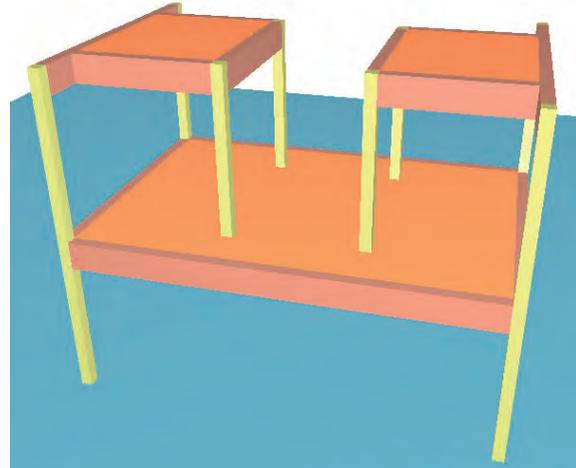
Pilar	Esforço Normal na Base (tf)		
	Modelo Elástico	Modelo Incremental	Diferença (%)
S1	+541,73	+536,72	-0,93
S2	+787,53	+777,94	-1,2
S3	+786,67	+776,80	-1,2
S4	+542,12	+536,93	-0,97
S5	+1704,26	+1717,44	+0,77
S6	+1715,77	+1730,13	+0,83
S7	+975,67	+991,17	+1,5
S8	+976,10	+991,48	+1,5
S9	+958,68	+938,31	-2,1
S12	+857,63	+937,35	+2,1
S13	+2093,64	+2112,04	+0,87

Valores apresentados em tf. Para a terceira coluna, valores positivos indicam que o esforço normal aumentou no modelo com análise incremental. Valores negativos indicam que o esforço normal diminuiu.

O dimensionamento dos elementos estruturais é feito com base nos resultados dessa análise estrutural.

## Pilar que nasce em laje

Outra ferramenta viabilizada com a introdução do Modelo VI foi a opção de pilares nascendo sobre lajes. Apesar de comum em algumas obras, esse tipo de apoio para pilares ainda não era tratado dentro dos sistemas CAD/TQS®.



## LAJE ALVEOLAR PARA GRANDES VÃOS

Constituída de painéis alveolares protendidos, a **Laje Alveolar Tatu** atinge grandes vãos, sem escoramento, facilitando a montagem e reduzindo o prazo da obra.

17 METROS

www.tatu.com.br

Via Anhanguera, Km 135  
Bairro dos Lopes - Limeira/SP

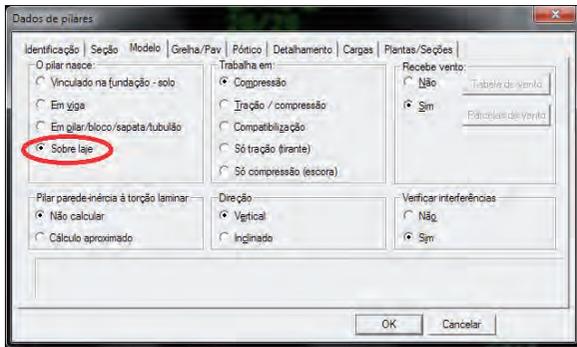
Fone: 19 - 3446.9000  
Fax: 19 - 3446.9004

ISO 9001

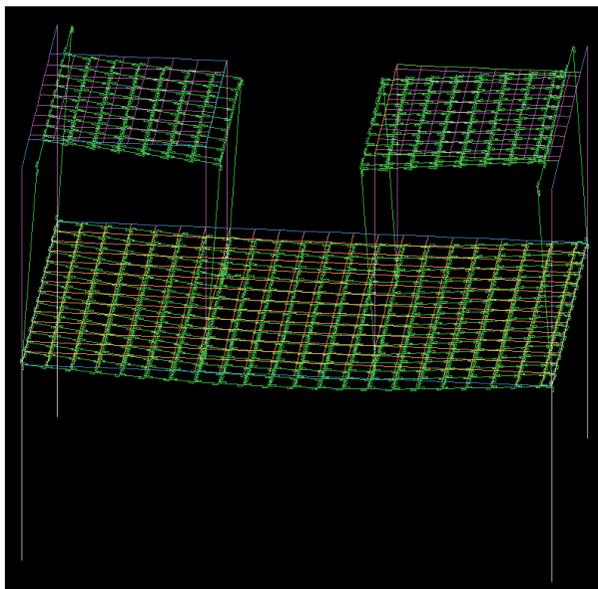
TATU

BLOCOS LAJES PISOS TELHAS

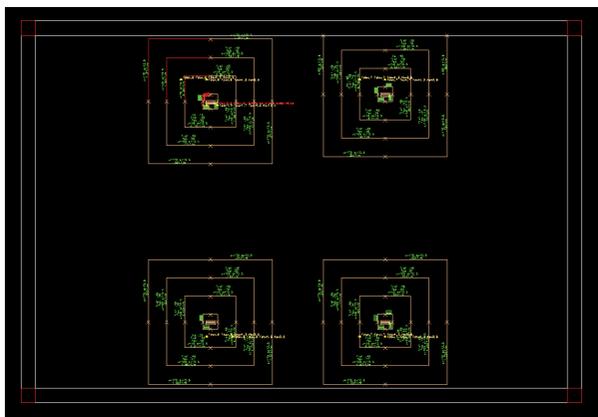
A definição de um pilar que nasce em laje é feita dentro do modelador estrutural.



O modelo estrutural trata adequadamente este tipo de apoio.



As lajes passam a ter grandes esforços cortantes (punção) e de flexão, que são tratados dentro do Editor de Esforços e Armaduras de lajes.

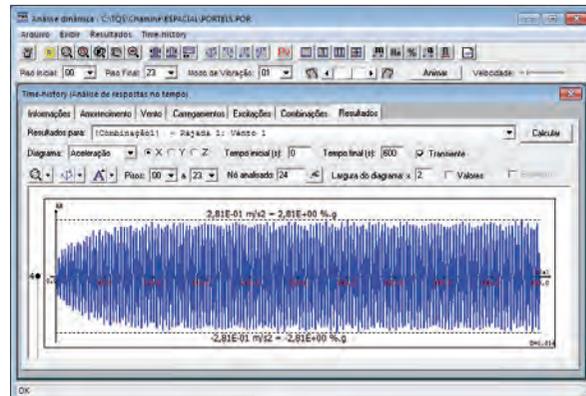
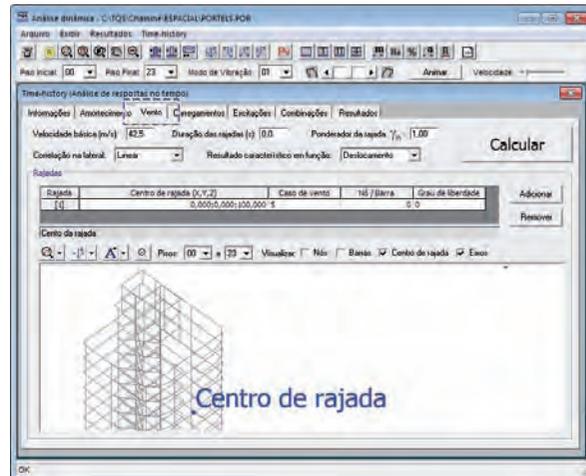


### Vento dinâmico

Desde a versão 14, o sistema TQS possui o cálculo de acelerações induzidas por turbulências atmosféricas segundo o processo presente na ABNT NBR 6123, o que permite a verificação do conforto humano perante rajadas de vento.

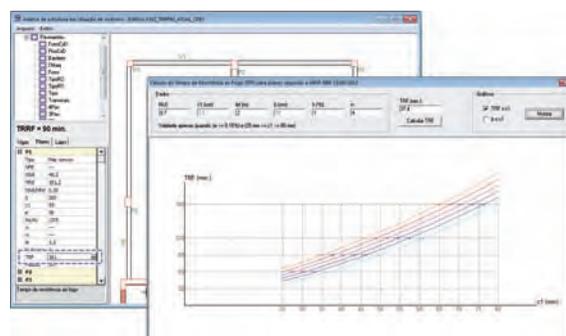
Agora, na versão 17, será possível realizar esse mesmo tipo de avaliação tendo como base o Método do Vento Sintético criado pelo Prof. Dr. Mário Franco. Toda implantação desse complexo e refinado método foi realizada pelo Eng. Dr. Sérgio Pinheiro Medeiros.

Uma nova aba "Vento" foi criada na janela *Time-history* onde as excitações harmônicas são calculadas de forma automática que, quando combinadas, fornecem acelerações em qualquer nó do pórtico espacial.



### Pilares em situação de incêndio

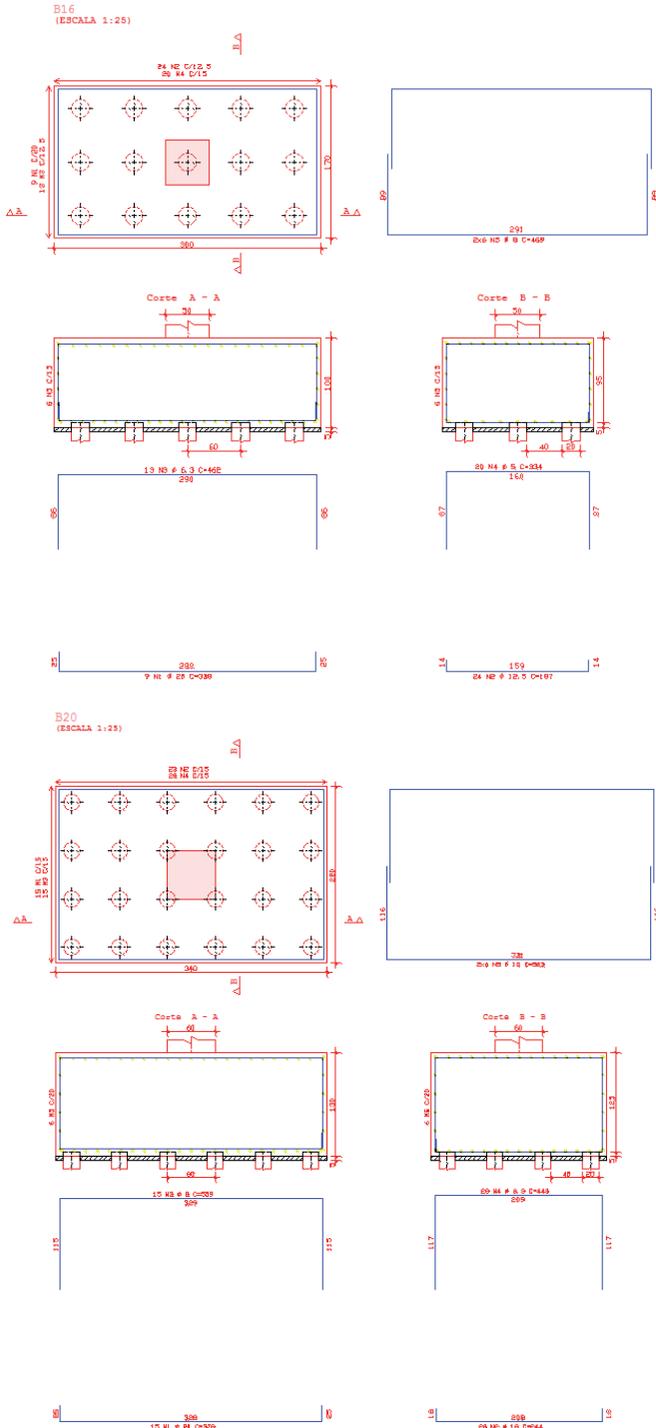
Desde a versão 15, o sistema TQS dispõe da análise de estruturas em situação de incêndio segundo o Método Tabular presente na ABNT NBR 15200. Agora, na versão 17, foi implantado o cálculo de Tempo de Resistência ao Fogo (TRF) de pilares segundo a formulação presente no projeto de revisão da referida norma que, atualmente, está em processo de aprovação e deverá entrar em vigor ainda neste primeiro semestre.



## Novos blocos de fundação

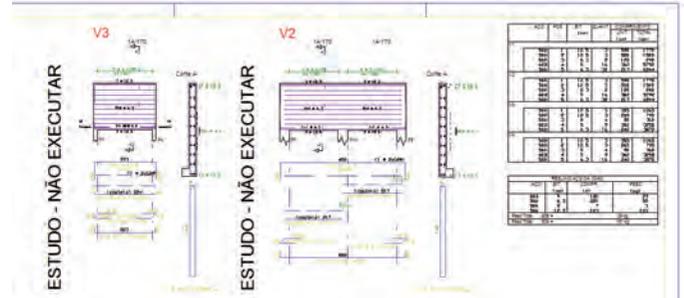
Diversas melhorias foram implantadas no sistema CAD/Fundações – Blocos sobre estacas. Destaques:

- Novos tipos de blocos retangulares disponibilizados para 15, 16, 18, 20 e 24 estacas.
- Novo método de cálculo para blocos retangulares de 7 a 24 estacas “método CEB-FIP” considerando dimensionamento a flexão, força cortante e aderência da armadura principal.
- Alterações nos relatórios emitidos e edição de critérios de projeto.

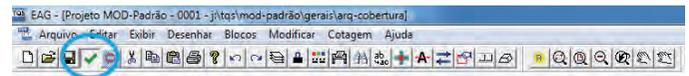


## Desenhos verificados para execução

É difícil acreditar que desenhos gerados por programa e não verificados pelo engenheiro estrutural possam ir para uma obra. Para melhorar o controle de qualidade de projeto e diminuir este tipo de problema, todos os desenhos devem ser visualizados e marcados como “Verificados” antes de serem plotados. Os desenhos não marcados passam a ser plotados com uma tarja.



Todos os editores gráficos têm na barra de ferramentas de arquivos um botão que marca um desenho como verificado e salva em seguida.

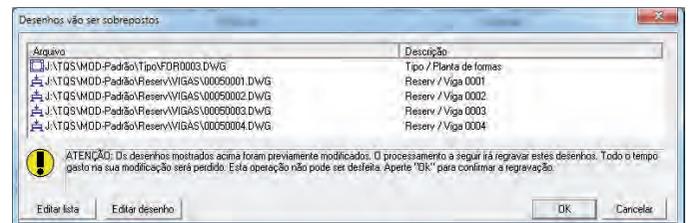


Os editores rápidos de armadura de vigas, pilares e lajes também permitem gravar desenhos com status “Verificado”. É possível reconhecer, na lista de desenhos do gerenciador e na árvore de edifícios, quais desenhos já foram verificados ou não.

## Proteção contra eliminação de desenhos

Um problema que envolve coordenação de projeto acontece quando um engenheiro aciona um processamento que regeira desenhos que foram editados previamente. O resultado é que muitas horas de trabalho de edição de desenhos podem ser perdidas.

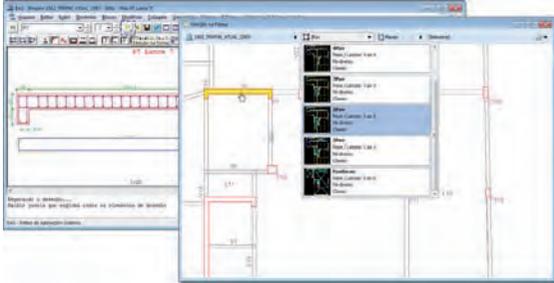
O sistema agora identifica quais desenhos foram editados e modificados por interação gráfica. Sempre que um processamento causar regeneração de desenhos, antes o sistema verificará quais foram modificados, e, se houver algum, emitirá uma mensagem com a lista desses desenhos.



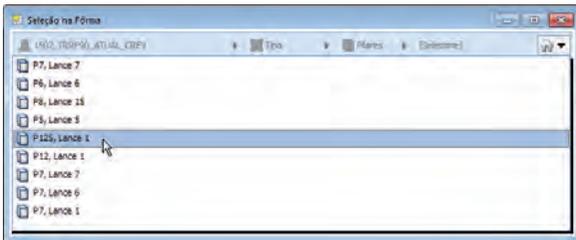
Temos duas alternativas: não reprocessar, ou processar e perder as modificações efetuadas. A janela permite editar os desenhos identificados para verificar as modificações. O comando de limpeza de arquivos do edifício também faz esta verificação.

## Seleção de elementos na planta de formas

Em todos os programas que necessitam que uma viga ou pilar seja selecionado para sua respectiva edição, tais como editores de armação, de dados e visualização de solicitações (vigas), foi introduzido um novo recurso que permite que o elemento seja selecionado graficamente na planta de formas.



Todas as informações referentes aos elementos selecionados são armazenadas numa base de dados única por edifício de tal forma que é possível restaurar todo histórico de seleção anterior.

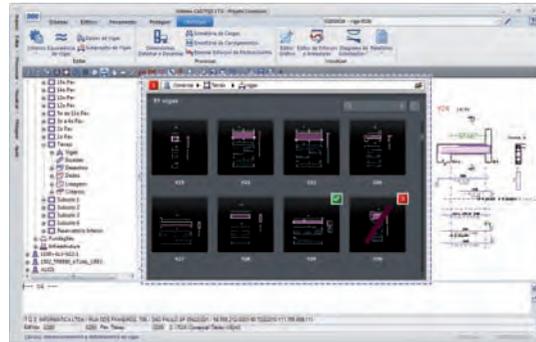


Outra característica interessante é que, em todos os editores que acessam esse novo recurso, o último elemento selecionado previamente é restaurado de forma automática quando o programa é reaberto.

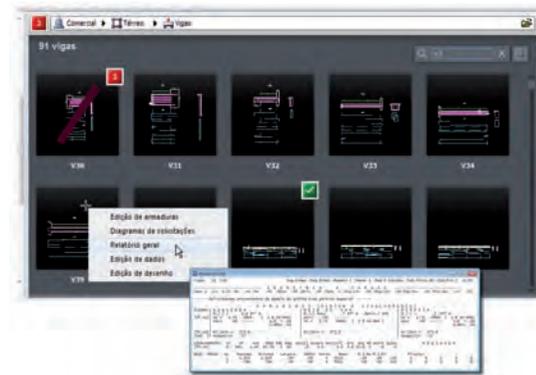
## TQS Desktop

O painel central do Gerenciador TQS, agora chamado de TQS Desktop, foi remodelado de tal forma a facilitar o

acesso às principais informações da estrutura do edifício, assim como agilizar a seleção de desenhos. Seu funcionamento varia de acordo com o tipo de pasta que está selecionado. No caso de vigas, por exemplo, são apresentados todos os elementos em forma de miniatura, conforme mostra a figura a seguir.



Ao clicar sobre uma miniatura, o desenho correspondente é automaticamente visualizado na janela à direita. Além disso, pode-se acessar todos os editores por menu de contexto, filtrar elementos por texto ou selecioná-lo no desenho da fôrma. Os editores são carregados com o elemento selecionado e as listagens somente com a parte referente ao mesmo.



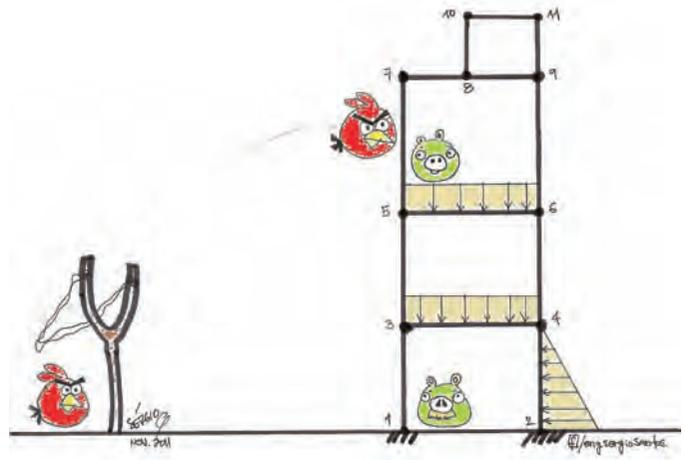
No canto superior direito das miniaturas, há marcas que indicam se o desenho já foi verificado ou se há erros no elemento.

## NÃO SE CONVERTA AO LADO SOMBRIO DA FORÇA



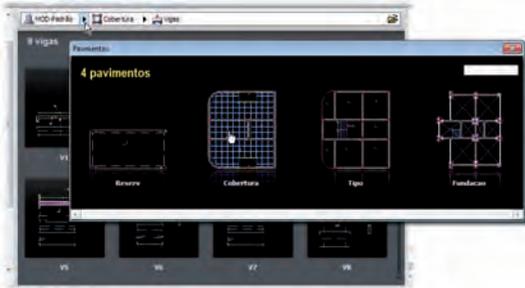
Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

## CARGAS A CONSIDERAR NO SEU PÓRTICO



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

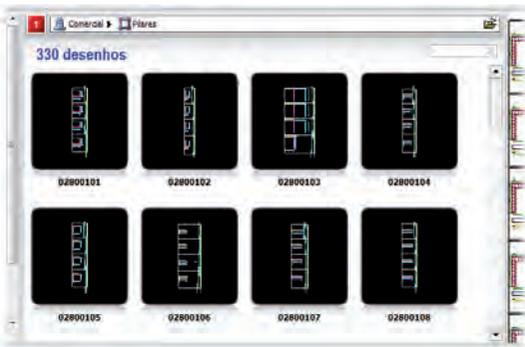
A barra de endereço superior permite o acesso a qualquer parte do edifício ou a uma pasta qualquer.



Na pasta pavimento, há acesso ao modelador estrutural, visualizadores de grelha e desenhos das armações de lajes.



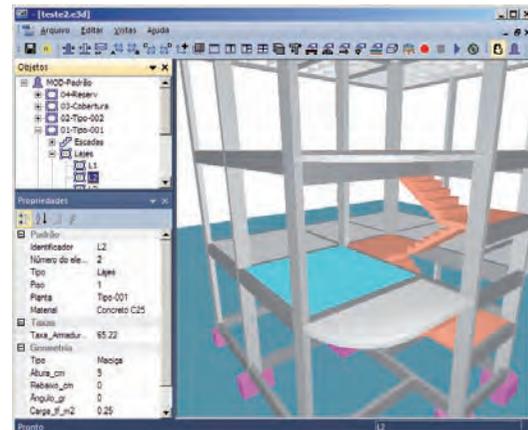
Na versão 17, o TQS Desktop terá funções específicas somente para algumas pastas de edifícios de concreto e alvenaria. Nas demais, apenas serão listados os desenhos em forma de miniatura.



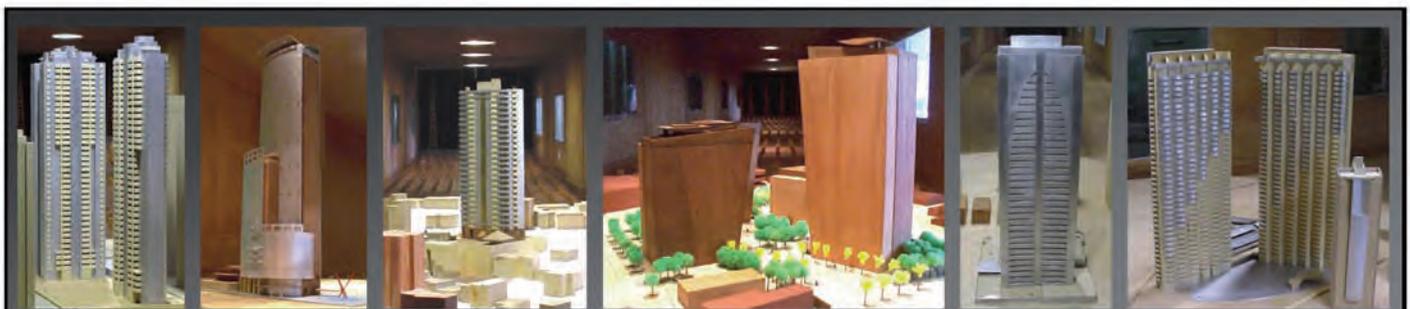
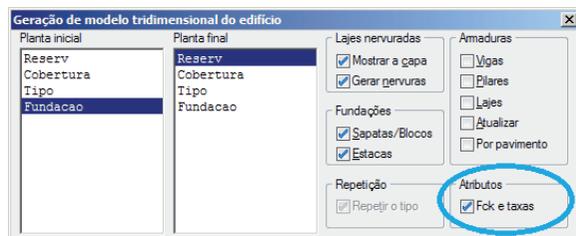
## Visualização 3D

Um novo visualizador foi desenvolvido, permitindo integrar e visualizar dados de projeto na estrutura espacial. Entre os novos recursos temos:

- Novos painéis laterais destacáveis.
- Painel lateral com árvore de objetos 3D do edifício, separados por piso e tipo de elemento.
- Seleção de objetos na vista 3D com localização automática do objeto na árvore (para drivers OpenGL).



- Seleção de objetos pela árvore com movimentação dinâmica da vista até o objeto.
- Atributos do elemento estrutural selecionado mostrados no painel lateral de propriedades. Título, planta, piso, etapa construtiva e outros dados vindos do Modelador, como geometria e cargas distribuídas.
- Atributos resultantes de processamento, como taxa de armaduras e taxa de compressão de pilares.

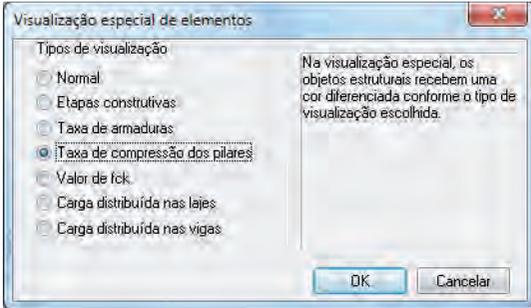


**Ensaio em Túnel de Vento**  
economia e segurança no projeto

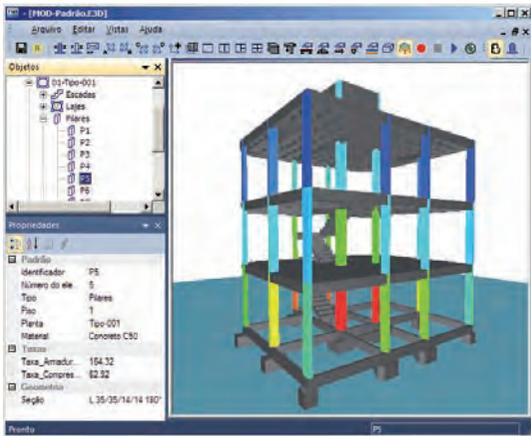
www.ufrgs.br/lac (51) 3308-7146



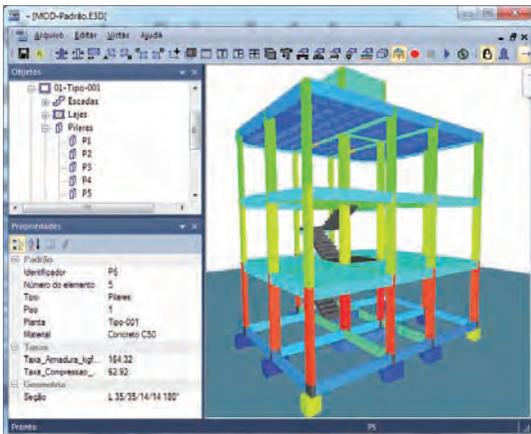
- Diversos modos de visualização colorida, onde os elementos são pintados com uma cor que varia entre o vermelho e o azul em função de um atributo escolhido. Por exemplo, é possível visualizar quais os pilares mais comprimidos ou as vigas e lajes mais carregadas.



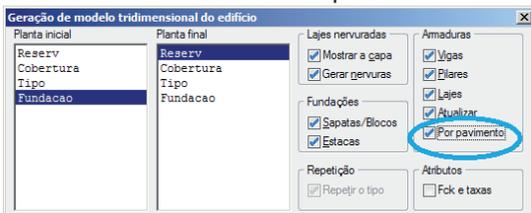
- Exemplo de visualização de taxa de compressão.



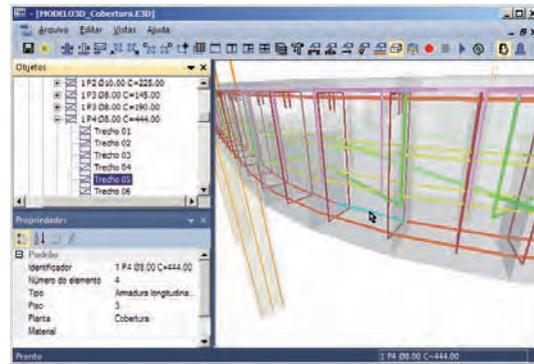
- Exemplo de visualização de taxa de armaduras.



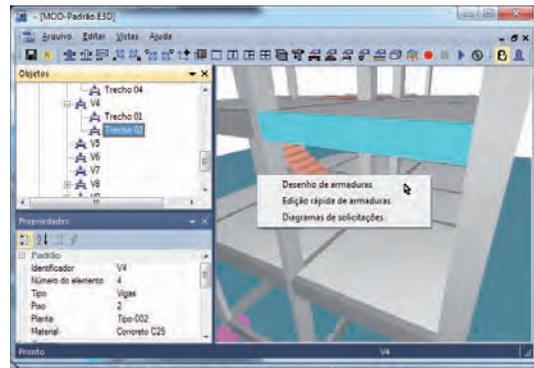
- Modelos 3D de armaduras de apenas um pavimento, mais leves e fáceis de manipular.



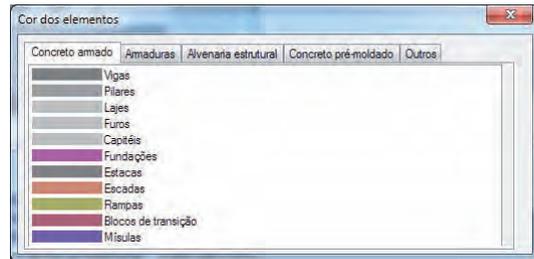
- Seleção exclusiva de armaduras no modo transparente, agora alternável na barra de ferramentas, com visualização das propriedades da armadura selecionada.



- Menus de contexto que permitem edição de desenhos, edição rápida de armaduras e até visualização de diagramas de elementos selecionados.



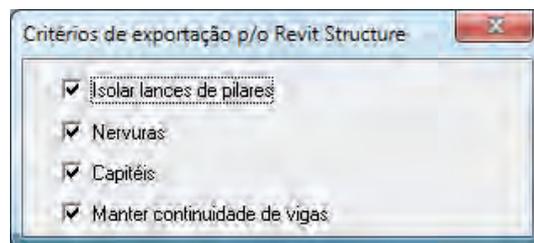
- Novos comandos de visualização dinâmica da variação dos pisos e de etapas construtivas.
- Posicionamento do observador com velocidade variável, acelerando a visualização de modelos grandes.
- Novas janelas de seleção de elementos visíveis e de cores RGB com abas separadas por categorias.



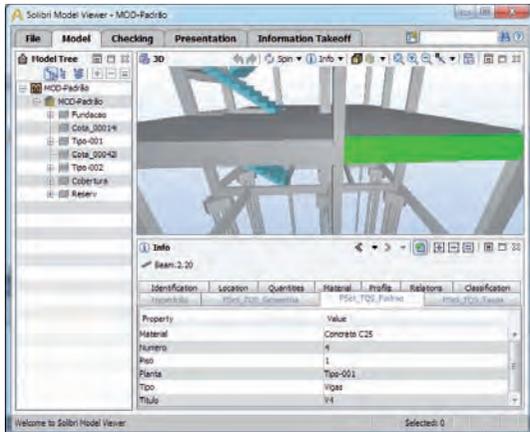
- Cores diferentes para elementos em concreto armado, pré-moldado e metálicos.

## Interfaces BIM

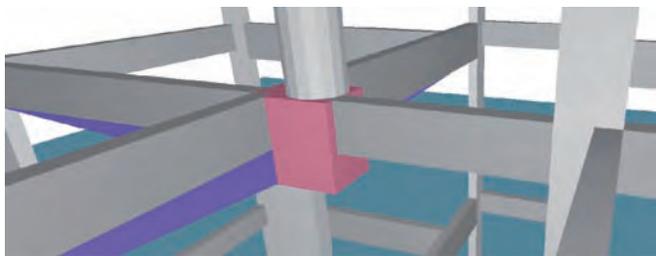
- Novos critérios para facilitar exportações de modelos para o Revit via *Plugin* TQS.



- Novo *Plugin* para o Revit 2013.
- Exportação de novos atributos no padrão IFC: os mesmos da visualização 3D, incluindo geometria, cargas, materiais e taxas. Identificação de fundações, estacas, rampas e escadas com tipos IFC correspondentes. Certificados para uso com o Solibri Model Viewer® e outros.



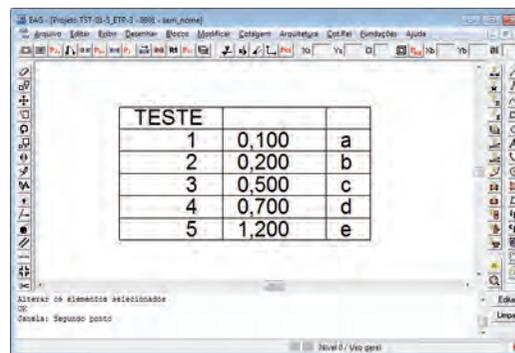
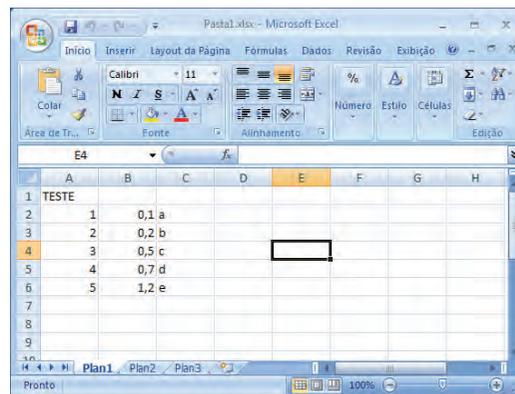
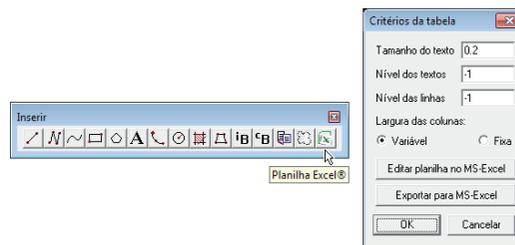
- Representação, para exportação de modelo 3D, de m<sup>2</sup>ulas em vigas e blocos de transição de pilares. Embora não sejam modelados estruturalmente, seu peso próprio é lançado automaticamente na planta de formas.



### Edição gráfica

- Planilha MS-Excel®: Permite ao usuário a inserção de uma planilha do MS-Excel® dentro de um desenho do Editor Gráfico do CAD/TQS®. O comando poderá ser

acessado através da barra de ferramentas e permitirá a edição de alguns critérios para geração da tabela dentro do desenho.



Após a inserção de uma planilha, será possível fazer a edição de seus dados através do próprio MS-Excel ou ainda fazer a exportação de dados.

## QUALIDADE ABSOLUTA EM EPS

**Vantagens**

- ✓ Possibilita vencer grandes vãos.
- ✓ Redução no consumo de concreto e formas.
- ✓ Cargas reduzidas nas lajes, vigas, pilares e fundações.
- ✓ Auto-extinguível.
- ✓ Fazemos estudos de seu projeto com nossa solução.

**Leveza**

**Economia**

**Praticidade**

**Conforto**

**Resistência**

**Solicite Orçamento**

São Paulo (SP) - Tel.: (11) 2521-1269 - [www.construlev.com.br](http://www.construlev.com.br)  
 Maringá (PR) - Tel.: (44) 3264-1400 - [www.polynga.com.br](http://www.polynga.com.br)  
 Cachoeirinha (RS) - Tel.: (51) 3439-1270 - [www.polysul.com.br](http://www.polysul.com.br)

## PW GRÁFICOS E EDITORES

---

PRODUÇÃO EDITORIAL  
PRODUÇÃO GRÁFICA  
DESIGN GRÁFICO

---

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

Dentro do Editor Gráfico, a planilha será tratada como um bloco comum de desenho.

- Os comandos de cotação horizontal e vertical foram unidos no comando “Cotagem linear”, que reconhece a direção de cotagem automaticamente a partir dos pontos fornecidos. Os comandos de cotagem linear agora funcionam na inserção com arrasto dinâmico.



- Status “Verificado” e “Fora do projeto”. Novos botões que definem status do desenho no projeto e automaticamente fazem o salvamento. Desenhos não verificados ou fora do projeto são plotados com tarjas.



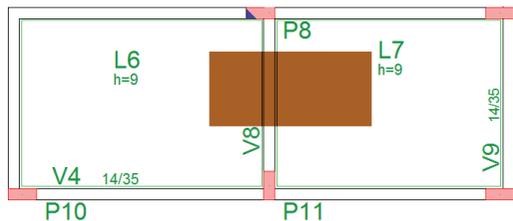
- Linhas poligonais continuam poligonais após edição.
- Extensão de linhas agora em uma ponta por vez.
- Hachura de múltiplos elementos em blocos independentes.
- Comando “Enviar para o memorial descritivo”, permite gerar imagens a serem incluídas automaticamente pelo novo programa gerador de memorial descritivo.

### Modelador Estrutural

- O Modelador deixou de apagar resultados de processamento caso as modificações efetuadas em uma planta de formas sejam de caráter apenas não estrutural. Por exemplo, cotagem, cortes, eixos, etc. não causam mais eliminação de resultados.
- Títulos de pilares podem ser deslocados independentemente por planta (controlável por critério).
- Linha de chamada automática para títulos de vigas, pilares e furos. São geradas quando os títulos são movimentados acima de certa distância (controlável por critério).



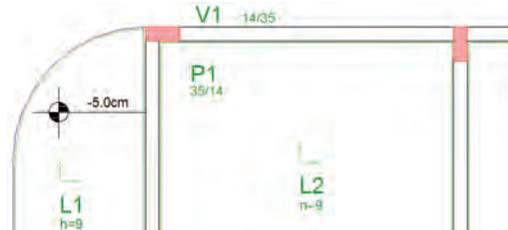
- Maior rapidez no tratamento de plantas com elementos inclinados.
- Cargas distribuídas por área são quebradas automaticamente entre vigas e lajes.



- Tabela de níveis de pavimentos dentro do Modelador.

Tabela de níveis		
Pavimento	Nível s/acab cm	PD abaixo cm
04-Reserv	10.700	2.300
03-Cobertura	8.400	2.800
02-Tipo	5.600	2.800
01-Tipo	2.800	2.800
00-Fundacao	0.000	0.000

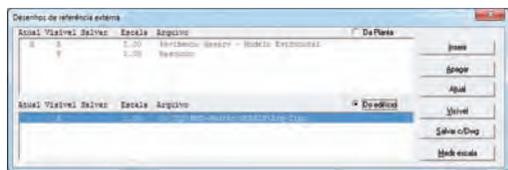
- Bloco de cota de pavimento com valor da cota automático em função da posição real do símbolo.



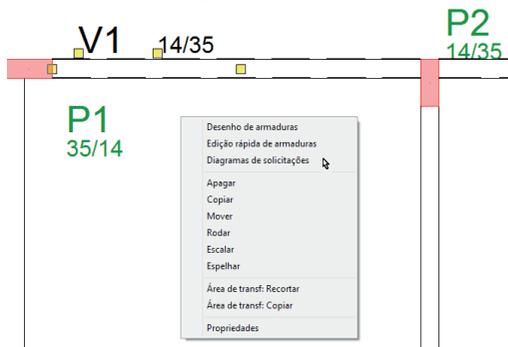
- Modo de hachuramento automático de vigas e lajes com desníveis em relação ao nível do pavimento. Pode acompanhar legenda com valor dos desníveis.



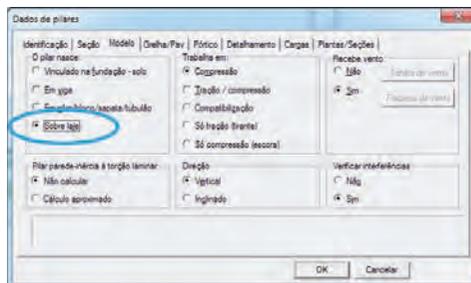
- Definição de eixos globais - um único conjunto comum a todas as plantas.
- Desenhos de referência globais - uma referência visualizável em todas as plantas.



- Lista de elementos de lajes nervuradas com peso próprio.
- Menu de contexto que permite a edição de desenhos ou edição rápida de armaduras de vigas, pilares, lajes, fundações e escadas. Também podem ser visualizados diagramas de vigas.



- Pilares podem ser marcados para nascer diretamente em laje, desde que o edifício trabalhe com Modelo VI. Este recurso facilita também a modelagem de radiers.



# VAGAS PARA ENGENHEIROS CALCULISTAS EM:

- São Paulo
- Rio de Janeiro
- Brasília
- Porto Alegre



Venha fazer parte do escritório de projeto estrutural que mais cresce no Brasil.



**Mais de 40 anos**  
de atuação no mercado



**Mais de 600 projetos**  
em andamento



Corpo técnico com **mais**  
**de 50 engenheiros**



**6 milhões de m<sup>2</sup>**  
projetados simultaneamente



**Plano** de desenvolvimento  
de **carreira**



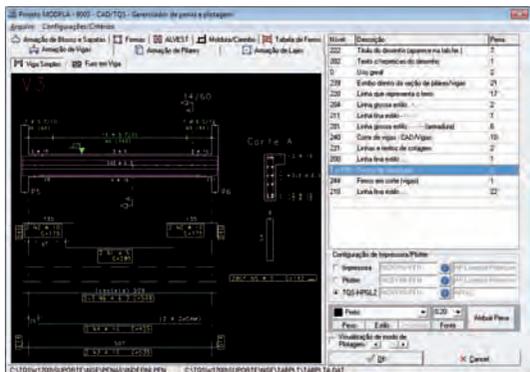
Remuneração atrativa e  
**bonificação trimestral**

**KNIJNIK**  
E N G E N H A R I A

11 2050 4800  
rh@projetoestrutural.com.br  
www.projetoestrutural.com.br

## Gerenciamento de penas

O novo programa de gerenciamento de penas permitirá configurar as cores e espessuras de plotagem de forma intuitiva. Em sua janela principal é apresentada uma figura padrão para cada tipo de desenho que seja possível configurar (Vigas, Pilares, Formas, Moldura, Alvest, etc) com os principais elementos de desenho presentes, conforme apresentado a seguir.

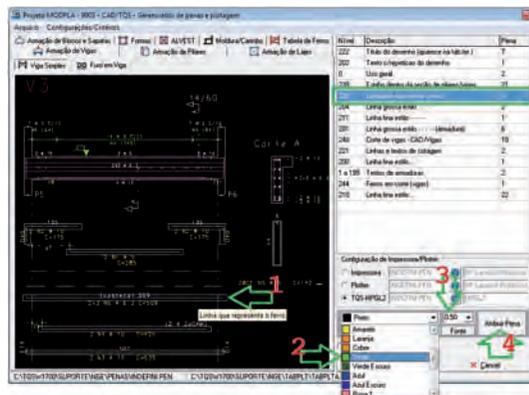


Ao lado direito, há uma lista com os níveis que estão presentes no desenho e o número da pena que está associada. Passando o mouse pelo desenho, todos os elementos que estão no mesmo nível aparecem destacados, o mesmo acontece quando a descrição na lista ao lado direito é selecionada.

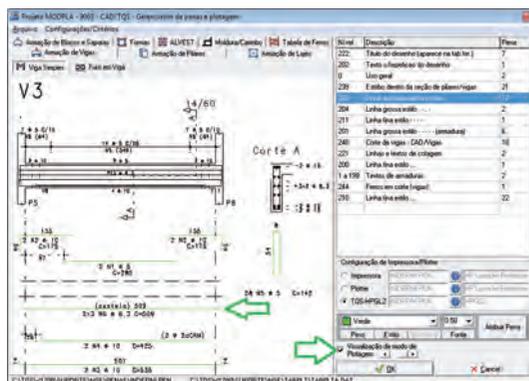
A tabela de penas que está configurada para cada dispositivo é automaticamente lida e mostrada na tela, assim como os dispositivos de plotagem. O mesmo ocorre com as tabelas de plotagem, que são atualizadas para edição de acordo com o desenho que estiver aberto.

Com o gerenciador de penas, o usuário não precisará mais saber em que nível certa linha está desenhada, quais

as tabelas de pena disponíveis ou tabela de plotagem associada a cada desenho, podendo visualizar e modificar o que desejar sem a necessidade de conhecer profundamente essas interações. Tudo o que o usuário precisará é selecionar na tela a linha que deseja alterar, escolher uma cor e uma espessura, e confirmar a alteração.



O resultado da nova configuração pode ser visualizado em tempo real na mesma janela.



Eng. Luiz Carlos Spengler, Campo Grande, MS

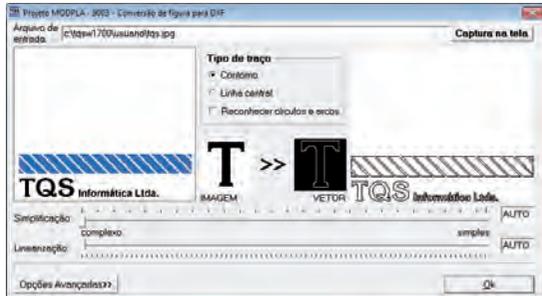


Pedreira de Freitas, São Paulo, SP



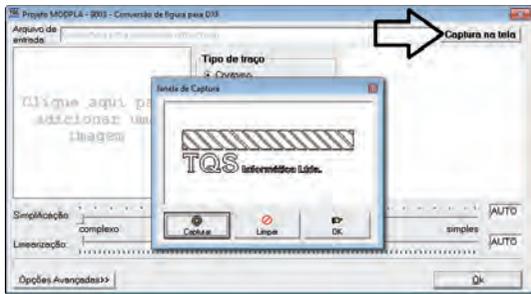
## Conversão vetorial de figuras

Esse novo recurso traz a funcionalidade da conversão de figuras em formatos populares como BMP e JPG (como logotipos de escritórios e construtoras) para o formato vetorizado DXF/DWG-TQS, sendo possível inseri-lo na planta.



Há controles de “simplificação” e “linearização” que ajudam o programa a compreender melhor como a figura deve ser interpretada em seu formato vetorial, assim como opções avançadas com ajustes específicos para hachura.

Para os casos em que o logotipo que se deseja converter não está em um arquivo, mas sendo visualizado na tela do computador, o programa oferece a possibilidade de se capturar o desenho em uma janela e convertê-lo.



## Vigas mistas

A nova ferramenta de cálculo do TQS Steel® tornará disponível a verificação automática de vigas mistas de concreto e aço de acordo com as especificações da ABNT NBR 8800:2008.

**GRUPO 2 : VIGAS DO TIPO**

Dados Gerais

Propriedades das materiais			
Perfil metálico	Concreto	Conectores	Armadura da laje
$F_{yk}$ 345,0 MPa	$F_{ck}$ 20,0 MPa	$F_{yk}$ 450,0 MPa	$F_{yk}$ 500,0 MPa
$E_{s1}$ 2,10	$E_c$ 3,40	$E_{sk}$ 2,15	$E_{sk}$ 2,05

Dados geométricos

Dados geométricos da seção transversal			
Aço	Concreto	Conector	Flas
$H_{ex}$ 14,7 cm	$H_c$ 15,0 cm	Tipo	Flas
$H_{ex}$ 14,7 cm	$H_c$ 4,0 cm	Rq	,60
$t_{ex}$ 1,12 cm	$t_c$ 70,0 cm	Rp	,75
$t_{ex}$ 1,12 cm	$t_c$ 80,0 cm	$R_{ex}$	1,90 cm
$r_x$ ,64 cm	$d$ 3,0 cm	-	-
$i$ 24,25 cm	-	-	-

Propriedades geométricas para cada tipo de carregamento

Variação	Área da zona de concreto (perfil 194610)	Carregamento de curta duração	Carregamento de longa duração
$S$	0	15,6 cm	3,2 cm
$S_x$	5937,9 cm <sup>2</sup>	34515,4 cm <sup>2</sup>	35040,4 cm <sup>2</sup>
$S_y$	453,5 cm <sup>2</sup>	1220,7 cm <sup>2</sup>	804,7 cm <sup>2</sup>

Diversos itens serão contemplados pela nova calculadora e estão resumidos abaixo:

No estado limite último, serão verificados os momentos fletores (positivo e negativo) e a força cortante. Se houver

necessidade de reforços, o programa especificará enrijecedores de alma e/ou armadura complementar para a laje.

No estado limite de serviço, serão verificados os deslocamentos limites e o nível de tensões em serviço. Se possível, será indicado o valor da contra flecha necessária.

Como informações complementares, será calculada a área da armadura de costura necessária para a laje e a disposição dos conectores de cisalhamento.

Para todos os casos, o grau de interação entre o perfil e a laje poderá ser ajustado pelo usuário de forma a ser possível otimizar o número de conectores.

Para as verificações do estado limite de serviço, a análise é feita com base na composição do processamento de três pórticos espaciais.

1. O primeiro possui as vigas metálicas isoladas recebendo a carga de seu peso próprio e do concreto (que no momento considerado ainda não desempenha função estrutural).
2. O segundo possui as seções mistas, porém, com a seção de concreto reduzida, visando simular os efeitos de fluência e retração do concreto. Nesse pórtico entram as cargas de longa duração.
3. O terceiro e último pórtico possui as seções plenas de aço e concreto resistindo aos carregamentos de curta duração.

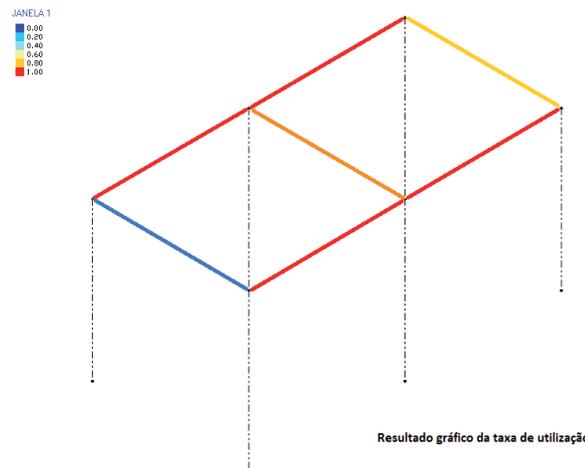
A memória de cálculo será apresentada para vários grupos de vigas mistas simultaneamente num relatório geral, bem como a indicação de um candidato a perfil mais econômico para cada um dos grupos.

**Quadro Resumo**

Q. Res.	Estado limite último												Estado limite de serviço						Cálculos complementares					
	M <sup>+</sup>			M <sup>-</sup>			V			σ <sub>ax</sub>			σ <sub>ay</sub>			l <sub>cr</sub> /λ		σ <sub>cr</sub>		σ <sub>cr</sub>		σ <sub>cr</sub>		
ID	PERFIL	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	S.F.M	
GRUPO 1																								
VIGA 1	M 430 335	80,00	197,00	18,00	146,99	18,00	146,99	80,00	146,02	1,16	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00								
M 2	M 430 335	80,00	197,00	18,00	146,99	18,00	146,99	80,00	146,02	1,16	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00								
VIGA 2	M 1	M 430 335	80,00	197,00	18,00	146,99	18,00	146,99	80,00	146,02	1,16	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00							
M 2	M 430 335	80,00	197,00	18,00	146,99	18,00	146,99	80,00	146,02	1,16	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00								
GRUPO 2																								
VIGA 1	M 1	M 250 18,5	80,00	42,66	18,00	11,92	18,00	11,92	40,00	32,34	7,36	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00							
M 2	M 250 18,5	80,00	42,66	18,00	11,92	18,00	11,92	40,00	32,34	7,36	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00								
VIGA 2	M 1	M 250 18,5	80,00	42,66	18,00	11,92	18,00	11,92	40,00	32,34	7,36	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00							
M 2	M 250 18,5	80,00	42,66	18,00	11,92	18,00	11,92	40,00	32,34	7,36	3,19	,00	,00	100,0	18,4	3,00								

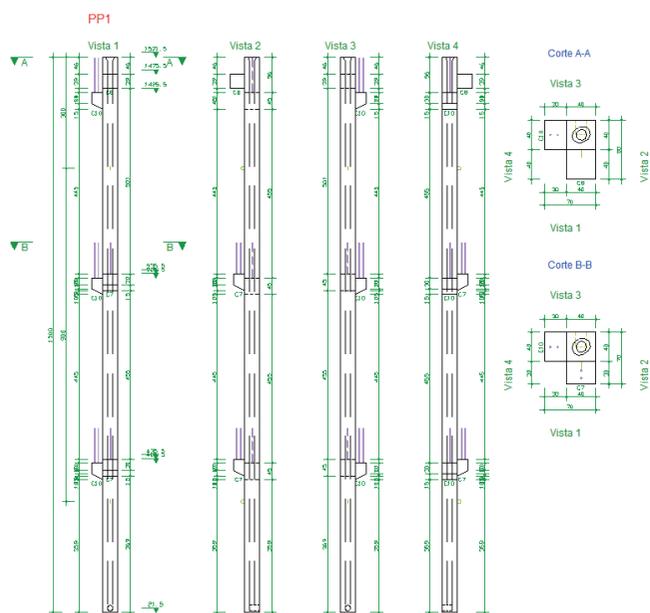
ATENÇÃO: os grupos que são passados em todas as verificações estão com o nome em vermelho!

Outro recurso implantado para facilitar a visualização dos resultados é a representação, em escala de cores, da taxa de utilização para cada viga mista do pórtico no estado limite último.



## Pré-moldados

- Os quantitativos passam a ser gerados com novos quadros, para melhor separação entre os elementos estruturais. Além disso, passa-se a também salvar um arquivo XLS/XLSX, com os mesmo quadros quantitativos.
- Agrupamento de vigas com rebaixos diferentes.
- Atributo “Não renumerável” válido para grupos pré-moldados.
- Armadura alojada pelo CAD/Pilar ou por feixes controlável por pilar.
- Reposicionamento de títulos de pré-moldados.
- Identificação do pavimento nos títulos de lajes alveolares.
- Cotagem de consolos com base zero.
- Desenho de formas de pilares com quatro vistas.



## Alvenaria estrutural

### Cercas automáticas de subestruturas

Com este novo comando, introduzido a partir da versão 17, o CAD/Alvest passou a propiciar ao usuário um aumento significativo de produtividade devido à simplificação na entrada de dados do sistema. Com a automação no fornecimento das cercas gráficas de subestruturas de forma automática, na fase inicial do projeto, o usuário ficou liberado para dedicar-se mais efetivamente à análise do modelo estrutural.

Dada a sua relevância para a modelagem, o comando “Cercas automáticas de subestruturas...” tornou-se o primeiro, a partir da “Barra de Subestruturas” (e/ou menu equivalente).



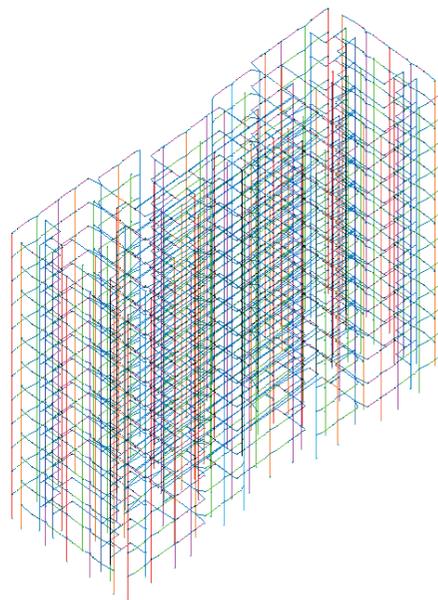
Ao se executar este comando (uma vez definidas todas as aberturas das paredes e suas linhas de carga e os critérios/parâmetros afins aferidos), o sistema determina automaticamente todas as cercas das subestruturas (cargas verticais) e os subconjuntos para cargas horizon-

tais, possibilitando, todavia, que o engenheiro confira e interaja logo em seguida, com as cercas geradas.

### Pórtico Espacial

Cálculo das solicitações devido à ação das cargas horizontais devido ao vento a partir do modelo de Pórtico Espacial. Nesse modelo são considerados: inércia real de cada parede e módulo de elasticidade em cada pavimento, grauteamento, altura real de cada parede e distribuição de pressões de vento ao longo da altura.

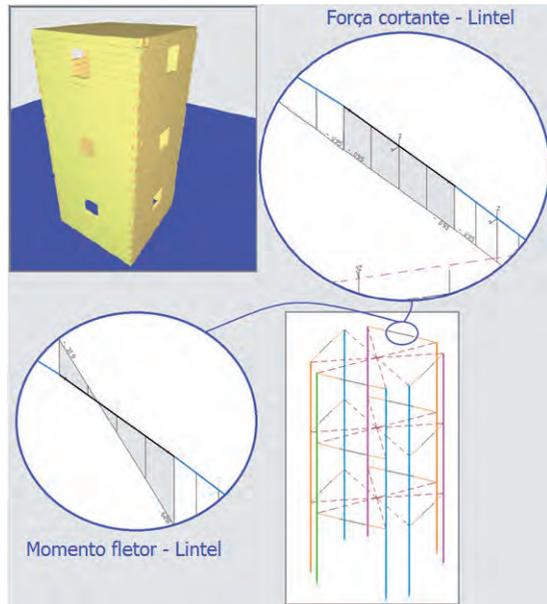
Exemplo gráfico de modelo gerado:



A geometria do edifício é respeitada neste pórtico, de forma que, cada barra vertical é colocada no baricentro de sua respectiva subestrutura e com as suas devidas características físicas e geométricas (inclusive grauteamento), tornando o modelo mais próximo da realidade. São discretizados também os LINTÉIS (paredes entre as aberturas, portas e janelas) neste modelo, podendo, assim, obter-se os esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos mesmos. Foi implementada neste pórtico a técnica do nó mestre, onde as barras verticais são ligadas



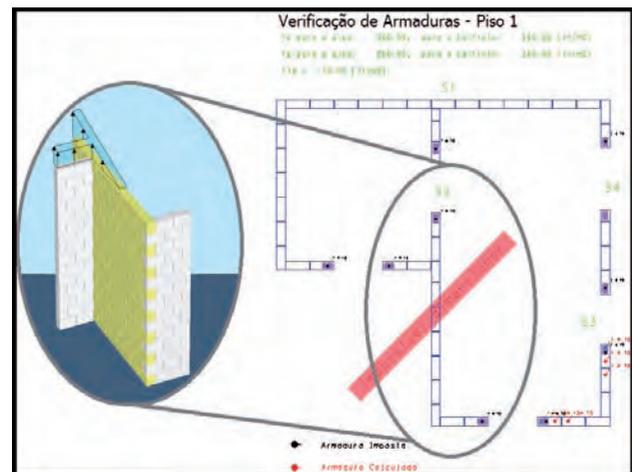
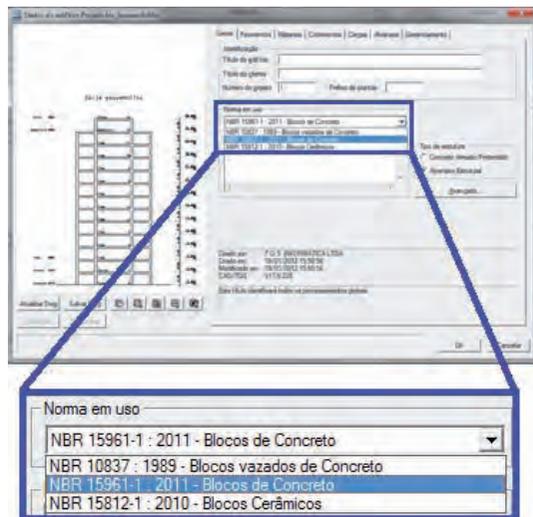
(num determinado pavimento onde existe uma laje) a um nó “mestre” de forma a simular o Diafragma rígido.



Já estão em vigor as novas normas de alvenaria estrutural: NBR 15961-1:2011 – Blocos de concreto e NBR 15812-1:2010 – Blocos cerâmicos. Nessas normas, as verificações não são mais realizadas considerando o método das tensões admissíveis, e sim o método dos estados limites, como acontece com as estruturas de concreto armado e aço; as novas normas trouxeram, também, uma nova maneira para tratar os elementos de alvenaria armada, agora é permitido o cálculo de qualquer seção de alvenaria estrutural armada, no estágio III. Com isso, o CAD/Alvest passou por um processo de reformulação dos mecanismos de cálculo da seção transversal para contemplar as novas exigências normativas e disponibilizar novos recursos.

O dimensionamento agora é realizado para uma parede de seção transversal de formato genérico, com ou sem graute, com ou sem armaduras previamente alojadas e submetida à flexão composta oblíqua. Além da verificação da seção transversal, o CAD/Alvest sugere, quando necessário, o posicionamento de novas armaduras nos blocos para que os esforços solicitantes sejam atendidos.

**Atualizações para as novas Normas de alvenaria**





## EMENDAS PARA BARRAS DE AÇO



**Algumas vantagens das emendas Rudloff**

- ✓ Reduz o desperdício de aço causados pelo traspasse;
- ✓ Não exigem tratamentos especiais às barras;
- ✓ Podem ser executadas em qualquer condição climática;
- ✓ Permitem emendas de barras com diâmetros diferentes;
- ✓ Possibilitam execução rápida, limpa e segura;
- ✓ **Produto a pronta entrega.**

Concreto Protendido | Aparelhos de Apoio Metálicos | Usinagem Mecânica

**(11) 2083-4500 . [www.rudloff.com.br](http://www.rudloff.com.br)**



SGQ Certificado pela ISO 9001:2008

Relatório de dimensionamento dos lintéis/vergas.

Resistência de prisma (fp): 520.0 tf/m<sup>2</sup>  
 Resistência à tração (ft): 12.5 tf/m<sup>2</sup>  
 Resistência do bloco (fb): 800.0 tf/m<sup>2</sup>  
 Resistência da argamassa (fa): 800.0 tf/m<sup>2</sup>  
 Resistência do grouto (fg): 1600.0 tf/m<sup>2</sup>  
 Módulo de elasticidade (Ei): 187200.0 tf/m<sup>2</sup>

Unidades: b e h em cm, Vx em tf As em cm<sup>2</sup> e momentos em tf.m

ID	b	h	Vx	Asinf	Mkinf	Asinf	Mkaup	Asup	Result
Par1 (1 2)	14.000	59.000	.300	.064	-.182	1.508	.182	.935	RRF
Par2 (1 4)	14.000	59.000	.300	.064	-.182	1.508	.182	.935	RRF
Par3 (1 3)	14.000	59.000	.300	.064	-.181	1.508	.181	.935	RRF
Par4 (1 2)	14.000	59.000	.300	.064	-.182	1.508	.182	.935	RRF

O cálculo e o desenho dos diagramas de “fp” e tensões foram remodelados.

Diagrama de “fp”.

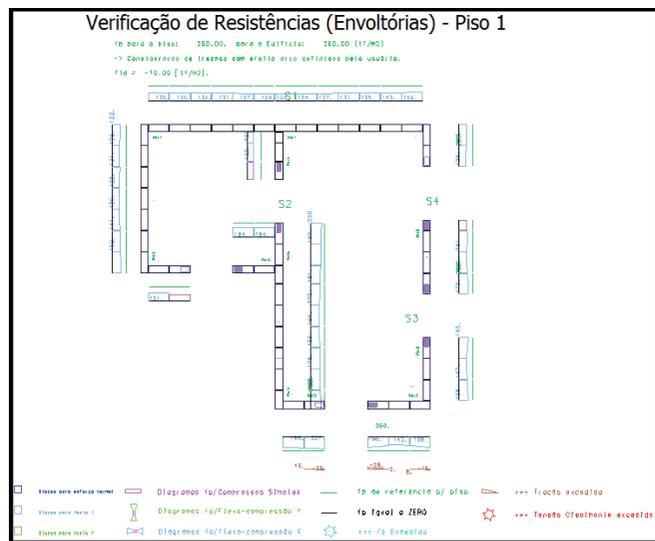
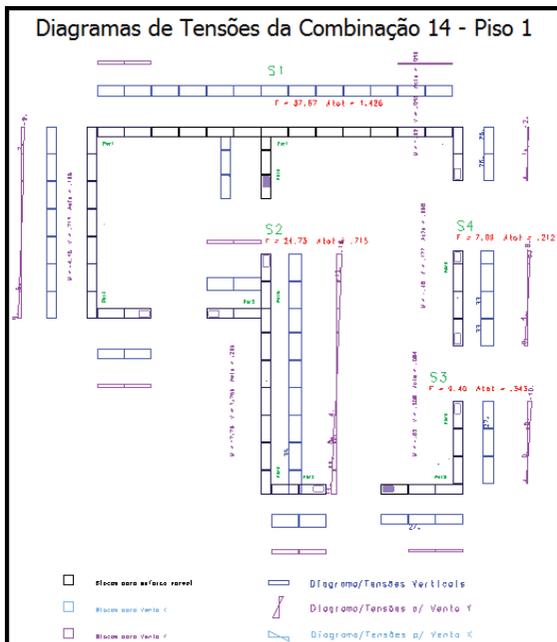
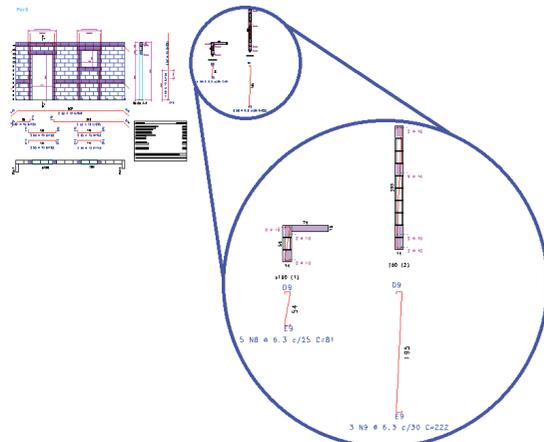


Diagrama de tensões.



Dimensionamento e detalhamento de lintéis e vergas

Também o cálculo e dimensionamento dos elementos de lintéis/vergas são realizados automaticamente e o detalhamento é apresentado junto aos desenhos de elevação.



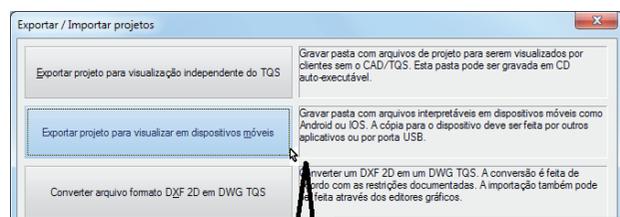
Com esses novos recursos acoplados, a análise estrutural com pórtico espacial, considerando as rigidezes dos lintéis, acreditamos que houve uma evolução significativa no CAD/Alvest em relação ao refinamento do modelo, estando assim probabilisticamente mais próximo da realidade e, na maioria dos casos, com uma solução mais econômica.

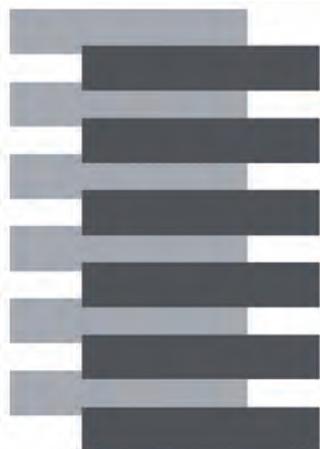
Visualização em dispositivos móveis

Dispositivos móveis como celulares e tablets tem cada dia mais capacidade e recursos, tornando-se uma ferramenta indispensável para muitos. Já começamos a tratar da ligação dos sistemas TQS com esses dispositivos, começando pelo GerPrE como veremos adiante, e criando uma maneira de visualizar projetos de estruturas através deles.

Eles vêm em múltiplos tamanhos e sistemas operacionais. O que todos têm em comum é a capacidade de visualizar páginas de Internet através de um navegador. Por isto, desenvolvemos a visualização de desenhos de projeto TQS em formato padrão HTML5, que pode ser aberto por navegadores compatíveis instalados em dispositivos móveis ou desktop, com desenhos armazenados localmente ou em um servidor em qualquer lugar do planeta.

Para gravar arquivos de projeto para exportação para dispositivos móveis, um comando no menu “Importar/Exportar” funciona de maneira análoga ao conhecido exportador de projetos.





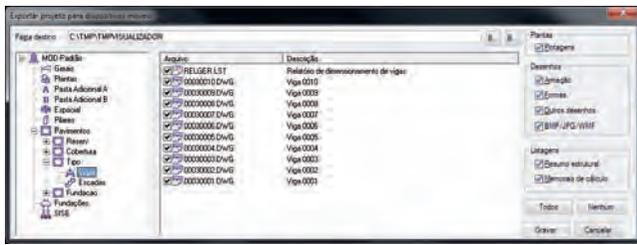
**KREFT**  
CÁLCULO ESTRUTURAL

[www.kreft.com.br](http://www.kreft.com.br)



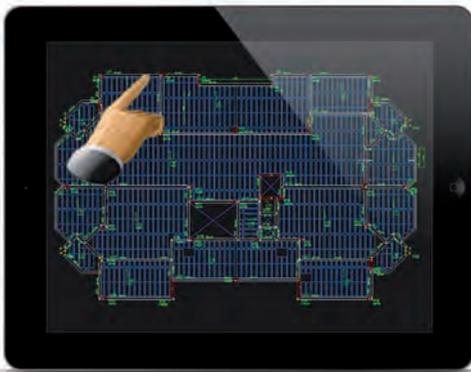
## UMA HISTÓRIA MUITO BEM CALCULADA

Atuante no mercado desde 1997, tendo desenvolvido aproximadamente 2000 projetos, totalizando 3 milhões de metros quadrados.



Podem ser selecionados e exportados todos os tipos de desenhos, listagens e memoriais de projeto. O programa pede por uma pasta/destino de exportação, que deverá depois ser transferida pelo próprio usuário para um dispositivo móvel (por aplicativo como DropBox® ou porta USB) ou para um site (via FTP por exemplo).

Muitos engenheiros já usam algum tipo de aplicativo para visualizar desenhos nesses dispositivos, convertendo os desenhos TQS para DXF e depois fazendo a transferência. O grande diferencial dos arquivos gravados pelo próprio TQS é que os desenhos de projeto contêm links para acesso de todas as plantas, e dentro de cada planta para acesso a cada desenho de armaduras dos elementos estruturais. Todo o projeto pode ser transferido de uma só vez.



Assim, é possível acessar todos os desenhos de projeto (que podem ser centenas) de um edifício usando a interface de toque do dispositivo, sem que seja necessário conhecer seus nomes.

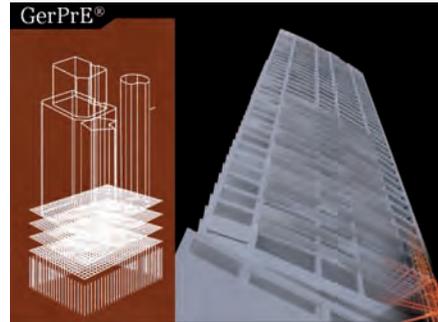


Publicaremos em breve no site da TQS instruções e alternativas para copiar os arquivos de projeto para diversos tipos dispositivos móveis.

## GerPrE - Gerenciamento da Produção das Estruturas (BIM)

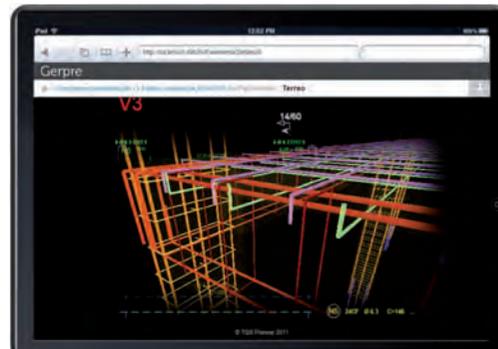
Para atender a crescente demanda por projetos estruturais sob o conceito BIM, a TQS Informática, em parceria com a TQS Planear, tem investido esforços no desenvolvimento de uma ferramenta WEB para integrar projetistas, construtoras, fornecedores de insumos, laboratórios de análises e canteiros de obras.

### Gerenciamento da Produção das Estruturas



O GerPrE é uma solução integrada SaS – “Software as a Service” – que poderá ser acessada através de qualquer PC, notebook ou dispositivo móvel, como por exemplo: Tablets e Smartphones, bastando para isso que estes equipamentos do usuário tenham um Browser que interprete o padrão HTML5 ([Hypertext Markup Language](#), versão 5).

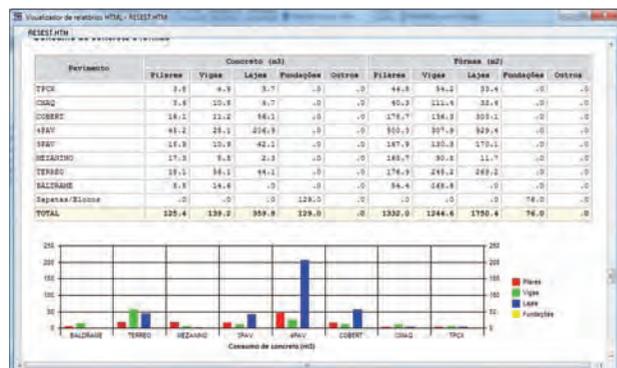
### Visualização 3D das Posições de Aço



Dentre os inúmeros processos gerenciados pela solução temos:

- Recebimento automático de revisões dos desenhos de fôrma e armaduras dos elementos estruturais advindos do CAD/TQS com total *integração* aos processos do software.
- Levantamento de quantitativos e taxas de insumos de concreto, aço e fôrmas.

### Quantitativos de Materiais

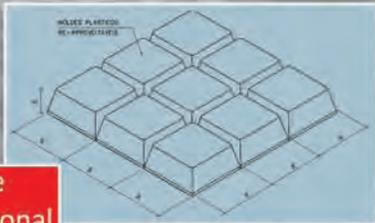


# Impacto

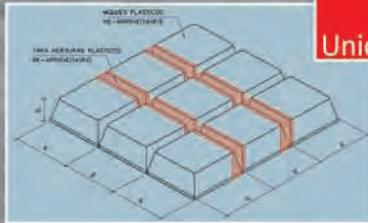
## PROTENSÃO

**VOCÊ SÓ NÃO ECONOMIZA OUSADIA!!!**

**CONFIRA 18 SOLUÇÕES PARA SUA LAJE NERVURADA**



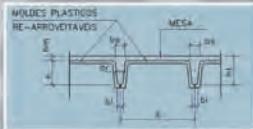
**Laje Bidirecional**



**Laje Unidirecional**



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:



#### Lajes Bidirecionais

**MOLDE: 80 x 80 x h**

Altura do Molde (h)	Espessura da Lâmina (mm)	Altura Total (ht)	Largura da Nervura			Peso Proprio	Equival. em Vol. de Concreto
			Int. (bi)	Sup. (bs)	Med. (br)		
20	5	25	12,5	15,4	14	284	11,3
	7,5	27,5	12,5	15,4	14	347	13,8
	10	30	12,5	15,4	14	410	16,4
25	5	30	12,5	18	15,2	339	13,5
	7,5	32,5	12,5	18	15,2	402	16
	10	35	12,5	18	15,2	464	18,5
30	5	35	12,5	19,9	16,2	398	15,8
	7,5	37,5	12,5	19,9	16,2	460	18,3
	10	40	12,5	19,9	16,2	523	20,8

**MOLDE: 65 x 65 x 21**

21	4	25	7	11	9	235,5	9,42
	5	26	7	11	9	260,25	10,42
21	4	25	5	9	7	207	8,28
	5	26	5	9	7	232	9,28

**MOLDE: 61 x 61 x h**

16	4	20	7	10	8,5	204	8,15
	5	21	7	10	8,5	229	9,15
	6	22	7	10	8,5	254	10,15
18	4	22	7	10	8,5	217	8,67
	5	23	7	10	8,5	242	9,67
	6	24	7	10	8,5	267	10,67
21	4	25	7	13	10	258	10,32
	5	26	7	13	10	283	11,32
	6	27	7	13	10	308	12,32
26	4	30	7	16	11,5	322	12,88
	5	31	7	16	11,5	347	13,88
	6	32	7	16	11,5	372	14,88
30	4	34	7	18	12,5	376	15,04
	5	35	7	18	12,5	401	16,04
	6	36	7	18	12,5	426	17,04

#### Lajes Unidirecionais

**MOLDE: 80 x 240 x h**

Altura do Molde (h)	Espessura da Lâmina (mm)	Altura Total (ht)	Largura da Nervura			Peso Proprio	Equival. em Vol. de Concreto
			Int. (bi)	Sup. (bs)	Med. (br)		
20	5	25	12,5	15,4	14	234	9,4
	7,5	27,5	12,5	15,4	14	295,5	11,9
	10	30	12,5	15,4	14	359	14,4
25	5	30	12,5	18	15,2	275,75	11,03
	7,5	32,5	12,5	18	15,2	338,3	13,53
	10	35	12,5	18	15,2	400,75	16,03
30	5	35	12,5	19,9	16,2	319	12,76
	7,5	37,5	12,5	19,9	16,2	381,5	15,26
	10	40	12,5	19,9	16,2	444	17,76

**MOLDE: 61 x 183 x h**

16	4	20	7	10	8,5	168	6,71
	5	21	7	10	8,5	193	7,71
18	4	22	7	10	8,5	218	8,71
	5	23	7	10	8,5	201	8,05
21	4	25	7	13	10	204	8,16
	5	26	7	13	10	229	9,16
26	4	30	7	16	11,5	247,5	9,9
	5	31	7	16	11,5	272,5	10,9
30	4	34	7	18	12,5	284	11,37
	5	35	7	18	12,5	309	12,37
	6	36	7	18	12,5	334	13,37

**Para outras informações técnicas visite nosso site ou entre em contato conosco.**



www.impactoprotensao.com.br  
 impacto@impactoprotensao.com.br  
 Fone/Fax: +55 (85) 3273.7676



**Impacto**  
 PROTENSÃO

- Uso de modelos pré-configurados de eventos para gerenciar processos relacionados ao ciclo de vida dos pavimentos, como, por exemplo: solicitação de concreto, aço, montagem de fôrmas, etc.

Diário de Obra



- Integração de pedidos com fornecedores através do software fazendo uso dos levantamentos automáticos de quantitativos de insumos para os elementos estruturais.
- Acompanhamento de status dos pedidos junto aos fornecedores com troca de informações referentes a esses pedidos.
- Controle e armazenamento de dados de recebimento dos materiais nos canteiros de obras, dentre os quais destacamos: verificação de especificações dos materiais, resultados de ensaios de compressão simples do concreto, controle de entrada de notas fiscais e certificados do aço para rastreabilidade.

Controle de Recebimento

CONTROLE DE RECEBIMENTO E LIBERAÇÃO DO CONCRETO															FOR - 89 ( )		
Obra: PLACE DE LA CONCORDE															Rev. 0		
Data: 18/02															FE 3		
Peça Concretada: PILARES DO 1º SS AO TERREO - Bloco B															Fornecedor: CUAÉ		
SÉRIE Nº	Nº FISCAL Nº	BETON Nº	SLUMP RECB	ANAL VISUAL	PROGR (1)	HORÁRIOS		TERM DESQ (4)	TEMPO (5-2)	ÁGUA ADICIONADA(L)		ACEITAÇÃO	VOL CONCRETO	GDT CPS	MOLD	QT	
						SAIDA USINA (2)	CHEG OBRA (3)			INIC DESQ (4)	TERM DESQ (5)						HOLGA NA OBRA
1	1504	29	8.5	OK	13:00	12:21	13:10	13:20	10:00	01:39	119	40	X	8.0	8.0	2	2
2	150681	11	9.0	OK	13:25	12:57	14:11	14:15	15:00	02:03	100	45	X	9.0	16.0	5	2
3	1507	26	9.0	OK	13:50	13:50	14:00	15:10	15:45	01:55	99	50	X	8.0	27.0	3	2
4	1511	23	8.5	OK	14:15	16:05	16:55	?	17:30	01:25	89	60	X	8.0	32.0		2

Dados do Concreto: Código do Traço: A054; Slump Soliilitação: 851 cm; fck: 30,0 Mpa; Observações: Visto Engº Data: / /

Obs: Na coluna "ANÁLISE VISUAL" avaliar a coesão, dimensão máxima do agregado e o teor de argamassa do concreto.

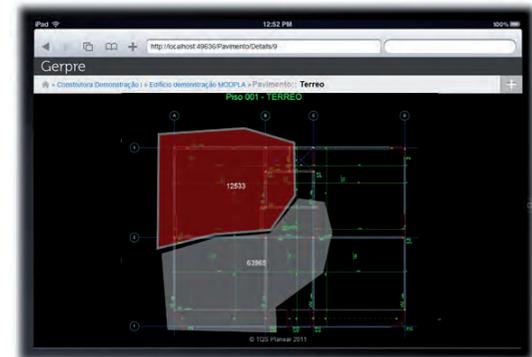
- Criação e identificação de corpos de provas através de etiquetas termoplásticas com códigos de barras para envio a laboratórios de análises.
- CQE – “Controle de qualidade da execução” dos elementos estruturais com verificações de armaduras lançadas nas fôrmas e liberações para concretagens.

Desenho de Armadura e Viga



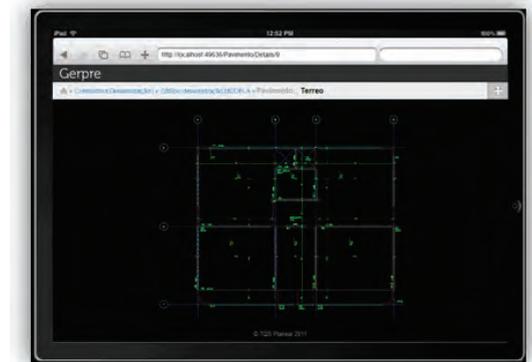
- Mapeamento do lançamento do concreto para questões de rastreabilidade do lançamento do concreto.

Mapeamento do Lançamento de Lotes de Concreto

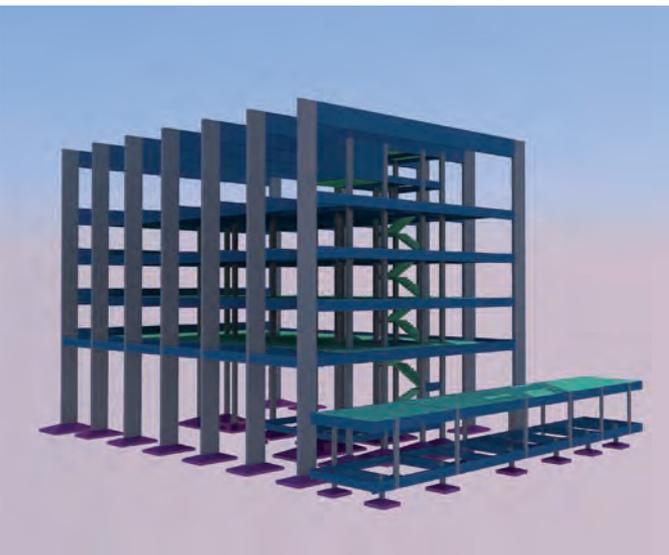


- Mobilidade através da visualização de fôrmas e desenhos de armaduras dos elementos estruturais dos pavimentos através do uso de dispositivos móveis.

Visualização de Fôrmas e Armaduras em Tablets



- Armazenamento de fotos de interesse com descrição de contingências ocorridas na obra e encaminhamento dessas fotos aos responsáveis diretos.



É com muita satisfação que anunciamos os clientes que atualizaram suas cópias dos Sistemas CAD/TQS, nos últimos meses, para a Versão 16:

Gepro Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Marcelo Costa Scalabrin (Curitiba, PR)  
 Eng. Cristina Ribeiro (Goiânia, GO)  
 Secope Engenharia Ltda. (Manaus, AM)  
 Eng. Alexander Ribeiro de Souza (Manaus, AM)  
 Gibson Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 Fundação Universidade de Brasília (Brasília, DF)  
 Sr. Vitor Ernani Benini (Londrina, PR)  
 Eng. Henri François Legriffon (Maringá, PR)  
 Eng. Marcos Sartori (Piracicaba, SP)  
 Eng. Fabio Silva Andrade (Fortaleza, CE)  
 Mairal Engenharia Ltda. (São Carlos, SP)  
 Eng. Leonardo José Pereira Teixeira (São Paulo, SP)  
 Construtora Engea Ltda. (Manaus, AM)  
 Eng. Edson José de Oliveira (Goiânia, GO)  
 Eng. Sérgio Silva dos Santos (Brasília, DF)  
 Eng. Ivan Oscar Klafke (São Leopoldo, RS)  
 Eng. Sérgio Costa de Souza (Fortaleza, CE)  
 Engest Engenharia e Estrutura Ltda. (Brasília, DF)  
 Eng. Marcio Schlickmann Fuchter (Jaraguá do Sul, SC)

Construtora Montebelense Ltda. (São Luis de M. Belos, GO)  
 Structurale - Eng. de Proj. & Cons. S/S Ltda. (Fortaleza, CE)  
 J.C. Projetos Estruturais Ltda. (São Paulo, SP)  
 Lorensi Engenharia Ltda. (Porto Velho, RO)  
 L. C. Neia Consult. e Projetos de Eng. Ltda. (Curitiba, PR)  
 Menezes Souza Engenharia Ltda. (Salvador, BA)  
 CTBA Construtora de Obras Ltda. - Me (Curitiba, PR)  
 Engefema Eng. Com. e Proj. Ltda. (São J. do Rio Preto, SP)  
 Minerbo-Fuchs Engenharia S/A (Barueri, SP)  
 Sanest Projeto e Consultoria Ltda. (Uberaba, MG)  
 Eng. Márcia Santos de Jesus (Salvador, BA)  
 Tecncon - Tec.do Concreto e Eng. Ltda. (João Pessoa, PB)  
 Esc. Tec. João Luiz Zattarelli Ltda. (São Paulo, SP)  
 Planejar Arquitetura Eng. e Urbanização (Farroupilha, RS)  
 Eng. César Eduardo Dantas (Vitória, ES)  
 Eng. Roberto Lelis Vieira dos Santos (Bauru, SP)  
 Eng. Romildo Venturelli (Poços de Caldas, MG)  
 Eng. Fernando Antonio de Farias Lins (Fortaleza, CE)  
 Eng. Renato Rodrigo de Araújo (Ipatinga, MG)  
 Eng. José Benicio da Silva Filho (Campina Grande, PB)

## Distanciadores para Ferragens



- **Previne corrosões;**
- **Garante a centralização e cobrimento da armadura;**
- **Aumenta a qualidade da obra;**
- **Reduz o desperdício de concreto;**
- **Agiliza as operações na obra;**

*Trabalhamos com venda e locação  
 Consulte-nos para novas medidas*

## Fôrmas Plásticas para Laje Nervurada

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



**ASTRA**

Para mais informações: (11) 4583-7752  
[vte@astra-sa.com.br](mailto:vte@astra-sa.com.br) - [www.astra-sa.com.br](http://www.astra-sa.com.br)

Sua parceira para a construção industrializada

LHG Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Alan Rene Marra Jr. (Rio de Janeiro, RJ)  
Eng. Luiz Eduardo Rabelo (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Fernando Diniz Marcondes (Salvador, BA)  
Coop. de Infra Estrut. e Des. Vale do Araçá (Pinhalzinho, SC)  
Eng. Edie Ramos Fernandes (Curitiba, PR)  
Eng. Fernando Coutinho Aguirre (Rio de Janeiro, RJ)  
Projec Engenharia Ltda. (Feira de Santana, BA)  
Escr. Proj. Rubens Alberto Miguel S/C Ltda. (Piracicaba, SP)  
Pasqua & Graziano Cons. Conc. Estr. e Proj. (São Paulo, SP)  
Ctec Engenharia Ltda. (Campo Grande, MS)  
Eng. Edmilson Geraldo da Rosa (São Paulo, SP)  
DM Construtora de Obras Ltda. (Curitiba, PR)  
Alltecno Engenharia e Projetos Ltda. (Ribeirão Preto, SP)  
Eng. Rodrigo A. Penalzoza Imana (La Paz, Bolívia)  
Eng. Leandro Luiz Canto Flores (Bastos, SP)  
Modus Engenharia de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)  
LH Engenharia de Estruturas Ltda. (Curitiba, PR)  
A.H. Engenharia e Consultoria Ltda. (Ribeirão Preto, SP)  
Paula Machado Eng. e Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
Apycis Construções e Empreend. Ltda. (Santo André, SP)  
Eng. Reginaldo Lopes Ferreira (Nova Lima, MG)  
Eng. Maria Helena Colaço Catão (João Pessoa, PB)  
C.E.C. Cia. de Engenharia Civil S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
Bohm Distr de Mat para Construção Ltda. (Farroupilha, RS)  
Epro Eng. de Proj. e Consult. S/C Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
Mebra Ingenieria Ltda. (Santa Cruz, Bolívia)  
Eng. Alexandre Jorge Miranda Cordeiro (Capivari, SP)  
Eng. Rodrigo Alexandre Baesso (Motuca, SP)  
Poyry Tecnologia Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Jovair Avilla Junior (São José do Rio Preto, SP)  
Eng. Mario Antonio Burnett (Manaus, AM)  
Solver Engenharia, Projetos e Consultoria Ltda. (Curitiba, PR)  
Lecoko's Proces. de Dados Ltda. - ME (Taboão da Serra, SP)  
A. C. de Athayde Neto EPP. (Belém, PA)  
Eng. Robson Rocha Campos (Rio de Janeiro, RJ)  
Edatec Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Paulo Henrique Menezes Silva (Anápolis, GO)  
José Wanderley Pinto (Recife, PE)  
Eng. Ivan Guisard Romeiro (Taubaté, SP)  
Tribunal de Justiça de Santa Catarina (Florianópolis, SC)  
AMS Engenharia Ltda. (Belém, PA)  
Eng. Rosa Satiko Wakano Bezerra (São Paulo, SP)  
Navarro Adler Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)  
Eng. Rui Yoshio Watanabe (Mogi das Cruzes, SP)  
Eng. Emerson Augusto das Neves Dias (São Paulo, SP)  
De Luca Engenharia de Estrut. S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Ricardo Simões (Itatiba, SP)  
Eng. Luiz Felipe Walker (Rio de Janeiro, RJ)  
Eng. Samuel José Folcz (Rio do Sul, SC)  
Fattor Projetos e Estruturas S/C Ltda. (Curitiba, PR)  
Eng. Waldinar Sampaio Soares (Teresina, PI)  
Eng. Angelo Dias de Barros Filho (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Evandro Coppetti del Savio (Ponta Grossa, PR)  
Kimura Consultoria S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Luiz Antonio Fontana (Serra Negra, SP)  
Eng. Roger Semblano Castro (Vitória, ES)  
Pré-Moldados Filipin Ltda. (Turvo, PR)  
O.P.S. Eng. de Projetos S/C Ltda. (São J. dos Campos, SP)  
Klaus Jakobi Projetos e Consultoria Ltda. (Curitiba, PR)  
Eng. Mauro Rocha Ferrer (Cascavel, PR)  
Erredois Engenharia e Representações (Franca, SP)  
Eng. Silvio Adriano de Moraes Leme (São Paulo, SP)  
DSS Engenharia Civil Ltda. (Goiânia, GO)  
CGR Consultoria e Projetos Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)  
Sérgio Otoch Projetos Estruturais S/C Ltda. (Fortaleza, CE)  
Eng. Rafael Guimarães (Mogi Mirim, SP)  
Eng. José Ricardo Brigido de Moura (Fortaleza, CE)  
Eng. Marcus Vinicius Oliveira Rocha (Natal, RN)  
D.O. Engenharia e Projetos S/S Ltda. (Curitiba, PR)  
Companhia Vale do Rio Doce (Vitória, ES)  
Estruturar - Engenharia de Projetos Ltda. (Recife, PE)  
Eng. Fabio Poltronieri (Vitória, ES)  
Assoc. dos Municípios Alto Vale do Itajaí (Rio do Sul, SC)  
Eng. Mauro Augusto Modesto (Curitiba, PR)  
Eng. Ronald Savoi de Senna Jr (Poços de Caldas, MG)  
Aeolus Engenharia e Consultoria S/C Ltda. (São Carlos, SP)  
Quattor Engenharia S/C Ltda. (Brasília, DF)  
Eng. Marcus Vinicius Bernardi Miguel (Londrina, PR)  
Eng. Antonio Carlos Reis Laranjeiras (Salvador, BA)  
Eng. Renato Ferreira (Suzano, SP)  
Eng. Francisco José Soares Fernandes (Teresina, PI)  
Proger Engenharia Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)  
Pro-Estrutura Engenharia Ltda. (Uberaba, MG)  
Empr. Bras. de Infra-Estrutura Aeroportuária (Brasília, DF)  
Eng. Elvis Antonio Carpeggiani (Porto Alegre, RS)  
Tramo S/C Estruturas (Curitiba, PR)  
Cip Const Imperm e Projetos Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Pedro Eduardo Orellana Claros (Curitiba, PR)  
Eng. Otacilio Bezerra Filho (Barbalha, CE)  
Construtora Ribeiro Teixeira Ltda. (Santa M. da Vitória, BA)  
Proenge Engenharia de Projetos Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Edvaldo Flavio Damaso (Belo Horizonte, MG)  
JB Engenharia Ltda. - ME (Porto Alegre, RS)  
Codeme Engenharia S/A (Betim, MG)  
B&C Engenheiros Consultores Ltda. (Recife, PE)  
Universidade Federal de Pernambuco (Recife, PE)  
E.M. Uchoa Engenharia (Maceió, AL)  
MPA Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Ewerson Lucio Marcelino (Poços de Caldas, MG)  
Instituto Mauá de Tecnologia - IMT (São Caetano do Sul, SP)  
Ancora Engenharia de Estruturas Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
Stec do Brasil Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
H.M. Engenharia e Construções S.A. (Barretos, SP)  
CAT Engenharia e Consultoria S/S Ltda. (São Carlos, SP)  
Inner Engenharia e Gerenciamento Ltda. (São Paulo, SP)  
Marcello Sanguinetti Estruturas Ltda. (Recife, PE)  
Eng. José Alexandre Pereira da Silva (Andradas, MG)  
Eng. Pedro Modesto dos Santos (Valinhos, SP)  
Eng. Antonio Barbosa Teixeira Filho (Goiânia, GO)  
Estádio 3 Eng. de Estruturas S/C Ltda. (Porto Alegre, RS)  
Eng. Franklin Gratao (Cuiabá, MT)  
Eng. Ricardo Couceiro Bento (Poços de Caldas, MG)  
Eng. Edmundo Augusto Calheiros (São Luis, MA)  
Construtora M. Fonseca Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Félix Pedro Rosin Junior (Bento Gonçalves, RS)  
Eng. Raul Garanhan (São Paulo, SP)  
Eng. Hermes Marcos V. Soares (Governador Valadares, MG)  
Eng. João Amilton Mendes (Ponta Grossa, PR)  
RK&S Engenharia de Estruturas Ltda. (Florianópolis, SC)

# A Solução para cada obra



- Serviço •
- Proximidade •
- Engenharia •
- Inovação •

Construindo juntos o Brasil!



UHE Jirau



Rnest



Estádio Nacional de Brasília



SIGMA KARLSRUHE



Fabricação Própria com Certificados de Qualidade Internacional



## Soluções em Fôrmas, Escoramentos e Andaimes

Filiais ULMA Construcción no Brasil

São Paulo - Matriz  
Tel. + 55 11 3883-1300

Rio de Janeiro - RJ  
Tel. + 55 21 2560 2757

Belo Horizonte - MG  
Tel. + 55 31 3646 1301

Porto Alegre - RS  
Tel. +55 51 3337 1003

Ribeirão Preto - SP  
Tel. + 55 16 3602-8491

Brasília - DF  
Tel. + 55 61 3556 6226

Salvador - BA  
Tel. + 55 71 3288 2003

Cuiabá - MT  
Tel. +55 65 8158 0203

comercial@ulma.com.br - www.ulma-c.com.br



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.

### Pós-graduação em Elaboração de Projetos de Estruturas de Concreto Armado – EPECA – IESPLAN, Brasília, DF

Já em sua terceira turma, a pós-graduação em Elaboração de Projetos de Estruturas de Concreto Armado no IESPLAN – Faculdades Planalto, em Brasília, DF, tem sido um sucesso. A primeira turma compunha-se de 20 alunos, a segunda 25 e, na terceira, aberta recentemente, tivemos o recorde de inscrições: com cerca de 30 alunos de diversos estados.

Essa pós-graduação abrange a preparação de profissionais para enfrentar a diversidade de problemas tecnológicos na Construção Civil associados à análise, cálculo e

dimensionamento estrutural para a conseqüente elaboração de projetos em estruturas de concreto armado.

A convite do Prof. Dr. Li Chong Lee Bacelar de Castro, a TQS Informática Ltda. está fornecendo os softwares CAD/TQS para utilização durante o curso.

Agradecemos ao Prof. Li Chong pela iniciativa e o parabenizamos pelo sucesso em mais uma opção de pós-graduação em projetos de estruturas de concreto armado no Brasil.

Saiba mais: <http://www.iesplan.br/site/pos-graduacao/>

### UNICAMP – Disciplina Optativa, Campinas, SP

No segundo semestre de 2011, tendo como responsáveis as professoras Maria Cecília Amorim Teixeira da Silva e Susana de Lima Pires, foi ministrada na Unicamp a Disciplina CV917 - Projeto de estruturas de concreto armado assistido por computador. As aulas foram estritamente práticas com os alunos utilizando os Sistemas CAD/TQS.

No dia 29 de dezembro de 2011, os engenheiros Luiz Aurélio Fortes da Silva e Nelson Covas ministraram uma aula complementar com um exemplo prático de lançamento estrutural utilizando os sistemas CAD/TQS.

Parabéns às professoras pela iniciativa e realização do curso.

### Pós-graduação Lato Sensu em Projeto de Estruturas de Concreto para Edifícios – Formatura da 1ª Turma – FESP, São Paulo, SP

No dia 23 de novembro de 2011, estivemos presentes na formatura da 1ª. Turma do Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Projetos de Estruturas de Concreto para Edifícios, idealizado pela parceira FESP – ABECE – TQS.

Participaram do evento, além dos formandos e do corpo docente, o presidente da ABECE, eng. Eduardo B. Millen, o coordenador do curso na FESP, prof. Antonio R. Martins e o diretor da TQS Informática Ltda., eng. Nelson Covas.

Parabéns a todos os formandos e aos envolvidos (FESP, ABECE e TQS) na idealização, organização, e elaboração do Curso.

O sucesso da pós-graduação pôde ser comprovado no lançamento da 5ª Turma, nesse ano.

Saiba mais: [http://sesp.edu.br/sesp\\_2010/?p=27](http://sesp.edu.br/sesp_2010/?p=27)



Prof. Antonio Martins (FESP), eng. Nelson Covas (TQS) e eng. Eduardo B. Millen (ABECE)



Público presente à cerimônia

## Apresentação do CAD/TQS na UNOCHAPECÓ – Chapecó - SC

No dia 3 de Dezembro de 2011, foi realizado um evento para os alunos de Engenharia Civil e Arquitetura da Unochapecó.

Primeiro foi apresentado o Programa TQS, seguido da Palestra “Arquitetos x Engenheiros Calculistas x Engenheiros de Obras” proferida pelos Professores Mario Ritter e Eder-son Antonini e finalizando com a Palestra sobre o BIM: Construção Virtual com a Arquiteta Gleice Antonini.



Alunos da UnoChapecó

Foram sorteados vários brindes, entre eles os Pen Drives da TQS. Após o evento, saboreamos um belo churrasco.

Agradecemos ao nosso representante do Oeste Catarinense, eng. Mário Gilsone Ritter, pela organização do evento.



Churrasco de Confraternização

## O Concreto no Brasil

### Obras Especiais – Contos Concretos

Augusto Carlos de Vasconcelos



Volume IV

Reserve já o seu livro

[tqs.com.br/ocnb](http://tqs.com.br/ocnb)



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

Eng. Talita Sgobi Destro (Umuarama, PR)  
Sotef Soc. Téc. de Eng. e Fund. Ltda. (Campo Grande, MS)  
Sr. Alvorindo Ravagnani Junior  
Eng. Ronie Aberceb Lima (Salvador, BA)  
Eng. Fabio Franklin de Oliveira Silva (Montes Claros, MG)  
Eng. Rommel Souza da Silva (Natal, RN)  
Imes Inst. Mant. de Ens. Sup. da BA (Vitória da Conquista, BA)  
Eng. Maria Luiza de Franca  
Eng. Wagner Moro Minini (Mogi Mirim, SP)  
Eng. Agleilson Reis Borges (Belém, PA)  
Eng. Rodrigo Luis de Souza (Boituva, SP)  
Eng. Caio Cesar Nicoletti (São Carlos, SP)  
Arq. Roberson Haroldo O. Lopes (Foz do Iguaçu, PR)  
Eng. Luiz Adelar M. Junior (Vitória das Missões, RS)  
Eng. Roberto Leis Vieira dos Santos (Bauru, SP)  
Eng. Rafael Moreno Zorman (Maringá, PR)  
Heyder Engenharia e Repres. Ltda. (Ipatinga, MG)  
Eng. Heyder José Dias Franco  
Eng. Marcos Honorato de Oliveira (Brasília, DF)  
Eng. Pedro Felipe Vergo Scheffer (Porto Alegre, RS)  
Eng. Danilo Oliveira e Silva (Fortaleza, CE)  
Eng. Jonatas Ferri Dariva (Porto Alegre, RS)  
Eng. Reiner Lang (Porto Alegre, RS)  
Eng. Thaiane de Andrade Mendonca (Uberlândia, MG)  
Eng. Rogerio Quinhones Pereira (Santa Maria, RS)  
Eng. Anderson Rech (Curitiba, PR)  
Eng. Janio Marcondes Machado (São Paulo, SP)  
Procuradoria Geral de Justiça (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Valquiria Melo  
MTCM Eng Comércio e Repres. Ltda. (Brasília, DF)  
Eng. Guilherme de Moura Paula Pinto  
Cinnanti Arquitetura e Eng. Ltda. (Guará, DF)  
Sr. Alencar Blanco Cinnanti  
Eng. Marcio Vechiato (Arapongas, PR)  
Eng. Daniel Giorgi Reis (Campinas, SP)  
Eng. Rafael Moschen (Caxias do Sul, RS)  
Eng. Carla C. V. de Figueiredo (São Caetano do Sul, SP)  
Eng. Washington M. Bezerra da Silva (Caruaru, PE)  
Eng. Douglas F. Bernardi (Porto Alegre, RS)  
Eng. Marcio Albuquerque de Moraes (Socorro, SP)  
Enecon S/A Eng. e Econom. Consult. (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Luiz Gonzaga de Almeida Rezende  
Condominio do Edifício Atalanta (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Wagner Romualdo Galdino  
Eng. Sérgio Marghieri (São Paulo, SP)  
Eng. Sérgio Luiz da Silva (São José dos Campos, SP)  
Eng. Wilson Wesley Wutzow (São Jose, SC)  
Instituto Fed. Edu. Cienc. e Tec. do Ceará (Fortaleza, CE)  
Sr. Cicero José de Castro Pinto  
Tecron - Tec em Concreto Pré-Fabricado (Luziania, GO)  
Sr. Eder Ribero  
Eng. Anderson Clecius Cadorin (Taguatinga, DF)  
Eng. Fernando Toppa Rabello (Florianópolis, SC)  
Eng. Simone Maria Carneiro (Anápolis, GO)  
Eng. José Carlos da Silva (Guará, DF)  
Construtora Girassol Ltda. (Goiânia, GO)  
Sr. Guilherme Valente  
Eng. Michel Alexandre Zanazi (Matao, SP)  
Empreiteira Resiplan Ltda. (Botucatu, SP)  
Eng. Rogerio Santos  
Dilson Metz Proj e Obras Ltda. (Estrela, RS)  
Eng. Dilson Metz  
Eng. Carolina Huada Benfatti (Guarulhos, SP)  
Eng. José Tadeu Silvestre (Bauru, SP)

Eng. Francisco Lopes Araujo (Teresina, PI)  
Eng. Cristina Rodrigues Silva (Belo Horizonte, MG)  
Macedo Siqueira Proj. e Engenharia (Sete Lagoas, MG)  
Eng. Antonio Augusto de Macedo  
Eng. Pedro Cristino de Mira Junior (Balm. Camboriú, SC)  
Carraro Empreend. Imob. e Particip. Ltda. (Socorro, SP)  
Eng. Marcio Augusto Carraro  
Eng. Ronaldo Ristow Filho (Curitiba, PR)  
Mafer Comércio de Ferros Ltda. (São Paulo, SP)  
Eng. Vanessa F. Grisolia  
Eng. William Ferreira Miranda (Taguatinga, DF)  
Eng. Francisco Wilson Falcao Junior (Fortaleza, CE)  
Eng. Rodrigo Marcio Teixeira (Rio do Sul, SC)  
Empresa de Trens Urbanos S.A. (Porto Alegre, RS)  
Eng. Carlos Pacheco  
Eng. Ailton Geraldo Ramos (Boituva, SP)  
Eng. Rediandro Ferreira Machado (Juazeiro, BA)  
Eng. Augusto de Almeida Conceição (Marília, SP)  
Eng. Marcelo Manfio Maia (Candido Mota, SP)  
Eng. Tarcisio Neri Santana (Santa Luzia, MG)  
Eng. Daniel Poyanco Bravo (Governador Valadares, MG)  
Eng. Fernando Miyuki Sawada Junior (São Paulo, SP)  
Eng. Goiany Segismundo Roriz Junior (Goiânia, GO)  
Eng. Fabio Antonio Lehmkuhl (Bombinhas, SC)  
Eng. Igor Araujo Torres (Goiânia, GO)  
Eng. Alexandre Pereira (Campinas, SP)  
Eng. Bruno Veras Russo (Manaus, AM)  
Eng. Fernando M. Gonçalves da Silva (São Carlos, SP)  
Eng. Adeil Seve Azevedo da Fonseca (São Paulo, SP)  
Eng. Evandro Rossi Dasambiagio (Jundiá, SP)  
Eng. Ricardo Valente Neto (São Paulo, SP)  
Eng. Fábio Jules Fachone (Maringa, PR)  
Eng. José Homero de Souza Cruz Bomfim (Cruzeiro, DF)  
Eng. Paulo Fernando Costa Oliveira (São Luis, MA)  
M. S. Leão Me (Manaus, AM)  
Sr. Oscar Cavalcante Neto  
Hidro Art Mat. Para Construção Ltda. (Camboriu, SC)  
Sr. Fabio Vieira  
Fundação Universidade do Maranhão (São Luis, MA)  
Eng. Mario Araujo Calheiros  
Datar Empreend. Imobiliários Ltda. (Pato Branco, PR)  
Eng. Valdecir Nogueira  
Eng. Flávio Renan Camargo Marcolino (Porto Velho, RO)  
Eng. Marcia de Castro Santos (Itaquaquecetuba, SP)  
Eng. Georgetes Marcelo Gil da Silva (Petrolina, PE)  
Eng. David Figueiredo Muniz (São José dos Campos, SP)  
Eng. Marcelo dos Santos Valente (Belém, PA)  
Eng. Fábio da Silva Pinto (São Paulo, SP)  
Eng. Alécio Vieira Junior (São José do Rio Preto, SP)  
Eng. Danilo Victor Max (Curitiba, PR)  
Eng. Gleivid Masae do Carmo Otsuka (Manaus, AM)  
Eng. Guilherme J. de Campos (Belo Horizonte, MG)  
Eng. Rute Roberta Correa (Francisco Beltrao, PR)  
Eng. Sarita Pivetta Viani (Cascavel, PR)  
Eng. Cássio B. O. Chiappa de Almeida (Ribeirão Preto, SP)  
Eng. Rennan Mattioni Bratfish (Campinas, SP)  
Indaiafer Comércio de Ferro Ltda. (Indaiatuba, SP)  
Eng. Carlos Alberto Von Zuben  
Eng. Alexandre de Araújo Chimello (Chapecó, SC)  
Bastos Engenharia Ltda. (Passo Fundo, RS)  
Eng. Marcos Bastos  
Eng. Adija Barbosa Azevedo (Salvador, BA)  
Eng. Ticiania Maria Farias Vidal Justi (Fortaleza, CE)  
Eng. José Mario Bernardo Silva (Fortaleza, CE)  
Eng. Pedro Kallas Grillo (Porteirinha, MG)

## A inversão de valores e a importância da engenharia

por Eng. Milton Golombeck\*

Vivemos em uma sociedade na qual são valorizados predominantemente as aparências e o glamour. Modelos, cantores, atores e atletas se sobrepõem, com seus valores, a outros valores essenciais ao progresso da condição humana e à melhoria da qualidade de vida. Mas o problema não é apenas brasileiro; é fenômeno universal, com algumas raras exceções.

**Só somos lembrados quando ocorrem catástrofes e acidentes em obras. Nestas horas, todos querem identificar os engenheiros responsáveis.**

Mas não se pode esquecer que basicamente tudo o que utilizamos em nosso dia a dia - meios de transporte, tais como rodovias, ferrovias, aeroportos, edifícios residenciais, espaços para abrigar hospitais, escolas, centros culturais etc., tudo isso são projetados pela inteligência de arquitetos e engenheiros. A Engenharia, em meu entendimento, é a maior responsável pelo progresso da humanidade em todos os campos do conhecimento humano.

O futuro não depende das celebridades, muitas das quais alegram e satisfazem o nosso dia a dia, mas, sim, dos cientistas, pesquisadores em todas as áreas, tecnólogos e engenheiros que continuam a construir as condições para um futuro melhor.

Na mesma semana em que os jornais, revistas e TVs gastaram páginas e horas para mostrar e comentar as roupas e joias usadas na entrega do Oscar, foi dado o prêmio Russ Prize - equivalente ao Nobel de Engenharia - para os engenheiros Earl Bakken e Wilson Greatbatch. Contudo, nenhum comentário apareceu na mídia a respeito disso. E essas personalidades, foram os inventores do marca-passos. Graças a elas, atualmente mais de 4 milhões de pessoas estão vivas. São instalados mais de 400 mil marcapassos por ano no mundo.

Na inauguração das grandes obras de Engenharia costumam aparecer

as autoridades eventualmente de plantão. Mas os nomes dos engenheiros e dos projetistas que as projetaram e construíram, invariavelmente são negligenciados e esquecidos. Quando muito, são divulgados nos nomes das construtoras.

Nos folhetos de venda dos imóveis e coquetéis de lançamentos aparecem os paisagistas, decoradores de interiores e imobiliárias. Mas não aparecem os nomes das empresas de Engenharia envolvidas nos projetos de estruturas, fundações e instalações. A Engenharia é encarada quase como um mal necessário.

**Pior: ninguém discute os gastos com corretagem. Em compensação discutem os custos de projeto e das soluções de Engenharia. Trata-se de uma total e absoluta Inversão de Valores!**

Só somos lembrados quando ocorrem catástrofes e acidentes em obras. Nestas horas, todos querem identificar os engenheiros responsáveis. É nossa, a responsabilidade de mudar este quadro, valorizando nossa profissão, fazendo com que as conquistas da Engenharia sejam reconhecidas e deixem de ficar em terceiro plano. Esta falta de reconhecimento e valorização tem consequências diretas nas remunerações dos serviços de Engenharia.

As imobiliárias, que não tem nenhuma responsabilidade pelas edifica-

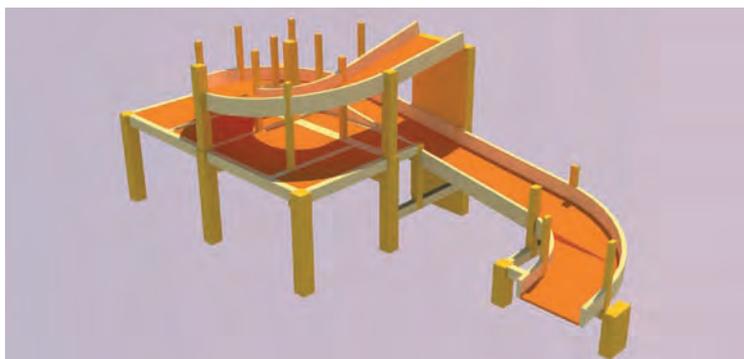


ções, nem pelo seu desenvolvimento, recebem 6% do valor geral de vendas (VGV) enquanto todos os projetos de engenharia da obra somados representam no máximo 2% do VGV. Pior: ninguém discute os gastos com corretagem. Em compensação discutem os custos de projeto e das soluções de Engenharia. Trata-se de uma total e absoluta Inversão de Valores!

Com o crescimento da economia no Brasil, cada vez mais a nossa profissão será necessária. Com mais de 40 anos de atividade, passando por vários planos econômicos, posso afirmar que escolhi a profissão ideal. Precisamos de mais engenheiros e tecnólogos urgentemente. A valorização da profissão fará com que mais estudantes se interessem em entrar num dos campos mais desafiadores e gratificantes das atividades humanas: a Engenharia!

\* Presidente da Associação Brasileira de Empresas de Projetos e Consultoria em Engenharia Geotécnica (ABEG)

Rause e Benvença Engenharia e Projetos, Santo André, SP



## Está na hora da virada\*

por Eng. Roberto Dias Leme

A ABECE conseguiu uma expressiva valorização, sendo nossa associação reconhecida nacionalmente. Produzimos palestras técnicas, seminários e workshops para atualização de nossos engenheiros, atuamos em revisões de normas, premiamos em conjunto com a GERDAU o arrojo e a técnica do projetista através do Prêmio Talento Engenharia Estrutural, representamos nossa classe em vários problemas nacionais, formamos parcerias com universidades e com diversas entidades representativas da cadeia construtiva, entre diversas outras ações.

Está na hora de darmos uma virada e mudarmos o patamar de remuneração de nossos projetos e, conseqüentemente, valorizar o engenheiro estrutural, que cada vez mais aceita trabalhos diferenciados, merecendo uma remuneração adequada para seu serviço e, especialmente, pela enorme responsabilidade assumida.

A ABECE produziu tabelas de referência para honorários mínimos, mas o que observamos é uma disparidade monstruosa de preços pelo Brasil afora, com variações de 10 vezes e, em alguns casos, che-

gando até 20 vezes a diferença entre orçamentos.

A discussão se arrasta pelos meus mais de 30 anos de profissão e sempre se diz que só a “lei da oferta e da procura” pode solucionar a questão e, como temos visto nestes dois últimos anos, a situação melhorou, mas está longe do patamar que seria adequado.

Os engenheiros, em especial o projetista estrutural, é um ser extremamente técnico e não consegue aliar a técnica ao seu bem-estar financeiro mínimo para, pelo menos, ter uma velhice tranquila.

Devemos repensar e promover palestras e workshops para aprendermos a avaliar nossos custos e fazer orçamentos; enfim, aprender a ganhar dinheiro. Não podemos esperar qualquer reconhecimento por parte de nossos contratantes em nos sentirmos valorizados pois, para estes, nosso serviço é custo de obra, sendo a obra o fardo que nossos contratantes têm que arcar e seu investimento prioritário é em vendas e propaganda, onde não se discute “centavos”, como é em nosso caso.

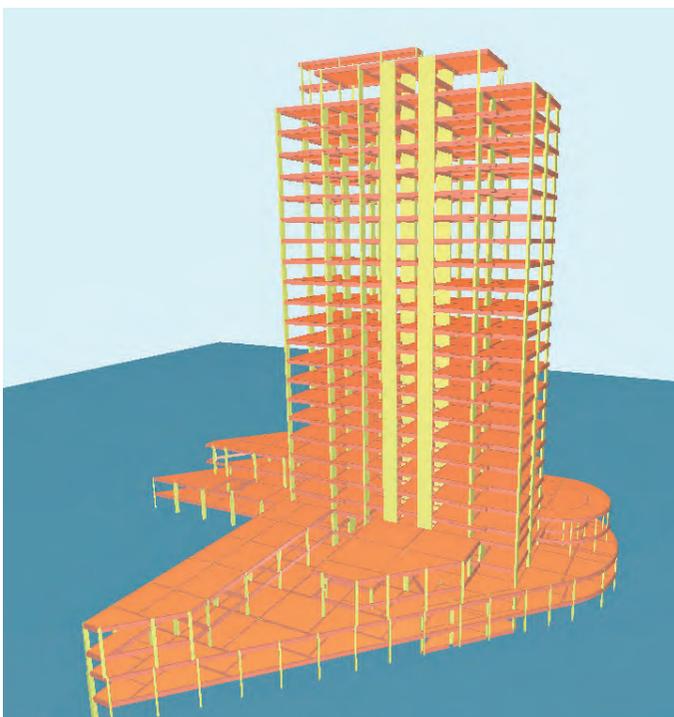


Imaginemos um grande absurdo como uma greve dos projetistas estruturais; isto é, sem entregas de projeto por três meses. Seria o caos. Pararia toda a cadeia da construção civil, seríamos recebidos para negociar até pela presidente Dilma Rousseff.

**Está na hora de refletirmos e partirmos para uma mudança de patamar.**

\* Texto originalmente publicado na seção Editorial do informativo ABECE Informa, ano 15, nº 86, página 2.  
Saiba mais: <http://www.abece.com.br/>

Monteiro Linardi Engenharia, São Paulo, SP



Avila Eng. e Constr. de Estruturas, Marília, SP





# TUPER ESTRUTURAS PLANAS

LAJES MISTAS NERVURADAS

A funcionalidade e a inovação em uma só estrutura.

Após a concretagem e retirada das escoras, o sistema Tuper de Lajes Mistas Nervuradas comporta-se como um sistema misto (aço + concreto), explorando as melhores características de cada um dos materiais.



## Vantagens e benefícios

- ✓ Atinge grandes vãos
- ✓ Facilidade de montagem
- ✓ Redução na quantidade de escoramentos
- ✓ Pode ser utilizado em todos os sistemas construtivos
- ✓ Assistência técnica e garantia Tuper



Com 40 anos de atuação, a Tuper se transformou em uma das maiores processadoras de aço do Brasil.



Accesse o nosso site e conheça a linha de produtos voltados para a Construção Civil: tubos para estruturas espaciais, perfis e telhas metálicas tradicionais, decorativas e termoacústicas.

[solucoes@tuper.com.br](mailto:solucoes@tuper.com.br)

| 47 3631 5180

| [www.tuper.com.br](http://www.tuper.com.br)

## Evolução do cálculo de estruturas

por Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos

Desde o início, quando não se sabia qual a segurança que deveria ter uma estrutura para que ela fosse aceitável, até os dias de hoje, em que continuamos a ignorar a verdadeira segurança de nossas estruturas, existe uma série enorme de sugestões e modificações das normas de procedimento.

Pelo que pude saber, parece que foi Navier (1785-1936) o primeiro engenheiro a quantificar a segurança. Durante sua curta vida (51!), as estruturas modernas existentes eram principalmente metálicas. Navier decidiu pesquisá-las (principalmente as treliças de cobertura) e chegou à conclusão de que as estruturas satisfatórias eram aquelas existentes que se comportavam bem, isto é, aquelas que, durante vários anos, haviam resistido às cargas a que eram submetidas sem apresentar deformações excessivas. Verificou, caso por caso, que aquelas que não

possuíam deformações que pudessem comprometer seu funcionamento, mesmo que fossem somente de efeito estético, seriam consideradas aceitáveis. Chegou ao valor da deformação máxima aceitável das barras de  $\epsilon = 0,5 \%$  (mm/m !) ou seja, cerca de 1/4 da tensão de ruptura do material. Denominou o valor 4 de “coeficiente de segurança”.

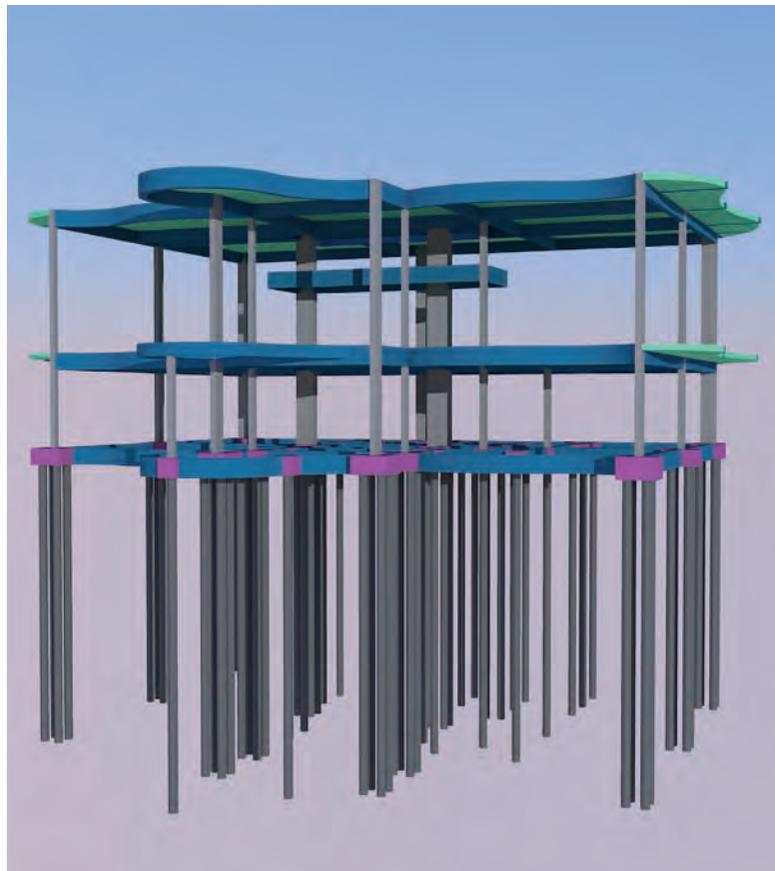
**Quando surgiu o concreto armado, usou-se, na falta de estudos mais minuciosos, a mesma limitação de tensões, tanto no aço como no concreto. Esse era o cálculo determinístico, baseado nas tensões admissíveis.**

Daí em diante, começou-se a calcular com tensões limitadas. Logo,



entretanto, julgou-se que o consumo de aço poderia ser mais econômico e a segurança foi por consenso, algo diminuída, devendo-se contudo verificar as deformações (flechas).

Quando surgiu o concreto armado, usou-se, na falta de estudos mais minuciosos, a mesma limitação de tensões, tanto no aço como no con-



Eng. Marcos Antonio Ruiz Filho, Maringá, PR



JDS Projetos, São Paulo, SP

creto. Esse era o cálculo determinístico, baseado nas tensões admissíveis.

Louis Marie Henri Navier, em 1826, 10 anos antes de sua morte, escreveu num prefácio ao seu livro “De la résistance des corps solides”, o seguinte:

*“Pour donner un exemple de ces évaluations, on dira que la force d'élasticité du fer forgé est  $E = 20.10^9$  kil cést-à-dire que ce poids, agissant sur une barre, dont la section transversale serait un mètre carré, allongerait ou accourcirait cette barre d'une quantité égale à sa longueur primitive, les variations de longueur étant toujours supposées proportionnelles aux poids qui les produisent. La résistance de la même substance à la rupture est  $R = 40.10^6$  kil parce que ce poids romprait une barre semblable en la tirant suivant sa longueur. Enfin, on admet que le fer serait altéré si les fibres étaient allongées ou accourcies de plus des 0,0005 de leur longueur naturelle et comme cette variations de longueur serait produite par un poids de  $10.10^6$  kil agissant sur la même barre, on attribue cette dernière valeur à la constante  $R'$ , et l'on regarderait dans une construction une barre de fer forgé comme étant trop chargée, si les fibres les plus tendues ou les plus comprimées supportaient un effort de plus de  $10.10^6$  kil. sur un mètre carré.*

**Durante suas aulas, em 1954, criticava o Brasil, olhando para mim dizendo: A Alemanha não aceitará o cálculo no Estádio III, como fazem levemente alguns países...**

Foi, portanto, Navier que estabeleceu o limite de deformação máxima de 0,5 %. Para o aço atual CA-25, cujo módulo de elasticidade é  $21.10^6$  em unidades tf/m<sup>2</sup>, a tensão vale  $\sigma = \varepsilon.E = 0,5.21.10^3 = 10.500$  tf/m<sup>2</sup>. A tensão de ruptura, sendo 25.000 tf/m<sup>2</sup> o coeficiente de segurança, seria 2,38 que é ligeiramente maior do que o valor atual de  $1,4 \times 1,4 = 1,96$  em relação à ruptura para o aço doce.

Muito mais tarde, houve contestações. Será que com a tensão admissível, algumas estruturas não estariam funcionando muito próximas da ruptura? Como o comportamento do material raramente era linear nas proximidades da ruptura,

seria necessário verificar qual o afastamento real da ruptura. Surgiu então o cálculo no Estádio III introduzido no Brasil, pela primeira vez no mundo, pelo prof. Telêmaco van Langendonck em 1937. O prof. Hubert Rüsç, de Munique dizia em aulas que a Alemanha não aceitaria o cálculo no Estádio III (em alemão era “cálculo sem o n” ou, no original “n-freies Bemessungsverfahren”). Durante suas aulas, em 1954, criticava o Brasil, olhando para mim dizendo: A Alemanha não aceitará o cálculo no Estádio III, como fazem levemente alguns países, antes de estar resolvido o seguinte problema: os esforços solicitantes são calculados em serviço e o dimensionamento é feito proporcionalmente na ruptura!

Até 1972, a Alemanha ainda não havia aceitado o Estádio III.

Foi em 1953 que Rüsç começou a fazer no concreto protendido, a verificação na ruptura (Bruchsisicherheitsnachweis) até então ignorada pelos franceses, que seguiam as idéias de Freyssinet. Era o começo da aceitação do cálculo no Estádio III: depois do dimensionamento, era preciso verificar a segurança na ruptura. Era, então, adotado um “coeficiente de segurança global” aplicado às ações, cujo valor era de 1,75 para peças que rompiam “com aviso prévio” e 2,1 para as outras. Ou então, 1,75 para peças sob cargas permanentes e 2 para cargas variáveis (o termo “cargas acidentais” era aplicado somente para carregamentos raros!).

Eis aí como foram surgindo as modificações das normas de 1940 (ano de fundação da ABNT).

Daí em diante, as modificações foram surgindo rapidamente.

O problema da durabilidade foi objeto das próximas alterações das normas, não somente das brasileiras como as internacionais. Verificou-se que as estruturas mais recentes possuíam durabilidade menor. Seria por causa das alterações na produção do cimento ou de negligências dos construtores?

O fato é que algo deveria ser feito: aumento dos cobrimentos, pH do concreto, arranjos de armaduras, especificação de resistência mínima do concreto, diferenciação entre concreto armado e protendido. Tudo

isso foi reexaminado e finalmente surgiram novas exigências nas normas contemplando a durabilidade.

Outro ponto de discussão refere-se à estabilidade global: era necessário verificar a segurança contra a flambagem, não somente dos pilares isoladamente, mas também da estrutura global. Surgiram novas exigências e o termo flambagem deixou de ser aplicado ao concreto: passou a ser denominado “efeito de 2ª ordem”, mais abrangente. As deformações globais da estrutura passaram a ser importantes e sua determinação foi fundamental para determinar-se a majoração correspondente dos esforços de 2ª ordem.

**O problema da durabilidade foi objeto das próximas alterações das normas, não somente das brasileiras como as internacionais. Verificou-se que as estruturas mais recentes possuíam durabilidade menor.**

Com os deslocamentos horizontais e verticais das estruturas, surgiu o problema da vibração. Esta se agravou com a modificação de uso dos estádios de futebol, que passaram a ser utilizados para “shows de músicas populares” com ritmos diferentes. O problema foi internacional e os cálculos de todos os estádios do mundo foram revistos, passando a exigir certos reforços para evitar a ressonância. A vibração das estruturas passou a exigir novas exigências evitando frequências baixas inferiores a 2 Hz. Mais modificações das normas. Conhecidas as frequências naturais de vibração, passou-se a prestar atenção ao efeito da aceleração no conforto do usuário. O cálculo da aceleração passou a ser importante para avaliar a aceitação da estrutura. Os limites dos valores da aceleração tornaram-se a nova exigência do cálculo. Ainda não incluídos nas normas, serão as próximas modificações, porque os usuários já estão sentindo algum incômodo.

E no futuro, o que deverá acontecer?

Fazendo alguns comentários, eis algumas possibilidades tendo em

vista o aparecimento de computadores cada vez mais poderosos:

### 1. Combinações de ações

O cálculo atual baseia-se na possibilidade de ocorrência de várias ações simultâneas. As cargas permanentes, obrigatoriamente, são sempre consideradas. As cargas variáveis podem ocorrer ou não em diversas posições. São consideradas aquelas posições que provocam aumento das solicitações em cada seção do elemento estrutural. As combinações são classificadas em “quase permanentes”, “frequentes” ou “raras”. Já são especificados os majoradores dos esforços solicitantes para cada tipo de combinação. Ainda não se tem orientação para saber a probabilidade de ocorrência das combinações. Ao estabelecer o valor do máximo momento num pilar e dimensionar a armadura para o valor mais perigoso, pode-se chegar a uma armadura maior somente por causa de um momento que tem uma probabilidade mínima de ocorrer. No futuro, será possível estabelecer majoradores diferentes para cada combinação (incluindo vento, neve, vibração, retração, fadiga, variações térmicas...), evitando as armaduras exageradas. Isto será objeto de normas futuras quando os computadores tiverem condições, não apenas de calcular os efeitos de cada combinação, mas também de determinar sua probabilidade de ocorrência. Assim, algumas combinações deixarão de ser decisivas para o dimensionamento da armadura.

Por enquanto, isto é uma ilusão.

### 2. Cálculo por incrementos

Atualmente, quando se calcula uma estrutura, pressupõe-se que ela já esteja completa. Durante a execução, a estrutura passa por diversas fases, podendo eventualmente ser paralisada num certo estágio por falta de financiamento, por exemplo. Pode acontecer que, no estágio em que parou, a estrutura seja mais solicitada, não por carga vertical, mas por outros carregamentos. Cito aqui o famoso caso do edifício Ishikawagima, no Japão, que não poderia ser paralisado antes de chegar ao 36º pavimento pois poderia entrar em ressonância com o tufão previsto para aquele período de paralisação. Quando se conseguiu a verba necessária para a continuação dos trabalhos, foi uma luta noite e dia durante dias frios de inverno, para evitar a paralisação e atingir a altura necessária para evitar as vibrações previstas.

**O problema foi internacional e os cálculos de todos os estádios do mundo foram revistos, passando a exigir certos reforços para evitar a ressonância.**

Já estamos em condições e já existe algum movimento para adaptação dos softwares existentes para efetuar o cálculo por incrementos. Isto significa que, no projeto, seja efetuada a verificação em cada estágio, com os pavimentos já executados e as armaduras instaladas para o estágio final da construção (aparentemente superabundantes!). Pode acontecer que,

numa dessas situações, a armadura prevista para a obra completa seja insuficiente para a situação atingida, mesmo com segurança menor do que a do cálculo final. Trata-se de um requinte de cálculo que, possuindo um programa adequado, “não custa nada” obedecer.

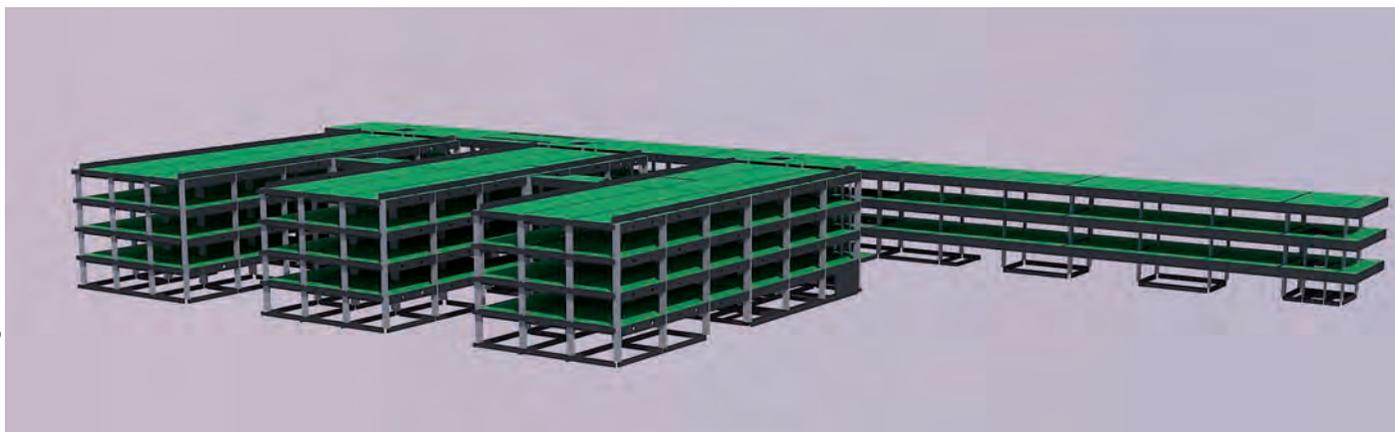
### 3. Mudança de uso

Algumas vezes acontece que, depois da obra pronta, por exemplo, de um hotel, as condições urbanísticas revelam que a obra seria mais rentável no local para utilização como salas de escritórios. A alteração de uso causa carregamentos diferentes dos admitidos no projeto. É necessário verificar qual o comportamento da estrutura para a nova utilização. Em se tratando de uma obra pronta, não é mais possível modificar os materiais já aplicados. Conhecendo as verdadeiras resistências existentes, é possível mudar no projeto os valores especificados ou relaxar na segurança, por não existirem mais as incertezas. As normas deveriam conter uma cláusula contemplando as novas situações, tendo em vista a estrutura acabada.

### 4. Sismos

No Brasil, os sismos, que sabemos existirem, são pequenos e localizados em determinadas regiões. As normas não contemplam essas regiões. Falta especificar que, naquelas regiões, deve ser feita a verificação dos esforços adicionais para sismos de um grau previamente especificado. Isso é importante principalmente para torres altas e determinadas pontes.

**SOMENTE O FUTURO DIRÁ O QUE ACONTECERÁ!**



## Construsul 2011 3 a 6 de agosto de 2011, Porto Alegre, RS

Entre os dias 3 a 6 de agosto de 2011, estivemos presentes na feira Construsul, na Fiergs, em Porto Alegre. O evento vem se mostrando como um dos maiores eventos da Construção Civil da Região Sul, no qual tivemos uma grande movimentação em nosso estande, com interessados do interior e de outros estados.

Stand TQS



## Concrete Show South America 2011 31 de agosto a 2 de setembro de 2011, São Paulo, SP

Mais uma vez, a TQS esteve presente na Concrete Show, realizada dessa vez no Expo Imigrantes. Muitos colegas, antigos e novos clientes, estiveram presentes em nosso estande. Aproveitamos a oportunidade para mostrar diversos recursos que foram introduzidos na versão 16 do CAD/TQS.

Nesse ano tivemos uma novidade: dividimos nosso estande com nossa parceira, a TQS Planear, que desenvolve e fornece softwares para a construção civil.



Stand TQS



Apresentação do CAD/TQS

## Workshop ABECE – Estruturas de Concreto: do projeto à aceitação 31 de agosto de 2011 – Concrete Congress, São Paulo, SP

O workshop Estruturas de Concreto: do projeto à aceitação. Verdades e Lendas, promovido pela ABECE no dia 31 de agosto de 2011, no 5º Concrete Congress da Concrete Show South America 2011 reuniu cerca de 120 profissionais da área.

O evento aconteceu no Centro de Exposições Imigrantes, em São Paulo, SP, e teve o objetivo de discutir com a cadeia produtiva possibilidades de melhoria na especificação em projeto, produção de concreto, lançamento e execução da estrutura na obra.

Composto por dois painéis, o workshop trouxe para a mesa-redonda, coordenada pelo diretor da ABECE eng. José Luiz Varela, os engenheiros Fernando José Relvas (Estrutura), Mauricio Bianchi (Construtora), Luiz Otávio Maia Cruz (Concreteira), Antonio Figueiredo (Tecnologia do Concreto), Jefferson Libório (Laboratório) e Denise Dal Molin (Universidade).

Na parte da tarde, o painel 2 abordou dois cases internacionais nas palestras dos engenheiros Rodrigo Couto da Costa e Herman Oogink (Do projeto à obra final - projetos estruturais de concreto, análise de interferências e soluções adotadas) e do eng. Burkhard Rützel (BIM - Building Information Modelling) na prática para engenheiros estruturais.

Patrocinado pela TQS Informática, Atex, Abcic (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), Mills, ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), SH e T&A, e com o apoio do Sinduscon-SP, Ibracon, Anapre, Secovi-SP, CTE e Sinaenco, o Workshop repetiu o sucesso dos anos anteriores.

Galeria de fotos e download das palestras:  
[http://www.abece.com.br/web/eve\\_concrete2011.asp](http://www.abece.com.br/web/eve_concrete2011.asp)

Fonte: ABECE Informa nº 87.

## Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2011

26 de outubro de 2011, São Paulo, SP

Mais uma vez, centenas de convidados marcaram presença no Rosa Rosarum, em São Paulo, SP, na noite de 26 de outubro de 2011, para conhecer os grandes vencedores do Prêmio Talento Engenharia Estrutural.

Ao todo, mais de 180 engenheiros concorreram à nona edição da principal premiação da engenharia estrutural criada pela ABECE em parceria com a Gerdau para reconhecer e valorizar o trabalho do projetista.

Trata-se de um concurso que, desde sua primeira edição, sustenta o grande propósito de estimular a criatividade, a inovação e a busca constante da qualidade e da excelência na engenharia estrutural.

Além das categorias Edificações, Obras especiais, Infraestrutura e Obras de pequeno porte, este ano a premiação apresentou duas novidades: um projeto destacado pelo júri e um que se diferenciou em sustentabilidade.

Os vencedores foram premiados com troféu e viagem com acompanhante à Ecobuild, em Londres. Os profissionais responsáveis pelos projetos com menção honrosa receberam troféu e certificados alusivos ao prêmio.

### Edificações:

Vencedor: **José Luiz V. C. Varela**

Empresa: Aluizio A. M. D'Avila & Associados (São Paulo, SP)

Obra: Edifício Infinity Tower (São Paulo, SP)



Eng. José Luiz V. C. Varela (à esq.) recebe prêmio de vencedor das mãos de Eduardo Barros Millen (Presidente da ABECE)



Menção Honrosa: **Dácio Carvalho**

Empresa: Dácio Carvalho Projetos Estruturais (Fortaleza, CE)

Obra: Landscape Beira Mar (Fortaleza, CE)



Eng. Dácio Carvalho (ao centro) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de Heitor Luis Bargamini (Diretor Executivo da Gerdau Aços Longos Brasil) à esquerda.



### Infraestrutura:

Vencedor: **Raphael Faria de Mendonça**

Empresa: Noronha Engenharia (Rio de Janeiro, RJ)

Obra: Estação Faria Lima do Metrô de São Paulo (São Paulo, SP)



Eng. Raphael Faria de Mendonça (à esq.) recebe prêmio de vencedor das mãos de André Gerdau Johannpeter (Diretor Presidente e CEO da Gerdau).

Menção Honrosa: **Catão Francisco Ribeiro**

Empresa: Enescil Engenharia e Projetos (São Paulo, SP)

Obra: Ponte sobre o Rio Negro (Manaus, AM)



Eng. Catão Francisco Ribeiro (à esq.) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de Valdir Silva da Cruz (membro do Conselho Deliberativo da ABECE).

### Obras Especiais:

Vencedor: **Heloisa Maringoni**

Empresa: Cia de Projetos Engenharia Estrutural (São Paulo, SP)

Obra: CENPES II – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello – Petrobras (Rio de Janeiro, RJ)



Eng. Heloisa Maringoni (à esq.) recebe prêmio de vencedora das mãos de Ricardo Giuseppe Mascharoni (Vice-presidente Executivo das Operações de Negócios Aços Longos Brasil e América Latina Norte - Gerdau).

Menção Honrosa: César Pereira Lopes

Empresa: Escritório Téc. César Pereira Lopes (São Paulo, SP)  
Obra: Sesc Bom Retiro (São Paulo, SP)



Eng. César Pereira Lopes (à esq.) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de Anderson Correia Teixeira (Editora Pini)

### Pequeno Porte

Vencedor: Luciana de Faria Amaral Brito

Empresa: WZ Engenharia (Goiânia, GO)  
Obra: Sobrado residencial (Goiânia, GO)



Eng. Luciana de Faria Amaral Brito (à esq.) recebe prêmio de vencedora das mãos de Sérgio Watanabe (Presidente do Sinduscon-SP)

Menção Honrosa: Flávio Correia D'Alambert

Empresa: Projeto Alpha Eng. de Estruturas (Barueri, SP)  
Obra: Edifício Mirador Oscar Freire (São Paulo, SP)



Eng. Flávio D'Alambert (à esq.) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de João Alberto Vendramini (Vice-presidente de Marketing da ABECE)

### Destaque do Juri

Vencedor: Francisco Paulo Graziano

Empresa: Pasqua Graziano Consultoria Concepção Estrutural e Projetos (São Paulo, SP)  
Obra: Edifício Green Valley Alphaville (Barueri, SP)



Eng. Francisco Paulo Graziano (à esq.) recebe prêmio das mãos de Thomas Carmona (Diretor da ABECE)

### Sustentabilidade

Menção Honrosa: Marcelo Graça Couto do Vale

Empresa: Projest Consultoria e Projetos (Rio de Janeiro, RJ)  
Obra: Unidades de reassentamento Pavão Pavãozinho (Rio de Janeiro, RJ)



Eng. Marcelo Graça Couto do Vale (à esq.) recebe premiação das mãos de Paulo Ricardo Tomazelli (Diretor Comercial Gerdau Aços Longos Brasil)

Fonte: Abece Informa nº 88.

### Personalidade da Engenharia Estrutural – Eng. Mário Franco 26 de outubro de 2011, São Paulo, SP

O Eng. Dr. Mario Franco foi homenageado pela ABECE com o título de Personalidade da Engenharia Estrutural na abertura do ENECE 2011 - 14º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural, que aconteceu na noite de 26 de outubro de 2011 durante a cerimônia de entrega do IX Prêmio Talento Engenharia Estrutural.

Doutor engenheiro pela EPUSP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), professor do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações desta escola, Mario Franco conquistou vários prêmios em sua carreira, entre eles: Prêmio Emílio Baumgart (Ibracon), Prêmio “Eminente Engenheiro do ano de 2001”, Prêmio “Melhor trabalho técnico do ano” em 1999, 2002 e 2003, Prêmio Talento Engenharia Estrutural nos anos de 2003, 2005 e 2008.

Sócio fundador do Escritório Técnico Julio Kassoy e Mario Franco Eng. Civis Ltda., em 1952, no qual participou de mais de 2.000 projetos estruturais, tem dezenas de artigos técnicos publicados em revistas nacionais e estrangeiras.

O título de Personalidade da Engenharia Estrutural é uma homenagem conferida anualmente pela ABECE a grandes profissionais da área em reconhecimento à sua dedicação ao exercício da profissão e pela sua contribuição ao engrandecimento da engenharia estrutural brasileira.



Eng. Dr. Mario Franco recebe homenagem das mãos do eng. José Martins Laginha Neto, Diretor da ABECE

Fonte: Abece Informa nº 88.

## ENECE 2011 - 14º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural 27 de outubro de 2011, São Paulo, SP

Atendendo às expectativas, o ENECE 2011 - 14º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural, realizado pela ABECE no dia 27 de outubro de 2011, no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo, SP, reuniu cerca de 250 profissionais da área.

A cerimônia de abertura, que teve pronunciamento do presidente da entidade, eng. Eduardo Barros Millen, contou com representantes de entidades parceiras como Sinaenco-SP (Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva - Regional São Paulo), Sinduscon-SP (Sindicato da Construção Civil de São Paulo), ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), CBCA-IABr (Centro Brasileiro da Construção em Aço)/Instituto Aço Brasil e Ibracon (Instituto Brasileiro do Concreto).

Sob o tema As Normas Valorizando a Engenharia Estrutural, o evento trouxe especialistas para apresentar normas e incentivar sua utilização, promovendo discussão sobre elas e apresentando a necessidade de novas legislações que preencham as lacunas existentes no processo de desenvolvimento do projeto estrutural.

A palestra de abertura ficou a cargo do jornalista especializado em análise econômica Joelmir Beting, que, com maestria, apresentou um cenário atual do Brasil e apontou as perspectivas para os próximos anos, enfati-

zando que o país vai continuar crescendo devido à força do empreendedorismo.

A programação contemplou palestras com renomados profissionais da área como os engenheiros Carlos Banchik (especialmente convidado), Fernando Rebouças Stucchi, Joaquim Eduardo Mota e Luiz Aurélio Fortes da Silva, que destacaram as tendências de dimensionamento e detalhamento, tratando, inclusive, do dimensionamento para concreto de altas resistências (ainda sem normalização nacional).

Uma mesa-redonda sobre a recente revisão do texto da NBR 15200 – Projeto de Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio, composta por engenheiros especialistas no assunto, e a apresentação do texto de revisão da NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento, também foram contempladas na programação.

“A festa de entrega do IX Prêmio Talento Engenharia Estrutural, que aconteceu na noite de 26 de outubro e marcou a abertura do ENECE, e o intenso trabalho no dia 27, mostrou que estamos no caminho certo na busca constante pela valorização da engenharia estrutural. Estamos muito satisfeitos com a maciça participação dos profissionais da área”, revela o presidente da ABECE, eng. Eduardo B. Millen.

Palestras: [http://www.abece.com.br/web/eve\\_enece2011\\_palestras.asp](http://www.abece.com.br/web/eve_enece2011_palestras.asp)

Fonte: ABECE Informa nº 88.

## 53º Congresso Brasileiro do Concreto 1 a 4 de novembro de 2011 – Centrosul, Florianópolis, SC

Realizado de 1º a 4 de novembro, na paradisíaca Florianópolis, no CentroSul, o 53º Congresso Brasileiro do Concreto, evento técnico-científico promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON), contou com a participação de 1290 congressistas, que tiveram a oportunidade de conhecer e debater as pesquisas, desenvolvimentos e inovações relacionadas ao concreto e seus sistemas construtivos.

Sob a bandeira das “Pesquisas e Inovações para a Construção Sustentável”, no 53º Congresso Brasileiro do Concreto foram apresentados 524 trabalhos técnico-científicos em 30 sessões plenárias e pôsteres, de autores brasileiros da maioria dos estados da Federação e de autores estrangeiros dos cinco continentes. Os temas debatidos nessas sessões foram: gestão e normalização (13); materiais e propriedades (263); projeto de estruturas (49); métodos construtivos (14); análise estrutural (114); materiais e produtos específicos (41); sistemas construtivos específicos (15); e infraestrutura metroviária e ferroviária (15).

Marcado por uma programação diversificada, com vários eventos ocorrendo simultaneamente, o 53º Congresso Brasileiro do Concreto foi composto por:

### Sete Conferências Plenárias

- Bryan Perrie, engenheiro do Instituto de Concreto da África do Sul, trouxe detalhes de projeto e de construção dos estádios da última Copa do Mundo, ocorrida naquele país;

- Dan Frangopol, professor da Universidade Lehigh, nos Estados Unidos, apresentou os mais recentes métodos de avaliação do desempenho estrutural das obras civis no decorrer do seu ciclo de vida e o modelo de gerenciamento e monitoramento de estruturas antigas;
- Keneth Hover, presidente do American Concrete Institute (ACI), abordou as pesquisas sobre o comportamento do concreto em sua passagem da fase líquida para sua fase sólida;
- Rui Calçada, professor da Universidade do Porto, em Portugal, abordou os sistemas teóricos de predição de efeitos dinâmicos induzidos pelo tráfego ferroviário de alta velocidade em pontes;
- Willian Price-Agbodjan, professor do Instituto Nacional de Ciências Aplicadas (INSA de Rennes), na França, apresentou as mais inovadoras aplicações dos métodos não destrutivos para avaliação do comportamento dos materiais;
- Peter Richner, presidente da União dos Laboratórios e Consultores em Materiais, Sistemas e Estruturas da Construção (RILEM), analisou as principais falhas de projeto e construtivas que levaram a catástrofes na Suíça, no decorrer do último século;
- Carmen Andrade, professora do Centro de Segurança e Durabilidade Estrutural e de Materiais (CISDEM), da Espanha, abordou os avanços no projeto estrutural quanto à durabilidade das obras.

### Simpósio Internacional RILEM/IBRACON “Avaliação, proteção e reabilitação de estruturas de concreto com corrosão de armaduras

As duas últimas conferências plenárias fizeram parte do Simpósio Internacional RILEM/IBRACON, onde foram apresentados 10 trabalhos técnico-científicos sobre a avaliação, proteção e reabilitação de estruturas de concreto com corrosão de armaduras.

### Seminário Copel de Sustentabilidade da cadeia produtiva do concreto

Em sua terceira edição, o Seminário deu ênfase à discussão dos Eurocódigos, na figura do presidente do Laboratório Nacional de Engenharia Civil de Portugal, Carlos Alberto de Brito Pina.

### Seminário de Grandes Construções

Refletindo o atual momento de retomada da construção da infraestrutura nacional, o Seminário revelou os detalhes construtivos e de projeto de grandes obras nacionais em desenvolvimento, tais como: o Complexo Hidrelétrico de Belo Monte; a Usina Nuclear de Angra III; a Usina Hidrelétrica de Santo Antonio; os projetos estruturais de alguns dos estádios de futebol escalados para sediar os jogos da Copa de 2014; as Usinas Hidrelétricas de Foz do Chapecó e de Simplício.

### Segunda Conferência Internacional sobre as Melhores Práticas em Pavimentos de Concreto

Trazendo um grupo de especialistas de várias partes do mundo (pesquisadores do Brasil, dos Estados Unidos, da China, da Suécia, da República Tcheca, da Bélgica,

da Alemanha, da Inglaterra, da Argentina, do Peru, do Chile), a Conferência expôs, em 26 trabalhos técnico-científicos, as práticas inovadoras e sustentáveis em projeto e construção de pavimentos de concreto e as tecnologias mais modernas para sua manutenção.

### Workshop “Boas Práticas para Projetos de Edifícios Altos”

No cenário nacional de boom no mercado de imóveis, especialistas expuseram conceitos e práticas relacionados ao bom projeto estrutural de edifícios altos, com ênfase especial à engenharia do vento e às ações dinâmicas.

*Fonte: Newsletter do Ibracon – novembro de 2011.*

Como nos anos anteriores, a TQS realizou o sorteio de quatro cópias dos Sistemas CAD/TQS (1 versão EPP+ e 3 versões estudantes) e um exemplar do livro O Concreto no Brasil, volume IV.

Muitos visitantes compareceram ao nosso estande para a entrega dos softwares e do livro.

Os ganhadores foram:

Engenheiro Davi Pulkow – CAD/TQS Versão EPP+  
Engenheira Ellen Argolo – Livro O Concreto no Brasil, volume IV  
Acadêmico Marcelo Luiz da Silva – CAD/TQS Versão Estudante  
Acadêmico Eduardo Cesar Pachla – CAD/TQS Versão Estudante  
Acadêmico Vinícius Fiabani – CAD/TQS Versão Estudante

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



Engenheiro Davi Pulkow, de Caçador, SC, ganhador da versão EPP+, engenheira Lidiane e Luana



Acadêmico Vinícius Fiabani, de Esteio, RS, ganhador de mais uma Versão Estudante, Luana e Lidiane



Acadêmico Marcelo Luiz da Silva, de Campinas, SP, ganhador de uma Versão Estudante, Luana e Lidiane



Acadêmico Eduardo Cesar, de Alegrete, RS, ganhador de outra Versão Estudante, Luana e Lidiane



Engenheiros Lidiane Faccio, Eduardo Millen, Rodrigo Nurnberg e Alio Kimura



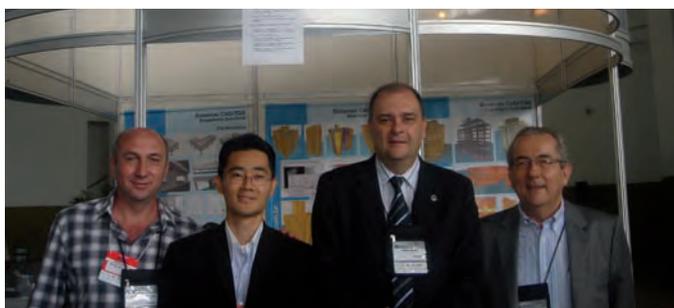
Engenheiros Sonia Freitas, Julio Timerman, Marcelo Silveira e Denise Silveira, ao fundo, Sérgio Pinheiro



Eduardo Millen, Fernando Stucchi, Julio Timerman e Nelson Covas



Público presente durante o sorteio



Luiz Aurelio, Alio Kimura, Tulio N. Bittencour e Nelson Covas



Nelson Covas, Sérgio Stolvas e Dácio Carvalho



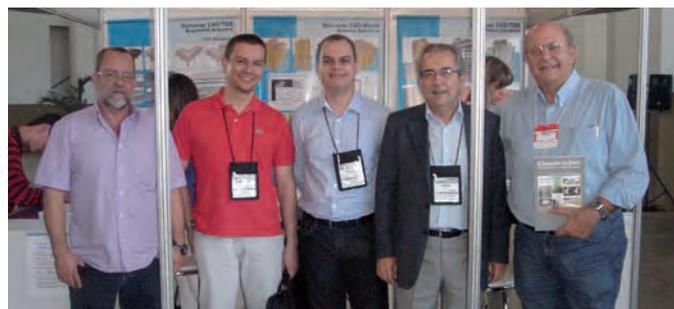
Sérgio Pinheiro, Guilherme Covas e Denise Silveira



Luiz Carlos G. Cabral, Rafael Calixto, Nelson Covas e Sergio Stolovas



Paulo Helene e Julio Timerman



João Kerber, Alexandre Rodrigues, Rafael Calixto, Nelson Covas e Eugenio Cauduro

## 16ª Feira Construir Rio 16 a 19 de novembro de 2011, Rio de Janeiro, RJ

A TQS, mais uma vez, marcou presença na Feira Construir, no Rio de Janeiro, nos dias 16, 17, 18 e 19 de novembro de 2011. Realizada no centro de exposições Riocentro, essa feira cresce a cada ano recebendo muitos visitantes do Rio de Janeiro e de estados vizinhos.

Agradecemos aos engenheiros Eduardo e Osvaldo Nunes Fernandes, da CAD Projetos Estruturais, nossos representantes no Rio de Janeiro, por viabilizarem nossa presença no evento.

Stand TQS Feira Construir 2011



## Destaques ABECE 2011 7 de dezembro de 2011 – Rosa Rosarum, São Paulo, SP

Foi com grande êxito que o Destaques ABECE, mais conhecido por PUFA! pelos organizadores e patrocinadores, chegou à sua quinta edição, consagrando-se como um importante momento de confraternização entre os profissionais da área e convidados.

Cerca de 400 pessoas prestigiaram, na noite de 7 de dezembro de 2011, a grande festa realizada no Espaço Rosa Rosarum, em São Paulo, SP.

Os 12 profissionais homenageados foram destacados pelo trabalho realizado no decorrer de 2011, no desenvolvimento das obras escolhidas pelos patrocinadores do evento: ArcelorMittal, Atex, Brasfond, Mills, TQS Informática e T&A.

O evento, que conta com coquetel, jantar e show dançante, foi criado pela ABECE com o objetivo de reconhecer profissionais pelo empenho e dedicação em colocar sua ideia em prática.

Além disso, a iniciativa é uma forma de valorizar o engenheiro estrutural, uma vez que entre os profissionais indicados pelas empresas participantes, um deles, obrigatoriamente, é o responsável pelo projeto estrutural da obra.

Abaixo os homenageados do *Destaques ABECE 2011*:

Indicação: **ArcelorMittal**. *Obra*: Aquário Pantanal (Campo Grande, MS). *Construtora*: Egelte Engenharia. *Profissionais homenageados*: Mauricio Brun Bucker e Egydio Vilani Comin.

Indicação: **Atex**. *Obra*: Sede do TRF da 1ª Região (Brasília, DF). *Construtora*: Engefort. *Profissionais homenageados*: Bruno Contarini e Luiz Alexandre Reis e Silva.

Indicação: **Brasfond**. *Obra*: Transcarioca - Corredor Exclusivo BRT (Rio de Janeiro, RJ). *Construtora*: Consórcio Transcarioca BRT. *Profissionais homenageados*: Alexandre Pinto da Silva e João Luis Casagrande.

Indicação: **Mills**. *Obra*: Vila dos Corais (Recife, PE). *Construtora*: I. R Odebrecht Realizações Imobiliárias. *Profissionais homenageados*: André de Melo Basto e Carlos Augusto Calmon Nogueira da Gama.

Indicação: **T&A**. *Obra*: Transamerica Expo Center (São Paulo, SP). *Construtora*: Serpol Engenharia e Construtora Ltda. *Profissionais homenageados*: Luiz Cholfe e Paulo Eduardo Patricio.

A indicação da **TQS Informática Ltda.** foi a obra **Landscape Beira Mar**, da construtora Tecnisa. A estrutura do empreendimento, composto por quatro torres, foi viabilizada com concreto armado convencional, sem protensão, e utilização de lajes nervuradas com formas plásticas reutilizáveis, vigas-faixa e pilares concêntricos. As fundações foram executadas parte em estacas barrete e parte em estacas de perfil metálico.

Os profissionais homenageados foram o eng. **Dácio Carvalho** e o arq. **Luiz Fiuza**.

Saiba mais: [www.abece.com.br/web/eve\\_destaque.asp](http://www.abece.com.br/web/eve_destaque.asp)



Landscape Beira Mar (Fortaleza, CE)



Eng. Dácio Carvalho (à dir.) recebe homenagem das mãos de Nelson Covas (diretor da TQS)



Arq. Luiz Fiuza (à dir.) recebe homenagem das mãos de Guilherme Covas (diretor da ABECE)

## Feicon Batimat- 2012 27 a 31 de março de 2012, São Paulo, SP

Realizada no Anhembi e em sua 20ª edição, a Feicon Batimat continua sendo o maior salão da construção da América Latina.

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

Para maiores informações, acesse: <http://www.feicon.com.br>

## Brazil Road Expo 2012 2 a 4 de abril de 2011, São Paulo, SP

No período de 2 a 4 de abril de 2012, acontece em São Paulo a Brazil Road Expo. É o evento internacional de tecnologia em pavimentação e infraestrutura viária e rodoviária.

A feira tem como objetivos apresentar novas soluções em **sistemas e métodos** para construção e infraestrutura de vias e rodovias em todas as etapas; trazer **inovações e tendências** mundiais em equipamentos e promover a transferência de **tecnologia e negócios** entre expositores, visitantes e congressistas.

A TQS Planear, nossa parceira, participará nesse ano com estande próprio apresentando soluções para a Construção Civil.

Saiba mais: <http://brazilroadexpo.com.br/>

## 15º IBMAC – International Brick and Block Masonry Conference 3 a 6 de junho de 2012, Florianópolis, SC

A alvenaria tem provado ser um material de construção muito eficiente por milhares de anos. Nos últimos anos, construções de alvenaria têm diminuído em algumas partes do mundo, mas está apenas começando e ou aumentando rapidamente em outros. Como um exemplo, milhões de unidades residenciais foram construídos em alvenaria no Brasil durante a última década. Provavelmente o mesmo acontece em outros países.

O recente desenvolvimento de novos materiais e técnicas, especificamente a utilização de reforço de FRP, de alvenaria e protensão, a industrialização do processo de construção, tem facilitado o uso de alvenaria em situações em que tradicionalmente essa não seria eficiente.

Sustentabilidade tornou-se uma grande preocupação. Tópicos em Construção de Desempenho Energético, edifício verde, LEED, materiais reciclados e outros, precisam ser melhorados e desenvolvidos entre a indústria de alvenaria.

Importantes edifícios históricos de alvenaria, patrimônio da humanidade, devem ser protegidos, reabilitados ou adaptados. Entender o comportamento destas construções em curso e para propor as melhores técnicas e materiais para reabilita-los é também uma meta da indústria de alvenaria.

O principal objetivo da conferência é explorar novas oportunidades de alvenaria: *“para onde devemos ir e o que devemos desenvolver”*.

A TQS Informática Ltda. já confirmou sua presença como patrocinadora desse importante evento sobre Alvenaria Estrutural.

Saiba mais: <http://15ibmac.com/home/>

## V Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas 6, 7 e 8 de junho de 2012 – Hotel Pestana, Rio de Janeiro, RJ

A ABPE - Associação Brasileira de Pontes e Estruturas e a ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural apresentam o V Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas.

O evento pretende divulgar trabalhos de pesquisa e de aplicação. Está aberto a todos os profissionais, pesquisadores e estudantes de Engenharia que queiram inovar, discutir e atualizar conhecimentos na área de Estruturas.

### Temário

1. Projeto, construção, recuperação, reforço e manutenção de Pontes, Estádios, Edifícios, Indústrias, Metropolitanos, Portos, Barragens, Plataformas Offshore, Aerogeradores e Fundações.
2. Normalização, experimentação, análise e dimensionamento de estruturas de Concreto Armado e Protendido, Metálicas, Madeira, Alvenaria e Materiais Avançados.

A TQS Informática Ltda. novamente confirmou sua presença no evento como patrocinadora.

Saiba mais: <http://www.abpe.org.br/cbpe2012/>

## Cursos On-line – WebAula e WebCurso

Ao longo do segundo semestre de 2011 e do início de 2012, ministramos diversas **WebAulas & WebCursos** dentre as quais podemos destacar:

**WebCursos:** Curso Padrão (CAD/TQS), Alvenaria Estrutural (CAD/Alvest), Pré-Moldados (TQS PREO) e Lajes Protendidas (CAD/Lajes Protendidas);

**WebAulas:** Editor Gráfico TQS, Edição Rápida de Armaduras de Vigas, Visualizadores de Pórtico e Grelha, Lançamento, Dimensionamento e Detalhamento de Escadas, Lançamento, Dimensionamento e Detalhamento de Furos, Edição Rápida de Armaduras de Pilares, Verificação em Situação de Incêndio, Plotagem com CEP, Desaprumo Global, Utilização do Editor de Esforços e Armaduras de Lajes e Análise de Bases Elásticas Utilizando Modelagem de Grelha.

Para o primeiro semestre de 2012, estamos finalizando mais dois **WebCursos:** Novo Curso Padrão CAD/TQS V17 e Curso de Análise Dinâmica de Estruturas em parceria com o eng. Sérgio Stolovas. Novas **WebAulas** serão lançadas também.

Para mais informações, acesse: <http://www.tqs.com.br/index.php/cursos-e-treinamento/>

## Cursos Presenciais Padrão CAD/TQS e CAD/Alvest

Ao longo do segundo semestre de 2011, continuamos apresentando os cursos padrões sobre os Sistemas

CAD/TQS em diversas cidades do Brasil. Os seguintes cursos foram realizados:



Padrão, São Paulo, setembro de 2011



Padrão, Belo Horizonte, setembro de 2011



Padrão, Porto Alegre, setembro de 2011



Padrão, Curitiba, outubro de 2011



Padrão, Goiania, outubro de 2011



CAD/Alvest, São Paulo, outubro de 2011



Padrão, São Paulo, outubro de 2011



Padrão, Belém, novembro de 2011



Padrão, Cuiabá, novembro de 2011



Padrão, Brasília, novembro de 2011



Padrão, Fortaleza, novembro de 2011



CAD/Alvest, São Paulo, dezembro de 2011



Padrão, São Paulo, dezembro de 2011

## DISSERTAÇÕES E TESES

BRITEZ, Carlos Amado

**Avaliação de pilares de concreto armado colorido de alta resistência, submetidos a elevadas temperaturas**

*Tese de Doutorado*

Universidade de São Paulo – Escola Politécnica, São Paulo, 2011

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto do Lago Helene

Apesar da quantidade de variáveis envolvidas, ainda persiste uma dúvida na comunidade acadêmica sobre o comportamento do concreto de alta resistência em situação de incêndio, considerando-o como mais ou menos suscetível à ocorrência do fenômeno de deslocamento (spalling) tipo explosivo. Em parte, essa dúvida decorre do fato de que, muitas vezes, os programas experimentais são conduzidos em amostras envolvendo corpos-de-prova padronizados, cilíndricos ou cúbicos, que não levam em consideração a influência de parâmetros relacionados com as dimensões dos elementos estruturais nem com a taxa e configuração das armaduras. Outros aspectos relevantes, como o tipo de agregado utilizado na mistura de concreto, bem como a idade e umidade interna do elemento ensaiado, dificilmente são abordados nas pesquisas e, muitas vezes, simplesmente são omitidos, o que dificulta a visão ampla e real do comportamento térmico do concreto de alta resistência. Esta pesquisa apresenta um programa experimental pioneiro realizado no Brasil em um pilar de concreto de alta resistência, armado, colorido, com idade de oito anos,  $f_c$  8anos de 140MPa, agregado graúdo basáltico, agregado miúdo quartzoso, seção transversal de 70cm x 70cm, 200cm de altura, ensaiado sem carregamento e com exposição de três faces pelo período de 180 minutos (3h), sob as temperaturas da curva-padrão de incêndio ISO 834. O pilar protótipo ensaiado é réplica dos pilares reais do edifício e-Tower, construído em 2002, na cidade de São Paulo, Brasil. Os resultados obtidos demonstraram que, neste caso, o concreto colorido de alta resistência comportou-se de forma íntegra frente ao fogo e que a utilização de pigmento à base de óxido de ferro, pode atuar também como um excelente termômetro natural, auxiliando na avaliação da condição da estrutura pós incêndio.

Para mais informações, acesse: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-31052011-170216/>

MONCAYO, Winston Junior Zumaeta

**Análise de segunda ordem global em edifícios com estrutura de concreto armado**

*Dissertação de Mestrado*

USP – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos,

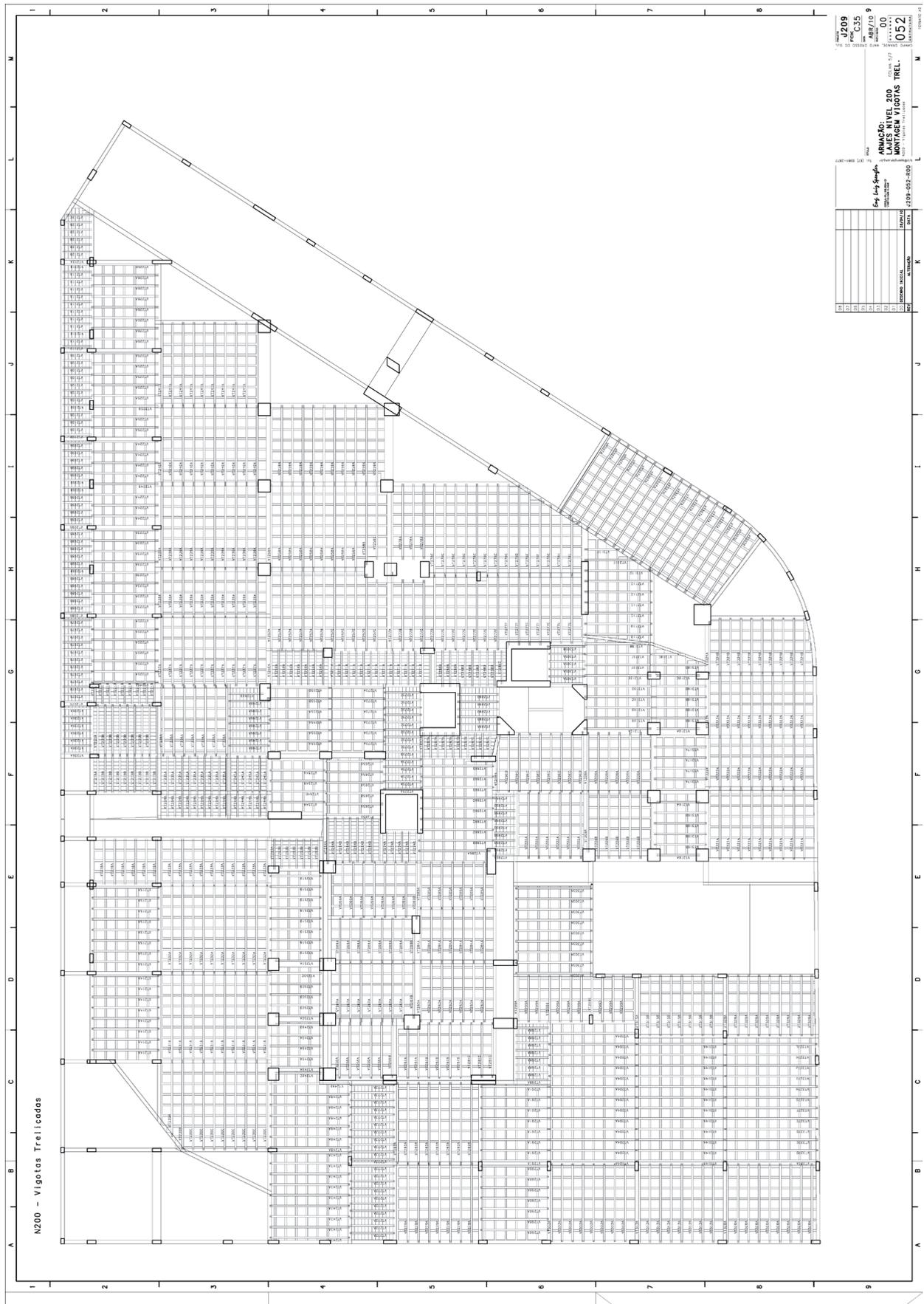
SP, 2011

Orientador: Prof. Dr. Libânio Miranda Pinheiro

A análise de segunda ordem global de edifícios é indispensável nos dias atuais, em que as estruturas são cada vez mais esbeltas. No mercado, há diversos sistemas computacionais que realizam essa análise, e alguns dos novos engenheiros estruturais podem não saber os conceitos em que ela se baseia. Portanto, este trabalho pretende: avaliar os efeitos de segunda ordem em edifícios por meio dos coeficientes 'gama'z e FAVt, este desenvolvido pela TQS, e por meio do processo P-Delta; mostrar como este processo P-Delta funciona e como o sistema computacional CAD/TQS o considera; e analisar também os esforços de segunda ordem calculados a partir dos de primeira ordem multiplicados por 0,95 'gama'z. Em relação à avaliação da estabilidade global, serão comparados os resultados obtidos com os parâmetros 'alfa', 'gama'z, FAVt e RM2M1, este último gerado a partir do processo P-Delta. Pretende-se, assim, fornecer subsídios para que os novos engenheiros tenham condições de atuar com base conceitual bem fundamentada, tanto na escolha do método quanto na análise dos resultados.

Para mais informações, acesse: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-19042011-085946/>

Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS  
Eng. Luiz Carlos Spengler (Campo Grande, MS)



## 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.

### 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.

## TQSN<sup>NEWS</sup>

### DIRETORIA

Eng. Nelson Covas  
Eng. Abram Belk

### EDITORES RESPONSÁVEIS

Eng. Nelson Covas  
Eng. Guilherme Covas

### JORNALISTA

Mariuza Rodrigues

### EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

PW Gráficos e Editores

### IMPRESSÃO

Neoband Soluções Gráficas

### TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

21.000 exemplares

TQSNews 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.