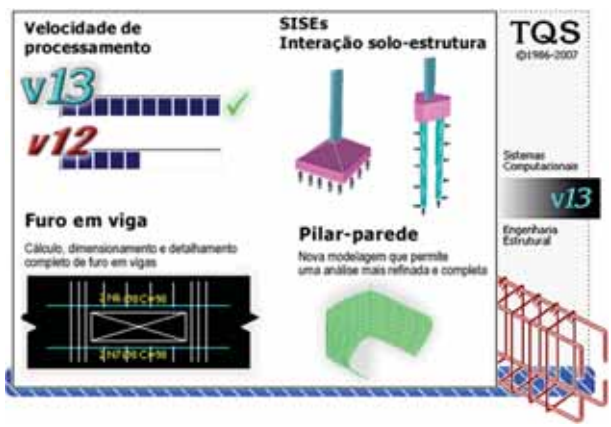
TQS NEWS

Ano XI - Nº 25
Julho de 2007

Nota do Editor



Eng. Nelson Covas

Mais uma versão dos sistemas CAD/TQS foi finalizada e liberada. Desde junho de 2007 está disponível a todos os nossos clientes a versão 13, que conta com alguns pontos de destaque:

- detalhamento de furos em vigas;
- interação solo estrutura;
- compartilhamento de projetos em rede;
- pilar parede discretizado.

Em página específica desta edição, você poderá ter contato com as características da V13 de modo mais detalhado. Para conhecer todas as suas funcionalidades, inclusive filmes e explicações técnicas, acesse a página: www.tqs.com.br/V13.

Este é mais um cumprimento da nossa obrigação permanente para com os nossos clientes: sempre oferecer ferramentas para elaboração de projetos estruturais de concreto armado inovadoras, pioneiras e acompanhando a evolução do mercado. Bem utilizadas, estas ferramentas se traduzem em maior qualidade de projeto, maior produtividade e melhor competitividade no mercado.

Um ponto de destaque nesta edição é a entrevista do nosso cliente e amigo de Belém do Pará, eng. Archimino Cardoso de Athayde Neto. Detentor de um dos três maiores escritórios de projeto da região Norte/Nordeste do país, o eng. Archimino relata sua rica experiência ao longo de décadas e como o escritório de projetos evoluiu neste período com o uso intensivo de ferramentas computacionais, novos materiais e tecnologias de construção. Edifícios arrojados e inovadores com 40 pavimentos (lajes nervuradas e protendidas) são projetados normalmente em Belém pelo escritório do eng. Archimino.

Em termos de desenvolvimento, a TQS não parou na V13. Na seção específica deste jornal, comentamos o que estamos fazendo de novidades já para a V14, que será disponibilizada em 2008.

Outros pontos de destaque desta edição:

- Artigo do Prof. Dr. Augusto Carlos Vasconcelos intitulado: “Continuamos Iludidos em Nossos Cálculos de Concreto Armado?”
- Lançamento do livro do eng. Alio Ernesto Kimura intitulado: Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado;
- Discurso de posse do eng. Edemar de Souza Amorim no Instituto de Engenharia em 10 de abril de 2007;
- Artigo do eng. Egydio Hervé Neto sobre: “Controle Tecnológico: parte do Projeto de Estruturas”;
- TQS e as Universidades. Relato da experiência do eng. Amacin Rodrigues Moreira na UTFPR;
- Apresentação de software nacional para projeto de ligações metálicas de autoria do eng. Paulo Roberto Carvalho - Stábile;
- Apresentação de software nacional para projeto de arquitetura, ArchiStation, desenvolvido pela Hemero Software;
- Software para gerenciamento de armaduras de estruturas de concreto armado - Seção Desenvolvimento.

Os softwares para engenharia civil estão em constante evolução. Nos próximos anos, uma verdadeira revolução nesta área fatalmente ocorrerá. A grande batalha pela liderança mundial em software para a engenharia estrutural ainda está por acontecer. Os gigantes internacionais começam a tomar as primeiras iniciativas. Apesar de estarmos num país com pouco desenvolvimento e mercado reduzido, estamos nos preparando para ocupar algum espaço neste cenário. Aguardem novidades.

Destaques

Entrevista
Eng. Archimino Cardoso de Athayde Neto
Página 3

Lançamento CAD/TQS V13
Página 8

Espaço Virtual - Comunidades
Página 9

Desenvolvimento - Software
Página 16

CAD/TQS nas universidades
Página 28

Continuamos iludidos em nossos cálculos de concreto armado?
Prof. Dr. Augusto Carlos de Vasconcelos
Página 34

Controle Tecnológico: parte do Projeto de Estruturas
Eng. Egydio Hervé Neto
Página 37

Artigo mCalcLIG e Artigo ArchiStation
Páginas 39 e 41

Lançamento do livro “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado”
Página 43

Notícias
Página 46

Paraná

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

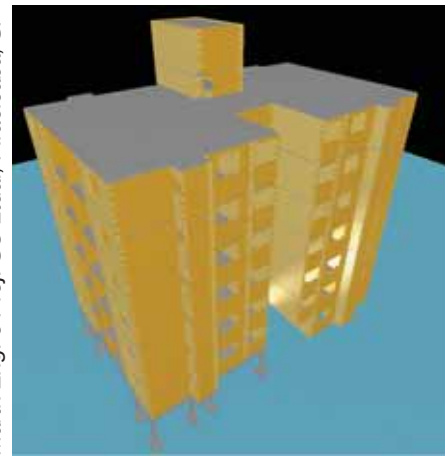
Salvador

Eng. Fernando Diniz Marcondes
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112
41820-020 • Salvador, BA
Fone: (71) 3341-1223
(71) 9161-0327
E-mail: 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
E-mail: cadestrutura@uol.com.br

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



Marth Eng. e Proj. SC Ltda., Piracicaba, SP

Sistemas CAD/TQS através do portal BNDES

Informamos a todos clientes e potencias clientes que agora os sistemas CAD/TQS podem ser adquiridos através do CARTÃO BNDES, bandeira VISA, pelo portal www.cartaobndes.gov.br.

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

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

Finalidade do Cartão BNDES

Financiar os investimentos das micro, pequenas e médias empresas.

Vantagens para as micro, pequenas e médias empresas

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

Quem pode obter o Cartão BNDES?

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

Quais os bancos emissores?

Banco do Brasil, Bradesco e Caixa Econômica Federal.

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

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

1. Acessar o Cartão BNDES no endereço https://www.cartaobndes.gov.br;
2. Clicar no botão “Solicite seu Cartão BNDES”;
3. Selecionar o emissor do Cartão;
4. Preencher a proposta de solicitação do Cartão e enviá-la ao banco emissor, conforme instruções constantes no Portal de Operações do BNDES - Cartão BNDES.

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

O que pode ser comprado com o Cartão BNDES?

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

Onde posso comprar utilizando o Cartão BNDES?

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

Compra direta

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

Compra indireta

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

Quais as condições financeiras em vigor?

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

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

Qualidade com produtividade

Calculista buscou fórmula para manter produtividade dos colaboradores, com sistema próprio de avaliação e promoção

O eng. Archimino Cardoso de Athayde Neto graduou-se em 1970, na Universidade Federal do Pará (UFPA). Natural de Belém, foi lá que construiu seu currículo focado na área de cálculo estrutural, influenciado pelo entusiasmo do tio de um amigo com quem morava. Rapidamente engrenou curso de mestrado em engenharia de estruturas, pela Universidade de São Paulo, em São Carlos. Uma preocupação constante em seus projetos é com a arquitetura da estrutura e com a compatibilidade entre as demais interfaces. Situado fora do eixo industrializado de Rio-São Paulo, Archimino não vê diferenças nas demandas e exigências dos clientes. Otimista, acredita que tem havido maior proximidade entre arquitetos e engenheiros, mas ressalva a dificuldade dos construtores em reconhecer problemas de ordem executiva dos projetos. Ou seja, ao engenheiro calculista sempre cabe uma maior parte da responsabilidade pelo projeto.

O senhor inseriu um método de análise de produção em seu escritório. Como funciona?

Criamos uma sala para conferência e controle da produção dos projetos. A produção é medida por metro quadrado (m²) de obra projetada, e a produção dos funcionários é medida por número de pranchas prontas para entrega ao cliente. Isso permitiu uma avaliação do custo do cálculo por m² de obra, bem como melhorou a capacidade produtiva de cada membro do escritório.

Esta simples operação levou o escritório a aumentar a produção de 7.000 m² para 23.000 m² em média por mês.

Qual o benefício dessas medidas?

Com os dados passamos a determinar a meta mensal de m² de obra, necessária para alcançar o ponto de equilíbrio financeiro. Da produtividade do funcionário passamos a uma avaliação que pode resultar em afastamento ou o enquadramento do funcionário em um nível superior em termos de cargos e salários do escritório. Esta simples operação levou o escritório a aumentar a produção de 7.000 m² para 23.000 m² em média por mês. Levou-nos ainda a fazer substituições no quadro de nossos colaboradores e, mais recentemente, adquirir novas liberações do programa da TQS.

Engenheiro Archimino Cardoso de Athayde Neto

O que o levou para a área de engenharia estrutural?

Até a década de 1960, os edifícios construídos em Belém tinham seus projetos de cálculo executados no Rio de Janeiro ou em São Paulo. Ainda estudante, convivia com o tio de um colega - o engenheiro e professor Aderson Moreira da Rocha. Muito jovem, eu bisbilhotava conversas, participava de almoços e me encantava com aquele senhor que

brincava de fazer mágicas e falava com entusiasmo da engenharia de estruturas. Pensava então “é isso aí que vou ser, calculista como ele”. Naturalmente, minha vida foi se encaminhando para essa área, a partir das disciplinas de graduação e dos estágios que eu fazia. Assim, foi-se definindo e realizando o meu desejo profissional de tornar-me calculista.

Que projetos foram mais significativos em sua trajetória?

Nosso escritório está hoje com 1.600 projetos executados, muitos de características especiais, como vãos grandes, balanços ousados, pré-fabricados, etc. O primeiro foi um edifício de 22 pavimentos, projetado em 1972. Em 1983, foi a vez do primeiro projeto de edifício em laje cogumelo. Logo depois veio o projeto de um edifício com sacada com 7.5 m de balanço, assim como a aplicação de cordoalha engraxada com laje protendida, concreto de alto desempenho. Enfim, os projetos que adotam inovações são os que ficam mais na memória. Efetuamos outro empreendimento com 40 pavimentos, uma novidade para a escala da cidade. Desde o início, já utilizávamos elementos finitos, programa Stardyne, com cartões perfurados em Belém e processados em Brasília. Na década de 1980, começaram a surgir os computadores PC e a aplicação do sistema SAP e, já nesta época, começamos a utilizar os primeiros softwares da TQS.

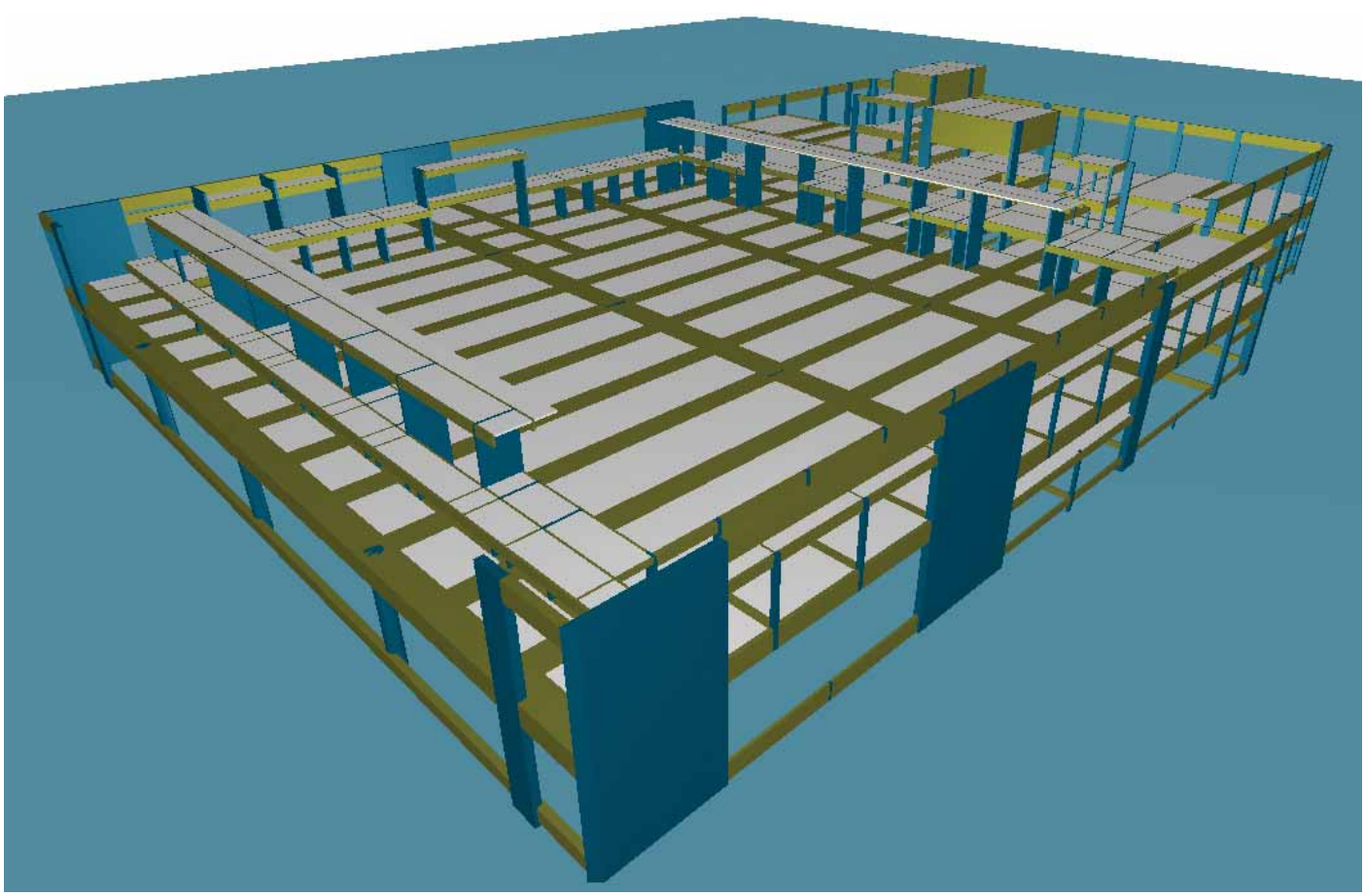
Muito jovem, eu bisbilhotava conversas, participava de almoços e me encantava com aquele senhor que brincava de fazer mágicas e falava com entusiasmo da engenharia de estruturas.

Qual a marca que define o seu trabalho?

Temos uma preocupação constante com a didática da apresentação, assim como com a arquitetura da estrutura. Também me preocupo muito com a compatibilização da estrutura e dos projetos complementares, pois é aí que surge o maior número de problemas. Temos de ter muito cuidado no desenvolvimento do projeto como um todo, pois as inovações tecnológicas e de materiais são constantes. Há muitas diferenças entre as obras executadas atualmente e aquelas de 10 ou 20 anos atrás. Por isso, é fundamental acompanhar essas transformações. Antes o vão médio das obras comuns era muito menor. Quando surgiam obras com grandes vãos, elas eram tratadas como projetos especiais e encaminhadas a escritórios de padrão técnico reconhecido, que, diga-se de passagem, eram poucos no Brasil. A resistência do concreto era bem menor, gerando peças estruturais mais robustas, as quais - juntamente com a aplicação de vigas sob quase todas as paredes - facilitavam a estabilização natural das torres.

Os projetos e os processos ficaram mais complexos?

A arquitetura era mais simples e não havia preocupação com vagas de garagem na projeção da torre.

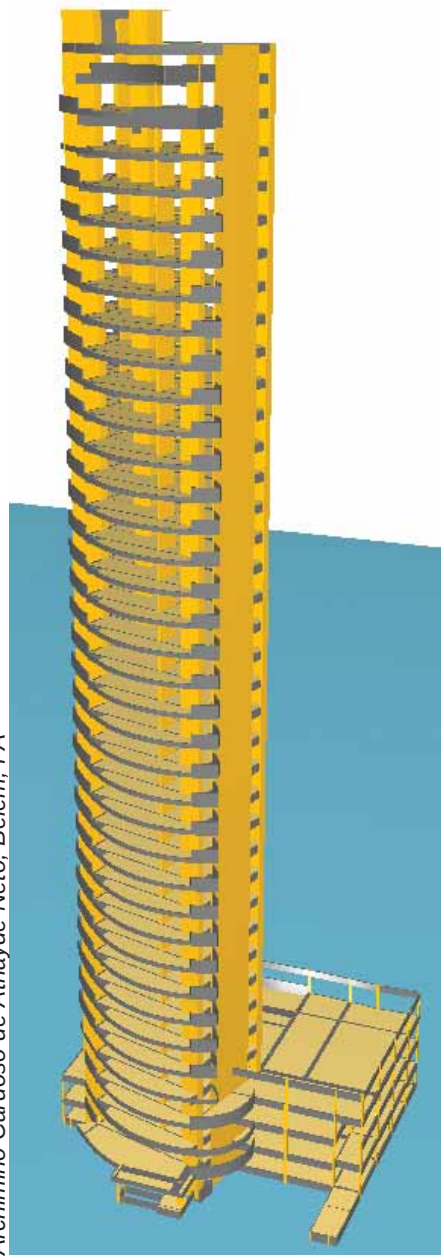


Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA

Isto gerava uma liberdade na disposição dos pilares. As estruturas resultavam naturalmente mais rígidas e a norma NB1-60, embora muito simples e pobre, ia satisfazendo a segurança das arquiteturas de então. O projeto era feito a mão, utilizando método de Cross ou pontos fixos, com diagramas de esforços de todas as vigas desenhados a lápis. Nessa época, era corrente a idéia de que para intitular-se calculista, era suficiente saber calcular laje, viga e pilar.

Também me preocupo muito com a compatibilização da estrutura e dos projetos complementares, pois é aí que surge o maior número de problemas. Temos de ter muito cuidado no desenvolvimento do projeto como um todo, pois as inovações tecnológicas e de materiais são constantes.

Hoje, com a possibilidade de aplicação dos programas específicos para a área, a arquitetura tornou-se mais livre. O calculista passou a contar com uma poderosa ferramenta requerendo o conhecimento dos conceitos, mas sem a fastidiosa matemática correspondente. Por sua vez, as normas brasileiras tornaram-se eficientes e quantificaram a segurança com muito mais precisão. Ou seja, a engenharia evoluiu em todas as pontas.



Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA

Mas esse avanço traz outras demandas de conhecimento, não?

A utilização de softwares requer maior conhecimento conceitual do que o desenvolvimento matemático, permitindo que um maior número de engenheiros possa elaborar projetos estruturais corretos. O processo teve ainda o lado positivo de reduzir a incompatibilidade entre engenheiros e arquitetos. O momento exige que a cada dia os calculistas fiquem um pouco mais "arquitetos" e, da mesma forma, que os arquitetos adquiram lentamente os conceitos do delineamento estrutural.

A disposição para permanecer estudando, reciclando conhecimentos e adaptando-se às novas tecnologias é intrínseca aos bons profissionais.

Que armadilhas técnicas estão mais evidentes hoje aos profissionais?

As armadilhas, muitas vezes, atingem mais aos contratantes do que aos projetistas. Por exemplo, o desenvolvimento de projetos estruturais que ainda aplicam propósitos sumários (cálculo de laje sobre viga, viga sobre pilar, pilar sobre fundação que não recalca etc.), algo que no passado atendia razoavelmente as arquiteturas e, provavelmente, também a NB1 1960. Esta é uma armadilha que vai con-

BRASIL
atex
A FÔRMA DA LAJE NERVURADA

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

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

tra o contratante, por se tratar de uma prática antiga, com aspecto de experiência - apesar de levar projetos de custo aparentemente reduzido, resultam também na redução da segurança da obra.

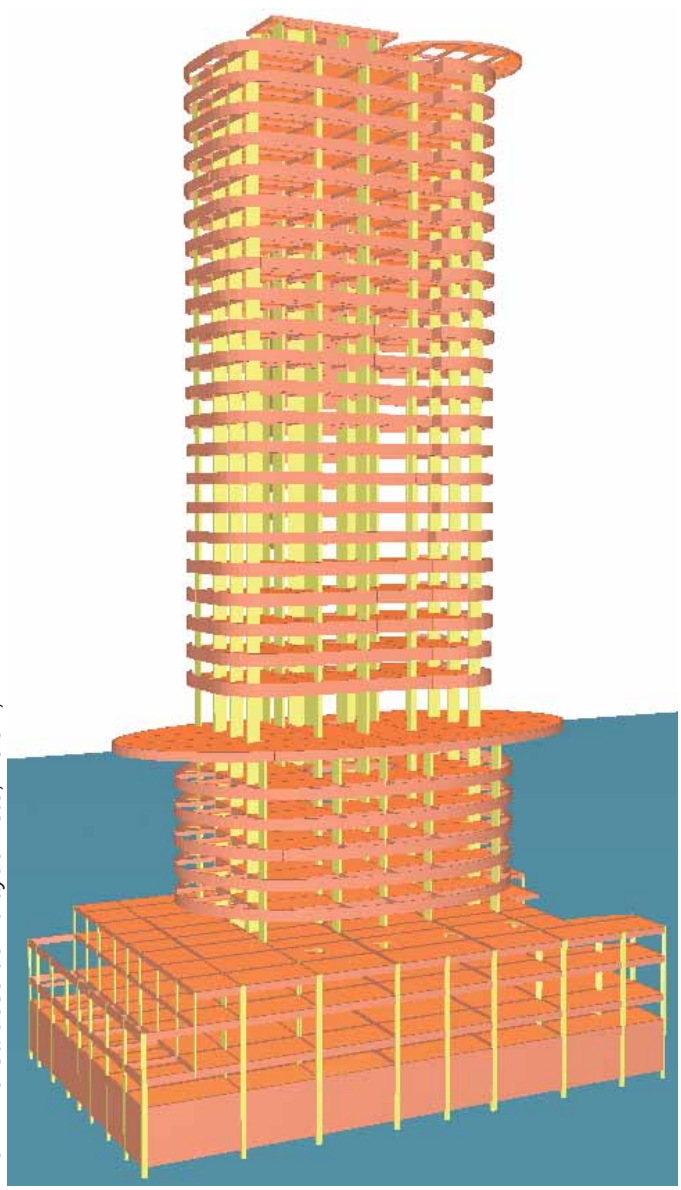
Outra armadilha é a crença de muitos em trabalhar sem o conhecimento e plena aplicação das normas técnicas. O construtor não costuma creditar alguns defeitos a procedimento inadequados no cálculo, assim como questões relacionadas à estabilidade dos edifícios - como infiltrações geradas por vazamentos nas conexões dos tubos da instalação hidro-sanitária, provocados por deformações da estrutura. Há ainda outros defeitos comuns como o desprendimento de lajotas de revestimento relacionadas à mobilidade excessiva da torre, entre outras tantas patologias que resultam em custo de pós-venda que, seguramente, excedem as diferenças de preços de projeto de calculistas mais preparados.

Os programas de cálculo e detalhamento de estruturas podem também ser transformados em armadilhas, quando operados por pessoa que não tenha o conhecimento suficiente dos fenômenos da estabilidade e dimensionamento das estruturas.

Os programas de cálculo e detalhamento de estruturas podem também ser transformados em armadilhas, quando operados por pessoa que não tenha o conhecimento suficiente dos fenômenos da estabilidade e dimensionamento das estruturas. Vale ressaltar que existem programas que são postos no mercado em versões ainda pouco elaboradas, que por si só já constituem armadilhas.

O que o senhor considera mais relevante e necessário em um profissional de estruturas?

É fundamental que os profissionais detenham o domínio do conteúdo básico da teoria das estruturas, incluindo os sistemas de dimensio-



Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA

Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA

namento e o conhecimento das normas técnicas; o entendimento dos projetos complementares; o respeito à volumetria e aos detalhes do projeto arquitetônico. A capacidade de trabalhar com muita dedicação, concentração, comprometimento, e, sobretudo muito amor ao que faz. A disposição para permanecer estudando, reciclando conhecimentos e adaptando-se às novas tecnologias é intrínseca aos bons profissionais.

Pelas características do Estado, há elementos que devem ser levados em conta em um projeto? Quais?

Não há condições especiais, mas condições geológicas encontradas em muitas áreas, como nível de água quase superficial, sendo necessário evitar a presença de subsolos. Também existem espessas camadas de solo compressível, que requerem uma interação entre os projetos de estrutura e de fundações. Hoje o Estado está bastante sensível ao desenvolvimento e a Engenharia oferece um bom campo de trabalho.

Houve uma queda na valorização dos profissionais? Ou há outros ângulos para esse problema?

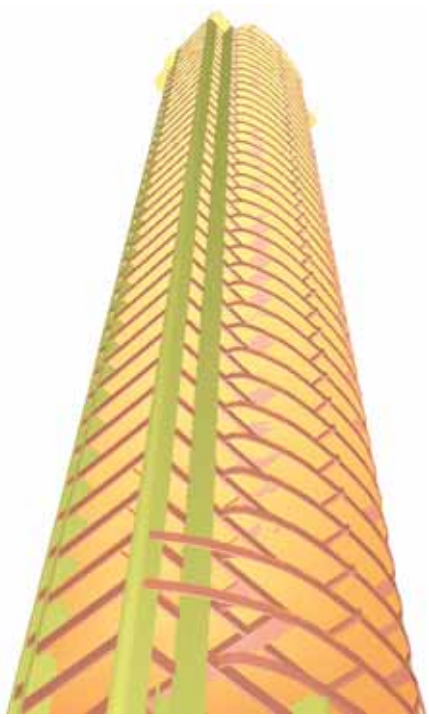
O curso de engenharia civil apresenta algumas disciplinas de aplicação científica, que também exercem enorme ação no desenvolvimento do raciocínio; fundamental para o exercício da profissão. Alguns estudantes desinformados se desestimulam ao achar que o curso é teórico e continuam buscando conceitos para aprovação com menor dedicação ao aprendizado. O produto final são profissionais apáticos, pouco perspicazes, sem o conhecimento necessário para o desempenho da engenharia civil. Esses profissionais normalmente se dedicam a obras de porte médio a pequeno e acabam sendo agentes da desvalorização do engenheiro civil. Os profissionais que acreditam na necessidade de acompanhar o curso acadêmico e continuam evoluindo em cursos pós-formatura, normalmente não passam por nenhuma desvalorização.

O momento exige que a cada dia os calculistas fiquem um pouco mais “arquitetos” e, da mesma forma, que os arquitetos adquiram lentamente os conceitos do delineamento estrutural.

Os profissionais que aceitam trabalhos mal pagos geram um patamar salarial muito baixo. Vou dar um exemplo: a Secretaria de Obras do Estado do Pará paga R$ 1.200,00 por mês para os engenheiros e mesmo assim, quanto tem concurso, aparecem sempre mais de 500 candidatos inscritos. Mas o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, que deveria abrir questão contra um salário profissional tão defasado, infelizmente, não faz nada.

Como os profissionais modernos devem, a seu ver, agir diante do novo cenário profissional?

Eles devem estudar muito, continuar acreditando no curso de graduação. O que parece apenas teoria, na verdade, é fundamental para o desenvolvimento da vida profissional do engenheiro civil. E assim, participar de cursos, colóquios, congressos, etc. se possível cursando o Mestrado, Doutorado, enfim, algum estágio, independente de ser ou não remunerado.



Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA

Lançamento Versão 13 - Sistemas CAD/TQS

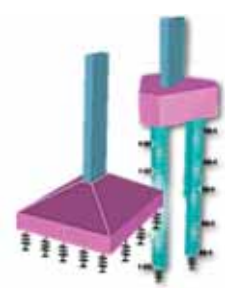
Diversos recursos inéditos e melhorias significativas foram incorporadas à versão 13 dos Sistemas CAD/TQS. Veja a seguir alguns desses novos recursos.

Velocidade de processamento

A velocidade de processamento da nova versão 13 em relação à antiga v12 aumentou de forma significativa (melhorias de até 100%), gerando mais produtividade e tempo para otimização da modelagem estrutural.

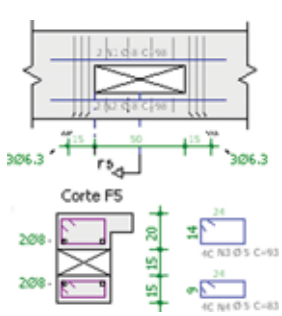
SISEs - Interação solo-estrutura

Um novo sub-sistema, chamado SISEs (Sistema de Interação Solo-Estrutura) foi adicionado ao CAD/TQS. Por meio dele, todos os elementos da infra-estrutura (sapatas, estacas e tubulões), bem como o solo, são incorporados automaticamente na modelagem estrutural, tornando a análise muito mais precisa e realista.



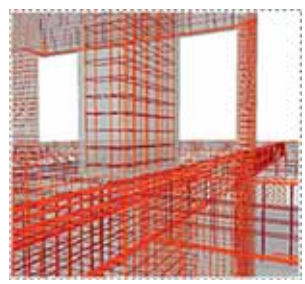
Furo em viga

Foi adicionado o cálculo completo e automático de furo em viga, que abrange desde o lançamento de dados, passando pela análise de esforços, pelo dimensionamento e detalhamento das armaduras, até a geração dos desenhos finais.



Armação 3D

Foi adicionada a visualização tridimensional das armaduras de todos os elementos (vigas, pilares e lajes) presentes na estrutura.

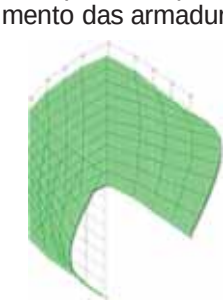


SCP - Gerenciamento em rede

Trata-se de um novo recurso do sistema, chamado SCP (Serviço de Compartilhamento de Projetos), que auxilia a coordenação de projetos estruturais em uma rede de computadores, de forma fácil e segura.

Pilar-parede

No editor de geometria, esforços e armaduras do CAD/Pilar, foi adicionado um novo comando no qual o pilar-parede é calculado por meio de um modelo composto por uma malha tridimensional de barras, tornando a análise mais precisa e possibilitando a otimização do dimensionamento das armaduras longitudinais e transversais.



Acesse
http://www.tqs.com.br/v13/ e
conheça com detalhes todos os recursos dos Sistemas CAD/TQS V.13.

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

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

Valorização profissional

Prezados Colegas.

Moro na cidade de Vitória da Conquista no interior da Bahia. Há oito anos, a nossa cidade era tomada por desenhistas que praticavam ilegalmente a engenharia e arquitetura e eram acobertados por profissionais (assinadores de plantas). A partir da criação da AREA (Associação dos Arquitetos e Engenheiros da Construção Civil do Sudoeste da Bahia), a engenharia e a arquitetura tomaram outro rumo em nossa cidade. Essa mudança foi conseqüência da união dos profissionais em torno da AREA que, a partir daí intensificou os trabalhos nas discussões da ética e valorização profissional. Daí em diante, essa instituição começou a promover cursos e palestras com a finalidade de mostrar à comunidade o que representa a nossa profissão e a diferença entre as atribuições do engenheiro e do arquiteto.Fizemos a parceria com o CREA que nos ajuda muito, inclusive a partir do ano passado começamos a receber um percentual nas ARTs recolhidas em nome da entidade AREA.

Hoje somos uma associação forte, com quase 100 (cem) associados em dia com as anuidades, temos 2 (dois) conselheiros no CREA, o vice-presidente e um papel importante nas ações do CREA.

Tudo o que conseguimos foi com muita luta, muita persistência.

Há quatro anos, conseguimos, em trabalho conjunto com o CREA e a afiliada da Rede Globo, flagrar um desenhista contratando um projeto com um cliente e isto foi mostrado no Jornal Nacional. Teve uma repercussão muito grande na cidade.Também há três anos, depois de 2 anos de luta, conseguimos trazer para nossa cidade um curso de Pós-Graduação em Construção Civil onde colocamos 43 profissionais dentro da sala de aula.

Acho que fizemos muito, pois praticamente acabamos com os "acobertadores" e os desenhistas que praticavam ilegalmente a nossa profissão.

O nosso projeto para este novo ano será tentar ao máximo promover cursos que venham qualificar os nossos associados buscando a valorização da nossa profissão.

Espero ter colaborado para a criação de novas associações, pois só desta forma conseguiremos realizar o sonho de colocar a nossa profissão no lugar que ela merece.

Saudações para todos os amigos da comunidade.

Eng. Sebastião Passos Santos, Vitória da Conquista, BA

Você sabe comprar concreto? (Você sabe AVALIAR concreto?)

Meus Caros Colegas:

Já que o assunto é fck, - principalmente quando este não atinge o valor indicado - existe uma outra figura ainda não mencionada que muitas vezes fica "em cima do muro", que são exatamente as empresas que fazem o Acompanhamento Tecnológico do concreto PARA O CLIENTE.

Já passei várias vezes pela situação de o concreto não atingir a resistência e receber daí uma "nuvem" de resultados de ensaios, e daí fica a pergunta:

"Se eu, enquanto projetista da estrutura do concreto, tenho de verificá-la; para qual fcj (ou fcj´s) devo fazê-lo?"

Justamente, a norma tem um tratamento estatístico e complexo sobre o assunto e, no meu entender, se devo fazer uma verificação:

"CABE À EMPRESA DE TECNOLOGIA DE CONCRETO INFORMAR QUAL fcj (OU fcj's) DEVO UTILIZAR PARA VERIFICAR UMA OU MAIS PEÇAS; JÁ QUE ELA SABE TODO O 'HISTÓRICO' DA(s) AMOSTRAGEM(ns) PARA FAZER ESTA DETERMINAÇÃO ESTATÍSTICA, DE FORMA MELHOR E MAIS PONDERADA. ELA É QUE TEM O 'MAPA' DAS AMOSTRAGENS. NÃO CABE AO PROJETISTA DA ESTRUTURA FAZÊ-LO, POIS ESTA SIM, É UMA ATRIBUIÇÃO DE QUEM FAZ CONTROLE TECNOLÓGICO"

Se é tão simples assim, por que as empresas de tecnologia do Cliente não o fazem?

Também muito simples: Não é porque "Dê trabalho". mas porque querem ficar "bem" tanto com o Cliente, quanto com a Concreteira. Isso porque, num momento, o Construtor é seu cliente; noutro, a própria empreiteira gerando, portanto, conflito de interesses.

Neste caso, "joga" para nós esta atribuição que é deles. Joga para nós o desgaste da pressão "esta peça passa ou não passa; demole ou reforça ou deixa como está"; Quando na verdade, o que cabe a nós dizer é "com o fcj FORNECIDO a peça passa ou não passa ou o coeficiente de segurança foi reduzido de 'tanto' (dentro ou fora da norma). O que o Sr. Cliente deseja fazer?".

Lembrem-se de que é a nossa ART de projeto que continua lá e nós é que emitimos o documento sobre aceitar ou não um fcj insuficiente.

Observem que nessas situações o desgaste da Empresa de Tecnologia é sempre virtualmente zero. Mais uma: Quem deve pagar a conta da verificação? No meu entender, o CLIENTE nos paga e DEPOIS vai pedir ressarcimentos à Concreteira. ELE NÃO PODE NOS JOGAR TAMBÉM E DIZER QUE A CONCRETEIRA IRÁ NOS PAGAR "DIRETAMENTE". POR QUÊ? QUAL O NOSSO

PODER PARA CONSEGUIR RECEBER O CUSTO DAS VERIFICAÇÕES ADICIONAIS? COM QUE "BOA VONTADE" A CONCRETEIRA IRÁ NOS PAGAR?

Com certeza, os mais experientes do Grupo já passaram por esta desagradável situação.

CAL-FAC consultoria & engenharia

Eng. Carlos Franco, São Paulo, SP

Prezado Carlos Franco:

Existe um equívoco que pretendo abordar e tentar corrigir claramente em nossa conversa na ABECE: Esta contratação de *uma empresa de controle* não está se efetivando de fato. As Construtoras, que devem *executar* o seu cálculo estrutural, é que estão contratando todos os serviços, inclusive o teu, como Calculista e ficam com o comando total, do Projeto, da Execução e do Controle, na grande maioria, aliás, no comum dos casos.

Isso acarreta várias situações que levam à perda de autoridade e conflitos, que se refletem *no seu compromisso de ser Responsável Técnico sem de fato exercer o comando do seu Projeto*, que fica ao sabor destes conflitos, que vou enumerar alguns aqui:

O Projeto Estrutural não é feito com a participação de um Engenheiro Tecnologista do Concreto - necessário, obrigatório, por tudo que as normas atualmente exigem neste escopo - e portanto tornam você, Calculista, Responsável Técnico por uma área que, desculpe-me, não é sua especialidade (é melhor esclarecer realmente ONDE é que existe esta obrigação).

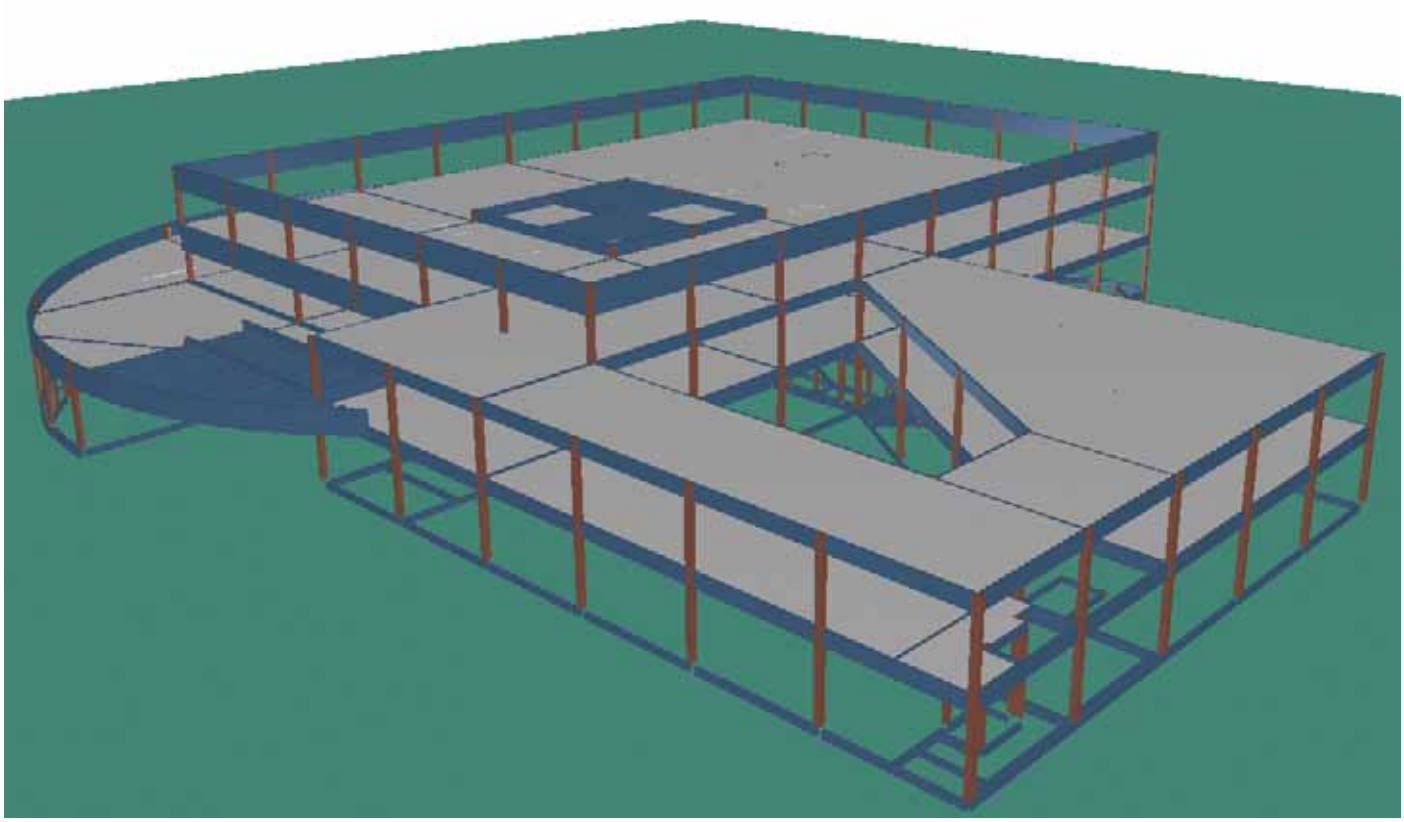
Este Projeto não inclui portanto uma dosagem dos materiais a serem utilizados na obra, de todos os concretos necessários aos estudos do Projeto (Ecij, fckj e respectiva correlação *real* para todas as idades, especialmente antes de 28 dias);

Este Projeto não fornece um Programa de Ensaios para a obra, previamente dividida em concretagens e respectivos lotes, com os valores a serem atendidos nas desformas finais e anteriores a 28 dias;

Como decorrência do poder de contratação da Construtora, ela não contrata *uma empresa de controle tecnológico* mas, eventualmente, um *laboratório* e lhe limita as ações e a autoridade, muitas vezes enviando-lhe os corpos de prova (quando o fazem, pois tem muita gente que deixa o controle por conta da concreteira, como se isto fosse possível!) moldados *por pessoal da obra e curado em tanques sem controle de temperatura na própria obra* para ruptura, no dia da ruptura ou na véspera (muitas vezes atrasados...!);

Este *laboratório* eventualmente assim contratado se limita a fornecer os resultados (agora é moda retirar na INTERNET com uma senha), sem qualquer interpretação estatística, não por incompetência mas *porque isto custa dinheiro para ser feito com Responsabilidade Técnica e as Construtoras não pagam* por isto, pensando em economizar;

Finalmente estes resultados são coletados por estagiários da obra e espalhados de qualquer jeito em uma mesa (ou cuidadosamente arquivados), sem qualquer interpretação, muitas vezes, por falta de uma organização



Eng Cid Guimarães, Campinas, SP

mínima sistemática, confundindo e misturando idades, tipos de concreto, quando não chegam à obra com *semanas de atraso*, portanto, quando os escoramentos já foram mexidos e as estruturas já deformaram e fissuraram *sem qualquer controle*.

Portanto não é de admirar que *de repente* você, Calculista, seja chamado para dar uma "solução" *absolutamente impossível* para situações de *fck baixo* quando, se bem examinado, nem se sabe se aqueles resultados têm validade, tal a falta de critérios e de organização.

Qual a solução para tudo isto? Vou falar por mim.

Projeto: Eu gostaria de ser contratado para fazer parte da Equipe de Projeto, fornecendo todo o escopo da Tecnologia do Concreto e *assumindo a Responsabilidade Técnica Solidária por isto* e interagindo com o Calculista e o Arquiteto, na montagem do Projeto Estrutural. Garanto que nada faltaria para que o Projeto fornecesse todo o escopo para a Execução, conforme pedem as Normas atuais.

Execução e Controle: Eu gostaria de ser contratado para implantar o Programa de Controle estabelecido no *nosso* Projeto e assim definir as ações do Laboratório - que deve realizar a amostragem na obra, cuidar das amostras até fornecer os resultados com *total Responsabilidade Técnica Solidária* - receber e interpretar os resultados fornecendo *com minha Responsabilidade Técnica Solidária* os Certificados de Qualidade de cada lote, bem como organizar toda a Documentação do controle, outra exigência de Norma.

Pois é, Carlos Franco. Parece grande novidade, pode ser considerada pretensão minha, mas não é. É apenas a forma que eu vejo de cumprir o que está nas Normas Brasileiras. Se lerem com isenção, verão que não está nada aí que se possa dizer que foge ao bom senso e à justiça; ao contrário, isto repõe as coisas no lugar.

Tem mais. O Projeto ficará muito mais caro? Duvido. Mas se ficar até o dobro mais caro, será de tal ordem organizado e preciso que eliminará perdas, retrabalho e organizará a obra na Execução de tal forma que haverá grande economia. Foi isto que relatei no meu Artigo que fala em "Projeto Completo" e que está aqui:

http://www.ventuscore.com.br/artigos.htm#O%20Projeto%20Completo%20como%20redutor%20de%20custos%20em%20Estruturas%20de%20Concreto

Tenho mais argumentos mas creio que já me alonguei demais. Àqueles que já fazem assim, como descrevi, peço desculpas. Mas certamente são honrosas exceções.

Grande abraço!

Eng. Egydio Hervé Neto, Porto Alegre, RS

Saiba mais:

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/19127

Escada curva

Bom dia a todos.

Um cliente me pediu uma escada curva, em forma de U, apoiada apenas no térreo e no pavimento superior. Já tinha visto essa escada construída (foto), mas nunca projetei. Algum dos colegas poderia me ajudar com dicas de cálculo e, principalmente, de detalhamento? A minha maior dúvida está na disposição das armaduras.

Abraço,

Eng. Rafael Stucchi Romano, Campinas, SP

Caros Amigos da Comunidade TQS

Caros Rafael Stucchi Romano e Márcio Donizeti da Silva

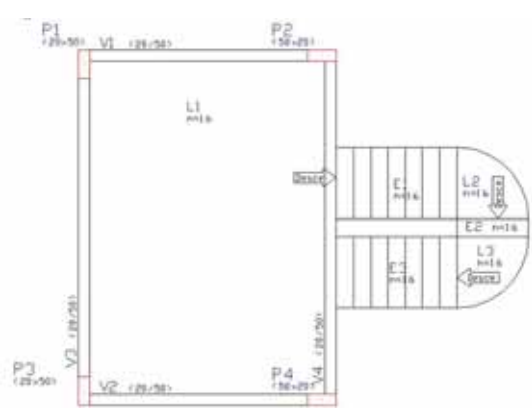
Vocês tinham que me fazer abrir o "Baú das Lembranças"...

Quando me formei, no início dos anos 80, pintou uma escada sem apoios nos patamares (autoportante) em uma casa que estava calculando. Tive uma dificuldade tremenda para obter, na literatura, informações sobre escadas desse tipo, até que encontrei em uma Revista Estrutura um sofisticado artigo técnico do eng. Aníbal Knijnik, com rotinas para obtenção de esforços. Foi um grande achado. E consegui detalhar a tal escada. Pena que o projeto não foi executado.

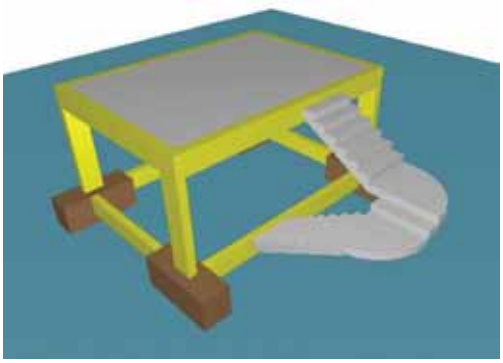
De qualquer forma, quero dedicar esta mensagem ao hoje amigo Aníbal Knijnik e ao Abram Belk. A dedicatória conjunta ao Abram é porque ele foi o desenvolvedor do Módulo de elementos inclinados, incorporado à versão 12 dos sistemas CAD/TQS.

Bem, para montar o exemplo com a escada abaixo, em formato de U, gastei 30 min e já no primeiro processamento obtive um bom resultado.

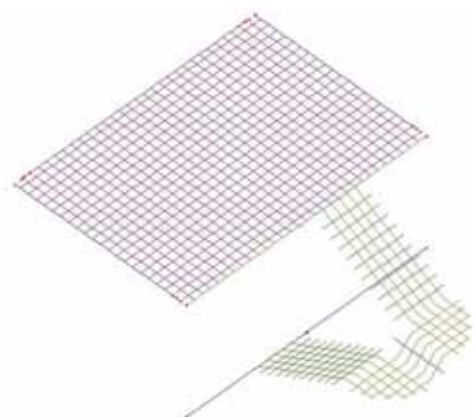
Além de realizar a análise estrutural com modelo de pórtico espacial, o sistema detalha as armaduras. É nestas horas que chego a pensar que estou ficando velho...



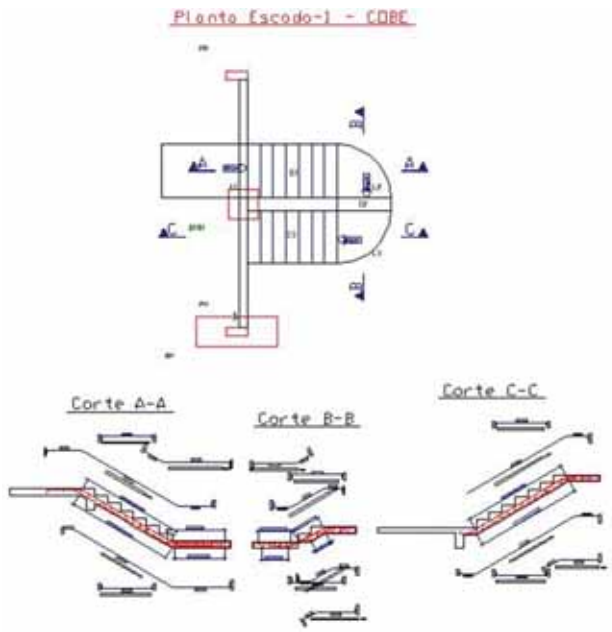
Planta de Formas



Vista espacial



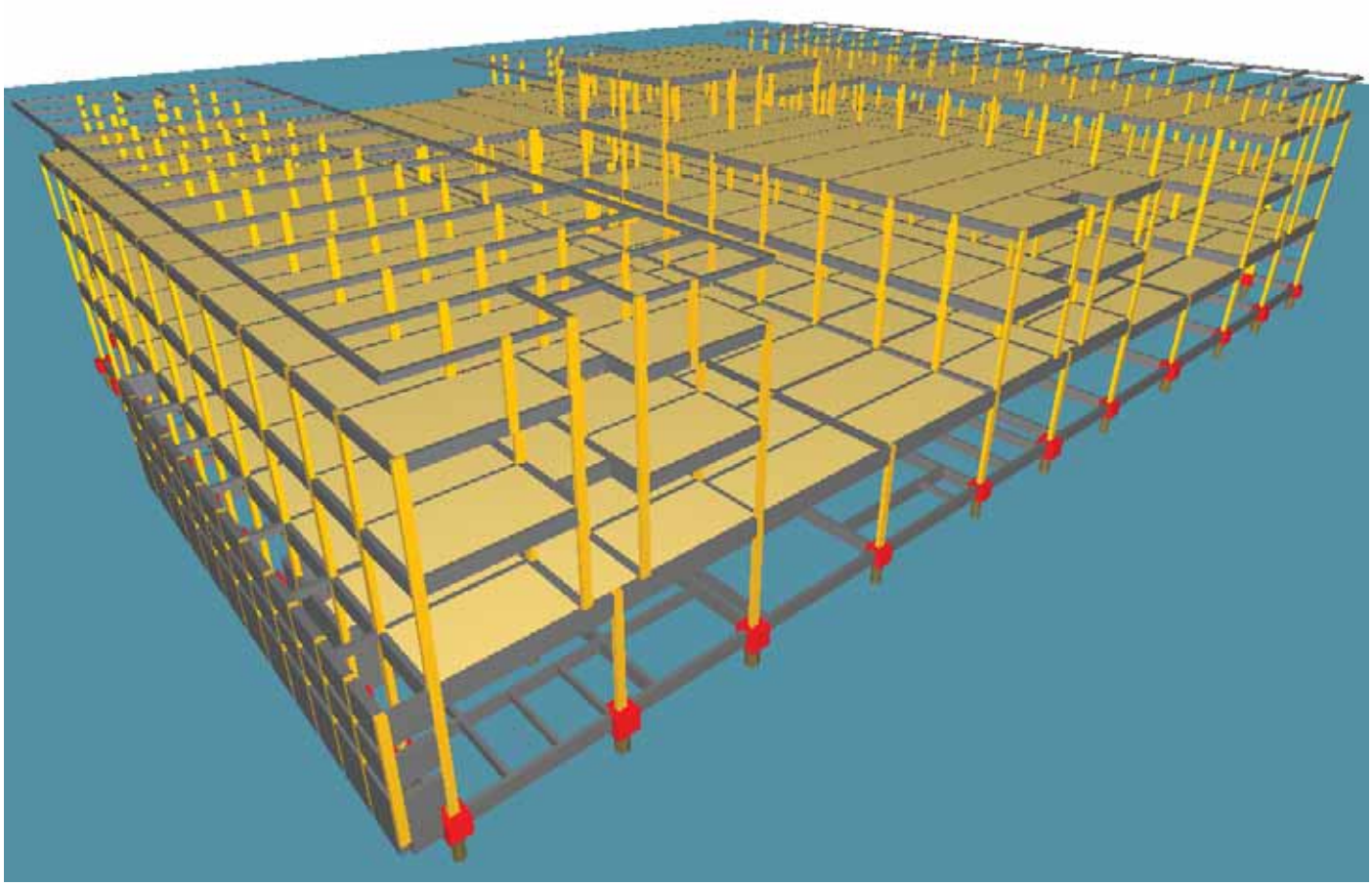
Modelo de pórtico espacial



Desenho de armação

Agora vamos às questões apresentadas pelos engenheiros Rafael e Márcio. Para o Márcio, vale uma ressalva: Escadas autoportantes não são comuns em casas, e formam um sistema estrutural dos mais complexos.

A escada lançada tem 3 lances, com patamares intermediários, atendendo ao tipo de escada desejado pelo Márcio.



Statura Eng Projetos SC Ltda, São Paulo, SP

O sistema tem como premissa a definição de lances retilíneos e patamares para intermediários, onde podemos formar as mudanças de direção dos lances de degraus.

A escada apresentada na foto enviada pelo Rafael não tem patamares, e os degraus são radiais, ainda não disponíveis no Escadas-TQS. Porém, o modelo proposto no exemplo anexo permite um processo executivo melhor e pode servir como uma boa sugestão para se montar o modelo simulando a escada da foto.

Não projetem estas escadas com pouca espessura, comecem pré-dimensionando com espessuras de 18 cm acima, para se evitar deformações e vibrações.

Um grande abraço a todos.

Eng. Luiz Aurélio Fortes da Silva, TQS Informática, SP

Saiba mais:

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/19719

Novo Código Civil - CDC - Código de Defesa do Consumidor

Prezados Colegas:

Durante o Curso que apresentei esta semana em Vitória, recebi este documento do CREA-ES sobre o assunto, que acredito ser do interesse da grande maioria:

Tendências doutrinárias do NCC e jurisprudência do CDC

Descrição	NCC	CDC
Vícios/defeitos, aparentes ou de fácil constatação	Alguns doutrinadores consideram que o prazo para reclamar de vícios aparentes prescreve no ato da entrega, aplicando o artigo 615. Outros aplicam o prazo decadencial de 30 dias do artigo 614 e outros aplicam o prazo de um ano do artigo 445, considerando a alegação de difícil constatação como vicio aparente. Não obstante, se houver relações de consumo, como ocorre na maioria dos casos, prevalecem os 90 dias de decadência contados da entrega, previsto no artigo 26 do CDC.	Decadência de 90 dias, contados a partir da entrega, para vícios e defeitos aparentes ou de fácil constatação, quando houver relação de consumo, (art. 26). O prazo de prescrição para reparação de danos causados por defeitos aparentes é de cinco anos contados a partir da data de entrega, (art. 27).
Vícios/defeito? ocultos que não afetam a solidez, e segurança da obra	De acordo com o artigo 445, aplica-se o prazo de prescrição de um ano para reclamar de vícios ocultos, contados a partir da data de sua constatação, que não ocorre durante a constância de cláusula de garantia. Mas, neste caso, o adquirente deve denunciar o defeito até 30 dias de sua descoberta, sob pena de decadência, conforme art. 446. Para rescindir(anular) o contrato por vicio oculto, sua descoberta deve ocorrer no prazo de um ano a partir da entrega (há polemica). Para reclamar de vícios ocultos não redibitórios, do tipo que aparecem mais tarde, o comprador deve reclamá-los até um ano do seu aparecimento, mas dentro do prazo geral de garantia da construção civil (5 anos - há polêmica), com exceção aos produtos cuja vida útil não atinja esse prazo.	0 prazo de decadência para vícios e defeitos ocultos é de 90 dias da constatação do vicio conforme artigo 26, que deve surgir dentro do prazo de garantia contratual, quando se presume a culpa do construtor. Se ocorrer após o prazo de garantia, mas dentro do prazo de garantia legal (5 anos) a culpa do construtor precisa ser provada. Após o prazo de garantia legal, a manutenção dos vícios que não afeiam a segurança do consumidor corre por conta deste. 0 prazo de prescrição para reparação de danos causados por defeitos ocultos é de cinco anos contados a partir da data do conhecimento do dano e de sua autoria, conforme artigo 27.
Reparação civil	0 prazo de prescrição para pleitear reparação civil, ou seja, reparação de danos causados por atos ilícitos é de três anos (arL 206 do NCC). Comete ato ilícito “aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral” (art. 186 do NCC). “ violado o direito, nasce para o titular a pretensão, a qual se extingue pela prescrição, nos prazos a que aludem os arts. 205 e 206” (art. 186 do NCC).	
Vícios e defeitos quanto à solidez e segurança da obra	NCC art. 618: “Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo. Parágrafo único: “Decairá do direito assegurado neste artigo o dono da obra que não propuser a ação contra o empreiteiro, nos cento e oitenta dias seguintes ao aparecimento do vício ou defeito”. A jurisprudência admite que esse prazo de cinco anos contados a partir da entrega da obra é de garantia quanto à solidez e segurança, presumindo-se a responsabilidade do construtor se a falta ocorrer nesse prazo, que deve ser provada se aparecer após os cinco anos, ficando nesta segunda hipótese o ônus da prova por conta do reclamante. NCC art. 205: A prescrição ocorre em dez anos quando a lei não haja fixado prazo menor. Este prazo, conforme doutrina não pacífica, deve substituir o de 20 anos na Súmula 194 do STJ, aplicável até 10/0112003, que dizia: Prescreve em 20 anos a ação para obter do construtor indenização por defeitos da obra”	

Fonte: Paulo Grandiski, NCC - Novo Código Civil - CDC - Código de Defesa do Consumidor.

Eng. Egydio Hervé Neto, Porto Alegre, RS

Efeito Rüsch

Prezados Valdir, Palmeira, Sandro Colonese, Adriana Bicalho, Marco Valério e demais colegas,

Puxa! A lista já está grande, sinal de que a discussão proposta por Valdir sobre o coeficiente 0,85, conhecido como "efeito Rüsch", foi um verdadeiro tiro no encouraçado, na linguagem do jogo Batalha Naval.

Caros Sandro e Adriana, dou minha mão à palmatória por ter omitido, apesar de involuntariamente, os esclarecimentos que constam da publicação Prática Recomendada do IBRACON, Comentários Técnicos NB-1, redigida pelos próprios revisores da NBR 6118, e da publicação de eminente especialista, os quais se contrapõem ao entendimento que manifestei ser o significado do coeficiente 0,85 (itens 8.2.10.1 e 17.2.2).

Seria o caso de dizer: assunto encerrado! Se os pais da criança dizem que ela leva em conta três fatores e não apenas um como afirmo, com quem estará a razão? Com os pais, claro, que são os que melhor conhecem seus filhos.

Mas na verdade, muito constrangido, vejo-me obrigado a contestar e a insistir no meu entendimento, pelas razões que a seguir exponho. O fato é que esses pais são adotivos, pois a criança - o coeficiente 0,85 - quando adotada na NBR 6118:2003, já era uma criança bem crescida, adolescente talvez. Os novos pais adotivos podem até lhe mudar o nome, mas não podem mudar sua genética, sua origem. E, na minha opinião, há um equívoco nessa decomposição do coeficiente em 3 fatores, o qual pretendo demonstrar a seguir (depois dessa longa introdução).

A Norma Modelo CEB/FIP 1990 esclarece:

> "*The coefficent 0,85 allow for the influence of long-term loading*" (O coeficiente 0,85 tem em conta a influência do carregamento de longa duração).

Assim também o fazem as Normas Modelos anteriores, que não atribuem ao coeficiente 0,85 nenhum outro fator a não ser o efeito Rüsch, das cargas de longa duração.

Essas outras Normas e o *CEB Manual on Bending and Compression* insistem em esclarecer:

> *"This factor does not have the function of a safety factor."* (Esse coeficiente não tem a função de um coeficiente de segurança.)

O que esses documentos pretendem dizer é que o coeficiente 0,85 é apenas um coeficiente ou fator de correção, que corrige a resistência medida em ensaios de curta duração para o valor de resistência sob carga de longa duração. Assim como acontece com o coeficiente de correção das resistências do concreto, medidas em cubos, para valores de resistência medidos em corpos de prova cilíndricos.

Os coeficientes de segurança, ao contrário dos coeficientes de correção acima, levam em conta as incertezas que cercam os valores adotados como característicos. As diferenças de resistência medida em corpos de prova e a existente na estrutura é uma dessas incertezas, e, por isso, não pode estar incluída, por definição, no coeficiente 0,85.

A nossa Norma NBR 8681:2003 - *Ações e Segurança nas Estruturas*, em seu item 5.2.3.1, define que o coeficiente de ponderação:

$\gamma m = \gamma m1 + \gamma m2 + \gamma m3$

onde

> "$\gamma m2$ *considera as diferenças entre a resistência efetiva do materal da estrutura e a resistência medida convencionalmente em corpos-de-prova padronizados*"

Como se vê, essa incerteza, que já está incluída no valor de γc, é novamente e impropriamente incluída como um dos 3 fatores do coficiente 0,85, pelos documentos citados pelos colegas. Há um evidente e inegável equívoco, pois não pode haver essa duplicidade.

Aos colegas Palmeira e Marco acrescento, particularmente, os seguintes esclarecimentos: não pretendi dizer que a resistência do concreto nos corpos de prova, mantidos em ambiente protegido, sob cura úmida convencional, em vez de aumentar com a idade, como demonstram os ensaios, ao contrário, diminuem. Não foi isso absolutamente o que escrevi.

O que pretendi dizer é que as resistências medidas em corpos de prova de concreto (e de barras de aço) representam parâmetros prescritivos de qualidade dos materias componentes da estrutura de concreto armado, vistos isoladamente. O pressuposto é que, se as resistências do concreto aos 28 dias e das barras de aço satisfazem essas prescrições, e se a construção obedece aos preceitos normativos, podemos supor que a estrutura recém-construída e entregue tem a qualidade que se deseja que a mesma tenha.

Uma vez pronta a estrutura e entregue ao uso, pergunto, o que é que de fato ocorre? Bem, a resistência nos corpos de prova continua a crescer, protegidos e bem cuidados como estão. E a resistência da estrutura, exposta aos agentes ambientais e intempéries, continua também a aumentar?

O que a nossa experiência e a própria Norma apontam é justamente o contrário: o "desempenho" da estrutura cai de qualidade com o passar do tempo sob as ações ambientais, passando a apresentar *manchas, fissuras, destacamentos do concreto, redução de seção, perdas de aderência,* provocados por carbonatização das superfícies, corrosão de armaduras, reações álcali-agregado, etc. Com base nesse conhecimento do que se passa nas estruturas reais, exigem nossas Normas que as estruturas, após entregues ao uso, tenham manutenção adequada para que possam sobreviver com dignidade (rs) ao longo de sua vida útil prevista.

Após essa longa exposição, cabe perguntar: de que *"ganho de resistência" de 23% "entre 28 dias e o final da vida da estrutura"* está realmente a falar o documento citado do IBRACON. Ganho de resistência do corpo de prova que ficou preservado na câmara úmida? A resistência do corpo de prova não era só uma prescrição referida aos 28 dias idade, para avalição indireta da qualidade da estrutura, quando entregue ao uso? O que tem a ver o ganho de resistência de 23% dos corpos de prova com a queda de desempenho da estrutura ao fim de sua vida útil? Na minha opinião (salvo engano) não tem nada a ver! Estão a misturar alhos com bugalhos!

Cordialmente,

Eng. Antonio C. R. Laranjeiras, Salvador, BA

Saiba mais:

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/19833

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/19817

Vibrações

Bom dia,

Aproveitando que o Stolovas tocou no assunto de vibração, temos algumas dúvidas com relação à análise dinâmica realizada pelo programa TQS:

1. Efetuada analise dinâmica no plano (grelha), no visualizar gráfico em que vemos a animação, cada modo de vibração são pontos carregados da estrutura (por exemplo, uma laje específica com uma máquina), e essa carga sendo colocada em vários pontos, ou na verdade são os efeitos vibracionais de diversas análises modais (10 por default no TQS)?? E o que são na realidade essas análises modais, têm alguma coisa a ver com carregamentos ou só dependem da geometria (massa) da estrutura?
2. Por que este número 10 da TQS? E com relação aos ponderadores de peso próprio, permanentes e acidentais, por que é 1? Qual seria a diferença em alterá-los?
3. Já para uma analise vibracional no espaço (pórtico), além das mesmas dúvidas do plano, os valores de Hertz Maximo da NBR-6118 são os mesmos ou há diferenciação entre plano e espaço?
4. O que seria a freqüência fundamental vertical e transversal?
5. E a freqüência diretriz da excitação vertical máxima?

As dúvidas são extremamente básicas, mas na verdade estamos começando este estudo agora. Se os colegas também tiverem alguma literatura a indicar, também seria de grande auxilio.

Obrigado a todos

Eng. Mauer Egas, Curitiba, PR

Caro Mauer Egas,

No visualizador gráfico o que você vê são as formas modais. As formas são independentes da ação de máquinas, gente ou de qualquer classe de agente perturbador. As formas modais são em essência **histórias de deslocamentos sincrônicos** (todas as massas passam pela posição de equilíbrio e pelo deslocamento máximo ao mesmo tempo). As formas modais dão informação muito importante sobre a estrutura, mais ainda, poderia se dizer que as formas modais dão a você TODA a informação necessária para a análise dinâmica (também estática da estrutura). Um filósofo diria que se conhecermos todas as formas modais e as freqüências associadas, qualquer outra informação sobre o comportamento da estrutura estaria ao nosso alcance. Mas como a gente decidiu ser engenheiros e não filósofos, diremos que a analise modal é a ferramenta, mas não o produto. As formas modais são obtidas da configuração estrutural (matriz de rigidez) e da distribuição de massas (matriz de massas), e, como você falou, **"não tem que ver com os carregamentos"**. As formas modais são certas trajetórias livres das massas. Não qualquer uma, são justamente aquelas que obedecem a essa sincronização da qual te falava ao começo. Se você afastar da posição de equilíbrio as massas até a posição de máximo deslocamento de uma forma modal, soltando-as com velocidade inicial zero, a trajetória (com amortecimento nulo) será exatamente essa que o visualizador te está dando. Existem tantas formas modais como graus de liberdade e cada forma terá uma freqüência diferente. O 1º modo é justamente o mais devagar (menor freqüência), à medida que o modo é mais alto resulta mais rápido ou seja com freqüência maior. O default 10 é não mais que um default para truncar em algum lugar o output da análise. O 10 poderia ser suficiente (ou mesmo demais) para os propósitos da análise ou não. Para visualizar a idéia, lembre dos desenvolvimentos de Taylor de uma função real. Você podia levar uma função qualquer à forma de um polinômio de infinitos termos ordenados em potencias crescentes. Quantos termos você vai levar em conta? Dependendo do problema, poderá ser suficiente o primeiro mas nem sempre será suficiente. (sin x e aproximadamente x em um entorno de zero, mas se você tiver "sin x - x" isso não será zero já que a parte principal estará em uma potência maior). O mesmo acontece quando você trunca a análise modal em certo modo. Ao truncar, você simplifica informação que pode ou não ser transcendente de acordo com a classe de excitação existente. Se você tiver uma máquina excitando uma estrutura em certa freqüência, por exemplo 30 Hz, e o modo 10 tiver freqüência 20 Hz, você estaria perdendo informação importante já que o modo que tenha freqüência próxima a 30 Hz será especialmente excitável e você não levou em conta isso.

Espero que esta explicação sirva para construir o conceito da sopa chamada análise harmônica. A análise modal é justamente o prato, a colher e parte dos ingredientes, mas não é comestível sem adereços, e crua não presta. Ainda assim, essas formas modais fornecem uma primeira informação importante para poder obedecer normativas prescritivas (limitação da primeira forma modal), e contemplando os deslocamentos modais, você poderá ver quão excitável será essa estrutura a certa perturbação já que, na medida em que a excitação não tenha componentes relevantes colineares com deslocamentos modais, a perturbação não poderá excitar significativamente a estrutura.

Abraço,

Eng. Sergio Stolovas, Curitiba, PR, Videira, SC

Saiba mais:

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/20333

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/19192

http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/19110

Desenvolvimento

No último jornal mostramos novas implementações da versão 13. Outras novidades surgiram entre o jornal e o lançamento da versão, que continuou a ser incrementada.

Nossos colegas da Comunidade TQS já conhecem essas novidades (veja em www.tqs.com.br/v13*). Vamos passar por algumas.*

Tempo de processamento

Fizemos uma atualização dos programas de modelagem e análise de esforços envolvidos no processamento global, para considerar a atual realidade dos computadores: um aumento brutal da memória disponível. A maioria dos computadores novos tem pelo menos 1Gb de memória, mais de 1.000 vezes o que tínhamos no início dos sistemas TQS. Esta memória pode ser usada no lugar do disco, para acelerar os processamentos.

Auditamos o processamento global e verificamos os gargalos. Foi montada uma bateria de testes com três grandes grupos: projetos pequenos (com grande número de processamentos de curta duração), estruturas baixas mas de grande área estrutural com predominância de grelhas complexas (~25.000 nós) e projetos altos onde boa parte do tempo foi gasta na estrutura espacial (pórticos de ~8.000 nós).

Com os resultados da auditoria, alteramos as estruturas de dados e criamos um *cache* de elementos estruturais na memória nos pontos críticos. Isto resultou em ganho mínimo de 30% de velocidade em projetos pequenos, e ganho superior a 100% em projetos grandes.

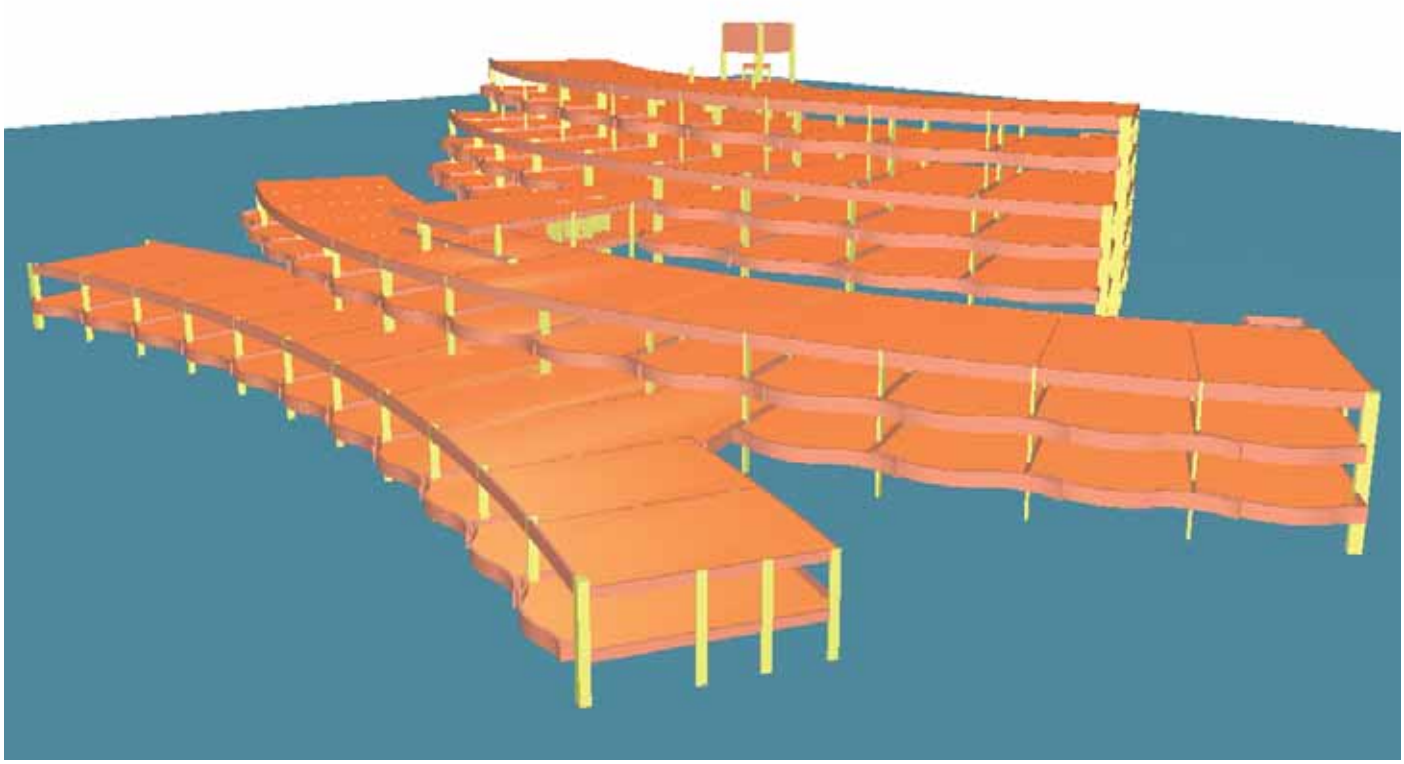
Serviço de Compartilhamento de Projetos (SCP)

A coordenação de uma equipe de projeto utilizando ferramentas de software em rede é trabalhosa e sujeita a erros. Sem controle, o trabalho de um engenheiro ou projetista pode ser destruído acidentalmente por outro, ao sobrescrever um arquivo na rede.

A solução proposta pela TQS através do SCP resolve parte do problema, sendo simples e fácil de implementar. Todas as tarefas realizadas pelo SCP são seguras. Os casos não previstos no SCP podem ser resolvidos manualmente, sob controle de um coordenador de projetos.

Todo o funcionamento do SCP é baseado em apenas quatro regras:

- Um projeto é definido por um e somente um edifício, que fica no servidor.
- Cada projetista trabalha com uma cópia local do edifício.
- Cada projetista *gerencia* (ou possui) um conjunto de pastas convencionadas do edifício. Somente os arquivos nessas pastas podem ser alterados. Nenhum outro projetista gerencia as mesmas pastas.



Kleber Cabral - Projeto e Consultoria Estrutural, Natal, RN

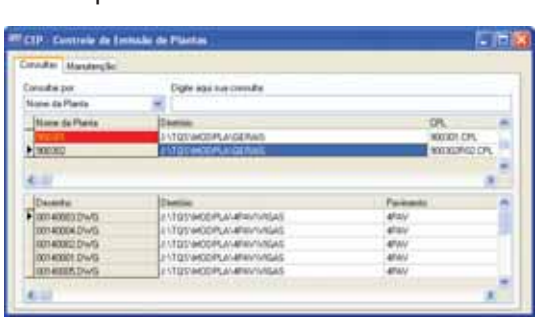
- Ao sincronizar um edifício com o servidor, as pastas gerenciadas pelo projetista vão para o servidor, e as não gerenciadas vêm do servidor para o local.

A grande vantagem do SCP é que todos os projetistas envolvidos no projeto trabalham com velocidade total em sua máquina local. O SCP sobrecarrega muito pouco a rede, pois as atualizações são coordenadas através de operações de sincronização, que podem ser feitas poucas vezes por dia. Um coordenador de projetos pode verificar a atualização do projeto na rede através de consulta a um histórico gerenciado pelo SCP.

O SCP é complementado por três ferramentas importantes: o Mensageiro-TQS, o Controle de Emissão de plantas (CEP), e o sistema de backup TQSZIP.

O Mensageiro-TQS é um programa de chat que permite comunicação instantânea entre um projetista e outro através dos computadores da rede, sendo utilizado há vários anos dentro da TQS:

O CEP é chamado automaticamente após os eventos de edição de plantas e plotagem, com a inclusão das plantas em processamento:



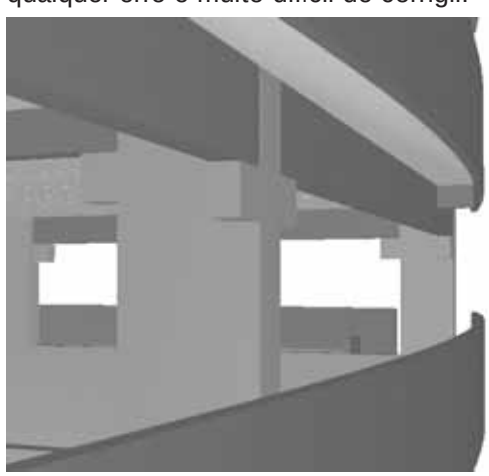
Além dos dados das plantas emitidas como data e hora, são armazenadas informações de todos os desenhos nas plantas e respectivas datas de modificação. Outras informações podem ser definidas pelo projetista em cada planta, tais como quaisquer observações a respeito de revisões e outras. O CEP emite também um protocolo por planta, que pode ser usado como um documento associado à entrega efetiva ao contratante.

Já o TQSZIP é o nosso conhecido compactador de projetos TQS, agora adaptado para compactar todos os edifícios de uma árvore. É uma ótima ferramenta para gerar backup diário dos projetos no servidor.

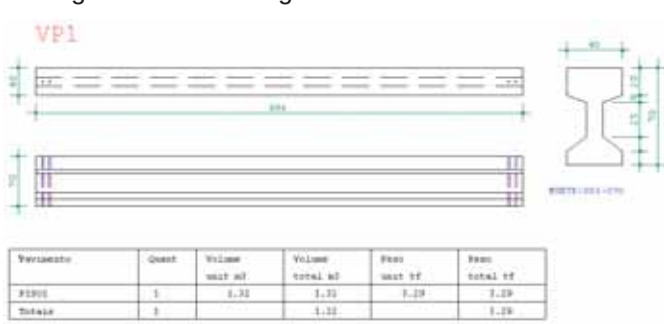
Pré-Moldados

Nosso sistema de pré-moldados continua em desenvolvimento, tendo contado com a colaboração técnica dos engenheiros Carlos Eduardo Emrich Melo e Carlos Franco.

Um problema que não acontece com as estruturas moldadas in-loco, é que as peças pré-moldadas precisam vir com dimensões e detalhes corretos para a obra, onde qualquer erro é muito difícil de corrigir.

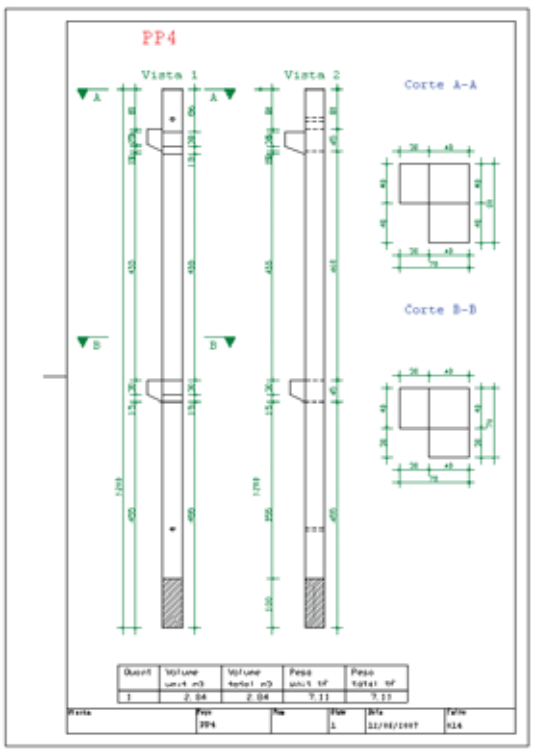


O trabalho de agrupar peças de mesma fôrma é feito automaticamente pelo sistema. Embora o lançamento dos elementos estruturais continue sendo como sempre foi para moldados in-loco, a determinação das dimensões corretas das peças, considerando distâncias às faces e folgas é feita automaticamente. São definidos dentro do Modelador os consolos, alças de içamento, furos de levantamento, tubulação de água pluvial em pilares e furos de engastamento de vigas.

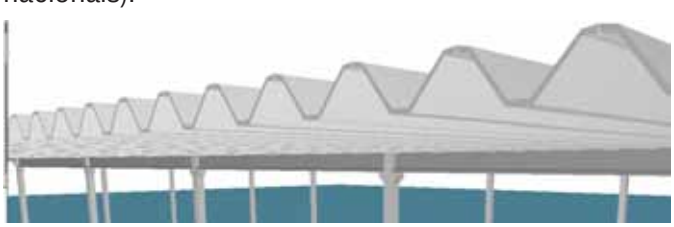


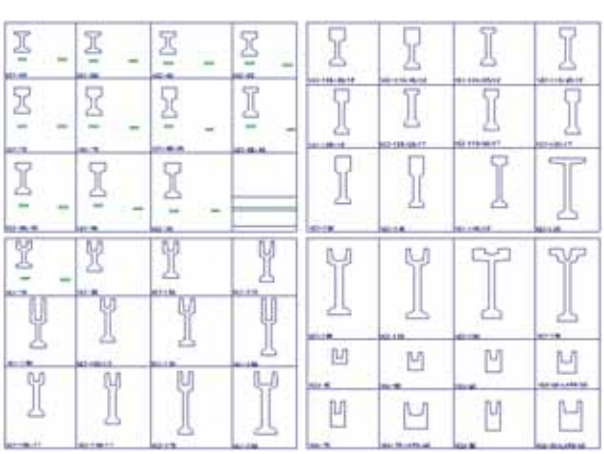
Diversas consistências são efetuadas durante o lançamento para evitar erros. A posição dos consolos deve ser compatível com a posição das vigas, possivelmente com dente Gerber. Um determinado tipo de consolo com pinos deve ser compatível com o respectivo furo posicionado na viga. Em muitos tipos de verificação, o siste-

ma sugere uma correção que pode ser aceita ao toque de um botão. Como resultado, o sistema emitirá as formas correspondentes às peças pré-moldadas.

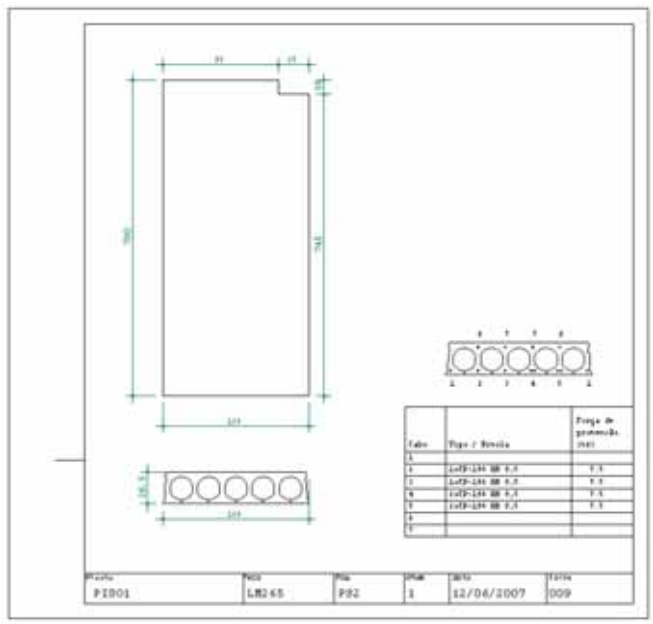


O sistema prevê o lançamento de lajes com elementos de seção catalogada, como alveolares, Pi, W, etc (já cadastramos no sistema cerca de 200 seções padrão de elementos fabricados por quatro grandes indústrias nacionais).



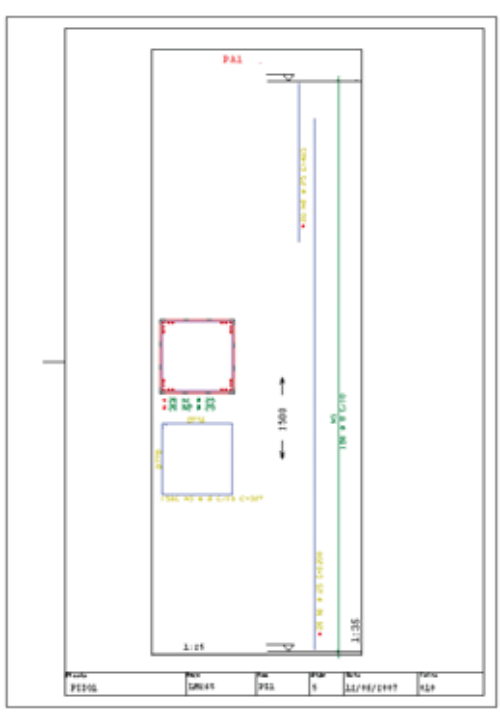


As peças lançadas são agrupadas e numeradas de acordo com a geometria. O detalhe de cada peça diferente lançada é gerado por programa:

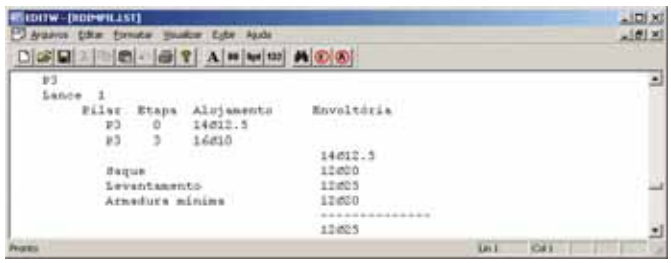


Já estamos trabalhando também no dimensionamento, detalhamento e desenhos das peças armadas. No dimensionamento dos pilares, usamos a princípio o próprio CAD/Pilar para dimensionar os pilares em cada etapa construtiva, de acordo com os esforços da etapa. O pilar detalhado para pré-moldado utilizará então o maior alojamento de armaduras entre:

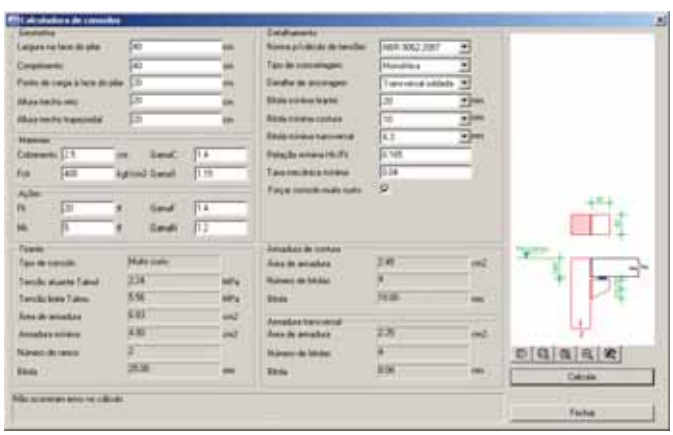
- O maior alojamento de armaduras das etapas construtivas e estrutura acabada;
- O necessário na etapa de saque e transporte;
- O necessário no levantamento da peça na obra;
- Uma armadura mínima arbitrada para pré-moldados.



As armaduras dos pilares pré-moldados podem seguir o tipo de alojamento gerado no CAD/Pilar ou, serem realojadas em feixes nos cantos para facilitar a montagem.

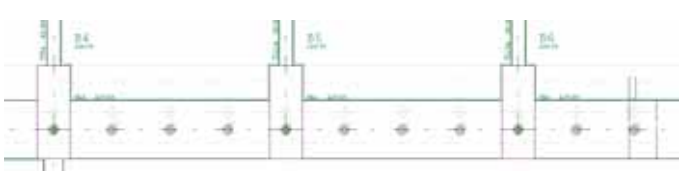


Os consolos serão detalhados com a envoltória de esforços das diversas etapas construtivas. Além do desenho de consolos, estará disponível também uma calculadora para pré-dimensionamento:



Estamos também desenvolvendo um sistema para dimensionamento, detalhamento e desenho de vigas pré-moldadas protendidas de seção qualquer.

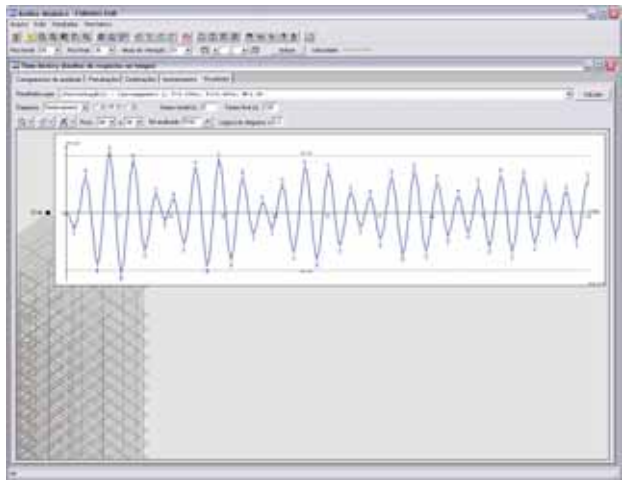
Para facilitar o dimensionamento de estruturas com pontes rolantes, foi implementado um comando para a geração de cargas concentradas simulando cargas móveis.



Time-history

Já está sendo testado um novo módulo do visualizador de análise dinâmica, versão 14, chamado “Time-history”, que permite calcular deslocamentos, velocidades e acelerações ao longo tempo geradas por perturbações externas aplicadas ao modelo de pórtico espacial. Com isso, será possível avaliar o desempenho em serviço da estrutura (ELS) perante ações dinâmicas como, por exemplo, o funcionamento de equipamentos mecânicos ou a atuação de atividades de seres humanos.

Esse novo módulo está sendo desenvolvido com a colaboração do eng. Sérgio Stolovas.

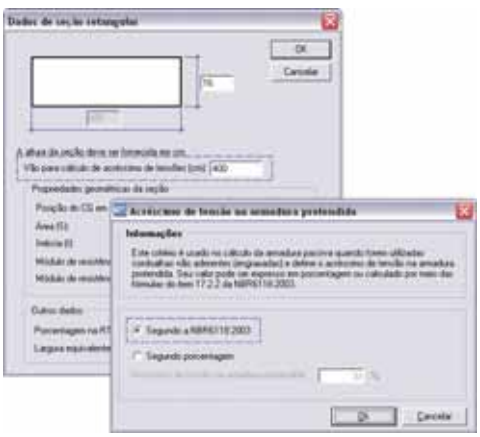


Backup de edifícios

Na versão 13.1, um novo recurso do compactador TQS permite a compactação de todos os edifícios presentes numa pasta de uma só vez. Este novo comando é ideal para manutenção de arquivos de backup sempre atualizados.

Lajes Protendidas

No CAD/Lajes Protendidas, versão 13.1, foi incorporado o cálculo do acréscimo de tensões na armadura ativa ($\alpha\sigma p$) segundo o item 17.2.2 da NBR 6118:2003. Isso influi diretamente no cálculo da armadura passiva em lajes com cordoalhas não-aderentes.



Foi adicionada também uma nova opção para o cálculo da armadura passiva mínima a partir da tabela 19.1 da NBR 6118:2003.

Alvenaria Estrutural

Acompanhando os aprimoramentos contínuos dos sistemas, para a versão 13.1 do CAD/TQS, descrevemos a seguir as principais melhorias e as novas implementações no CAD/Alvest:

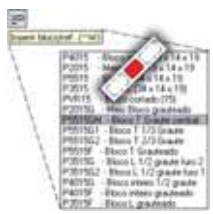
Armaduras construtivas

Com esta nova versão, o usuário pode definir, segundo seus critérios e/ou necessidades do projeto, os locais onde serão detalhadas as armaduras construtivas e quais armaduras serão indicadas, entre ferros verticais (para combater tração, flexo-compressão, etc), grampos e/ou estribos horizontais (para cisalhamento e efeito arco [componente horizontal da solicitação]), grampos de amarração de paredes e telas (juntas-prumo, amarração e reforços).

Através destas armaduras e das calculadoras para dimensionamento de paredes estruturais e vergas, nos trechos de parede onde o sistema avisa que os esforços ultrapassaram os limites resistentes, o usuário consegue calcular, dimensionar e detalhar as armaduras necessárias para a conclusão do projeto.

Novidades para o comando "Inserir bloco/Referência": teclas auxiliares [F5] e [F6]

A partir desta atualização, o comando "Alvenarias → Inserir bloco/Referência" (e botão equivalente), que já auxiliava muito no processo de definição da entrada gráfica de alvenaria, ficou ainda melhor:



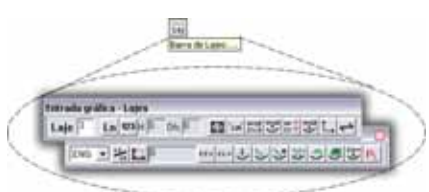
A qualquer momento, agora, durante o processo de inserção de um bloco, o usuário pode mudar o bloco corrente a inserir, entre outros da mesma família, simplesmente apertando a tecla [F6], para o próximo bloco da família ou a tecla [F5], para o bloco anterior, sem precisar sair do comando.

Editor de Entrada gráfica de Alvenarias mais completo e unificado

A partir desta versão, através do mesmo **editor gráfico**, o usuário pode definir todos os dados do projeto, inclusive os dados das **lajes**.

Para maior simplificação do processo de Entrada gráfica de alvenarias, agora pode-se definir também os dados de lajes do projeto (lugar geométrico e cargas) no mesmo editor gráfico de Alvenarias. Não é mais necessário sair de um editor gráfico e acessar um outro, apenas para definições dos dados das lajes.

Pela barra de ferramentas principal, para acessar os comandos para definição e edição de lajes, basta acionar o comando de ativação da barra específica (barra de Lajes...):

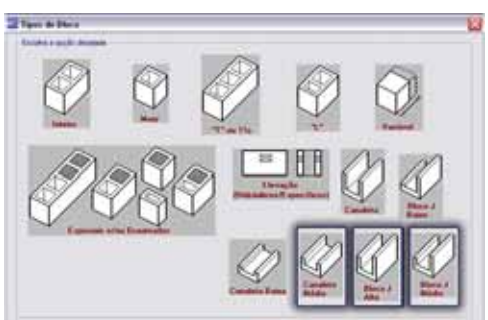


Determinação dos coeficientes de Estabilidade global (Gama-Z e Alfa) e deslocamentos através de pórtico espacial equivalente, para Alvenaria Estrutural: O comando "Processar → Estabilidade Global" agora estima os parâmetros Gama-Z e Alfa através do mesmo processo utilizado para o Concreto Armado, considerando, porém, os critérios específicos para este diferente sistema construtivo. Além da estimativa dos Alfas simplificados, que o sistema já apresentava, agora emite também os resultados a partir do modelo equivalente, resolvido pelo Pórtico-TQS, onde se pode conferir os coeficientes Alfa, Gama-Z e também os deslocamentos do modelo.

Comando para Transferência "Parcial" de cargas, da Alvenaria Estrutural para a "base", em Concreto Armado (Pilotis parcial, bases com níveis diferentes, etc): Através das cercas que delimitam as regiões para transferência, definidas no Editor gráfico de Alvenarias, pelo usuário, o comando de "Transferência de cargas" pode carregar parcialmente, em pisos diferentes, o embasamento para o projeto do edifício.

Novos tipos de blocos: canaleta-média, Jota-médio e Jota-alto - que podem ser definidos pelo usuário, nas bibliotecas dos fabricantes cadastrados, completando assim a linha dos blocos para cintas, vergas e cinta de respaldo.

Com o objetivo de tornar as elevações de paredes, geradas pelo sistema, cada vez mais completas, foi introduzida, através do editor de dados de fabricantes, a possibilidade de cadastramento destes 3 (três) tipos de blocos:



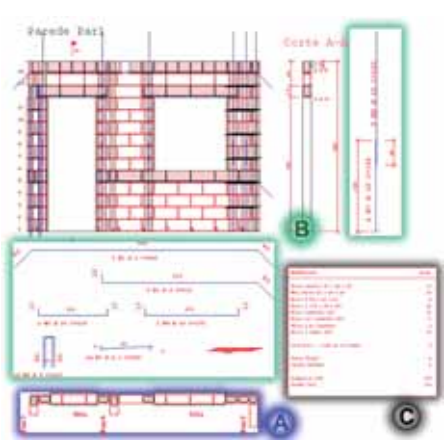
Estes novos blocos, se definidos, são automaticamente utilizados na geração das elevações, quando necessário.

Melhorias significativas para as elevações de paredes

A. Representação, em planta, da 1ª Fiada, com as paredes transversais, para cada elevação detalhada;

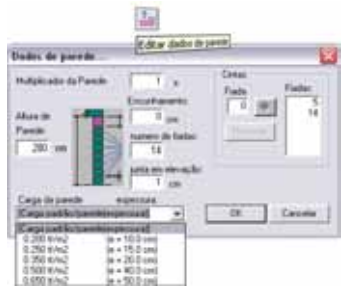
B. Representação (consistência e detalhamento) das armaduras construtivas definidas pelo usuário;

C. Lista de materiais por elevação;



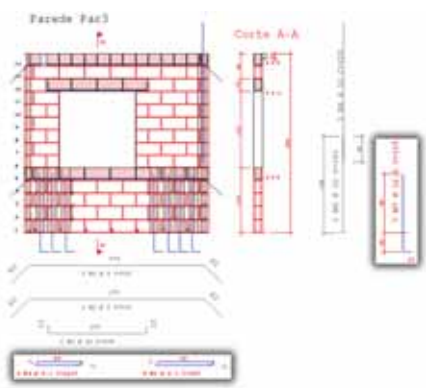
Definições específicas, por parede, de características geométricas e de peso próprio (carga da parede)

Através do comando de edição de dados de parede, pode-se definir, para uma ou mais paredes específicas de um piso, a sua composição e também o seu peso próprio.



Armaduras construtivas para trechos com efeito-arco

Agora pode-se especificar (por critério de desenho), para os lugares demarcados para efeito-arco, as armaduras que o sistema poderá detalhar automaticamente para o combate às possíveis ações de tração (horizontal) e de concentração da flexo-compressão (vertical).



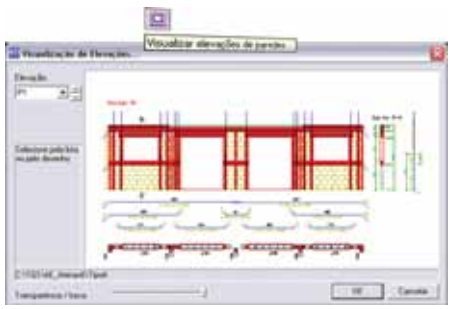
Verificação de tensões limites (cisalhamento e tração), segundo a norma NBR 10387, para blocos de concreto vazados/maciços, de acordo com as resistências pré-estabelecidas pelo usuário, por pavimento

Uma vez definida a tabela de relações de resistências dos blocos, argamassas e prismas, para os diferentes elementos do projeto, e também definidas, para cada piso, qual a resistência de prisma de referência, o sistema pode então encontrar, para cada piso do projeto, as tensões limites para cisalhamento e para tração e compará-las com os valores calculados, em cada trecho de parede estrutural do modelo, e avisar os locais que ultrapassam os limites de referência.

Visualização das elevações de paredes, a qualquer momento, a partir do Editor gráfico de Alvenaria em planta

Através do comando "Paredes a Visualizar elevações de paredes..." (e respectivo botão, na barra de ferramentas de Paredes), o usuário pode, a qualquer momento, visualizar a modulação e as armaduras detalhadas, para cada parede inserida no projeto, bem como a amarração

de uma parede com as paredes transversais, sem a necessidade de sair do Editor de Entrada Gráfica.



Comando de consistência e verificação de lajes, no Editor de entrada gráfica de alvenaria em planta

Este comando possibilita a consistência e apontamento gráfico dos erros nas definições das lajes e carregamentos para o projeto de alvenaria estrutural, sem a necessidade de sair do editor gráfico para processamento externo desta extração.

Comando para editar dados de portas e janelas, no editor de Entrada Gráfica

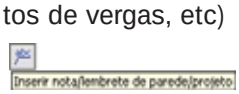
Para facilitar mais a concepção do modelo, através da Entrada gráfica da Alvenaria em planta, o usuário pode também, a qualquer momento, (re)editar os dados de portas e janelas, para alterar, inserir ou apagar as aberturas para o projeto.

Comando para editar blocos/tijolos de fabricantes, no editor de Entrada Gráfica

Seguindo o objetivo de facilitar a concepção do modelo, o usuário pode também, a qualquer momento, alterar, inserir e/ou apagar novos blocos/tijolos dos fabricantes utilizados no projeto, sem a necessidade de sair da edição gráfica da alvenaria.

Comando para inserir Anotações de projeto em paredes

A possibilidade de inserção de Notas de projeto e/ou lembretes, por pontos de parede, pode tornar a fase de detalhamento final mais confiável e menos suscetível a esquecimentos, ajudando assim nas peculiaridades que cada elevação do projeto pode conter (prumada de blocos hidráulicos, pontos de luz, coxins, dimensionamentos de vergas, etc)



Mais apontamentos e descrições de avisos e de erros, detectáveis automaticamente pelo sistema

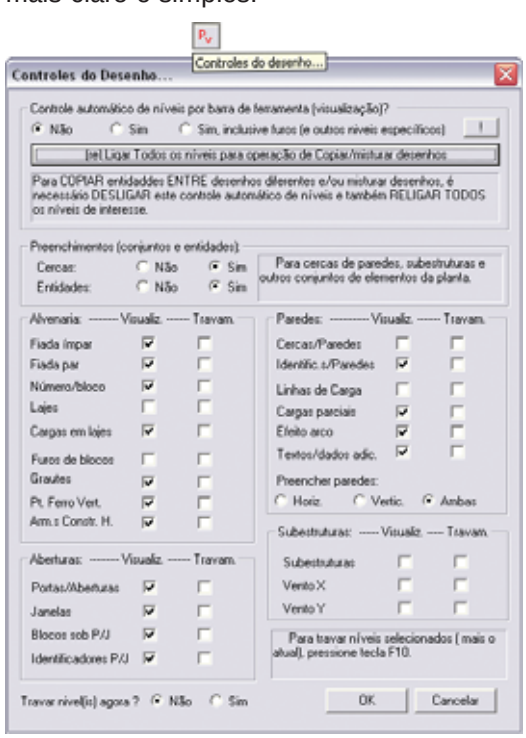
A cada atualização, novas mensagens de avisos e erros, detectáveis pelo sistema, são incorporados para facilitar o processo de concepção do modelo, análise e a conferência dos resultados (comando de verifcação de avisos e erros, a partir do gerenciador TQS).

Melhoria na representação do desenho de 1ª Fiada (planta) - representação de blocos grauteados conforme a Entrada gráfica

De acordo com solicitações de usuários, o sistema agora obedece, na representação da planta da 1ª Fiada, exatamente os blocos, como foram definidos na entrada gráfica da alvenaria. Para a planta da 2ª Fiada, todavia, permanece a opção de desenhar os pontos (localização) dos grautes, precisamente nas coordenadas arbitradas pela 1ª Fiada (por critério de desenho).

Melhoria no Controle automático de visualização de níveis ("layers"), na entrada gráfica de Alvenaria, sensível à operação (tarefa atual) a ser executada

O controle automático de Visualização de níveis (elementos), em cada uma das etapas da modelagem do projeto, ficou mais completo e melhor, contando ainda com a opção [botão] para religar TODOS os níveis de interesse para operações de misturar, copiar e colar desenhos de Entrada gráfica de Alvenarias de/para outros. A opção de controle automático de visualização, para as 5 etapas principais da modelagem, torna o processo bem mais claro e simples.



Gerenciamento de Informações / Projeto Estrutural

A transmissão das informações entre os projetistas estruturais, construtores e centrais de corte e dobra é feita hoje em dia, na grande maioria dos casos, através de arquivos digitais de forma não-gerenciada.

Estas informações são compostas por:

- Dados gerais da edificação;
- Geometria dos elementos estruturais (2D ou 3D), vigas, lajes, pilares, escadas, etc.
- Armaduras para cada elemento estrutural (diâmetro, comprimento, tipo, etc);
- Dados quantitativos, espessura média, taxa de armadura, etc.

Além da transmissão em si dessas informações, uma questão que precisa ser adequadamente equacionada é a inevitável revisão dos projetos, característica comum a quase todos os projetos desde a sua concepção até a finalização da obra.

Partindo desta premissa, a **TQS**, mesclando características de um sistema **GED** (Gerenciamento Eletrônico de Documentos) e aplicativos **CAD**, desenvolveu uma ferramenta inovadora para controlar o fluxo de transferência e gerenciamento de arquivos entre as construtoras, os projetistas e as centrais de corte e dobra de aço. Trata-se do sistema TQS/IGV.

Figura 1 - Janela de Apresentação

Com o aumento do controle gerencial dos documentos pertencentes às fases de um projeto de engenharia, os clientes do **TQS/IGV Projetos** ganharão agilidade no controle de versões destes arquivos. A disponibilidade da informação, que passará a ser fornecida em tempo real, permitirá às construtoras antever imperfeições nos projetos que até então só eram detectados nas fases finais de produção nas centrais de corte e dobra.

O conceito de arquivo gerenciado dentro do **TQS/IGV Projetos** poderá detalhar até o nível de "posição" de cada elemento estrutural produzido pelo **CAD/TQS** (estrutural). Com isso, os cruzamentos entre as informações **gráficas** e **digitais** possibilitarão realizar consistências nestes arquivos, os quais posteriormente serão enviados às centrais para que se inicie o processo de produção.

O diagrama a seguir representa o fluxo de informações do projeto estrutural no processo:

Figura 2 - Fluxo de Informações

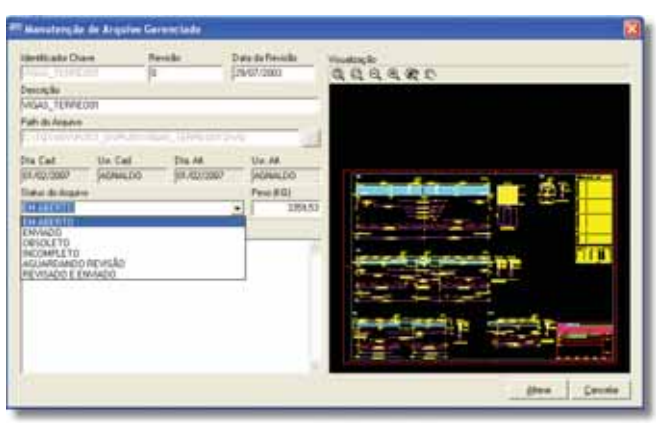


Figura 3 - Controle de Arquivo Gerenciado

Abaixo estão listados alguns dos recursos presentes na nova versão do **TQS /IGV Projetos**:

1. **Visualizador 3D** das armaduras dos edifícios.

   Possibilita a verificação do congestionamento das armaduras em pontos críticos da estrutura além de apresentar, graficamente, as locações das armaduras com relação às fôrmas.

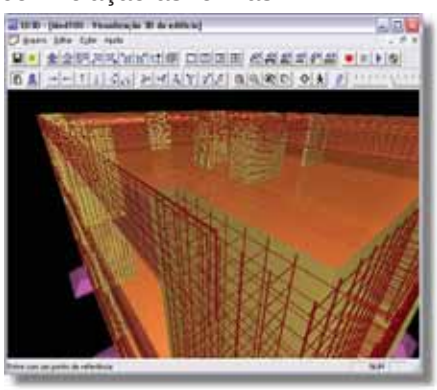


Figura 4 - Visualizador 3D

2. Interpretação de arquivos **PLT** para criação de lotes digitais das posições.

   Esta é uma das principais características do **TQS/IGV Projetos**, pois eliminará planilhamentos nas centrais de corte e dobra e conseqüentemente erros advindos desse processo natural de entrada de dados.

3. **Consistência das armaduras** importadas.

   Permite detectar incorreções nas armaduras recebidas tais como: não-correspondência a formatos de ferros, ferros corridos, ferros variáveis, identificação de “posições” de ferros por elementos, etc.

Figura 5 - Consistência de Armaduras no TQS/IGV Projetos

4. **Edição** da informação digital do ferro

Figura 7 - Edição de Formato

5. **Resumo estrutural** do edifício

   Apresenta as informações qualitativas do projeto tais como, espessura média, taxa de armaduras por vigas, pilares e lajes, etc.

Figura 8 - Resumo Estrutural

6. Exportação de **lotes de produção**

   A composição de lotes de produção até o detalhe da “posição” das armaduras traz excelentes flexibilidades aos gestores do projeto na contratação junto às centrais de corte e dobra em função do cronograma operacional da obra.

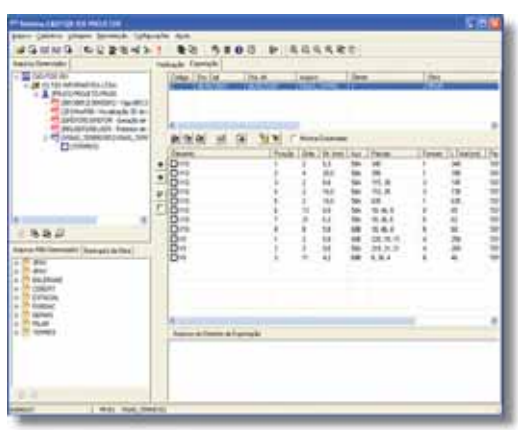


Figura 9 - Lotes de Exportação

7. Visualização de desenhos de formas

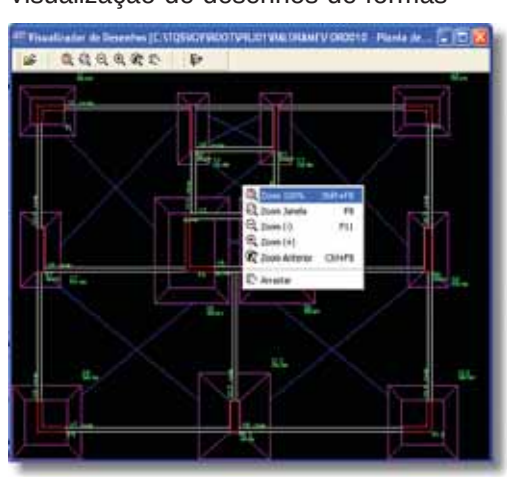


Figura 10 - Visualização de Desenhos

8. **Edição de Formatos** de Armaduras

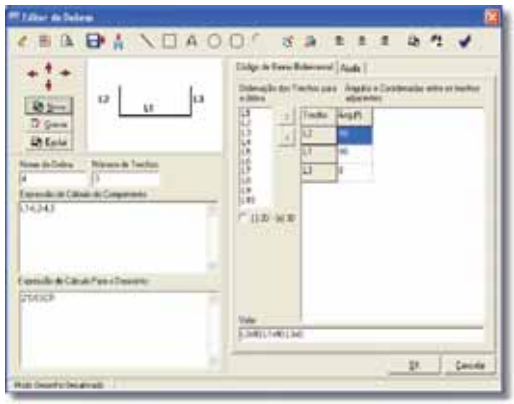


Figura 11 - Edição de Formatos

9. Editor de **Referências** de Formatos

Os formatos padrões de armaduras advindos do **CAD/TQS Estrutural** poderão ser mapeados em formatos legíveis pelos clientes para que seja possível uma integração entre o **TQS/IGV Projetos** e outros sistemas aplicativos de planilhamento existentes nas centrais de corte e dobra.

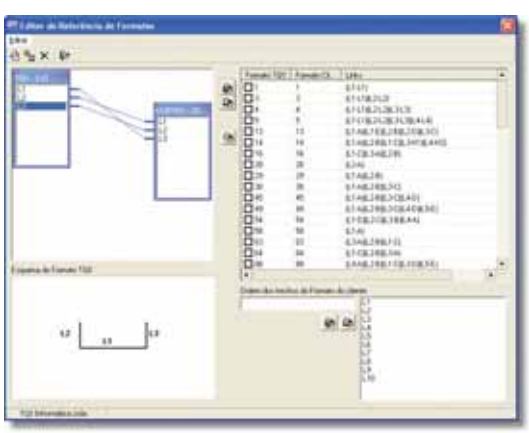


Figura 12 - Editor de Referências de Formatos

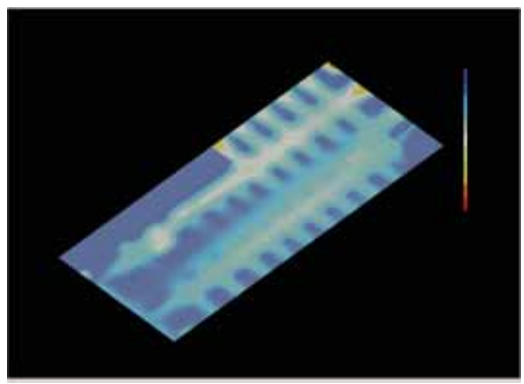
Os inúmeros recursos encontrados no **TQS/IGV Projetos** permitem a execução de uma atividade pioneira no mercado nacional para a integração dos diversos profissionais que participam diretamente na elaboração, gerenciamento e execução de estruturas para concreto armado.

Interação Solo-Estrutura

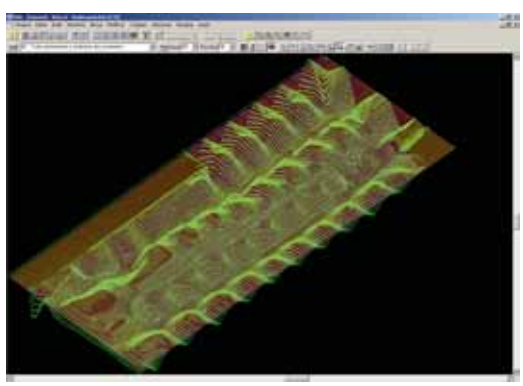
Esclarecimento Adicional sobre matéria publicada no jornal TQS News 24.

Na última edição do TQS News foi escrita uma matéria sobre a integração solo-estrutura para um edifício com 4 pilares se apoiando em 4 estacas (um pilar por estaca). No item “Conclusões” foi dito que “Fundações com uma estaca apenas por pilar são, geralmente, inviáveis e antieconômicas”. Cabe aqui um esclarecimento adicional, esta afirmação é válida para estacas com solicitações à flexão significativas em função do diâmetro da estaca. Apenas uma estaca sob o pilar, submetida apenas a carga centrada, é uma solução viável e econômica.

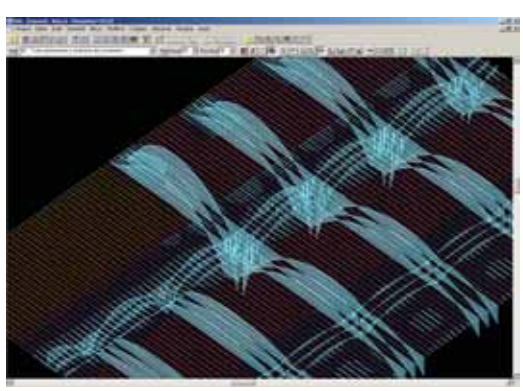
Projeto da ACS Engenharia, de São Paulo, já utilizando integralmente o SISEs, Sistema de Interação Solo-Estrutura:



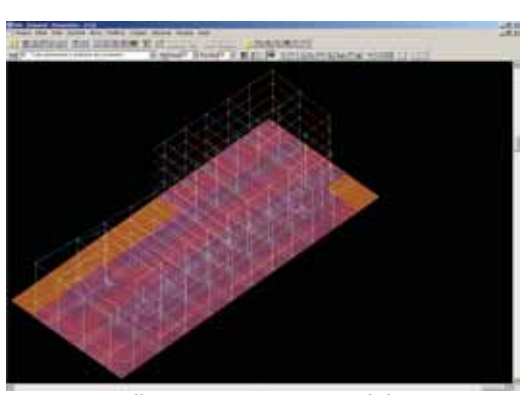
SISEs - Radier - 30 X 60 m - Tensões no Solo - ACS Engenharia



SISEs - Radier - 30 X 60 m - Deslocamentos - ACS Engenharia



SISEs - Radier - 30 X 60 m - Momentos Fletores nas Vigas de Enrijecimento - ACS Engenharia



SISEs - Radier - 30 X 60 m - Modelo: Superestrutura e Fundações - ACS Engenharia

É com muita satisfação que anunciamos os 110 primeiros clientes que atualizaram suas cópias dos Sistemas CAD/TQS, para a Versão 13:

Eng. Christiane M. H. Alletti (São Paulo, SP)

Eng. Carlos A. B. Barbosa (Curitiba, PR)

Eng. Ilacir Ferreira (Brasília, DF)

Eng. Maria de L. Adão (Rio de Janeiro, RJ)

Eng. Augusto Dias de Araújo (Natal, RN)

Dácio Carvalho Proj.Estr.S/C Ltda. (Fortaleza, CE)
Eng. Dácio Carvalho

Eng. Archimino C. Athayde Neto (Belém, PA)

Eduardo Penteado Eng. Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Eduardo S. Q. Penteado

Antonio C. Capuruço Cons. Proj.(B.Horizonte,MG)
Eng. Antonio César Capuruço

Eng. Djalma Francisco da Silva (Uberlândia,MG)

Eng. Luiz Carlos Spengler Filho (Macaé, RJ)

Prodenge Engenharia e Projeto Ltda. (Barueri, SP)
Eng. Paulo Eduardo Bacchin

Statura Eng. de Projetos S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Luiz Cholfe

Secope Engenharia Ltda. (Manaus, AM)
Eng. Francisco Anastácio C.de Carvalho

NG Eng. Estrutural S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Neide Góes

Minerbo-Fuchs Engenharia S/A (Barueri, SP)

Edatec Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Enio Canavello Barbosa

Eng. Fernando C. Favinha Rodrigues (Marília, SP)

Eng. Edson Paulo Becker (Florianópolis, SC)

C.E.C. Cia de Eng.Civil S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Virgilio Ramos

ACS Eng. de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Antonio Carlos Santos Lima

Eng. Edie Ramos Fernandes (Curitiba, PR)

Quattor Engenharia S/C Ltda. (Brasília, DF)
Eng. Eduardo Doglia Azambuja

Eng. Adriano Grammatico (S.Bernardo Campo, SP)

Eng. Carlos R. Freitas Santos (Uberlândia, MG)

Neoprotec Proj. e Assess.de Eng.(Blumenau, SC)
Eng. Hamilton B. Arins

MAC Cunha Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
Eng. Marco Aurélio C. R. da Cunha

Gushiken Cons. e Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Akira Gushiken

Pedreira de Freitas S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Augusto G. Pedreira de Freitas

Eng. José Artur Linhares Carvalho (Manaus, AM)

Eng. Fernando Diniz Marcondes (Salvador, BA)

Eng. Jorge Martins Sarkis (Santa Maria, RS)

Universidade Federal do Ceará (Fortaleza, CE)
Eng. Francisco Flávio de Araújo

Monteiro Linardi Eng. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Nelson Augusto Miguel Monteiro

Engaste Eng. e Ass. Técnica Ltda. (Teresina, PI)
Eng. João Soares Jr.

Steng Sociedade Técnica Eng. Ltda. (Teresina, PI)
Eng. Fernando Drummond Ribeiro Gonçalves

Sérgio Otoch Proj. Estr. S/C Ltda. (Fortaleza, CE)
Eng. Sérgio Otoch

Eng. Antonio Augusto Borges (Caraa, RS)

Eng. José Ferreira (Brasília, DF)

Max W. Wagner Eng. Estrut.Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Max Walter Wagner

Eng. Eduardo Guimarães (Araxá, MG)

Eng. Sebastião Moacir de Oliveira (Timóteo, MG)

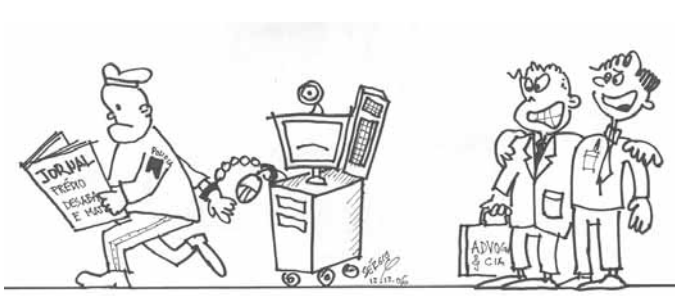
Eng. José Pedro V. Gomes (Cach. Itapemirim, ES)

Eng. Hamilton Batista Brati Coan (Orleans, SC)

Eng. Nagib Charone Filho (Belém, PA)

Moraes Raposo Proj. Constr.Ltda.(Barbacena, MG)
Eng. Edmilson Moraes Raposo

A CULPA FOI DELE



Eng. Sérgio Santos, Fortaleza, CE

O BARATO SAI CARO

Eng. Sérgio Santos, Fortaleza, CE

Escola de Eng. de São Carlos (São Carlos, SP)
Eng. Prof. José Samuel Giongo

Concreto Eng. Projetos Ltda.(S.José Ribamar, MA)
Eng. Francisco de Assis Gonçalves

Miguel Angel Yevenes Hernandez (São Paulo, SP)

Lockwood Greene do Brasil Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Rosemary Romano

Eng. Ronilson Shimabuku (Santos, SP)

Eng. Newton Elmor Padão (Rio de Janeiro, RJ)

Poisson Análise Estr. Ltda. (Juiz de Fora, MG)
Eng. Jorge Luiz Bittar

Univ.Estadual de Maringá - Eng.Civil (Maringá, PR)
Prof. Rafael Alves de Souza

Eng. Luiz A. Pereira Passos (Rio de Janeiro, RJ)

Eng. Moacir Vitorino da Silva (São Paulo, SP)

Eng. Roberto Antonio de Lima (Osasco, SP)

Eng. William Candido da Silva (Viçosa, MG)

Eng. Pedro E. Orellana Claros (Curitiba, PR)

Aymo Eng. e Construções Ltda.(São Paulo, SP)
Eng. Aymoré Ferreira Alves

Planear Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Marcos Monteiro

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

Eng. André Fernandez da Cruz (Porto Alegre, RS)

Eng. João Campolina Ferreira Lima (Timóteo, MG)

ADJ Projetos e Consultoria Ltda. (Curitiba, PR)
Eng. Alonso Droppa Junior

Adamy Projetos Especiais Ltda.(Novo Hamburgo,RS)
Eng. Marcus Fernando Adamy

Eng. Leonardo Gonçalves Costa (Brasília, DF)

Eng. Marcello da Cunha Moraes (Brasília, DF)

Eng. Roberto Kunihiro Iwamoto (Manaus, AM)

Eng. André Luis M. Mourão Dias (Fortaleza, CE)

Eng. Giuliano dos Anjos Nonato (Sete Lagoas, MG)

Eng. Rômulo Curzio Valente (Belo Horizonte, MG)

LAP Engenharia Ltda. (Vitória, ES)
Eng. Luiz Alberto Pretti

Eng. Luciano Rodrigues Coelho (São Paulo, SP)

Ribeiro Eng. de Projetos Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
Eng. David Ribeiro dos Reis

Eng. José Antonio Bahls Santos (Londrina, PR)

Eng. José Décio Rossi (São Paulo, SP)

Eng. Aurélio Francisco L.Carpinelli (Rib. Pires,SP)

Eng. Francisco José S. Fernandes (Teresina, PI)

Eng. Marcos Aurélio Pessoni (Sorocaba, SP)

Technip Engenharia S/A (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Teófilo Murillo de Souza

Eng. Mauro Rocha Ferrer (Cascavel, PR)

Eng. Evandro Luiz Maschio (Colombo, PR)

Eng. André Luis Andrade Moreira (Brasília, DF)

Eng. Ângelo Rafael Baldi (Jundiaí, SP)

Eng. Marcelo Buiate (Uberlândia, MG)

Eng. Marcelo Exman Kleingesind (São Paulo, SP)

Projecc Engenharia Ltda. (Feira de Santana, BA)
Eng. Luiz Cláudio de Souza Sebastião

Eng. Rogério Carlos Wisintainer (Blumenau, SC)

Eng. Alex Augusto da Silva (Campinas, SP)

Eng. Sérgio E. Stolovas Goldman (Curitiba, PR)

Eng. Marcos Javaroni (Marília, SP)

Eng. Petrus Gorgonio B. da Nóbrega (Natal, RN)

Eng. Jovair Avilla Junior (São José Rio Preto, SP)

Eng. Renato Ferreira (Suzano, SP)

Gibson Eng. de Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Renato Gibson Bragança Pinheiro

Eng. Marcelo A. K. Nakashoji Pereira (Brasília, DF)

Steng Eng. de Proj. Ltda. (São José Rio Preto, SP)
Eng. Maurício Takeshi Takahashi

Ogura e Franceschi Proj. Estr. Ltda. (Curitiba, PR)
Eng. Aurélio Franceschi

Eng. Diogo Berte (Curitiba, PR)

Eng. Mustaf Said Júnior (Manaus, AM)

Eng. Daniel Lelis Almeida (Belo Horizonte, MG)

Eng. Fabiana C. Offredi Maia (Salvador, BA)

PI Eng. e Consultoria Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Eng. Igor Portella Garcia de Carvalho

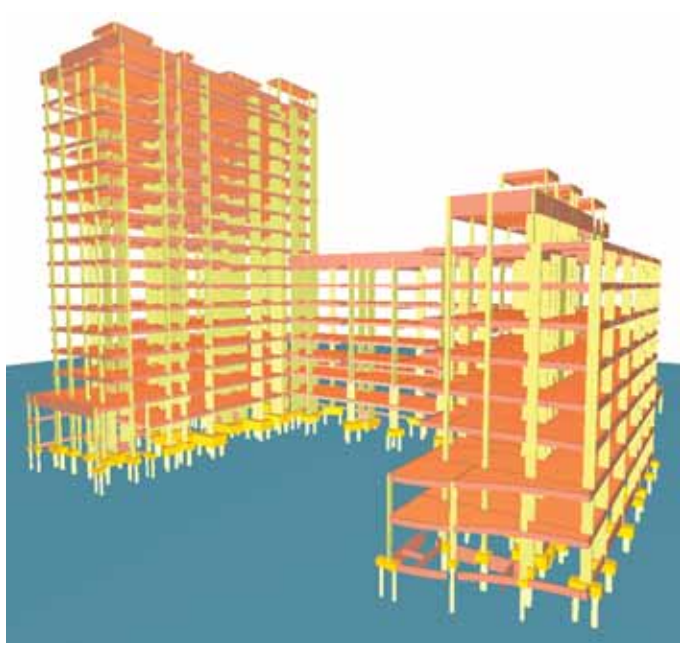
Eng. Gilberto Massao Enjiu (S.Bernardo Campo, SP)

Eng. Alexandre de Freitas Pinto (Ipatinga, MG)

Eng. José Pedro Abdon C. Pereira (Macapá, AP)

Eng. Isabela Neves de L.P. Mota (Salvador, BA)

Eng. Giovano Palma (Cascavel, PR)



Eduardo Penteado Eng Ltda, São Paulo, SP

Sistemas CAD/TQS e o ensino da engenharia

Com o objetivo de colaborar com as escolas de engenharia para a adequação do ensino da engenharia estrutural de concreto armado e protendido através de ferramentas computacionais avançadas, vamos citar nesta edição algumas ações que foram e/ou estão sendo desenvolvidas com esse objetivo, envolvendo os sistemas CAD/TQS.

Sistemas CAD/TQS no CEFET / PR

Desde o 1º semestre de 1999, vem sendo ofertada a disciplina optativa de Projetos de Estruturas de Concreto CC39O pelo Curso de Engenharia de Produção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, antigo CEFET-PR, ministrada pelo professor Amacin Rodrigues Moreira.

O objetivo principal da disciplina é a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso em disciplinas como Concreto Armado, Teoria das Estruturas, Tecnologia do Concreto, entre outras. Segundo o professor, através dos estudos de caso propostos, os alunos atuam no desenvolvimento prático de projetos estruturais utilizando os sistemas computacionais TQS, o que lhes permite analisar e discutir os diversos modelos de análise, os critérios de projeto e o detalhamento em um curto espaço de tempo. Para alcançar estes objetivos, a maior parte das aulas é realizada nos laboratórios didáticos de informática do Departamento de Construção Civil da UTFPR, que permite o trabalho individual dos alunos.

A disciplina é ofertada semestralmente, com duração de 60 horas-aula, com 20 vagas disponíveis para os alunos de graduação. As vagas não preenchidas ficam disponíveis para os egressos do curso ou de outros cursos de Engenharia Civil e Arquitetura, que recebem após a conclusão o certificado de conclusão de disciplina eletiva.

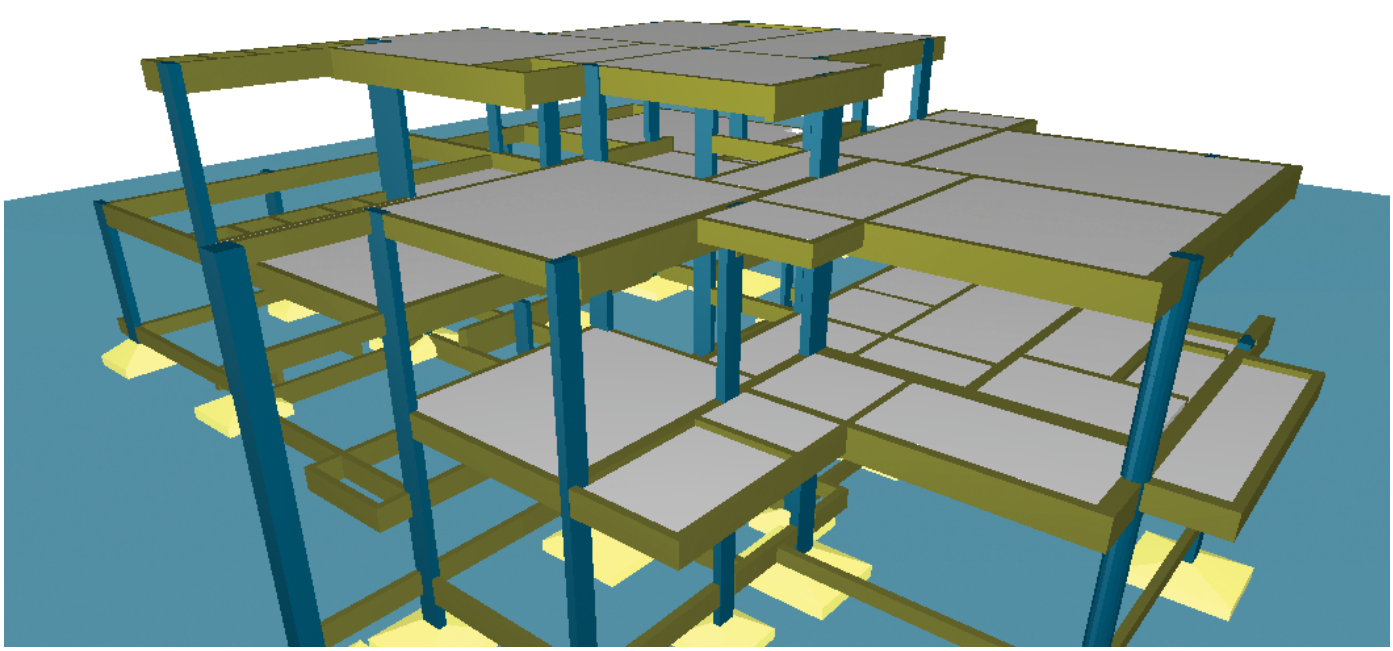
Esta parceria entre a UTFPR e a TQS, além de permitir o ingresso de profissionais na área de estruturas com esta formação prática, tem possibilitado que profissionais já atuantes possam se atualizar e melhorar a qualidade de seus projetos.

Fica registrado, ainda, o convite da UTFPR à equipe da TQS para a participação no II Curso de Especialização em Patologia das Construções, em andamento, na disciplina de Modelagem Estrutural.

Laboratório - Cefet/PR

Laboratório - Cefet/PR

Alunos - Cefet/PR



Braun Engenharia Ltda, Pato Branco, PR

I Semana da Engenharia Civil (SECiv) da Universidade Federal de São Carlos

Nos dias 10 a 12 de Abril de 2007, estivemos participando da I Semana da Engenharia Civil (SECiv) da Universidade Federal de São Carlos, com um mini-curso de utilização dos sistemas CAD/TQS e a palestra "Informática aplicada a projetos de estruturas de concreto".

Tivemos uma grande satisfação em encontrar alunos da graduação muito interessados em projetos de estruturas de concreto.

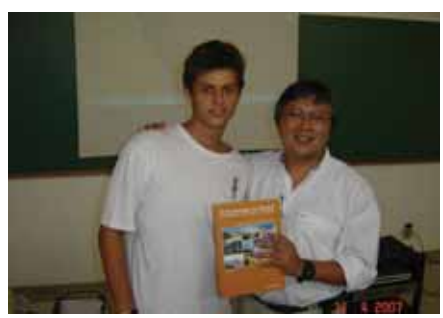
Gostariamos de agradecer a ótima hospitalidade e apoio que recebemos nestes dias, principalmente dos Profs. Dr. Roberto Chust Carvalho e Dr. Alex Sander Clemente de Souza e toda a comissão organizadora representada pelos alunos: Henrique Raymundo e Diego.

Durante o evento, realizamos um sorteio do livro "O Concreto no Brasil" de A.C. de Vasconcelos. O ganhador foi o aluno Julio Martins de Abreu.

A seguir, algumas fotos do evento:

Mini - Curso - Ufscar

Palestra - Ufscar



Sorteio - Ufscar

Curso Intensivo na Escola de Engenharia de São Carlos

Nos dias 2, 3 e 4 de julho de 2007, realizamos o terceiro Curso Intensivo na Escola de Engenharia de São Carlos.

Nesta edição, o curso foi realizado com uma carga horária de 24 horas, empregando o mesmo roteiro e programa do curso anterior, que visa transmitir aos participantes noções tanto operacionais quanto conceituais sobre os sistemas CAD/TQS.

Desta vez, tivemos 16 participantes, alunos do 5º ano e dois doutores, utilizando o ótimo laboratório do edifício de Estruturas, com projetor e 16 computadores rápidos.

Queremos agradecer ao aluno Carlos Eduardo Gallego pela colaboração e ajuda na organização.

Queremos também agradecer aos professores pelo total apoio e receptividade, principalmente ao prof. Samuel Giongo e ao Massaki, do suporte técnico.

O programa do curso abrangeu:

Utilização de sistemas CAD/TQS para elaboração de projetos de estruturas

- Uma visão geral sobre os sistemas CAD/TQS
- Uma visão sobre os trabalhos em elaboração de Projetos estruturais de edifícios e a utilização de sistemas computacionais
- Guia de Operações dos Sistemas CAD/TQS
- Análise Estrutural - Modelos Estruturais Disponíveis
- Lançamento Estrutural
- Avaliação estrutural
  - Resumo Estrutural
  - Estabilidade Global - Gama Z
  - Esforços de grelha.
  - Esforços de pórtico espacial.
  - Planta de cargas
  - Visualizador de Avisos e Erros - (Garantia de qualidade no projeto)
  - ELS- Deformações globais
  - ELS - Deformações nos pavimentos
  - ELS - Fissuração
- Detalhamento de Pilares
- Plotagem
- Detalhamento de Vigas
- Detalhamento de Lajes
  - Editor de Esforços e Armaduras de lajes
  - Punção

Realizamos, após o curso, o sorteio de dois livros "Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado" de Alio E. Kimura. Os ganhadores foram o aluno Mairal e o eng. Rodrigo Dellalibera.

Parabéns a todos pela participação!

Alunos - USP - São Carlos

Ganhadores do livro

Curso na Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense / Niterói - RJ

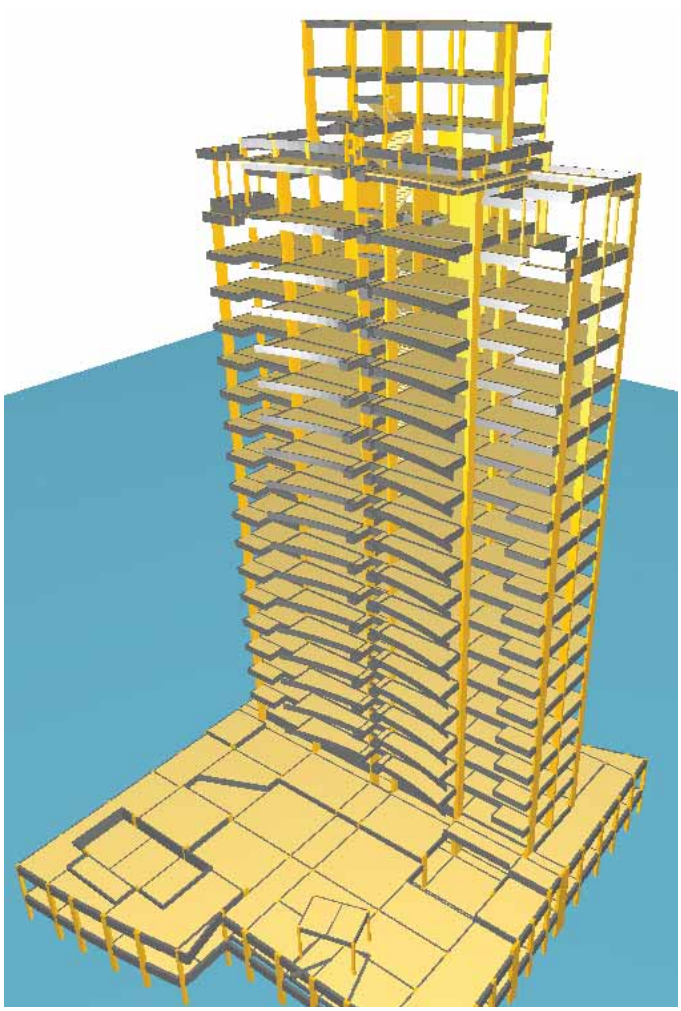
Nos dias 17 e 18 de julho de 2007, realizamos um curso para alunos de graduação, da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense, na cidade de Niterói - RJ.

Nossos especiais agradecimentos ao engenheiro e professor Justino Vieira, nosso cliente e amigo de longa data, graças ao seu empenho conseguimos realizar com sucesso este curso com carga horária de 16 horas, onde os alunos dos últimos períodos do curso de Engenharia Civil puderam participar com entusiasmo, tendo os primeiros contatos com os Sistemas Integrados CAD/TQS.

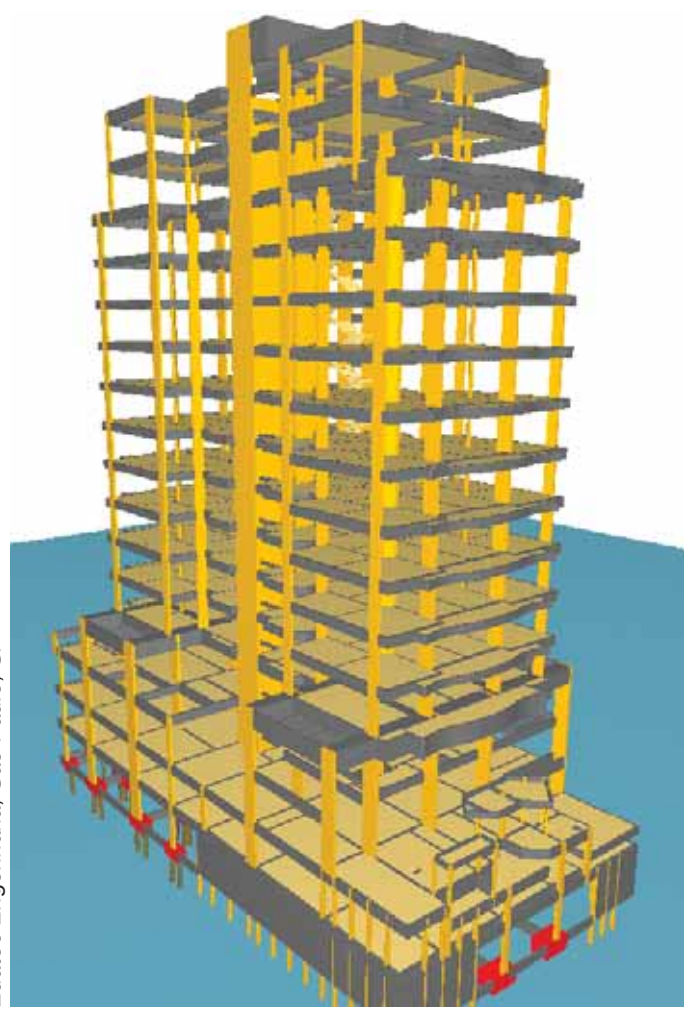
Na ocasião sorteamos dois exemplares do Livro “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado” de autoria do eng. Alio E. Kimura, os sorteados foram os alunos Carlos Duarte Pinto Jr e Marcelo Luna Soares.

Alunos - UFF - Niterói

Ganhadores do livro



Eng Cid Guimarães, Campinas, SP



Edatec Engenharia, São Paulo, SP

NOVOS CLIENTES

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

Carlos Melo & Associados Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Carlos Eduardo E. Melo

Cassol Pré-fabricados Ltda.(Araucária, PR)
Sr. Sergio Vaz de Souza

Eng. Walter Dourado (Rio de Janeiro, RJ)

Roberto Dias Leme Eng.Ass.Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Roberto Dias Leme

Eng. Deivys Andrian Padial (Ivate, PR)

Eng. Susana de Lima Pires (Mogi Guaçu, SP)

Eng. Fábio Rossignoli Marques (Itajubá, MG)

Eng. Fabrício Munhoz Facio (Cedral, SP)

Centro Ensino Superior Campo Grande (C.G., MT)
Sr. Francisco Carlos da Silva

Eng. Germano Rodrigues da Silva (Belém, PA)

Eng. Roniston D. Magalhães (Porto Velho, RO)

Márcia Cruz e Cláudio Brant Arqt.Ass.(R.Janeiro, RJ)
Arq. Márcia Cruz dos Santos

Eng. Fabrício J.C.Barreto Santos (São Paulo, SP)

Lua Nova Ind.Com.Prods.Alim.Ltda (São Paulo, SP)
Sr. Almir Quaresma

Centro de Tecnologia da UFRN (Natal, RN)
Eng. Petrus Gorgonio Bulhões da Nóbrega

Eng. Mário Murakami (Santos, SP)

Cidade Projetos Constr.Ltda (Bento Gonçalves, RS)
Eng. Renato Tosi

Gibson Eng. de Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Renato Gibson Bragança Pinheiro

RJS - Projetos e Cons. Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Ronaldo José da Silva

Eng. Fabiano Polezelo (Nova Prata, RS)

Leister & Fonseca Eng. Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Edna Matthiesen Leister Raya

Eng. Adriana de O.L.Coelho (Gov. Valadares, MG)

Eng. Denise Maria Lippel (Curitiba, PR)

Pref. Mun. de Eldorado do Sul (Eldorado Sul, RS)
Arq. Fábio Leal

Eng. Luis A.C. Macedo (São Raimundo Nonato, PI)

A.P.N Engenharia Ltda. (Paranaguá, PR)
Eng. Augusto Pinto Neto

Eng. Ana Paula R. Dias (Rio de Janeiro, RJ)

Eng. Sérgio Silva dos Santos (Brasília, DF)

MCA Menescal Cons.Ass.S/C Ltda (Fortaleza, CE)
Eng. José Menescal Neto

Eng. Roberto Cristian A. O. Aguilera (Teresina, PI)

Eng. Cláudio Sabbato (São Paulo, SP)

Eng. Marcelo A.K.Nakashoji Pereira (Brasília, DF)

Eng. Fabiano de Sá Silva (Belém, PA)

Sid. Barra Mansa S/A (Praia Grande, SP)
Eng. Roberta Lopes

Eng. Marcelo Glerian (Cuiabá, MT)

Eng. Giovana Ulian (Flores da Cunha, RS)

Eng. José G. Espindola (Santana Parnaíba, SP)

Eng. Christian Eduardo Sgorla (São Leopoldo, RS)

Steng Eng. de Projetos Ltda.(S.J. do Rio Preto, SP)
Eng. Mauricio Takeshi Takahashi

Eng. Webston Ney Saraiva Araujo (Fortaleza, CE)

Eng. José Silva Lapa (Salinas, MG)

Abatedouro São Salvador Ltda. (Itaberai, GO)
Sr. Itamar de Morais Bueno

Eng. Wander Manoel de Queiroz (Paulínia, SP)

Tecris Eng. e Projetos Ltda.(São Paulo, SP)
Eng. Cristiano Emílio Schulz

Eng. Rodrigo Dantas de Oliveira (Natal, RN)

Ismael Sá Engenharia Civil Ltda. (Campinas, SP)
Eng. Ismael Rodrigues de Sá

Eng. Cristiane M. Dores Freitas (Itaguara, MG)

Eng. Lucas H. C. Venturim (S.Gabriel Palha, ES)

Consórcio Via Amarela (São Paulo, SP)
Eng. Geraldo Monteiro

Eng. Benedito Carlos Teixeira Seror (Cuiabá, MT)

Eng. Francisco Henrique Spagnolo (Limeira, SP)

Eng. Sérgio Lorenzo Vilhena Teive (Teresina, PI)

Bertin & Batistella Ltda.(Londrina, PR)
Eng. Wlamir Rogério Batistella

Eng. Luciano Clebert Scaburi (Londrina, PR)

Inst. Dom José de Educ. e Cultura (Fortaleza, CE)
Sra. Lana Cavalcante

Jean Kanuto Menezes Silva (Garanhuns, PE)

Eng. Helvécio Borges Diniz (Belo Horizonte, MG)

Comissão Regional de Obras/11 (Brasilia, DF)
Major Julio Guilherme Gutterres

William Mendes Me (São Paulo, SP)
Eng. William Mendes

Fundação de Apoio Inst. Muraki (Manaus, AM)
Prof. Lourival Paula de Góes

Fundação Assis Gurgacz (Cascavel, PR)
Sr. Odirlei Antonio

Construtora De Assis Ltda.(Sumaré, SP)
Eng. Erlon Eduardo de Assis

Eng. George Alv.Craveiro (Belo Horizonte, MG)

Eng. Bertolino M. Madeira Campos (Teresina, PI)

Eng. Antonio Wilson Wiczneski (Curitiba, PR)

Eng. Maria Aparecida Gonçalves (Barra Mansa, RJ)

Eng. Celcio José Escobar (Foz do Iguaçu, PR)

Concreta Eng. e Construções Ltda. (Manaus, AM)
Eng. Andrey Reston

Projemaster Eng. de Projetos (Curitiba, PR)
Eng. Fábio Waltrick

Eng. Claudiney Pereira Diniz (Nova Lima, MG)

Eng. Thais Coimbra Nina (Manaus, AM)

Genpro Engenharia Ltda (São Paulo, SP)
Sr. Yatsuhiro Hikawa

FLM Projetos Estrut. E Consult. Ltda (Itatiba, SP)
Eng. Francisco Luiz Moura

Eng. Marcelo H. Madruga Carrilho (Brasília, DF)

Eng. Vanderlei de Mello (Porto Alegre, RS)

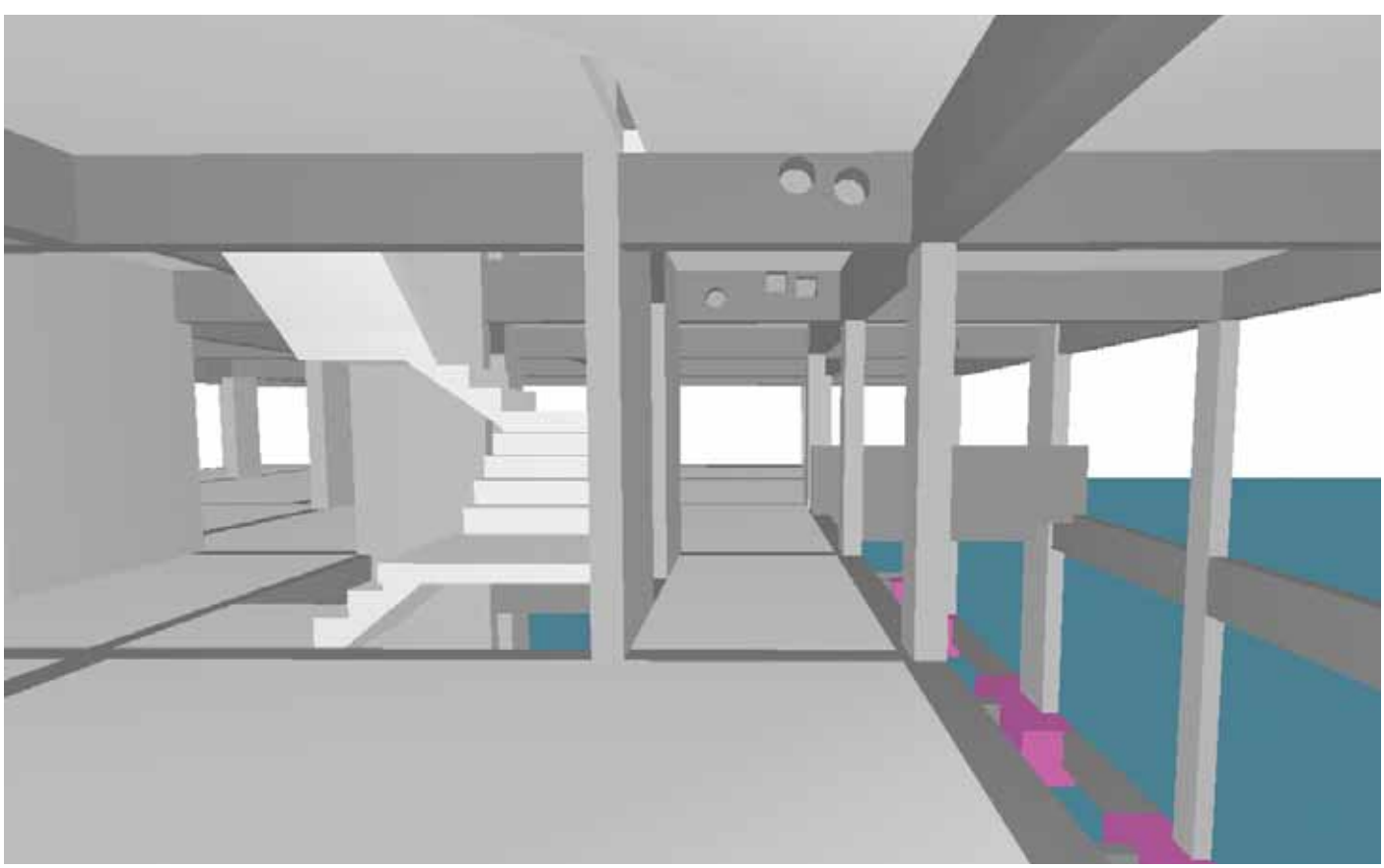
Eng. Clebson Mendonça Guaresi (Tubarão, SC)

Eng. Wandenir H. Dominiqueli (São Paulo, SP)

PFMP Construtora Ltda (Campos, RJ)
Eng. Luiz Cláudio Guilherme Pacheco

R.A. Coelho Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Roberto de Araújo Coelho

Prefeitura Municipal de Betim (Betim, MG)
Eng. Virgílio Rezende



Edatec Engenharia, São Paulo, SP

C.S. Estruturas Ltda. (Lauro de Freitas, BA)
Eng. Carlos Chaves D'Aguiar Soeiro

Eng. Breno Teixeira Guedes (Fortaleza, CE)

Eng. Natanael Trajano da Silva (São Luis, MA)

Goiás Artef. de Cimento Ltda.(Apar. Goiânia, GO)
Eng. Wesley Machado da Cruz

Eng. Fábio Albino de Souza (Cosmópolis, SP)

Eng. Rubens Ascoli Brandão (São Paulo, SP)

Eng. Paulo de Palmas Paiva (São Paulo, SP)

Eng. Evandro C. Del Sávio (Ponta Grossa, PR)

Eng. Marcello C. Ramos (Rio de Janeiro, RJ)

Enigma Engenharia Ltda.(Serra, ES)
Eng. Marcos Vinicius Alves Simões

Eng. José Otávio Salvador (Mogi Mirim, SP)

Eng. Diogo Berte (Curitiba, PR)

Eng. Glauber Mazza Morais (Teresina, PI)

Estruturarte Estruturas e Artes Ltda(S.Paulo, SP)
Eng. Marisa Carolina Zechin

Eng. Guilherme Traub (Curitiba, PR)

Eng. Alex Neves Júnior (Cuiabá, MT)

Progresso e Desenv. de Guar. S/A (Guarulhos, SP)
Eng. Edson Martiniano

Construtora F. Rozental Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Marcelo Rozental

Eng. Mustaf Said Junior (Manaus, AM)

Murthe Construções Ltda. (Natal, RN)
Eng. Kleber Cavalcanti Cabral

Eng. Otacílio Bezerra Filho (Barbalha, CE)

Eng. Soraya Arida Katchvartanian (São Paulo, SP)

Laginha Agro Industrial SA (Maceió, AL)
Eng. Ronildo da Silva Pereira

Rocha do Vale Eng. Ltda. (S.Caetano do Sul, SP)
Eng. Rogério Barbosa Sarti

Eng. Carlos W. Souza Cowegundes (Manaus, AM)

Braun Engenharia Ltda.(Pato Branco, PR)
Eng. Osmar Braun Sobrinho

Eng. Jorge Alberto Dias (Niterói, RJ)

Grassiotto Empr. Imobiliários Ltda. (Londrina, PR)
Eng. Junker de Assis Grassiotto

R. Neuenschwander Eng.Est.Ltda.(Contagem, MG)
Eng. Raul Neuenschwander

Eng. Daniel Lelis Almeida (Belo Horizonte, MG)

TBTC Pré-Moldado Ltda. (Macaé, RJ)
Eng. Eduardo Lima da Silva

Gauss Engenharia Ltda.(São Luis, MA)
Eng. José Ribamar Pavão Lopes

Lideraço Comércio de Ferro e Aço Ltda. (Curitiba, PR)
Sr. João Henrique Freitas Andrade

Eng. Alexander Ribeiro de Souza (Manaus, AM)

Eng. Frederico Lobo (São Paulo, SP)

Eng. Paulo Sérgio Ranazzi (São Paulo, SP)

Eng. Henrique C. Gomes (S.J. dos Campos, SP)

Eng. Márcio Augusto Carraro (Socorro, SP)

Eng. José Humberto de Araújo (Pedreiras, MA)

Eng. Bruno Braz Zammataro (Sorocaba, SP)

Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves (B. G., RS)
Sr. Valdemir Carraro - Depto Ipurb

Eng. Evandro Santos Almeida (Lauro Freitas, BA)

Eng. Rodrigo C. Monteiro (Belo Horizonte, MG)

Merighi Neto Eng. S/C Ltda.(Sorocaba, SP)
Eng. Humberto Merighi Neto

Eng. Samuel Colucci (São Paulo, SP)

Eng. Ederson Carlos Queçada (Campinas, SP)

Eng. Belkior Junior Andrade (Várzea Grande, MT)

Eng. Francisco Ari Silveira Junior (Rio Branco, AC)

Exe Engenharia Ltda. (Curitiba, PR)
Sra Mirna Sommer da Rocha Maron

Eng. Antonio Carlos M.de Oliveira (Petrolina, PE)

Eng. Elvis Francisco Euzébio (S.J.Rio Preto, SP)

Pedro Negri Engenharia Ltda. (Mogi Guaçu, SP)
Eng. André Aparecido Ribeiro

MSD Engenharia e Consultoria (Rio do Sul, SC)
Eng. Milton Sávio Demarch

Fenícia Construções Civis Ltda. (Umuarama, PR)
Eng. João Paulo Santana

Eng. Daniel dos Santos (Criciúma, SC)

Eng. Fábio Romeiro (São Paulo, SP)

Eng. José Américo F. Rodrigues (Porto Alegre, RS)

Eng. Marcus Daniel F. dos Santos (Porto Alegre, RS)

Eng. Fábio Augusto Wosniak (Curitiba, PR)

Telecki Arquitetura de Projetos Ltda (São Paulo, SP)
Arq. Pedro Telecki

Eng. José Rodrigues Q.B. Rocha (B.Horizonte, MG)

Eng. Giovani Ribeiro Caldellas (Vitória, ES)

Corte & Dobra Central Serv.Com Ltda (Barueri, SP)
Eng. Guilherme Souto

Eng. Emílio Façanha Mamede Neto (Brasília, DF)

Eng. Antonio Marcos C.da Silva (Porto Alegre, RS)

AS Aliar Comércio e Empr.Ltda.(Getulio Vargas, RS)
Sr. Alécio Miguel da Silva

Eng. Takao Hamano (Porto Velho, RO)

J. Oliveira Eng. Estrutural Ltda. (Fortaleza, CE)
Eng. José Oliveira de Carvalho Filho

Eng. Guilherme Lima Coelho (Natal, RN)

Eng. Marceli Correia Silva Granja (São Roque, SP)

Cenicivil Eng.de Construção Ltda.(Pato Branco, PR)
Eng. Leandro Ceni de Oliveira

Eng. Pablo Rafael Schwede Bauer (Ijuí, RS)

Eng. Eliane C.Xavier Scoralick (Belo Horizonte, MG)

Continuamos iludidos em nossos cálculos de concreto armado?

Por Prof. Dr. Augusto Carlos Vasconcelos

Fala-se muito de que vivemos num mundo de ilusões. Que lutamos desesperadamente para conseguir algo, dinheiro, posição, mulheres, poder etc. e, quando o conseguimos, não lhe damos aquele valor que esperávamos.

Realmente isso acontece com muitas pessoas. Isso acontece também em nossa atividade profissional. No começo da carreira, em que temos aquele ideal inato em nós mesmos, procuramos aprender, estudar, ouvir opiniões, para conseguir realizar nossa tarefa da melhor maneira possível. Estudamos as normas técnicas, procuramos entender seu significado e a razão de suas exigências e acreditamos que estamos fazendo o melhor.

No começo da carreira, em que temos aquele ideal inato em nós mesmos, procuramos aprender, estudar, ouvir opiniões, para conseguir realizar nossa tarefa da melhor maneira possível.

Com o passar dos anos, verificamos que as normas mudaram. Aquilo que era exigido antes, não o é mais. Ou então, novas exigências estão aparecendo, contrariando tudo o que aprendemos.

Querem alguns exemplos? Tenho um monte deles.

No começo do concreto protendido, e eu me incluo nesse começo, acreditava-se que era necessário evitar qualquer tensão de tração. José Rudloff Mans, um dos pioneiros de sistemas da protensão no Brasil, dizia sempre: É conveniente calcular de tal modo que, na situação mais desfavorável e depois da ocorrência de todas as perdas, ainda resulte um resíduo de, pelo menos, 5 kgf/cm^2 de compressão. Era o que Freyssinet recomendava.

Depois disso, os alemães "inventaram" a "protensão limitada" (*begrentzte Vorspannung*) e mudamos nossas idéias: é possível aceitar tensões de tração no concreto, desde que essas tensões sejam menores do que a tensão de ruptura do concreto à tração na flexão. Mesmo assim, nunca deixávamos de colocar alguma armadura, como se fazia no concreto armado, para absorver a cunha de tensões de tração determinada no Estádio I. E a tensão nessa armadura não podia ser elevada, caso contrário o concreto fissuraria antes de o aço ser solicitado. Isso permaneceu assim durante muitos anos.

Um dia, o famoso Fritz Leonhardt precisou resolver o problema de uma longa parede de uma usina termoelétrica na Alemanha e pensou em aplicar a protensão para absorver as tensões de retração do concreto. Verificou que a quantidade de cabos de protensão necessários para exercer essa função dentro das exigências das normas alemãs era tão grande que não compensava. Seria mais econômico colocar armaduras passivas. Ele então raciocinou: "É mais eficiente colocar alguns cabos esticados do que muitas barras frouxas". E assim fez, contrariando os teóricos que fizeram as normas. Foi criticado em muitas situações como essa. Combateu violentamente até que conseguiu impor a chamada "protensão moderada" (*mässige Vorspannung*). Hoje as normas alemãs aceitam não somente a protensão moderada, mas ainda mais, a "protensão parcial" (*teilweise Vorspannung*). Essa protensão parcial começou com um depoimento do austríaco Paul Abeles no congresso de Liège quando apresentou seus dormentes de estradas de ferro inglesas. Pelas suas experiências, de que, ao protender os fios de protensão com aderência em dormentes especiais, a carga de ruptura era a mesma, quer todos os fios estivessem esticados ao máximo de sua capacidade, quer alguns fios estivessem frouxos. A diferença estava apenas no comportamento em serviço. Foi tão criticado por Freyssinet, que nunca mais falou nada a respeito da protensão parcial. Hoje se aceita em todo o mundo a protensão parcial com o seguinte raciocínio: se no concreto armado aceitamos o concreto com qualquer valor da tensão de tração (que não se calcula) desde que haja armadura suficiente para absorção dos esforços com pequenas deformações (fissuras finas), por que não aceitar também no concreto protendido?

Com o passar dos anos, verificamos que as normas mudaram. Aquilo que era exigido antes, não o é mais. Ou então, novas exigências estão aparecendo, contrariando tudo o que aprendemos.

Daí em diante, concreto armado e concreto protendido passaram a ser tratados do mesmo modo. Num deles existia uma tensão prévia na armadura, no outro não. Não existia mais qualquer outra diferença e o concreto armado ou protendido passou a fazer parte de uma categoria mais ampla: concreto estrutural, conforme denominação criada pelo notável holandês Anton Bruggeling. Freyssinet deve ter dado várias voltas em seu túmulo ao perceber tal "sacrilégio".

As mesmas dificuldades teve o concreto protendido com os cabos não aderentes. Tendo eu tido oportunidade de assistir as primeiras aulas de "Construções Protendidas" do Prof. Hubert Rüsch na Alemanha do pós-guerra, em Munique, aprendi que não se devia usar cabos de protensão sem aderência. Todos os cabos imersos em bainha **metálica corrugada**, deviam receber uma injeção de nata de cimento para estabelecer a aderência. Quando anos mais tarde, escrevi ao Prof. Rüsch perguntando sua opinião relativa ao uso de bainhas de plástico que es-

tavam sendo introduzidas no Brasil, recebi uma resposta contundente: “Muito me admiro de V. me fazer uma pergunta dessas depois de ter assistido ao meu curso de Construções Protendidas”. Fiquei com “a cara no chão” com tal advertência, já que ele argumentava ficar o concreto com fissuras de grande abertura (muitas vezes sem o aparecimento de outras fissuras depois da primeira!). Percebi logo a cretinice de minha pergunta.

Hoje isto já está superado. Aceita-se normalmente a protensão sem aderência com cabos engraxados, resolvendo-se a questão das fissuras muito abertas com a inclusão de armadura passiva, que funciona como no concreto armado mantendo as fissuras finas.

Como se percebe, tudo muda. Ninguém é dono da verdade. O máximo que se pode dizer é: “No estado atual do conhecimento, permite-se fazer tal coisa desde que....”.

No início do concreto protendido, o cálculo era feito em serviço, limitando as posições do cabo resultante dentro de um fuso cuidadosamente determinado. Qualquer ultrapassagem desse limite significava que as tensões ficavam fora da faixa permitida, quer por excesso de tração, quer por excesso de compressão. Não se cuidava de saber qual era a segurança contra a ruptura. Foi o Prof. Rüsch o primeiro a considerar o cálculo de verificação da segurança à ruptura, antes do uso do termo “Estado Limite Último” (*Bruchsicherheitnachweiss*). Freyssinet nunca havia feito tal verificação.

Em cada fase, os engenheiros consideravam-se os mais modernos e os mais capacitados para qualquer expectativa futura. Hoje, minha pergunta ao Prof. Rüsch não seria considerada cretina. Se ele estivesse vivo, eu voltaria a escrever-lhe sobre o assunto....

Acabei de mostrar um exemplo no concreto protendido. Isto se repete em qualquer ramo do conhecimento humano. O que se aceita hoje em finanças, seria um sacrilégio no século passado. A escravatura era considerada normal em muitas partes do mundo há 200 anos atrás. Hoje ainda existe escravidão, mas em outra área, por exemplo “escravidão intelectual” em que somos obrigados a seguir determinadas normas, mesmo contra nossas idéias, que nem sempre são tão cretinas como parecem.

Como se percebe, tudo muda. Ninguém é dono da verdade. O máximo que se pode dizer é: “No estado atual do conhecimento, permite-se fazer tal coisa desde que....”

No campo da estabilidade global, a revolução foi enorme. Antes se determinava a carga de flambagem de um pilar, que era comparada com a carga em serviço. Como o perigo da ocorrência da flambagem é catastrófico, sem qualquer aviso, o afastamento para a carga de serviço devia ser maior do que para as ruínas avisadas. Considerava-se satisfatória a distância de 3 vezes a carga de uso em relação à carga de flambagem. No caso das estruturas em arco, o afastamento devia ser maior, pois a catástrofe decorrente da flambagem de um arco não se limitava apenas ao arco e sim a toda a estrutura suportada pelo arco. A segurança devia ser no mínimo 5. Os estudos mais aprofundados do comportamento do concreto estrutural mostraram que não existe no concreto a passagem repentina de uma situação estável para outra instável. Vão surgindo deslocamentos não proporcionais às cargas até acontecer a ruína por incapacidade de resistência aos momentos decorrentes desse procedimento. Transformou-se o cálculo da flambagem no cálculo da amplificação dos momentos. Se a estrutura resistir bem aos momentos majorados, então a segurança estará garantida. É o pensamento de hoje. Mas ainda há muitos engenheiros que falam de flambagem... Isto não te pertence mais!

Hoje eu me sinto perdido. Em vários casos de consultoria, tenho-me deparado com cálculos de enormes amplificações de momentos, totalmente fora da faixa confiável. Mas o fato surpreendente é que as construções estão aí. Eu fui chamado por causa de problemas totalmente distintos: mudanças de uso, supressão de paredes, aberturas para escadas em lajes... Devo alertar o cliente de que sua estrutura não resiste a qualquer valor da velocidade básica do vento? Devo ignorar a realidade?

Numa obra que calculei em 1954, foi feita uma vistoria por mera curiosidade. A obra encontra-se em situação invejável: não existem fissuras, nem

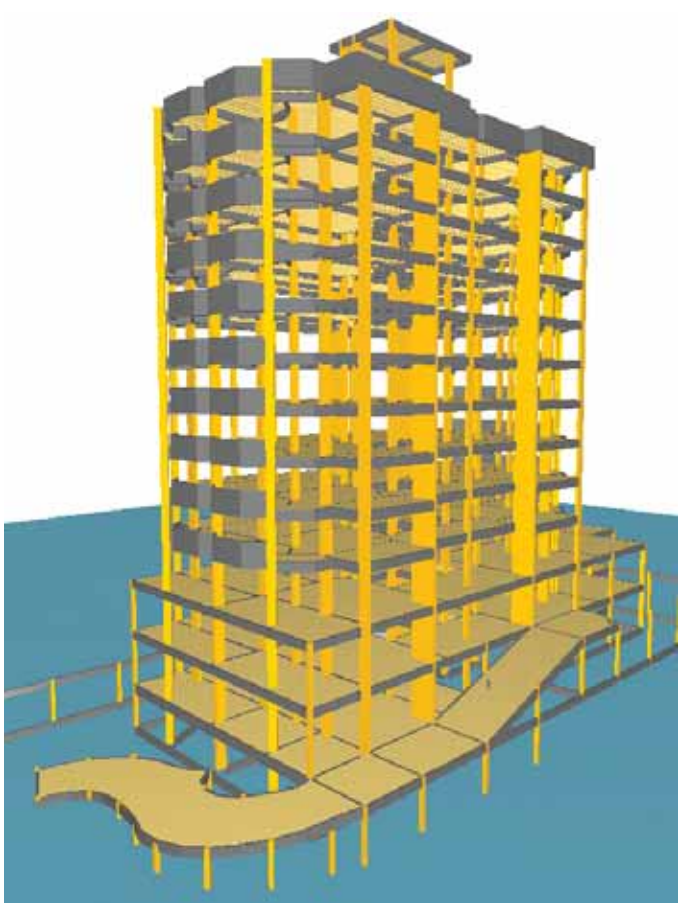
no concreto nem nas alvenarias. Não há sinais de corrosão de armaduras. Não há deformações excessivas. Não há desaprumo. Não há manchas de fungos características de infiltrações. Para minha surpresa, cálculos que foram feitos há alguns anos, mostraram que a estrutura não passava nas normas de 1978. Será que continua não passando na norma de 2003? Não quero morrer sem eliminar esta dúvida e encontrar a causa: norma exagerada? Insuficiência dos cálculos atuais? Desconhecimento dos materiais a longo prazo?

Ouço muita gente afirmar que agora as normas chegaram a tal ponto de sofisticação que não é possível avançar mais. Não é o que está ocorrendo. Têm aparecido materiais diferentes. O concreto auto-adensável vai tomar conta do mercado assim que os preços dos aditivos estiverem competitivos. Vai deixar de ser usado o vibrador em obras. As fibras metálicas substituirão as armaduras de vergalhões em vigas e lajes (não em pilares!). As cordoalhas de fibras de carbono vão substituir as de aço assim que o mercado conseguir se livrar do cartel das siderúrgicas.

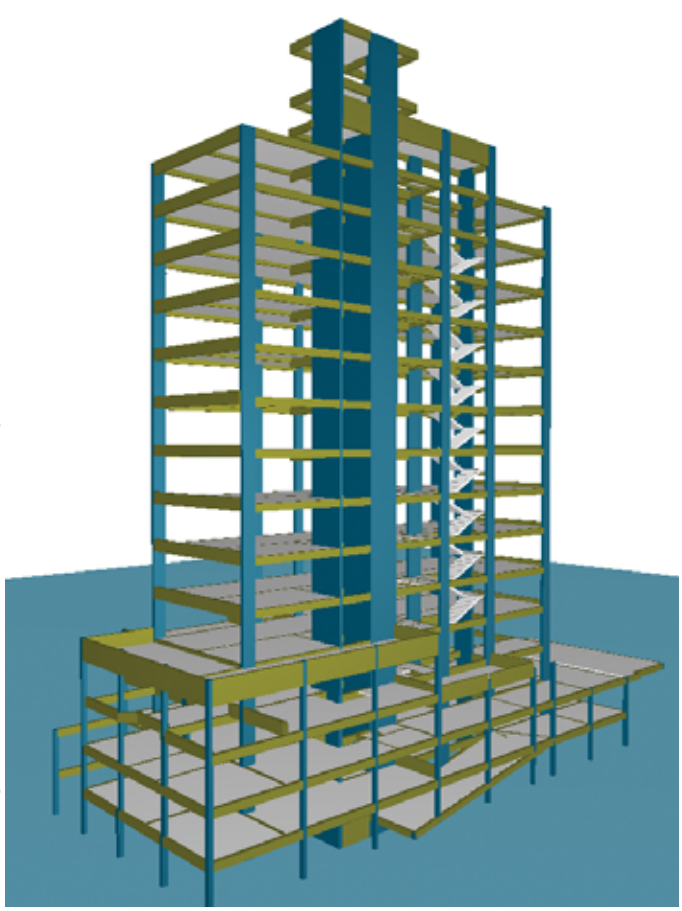
Ninguém conseguirá hoje construir uma catedral gótica em pedra sem estrutura independente. Não há quem a execute. Isto é evidente, mas ninguém pára a fim de pensar nisso.

Não são somente os materiais que evoluirão. Os processos de cálculo evoluirão com as maiores capacidades dos computadores. Estão aparecendo novas normas. Processos de cálculo hoje inviáveis estão se tornando cada vez mais promissores. Já está em fase de julgamento a norma de pré-moldados. A norma de segurança das estruturas contra incêndios está causando polêmica. Já se cogita de fazer cálculos levando em conta o crescimento progressivo das construções. Ao se fazer o projeto de um clube de grandes dimensões de 3 pavimentos, a situação crítica pode ser aquela em que o clube paralizou a construção ao ser concretada a 2ª laje, por falta de recursos. O cálculo feito para o prédio completo não vale! É o que se chama de “construção incremental”. Isto constitui um acréscimo enorme de trabalho do projetista, sem qualquer compensação financeira. No futuro pode ser obrigatório.

Onde vamos parar com tudo isto? Não sei responder. O certo é que não existe um limite estável. As normas estarão sempre em evolução e os projetistas vão sumindo do mercado e procurando novas profissões mais rentáveis. Os progressos dos computadores só serão úteis aos empresários bem sucedidos, e os cálculos voltarão a ser feitos nos escritórios dos próprios empresários que empregarão os projetistas que desistiram da profissão liberal. Hoje não existem mais os operários especializados em cantaria de pedra lavrada das construções góticas. Ninguém conseguirá hoje construir uma catedral gótica em pedra sem estrutura independente. Não há quem a execute. Isto é evidente, mas ninguém pára a fim de pensar nisso. Se nós resolvêssemos meditar um pouco sobre o que está acontecendo **agora**, ficaríamos surpresos com o que descobriríamos! Não temos tempo para desperdiçar. Mas o futuro revelará muitas surpresas....



Pizzetti Engenheiros Associados, Bento Gonçalves, RS



Pizzetti Engenheiros Associados, Bento Gonçalves, RS

Controle Tecnológico: parte do Projeto de Estruturas

Por Egydio Hervé Neto - Dez/2005
Especialista em Sistemas da Qualidade e Tecnologia de Concreto, Diretor Técnico da VentusCore Soluções em Concreto, de Porto Alegre, RS
Site: www.ventuscore.com.br - e-mail egydio@ventuscore.com.br

Controle Tecnológico é o conjunto de ações determinadas no Projeto, para assegurar que a obra apresente conformidade com este Projeto.

O Projeto de Estruturas de Concreto, hoje brindado com uma reformulação completa do ponto de vista das hipóteses de cálculo e da durabilidade, passou a ter uma relação ainda mais objetiva com o controle tecnológico, única forma de, durante a execução, verificar se está se atendendo às suas exigências, através da realização de uma série de procedimentos definidos como de garantia da qualidade.

> "Para definir os planos da qualidade que serão empregados na obra, cabe à Equipe de Projeto elaborar, com base na lista de requisitos do projeto, a relação de testes e respectivas Normas a serem empregadas."

Nas tão famosas ISO 9000, normas que na verdade são regras genéricas de qualidade, está estabelecido o termo planos da qualidade, que é uma relação completa, com descrição detalhada, de todos os testes e verificações que serão feitos na produção ou serviço, que no nosso caso é a estrutura, desde o Projeto, durante a Execução e ao longo de sua vida útil, na fase de Uso (Inspeção e Manutenção), para não apenas comprovar a qualidade mas para garantir que se manterá no uso, por toda a vida útil da obra.

Da mesma forma, ao elaborarmos um Projeto Estrutural, devemos elaborar planos da qualidade, pois exatamente como em qualquer produto ou serviço realizado, às construções se aplicam as ISO 9000, pois, afinal, o Projeto foca diretamente a qualidade, conforme estabelece a NBR 6118:2003 em seu item 5. Requisitos gerais de qualidade da estrutura e avaliação da conformidade do projeto, assim se expressando em 5.1.1 Condições gerais: As estruturas de concreto devem atender aos requisitos mínimos de qualidade classificadas em 5.1.2 durante sua construção e serviço, e aos requisitos adicionais estabelecidos em conjunto entre o autor do projeto estrutural e o contratante.

Fica claro, neste enunciado, que cabe ao Projeto Estrutural definir os requisito para a qualidade e não apenas os definidos em 5.1.2 mas também requisitos adicionais, ou seja, é o Projeto que determina as ações de controle, conforme afirmamos na abertura deste artigo.

Em se tratando de concreto armado, temos basicamente dois materiais componentes na estrutura, que são o concreto e o aço. Para definir os planos da qualidade que serão empregados na obra, cabe à Equipe de Projeto elaborar, com base na lista de requisitos do projeto, a relação de testes e respectivas Normas a serem empregadas.

Aqui é o momento de prestar um esclarecimento, pois a esta altura os Calculistas estarão se perguntando: "Espera aí, o Projetista Estrutural tem de elaborar lista de requisitos, relação de testes, nomear as Normas?"

De fato, se analisarmos os usos e costumes e a prática do Projeto Estrutural, o Engenheiro Calculista não costuma realizar esta atividade, até por não ser este o seu escopo de trabalho. Acontece que num Empreendimento maior, grandes obras, o Projeto Estrutural não é entendido como um único profissional, mas sim uma equipe inteira, envolvendo, como mínimo, Arquiteto, Calculista e Engenheiro de Materiais, este último o especialista em Tecnologia de Concreto. De forma corrente, nos grandes Projetos, isto nem é questionado, até porque a primeira entidade contratada é uma empresa gerenciadora, que se encarregará de contratar todos os demais profissionais, na linha de ação definida pela seqüência Projeto>Execução>Uso>Manutenção.

Mas acontece que nas estruturas de edificações correntes, a Engenharia do Concreto mudou. O mais claro instrumento dessa mudança é a NBR 6118:2003 integrada a todas as demais Normas de estruturas de concreto e claramente se percebe que a idéia é melhorar um estado de coisas que se evidenciou nos últimos anos, que é a queda da durabilidade das estruturas de concreto!

> "Os motivos são diversos, mas especialmente no caso do concreto parece haver um consenso de que as concreteiras fazem este controle e nada mais precisa ser feito."

Em vista desta constatação as Normas foram mudadas e os procedimentos por ela recomendados também, sendo mais evidentes e rigorosos do que eram anteriormente. Claro, sabe-se que é preciso controlar o concreto, verificar resistências, determinar o fck estimado; também comprovar o aço, se atende às especificações, se possui conformidade; mas acontece que as empresas pararam de fazer controle em obra. É uma constatação. Os motivos são diversos mas especialmente no caso do concreto parece haver um consenso de que as concreteiras fazem este controle e nada mais precisa ser feito. Sobre o aço acredita-se que, sendo um produto industrializado, o controle industrial garante a qualidade. Pode até ser, mas no caso

do concreto, que não é um produto industrializado mas apenas um serviço, é obrigatório o controle na obra, com Norma própria, a NBR 12655:1996, independentemente da obrigação que as concreteiras têm - e qualquer central de concreto, mesmo dentro da obra - de seguir a NBR 7212:1984, que é um conjunto de diretrizes para o sistema de qualidade da produção do concreto em central.

"O quadro que estamos pintando não é de brinquedo. Retrata uma situação bastante grave e é preciso mostrar, abrir os olhos da comunidade profissional, sobre o desvio de conduta que está se estabelecendo e se instalando de forma insidiosa..."

O quadro que estamos pintando não é de brinquedo. Retrata uma situação bastante grave e é preciso mostrar, abrir os olhos da comunidade profissional, sobre o desvio de conduta que está se estabelecendo e se instalando de forma insidiosa, afastando-nos da boa prática e com graves conseqüências à imagem da nossa classe, que tanto se queixa de desvalorização, sem contar o risco e a insegurança que se estabelecem com o não uso ou uso inadequado das Normas e da tecnologia adequada.

Voltando ao que deve ser feito como conseqüência do que recomenda a NBR 6118:2003, temos mais um extraordinário reforço à nossa tese de que o Projeto deve estabelecer os planos da qualidade, nas referências à "documentação da solução adotada", tema do item 5.2.3, além da referência a "informações dos projetos, dos materiais e produtos utilizados na execução da obra" no item 25.4, que se refere à base documental para elaboração do Manual de Utilização, Inspeção e Manutenção. Este Manual é o documento que permite orientar e comprometer o Proprietário e os Usuários com a conservação da estrutura e isto só pode ser feito se eles tiverem claramente documentadas todas as informações sobre o Projeto e a Execução, nesta última representadas pelos resultados do controle de materiais e procedimentos.

A referência à documentação do controle é expressa claramente na NBR 12655:1996 No item 5 Responsabilidade pela composição e propriedades do concreto, atribuída ao Proprietário, e que cita expressamente: "O proprietário...deve garantir o cumprimento desta Norma e manter documentação que comprove a qualidade do concreto...". Ainda na NBR12655 no item 5.1, que estabelece as atribuições do responsável pelo projeto estrutural, constam como informações a serem apresentadas em Projeto "valores de fck para as etapas construtivas", "módulo de deformação estático mínimo na idade de desforma", "outras propriedades necessárias à estabilidade e durabilidade da estrutura, durante a fase construtiva e durante sua vida útil". São todas exigências de controle que devem ser contempladas desde o Projeto, e que não vêm sendo especificadas nas obras de edificações correntes em estruturas de concreto no Brasil, embora as obras executem procedimentos de retirada de escoramentos e outros esforços sobre a estrutura em idades bastante inferiores à idade de 28 dias, considerada a idade do Projeto.

"Com base nessas informações o Calculista, tendo estabelecido as resistências necessárias no Projeto, o Tecnologista poderá estabelecer a idade de desforma ou outras ações que geram esforços sobre o concreto e portanto exigem valores mínimos de fck e Ec."

Um adequado programa de controle tecnológico do concreto, expressão homônima a planos da qualidade, para estruturas de concreto, deve levar em consideração o procedimento executivo, o que torna cada vez mais necessária a participação do Responsável pela Execução na elaboração do Projeto. Isto se torna evidente na medida em que métodos de desforma rápida, em idades menores do que 28 dias, sempre devem considerar o comportamento estrutural do material concreto nessas idades, ou seja, deve-se conhecer as curvas de crescimento da resistência e módulo de deformação, para assim estabelecer a idade correta das ações executivas, conforme estabelece a norma de Execução, NBR 14931:2003, em seu item 10.2.2 Tempo de permanência de escoramentos e fôrmas: "A retirada das fôrmas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem..."

"E mais uma vez fica patente que o escopo de Projeto exige equipe multidisciplinar, onde tem papel fundamental o projetista do material concreto, o Engenheiro Tecnologista do Concreto."

Um Projeto correto exige portanto conhecer estas Curvas, que podem ser obtidas com estudos de dosagem e informações do mercado sobre o tipo de cimento e os componentes do concreto, que um Engenheiro Tecnologista de Concreto experiente tem condições de transformar em informações de projeto. Com base nessas informações o Calculista, tendo estabelecido as resistências necessárias no Projeto, o Tecnologista poderá estabelecer a idade de desforma ou outras ações que geram esforços sobre o concreto e portanto exigem valores mínimos de fck e Ec. Esta exigência de controle está implícita nos procedimentos de Projeto evidentes nas Normas atuais e são fatores que além da segurança absoluta e respeito à qualidade, permitem a determinação da resistência a 28 dias ideal para o ritmo da obra, tendo em vista o atendimento ao módulo de deformação, à resistência característica e à relação água/cimento máxima para a durabilidade, no menor prazo imposto pelo cronograma ou desejado por estudos econômicos.

Finalmente fica claro, por todas estas colocações, que a especificação do Controle a partir do Projeto é também a melhor forma de garantir o custo mínimo à qualidade desejada, pois só de posse de resultados que confirmem as exigências de Projeto, poderemos garantir a durabilidade, a segurança e a economia na execução de estruturas de concreto. E mais uma vez fica patente que o escopo de Projeto exige equipe multidisciplinar, onde tem papel fundamental o projetista do material concreto, o Engenheiro Tecnologista do Concreto.

mCalcLIG
Cálculo e detalhamento de ligações

por Paulo Roberto Marcondes de Carvalho

Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia de Estruturas, Diretor da Stabile Engenharia Ltda.
paulo.roberto@stabile.com.br

O exigente e competitivo mercado de Engenharia Estrutural tem apontado para a necessidade de se automatizar, na confecção de um projeto, todos os procedimentos de cálculo e de detalhamento.

É necessário, também, que esses procedimentos estejam bem documentados por uma memória de cálculo completa, que apresente expressões usadas, níveis de segurança de cada item testado e que o detalhamento desse procedimento seja automático.

Levando em conta essa orientação, desenvolveu-se o m**Calc**LIG, uma calculadora de ligações soldadas e parafusadas, de emendas de perfis e de bases de pilares que detalha automaticamente a ligação verificada.

Este programa, cuja primeira versão foi lançada em 2004, foi desenvolvido pela Stabile Engenharia Ltda., uma empresa projetista de estruturas metálicas que atua neste ramo desde Out/75.

Funcionamento do Programa

O programa m**Calc**LIG é uma calculadora de ligações onde se declara o tipo de ligação que se quer e especificam-se os perfis a serem unidos, os meios de ligação, as solicitações de cálculo e o programa verificará a ligação e seus elementos, calculando a suas resistências.

Ao se ter verificado a ligação, pode-se, clicando-se um botão, detalhar a ligação calculada.

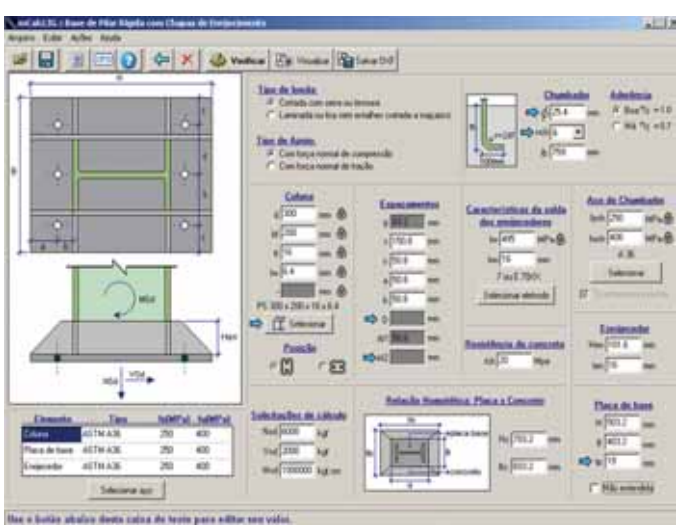


Figura 1 - Janela de diálogo de uma base de pilar

Características do m**Calc**LIG

O programa possui 19 grupos de ligações, com variantes dentro de cada grupo, chegando a 41 tipos entre **Bases de pilares**, **Ligações vigas-vigas**, **vigas-pilares** e **Emendas de perfis** (ao corte ou à tração).

O programa trabalha com perfis formados a frio, perfis laminados e soldados, contemplando todos os perfis e tipos de ligações utilizados no dia a dia do mercado de estruturas metálicas nacional.

Salienta-se a facilidade de uso do programa configurando-se o recurso *Auto-completar*, no qual o programa determina automaticamente disposições construtivas, diminuindo o volume de dados a informar.

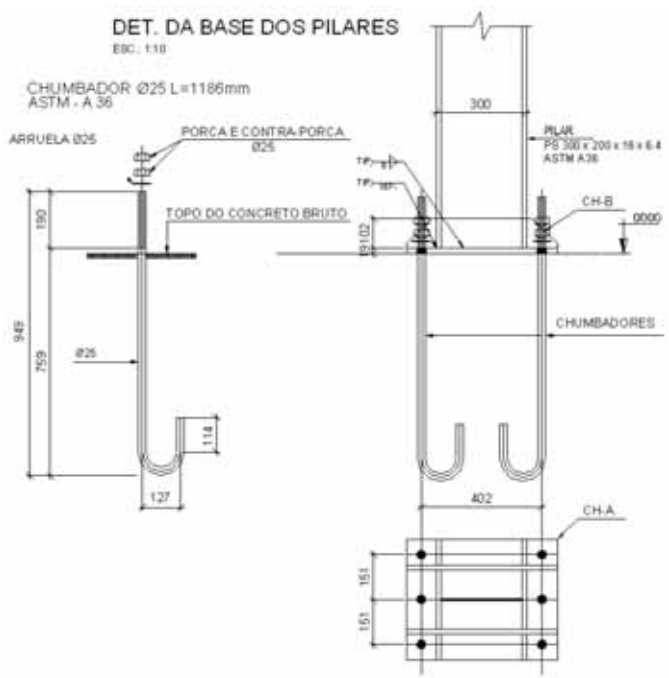


Figura 2 - Detalhe parcial de um desenho automático de uma base de pilar

Salienta-se o relatório de saída do programa: uma memória de cálculo completa, contendo todo o formulário adotado e todos os testes feitos para a verificação da ligação.

Características inéditas do m**Calc**LIG

- **Ligações Mistas** (uma viga mista será suportada pelos componentes metálicos e pela armadura da laje de concreto):
  - apoio em pilar com chapa de extremidade;
  - apoio em pilar com cantoneira de assento inferior;
  - apoio em pilar com cantoneiras de alma e cantoneira de assento inferior;
  - apoio em viga com cantoneiras de alma e cantoneira de assento inferior;
  - apoio em viga com cantoneira de assento inferior.

- **Ligações de Pórticos /Treliças Tubulares**: (circulares e retangulares)
  - nó com diagonal-montante;
  - nó com diagonal-diagonal com *gap*;
  - nó com diagonal-diagonal com *overlap*;
  - nó com diagonal-montante-diagonal;
  - nó tipo joelho;
  - nó com diagonal ou montante-banzo.

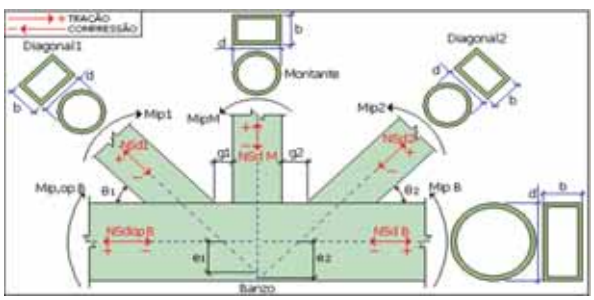


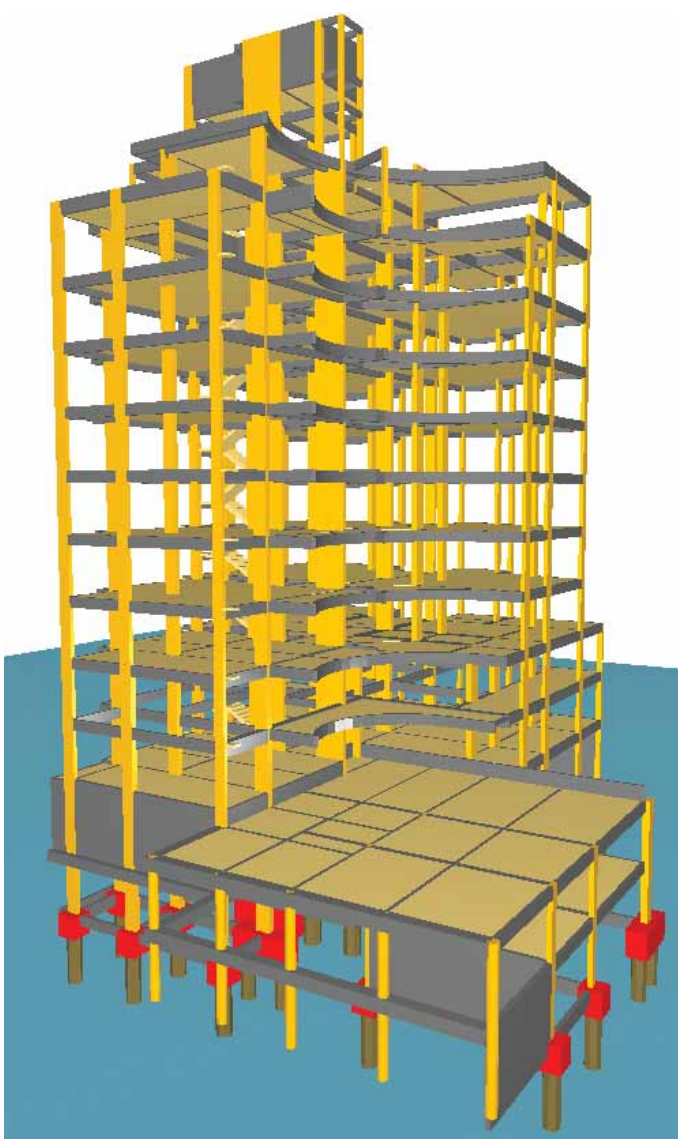
Figura 3 - Ligação tubular diagonal-montante-diagonal

- **Detalhamento Automático da Ligação**

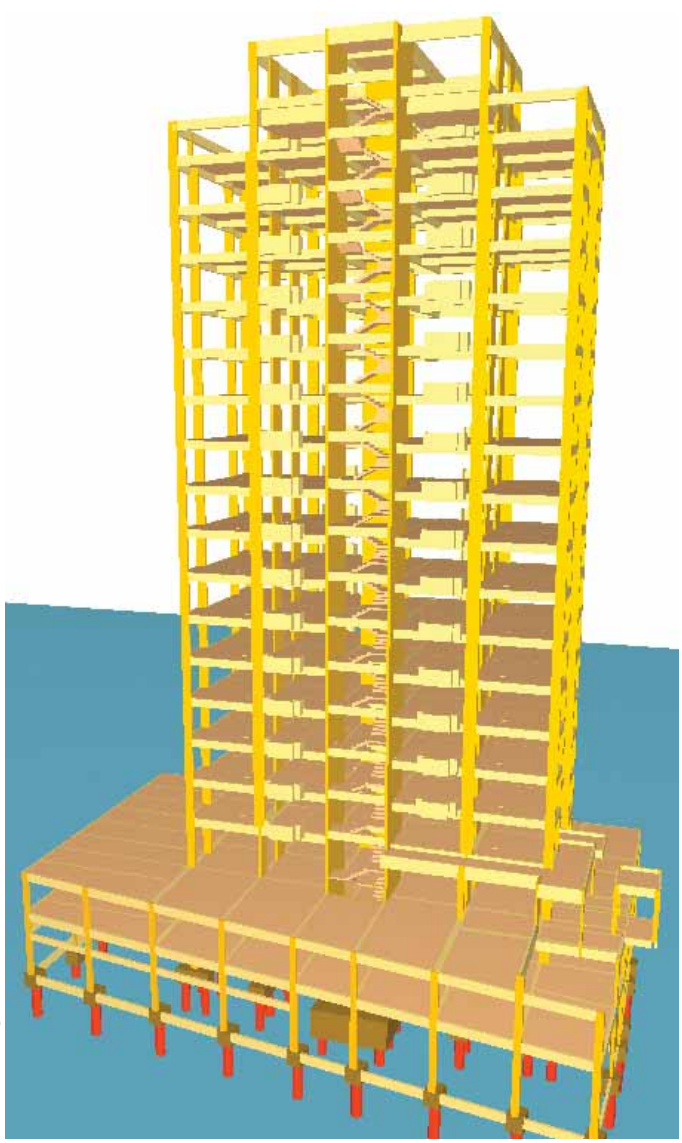
Num clicar de botão, a ligação será detalhada automaticamente, depois de calculada, aproveitando-se os mesmos dados informados e adotados pelo cálculo.

Figura 4 - Detalhe parcial de um desenho automático do apoio viga-viga com single plate parafusada

Salienta-se que o detalhamento de cada ligação é um desenho acabado, não exigindo edições posteriores de desenho, configuração de estilos de cotas ou altura de texto.



Procalc Estruturas, Curitiba, PR



Edatec Engenharia, São Paulo, SP

ArchiStation, novo ponto de vista para projetos arquitetônicos

Por Henrique Nardelli Piloni

A empresa brasileira HEMERO Software Ltda. acaba de lançar no mercado o ArchiStation, uma plataforma gráfica completa para elaboração de projetos arquitetônicos que auxilia o profissional desde a concepção até a impressão do projeto executivo.

Desenvolvido ao longo de vários anos por uma equipe de arquitetos e engenheiros, foi testado e confrontado com as atuais realidades enfrentadas pelos profissionais no mercado brasileiro, resultando em um programa estável e aprimorado.

Possuindo um sistema CAD de alto desempenho integrado, o ArchiStation é executado diretamente sobre o Windows, evitando gastos com aquisição de outros produtos.

Concepção do projeto

Com objetos arquitetônicos parametrizados, o ArchiStation propicia ao profissional iniciar o estudo do projeto diretamente em ambiente tridimensional, com relativa facilidade. O modo Passeio virtual permite visualizar o modelo em primeira pessoa, simulando uma visita ao edifício, revelando possíveis problemas que podem ser corrigidos ainda em fase de projeto.

O gerenciador de múltiplos pavimentos simplifica a criação de projetos com vários andares, possibilitando repetir e intercalar os pavimentos tipo. Em qualquer alteração realizada na definição de um tipo, todos os pavimentos associados serão imediatamente atualizados, conferindo agilidade para estudos de volumetria e detalhes em fachadas.

Geração automática de plantas cortes e elevações

A partir do modelo tridimensional, é possível obter de forma praticamente automática as plantas baixas, a planta de cobertura, os cortes e elevações. Os desenhos são gerados com grande quantidade de detalhes, como o preenchimento com hachuras nas secções de concreto e alvenaria, linhas tracejadas de acordo com as normas ABNT e notação dos ambientes, com áreas calculadas automaticamente pela detecção de contornos.

Todas as demais ferramentas necessárias para a finalização e impressão do projeto executivo estão incluídas no software, como estilos de traço, criação de blocos, inserção de cotas e preenchimento com hachuras.

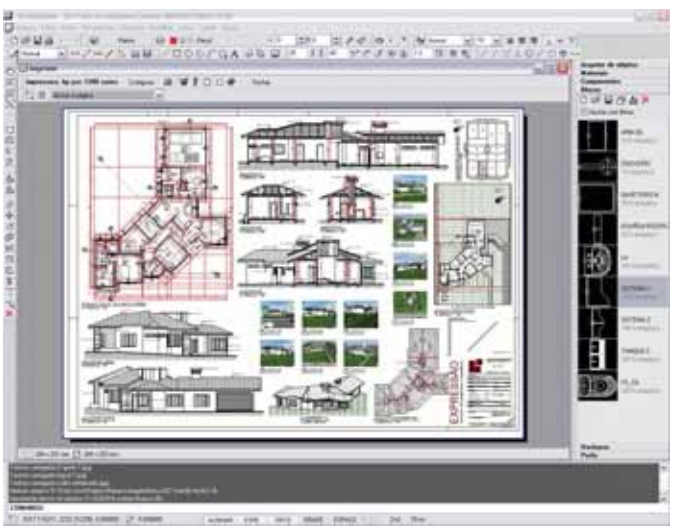
Maquetes eletrônicas

O sistema possui uma vasta biblioteca de materiais, que podem ser modificados e aplicados aos objetos do desenho com uma simples operação “arrastar e soltar”, e o mapeamento das texturas é automático. Você poderá criar sua própria coleção de materiais e salvar em arquivo para usar em outros projetos.

O ArchiStation pode se conectar ao POV-Ray™, software gratuito que gera imagens processadas por técnicas *ray-tracing*. A qualquer momento, mesmo na fase de concepção do projeto, é possível obter uma imagem do modelo tridimensional com aplicação de texturas, sombras, brilhos, reflexos, transparências, refração, radiosidade, efeitos de fótons e atmosféricos.

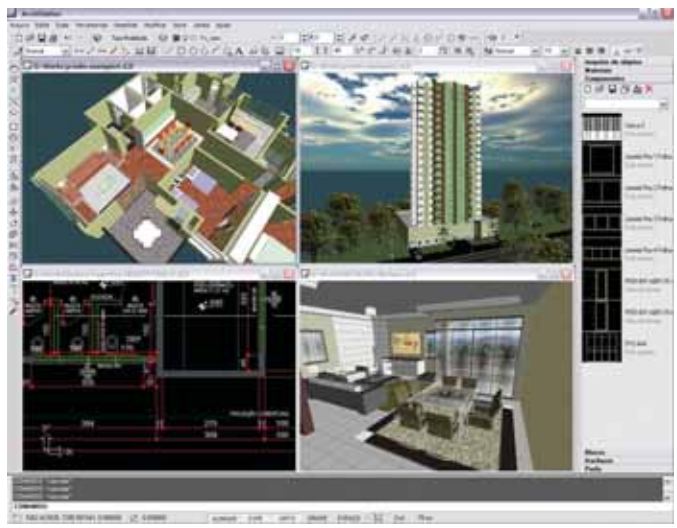
Cálculo da posição do Sol

Configurando as coordenadas de latitude e longitude do terreno, e apontando a direção do Norte, é possível obter com precisão a posição do Sol em qualquer hora do dia e época do ano. A luz do Sol aplicada na geração de imagens foto-realistas pode revelar a sombra projetada pelos edifícios e permitir o estudo da insolação direta nos ambientes internos.



Conclusão

O ArchiStation reúne todas as ferramentas necessárias para a criação, avaliação, apresentação e finalização de projetos arquitetônicos em uma única plataforma fácil de usar e de custo acessível, fazendo do programa uma solução completa para projetos de arquitetura.

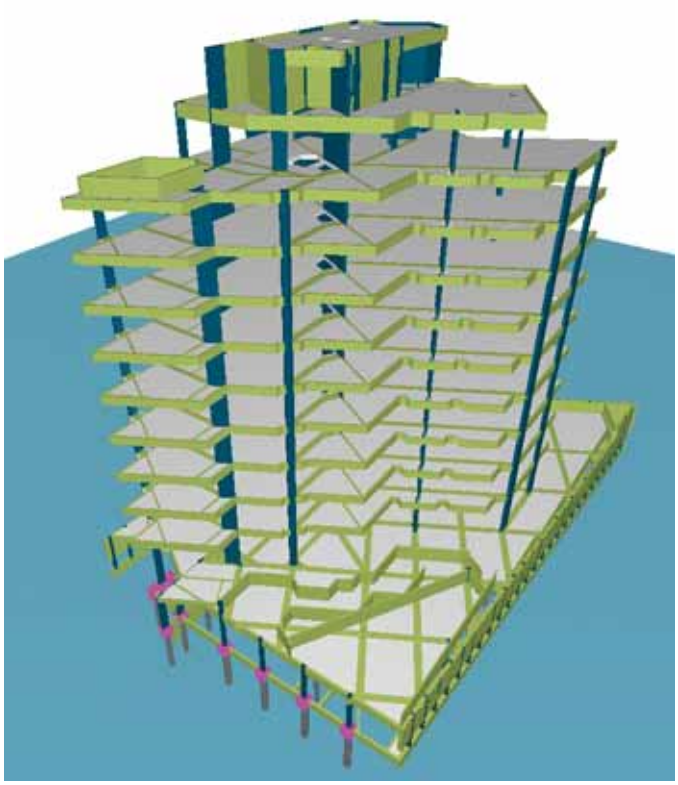


Maiores informações pelo site www.hemero.com.br ou pelo telefone (45) 3565-1469.

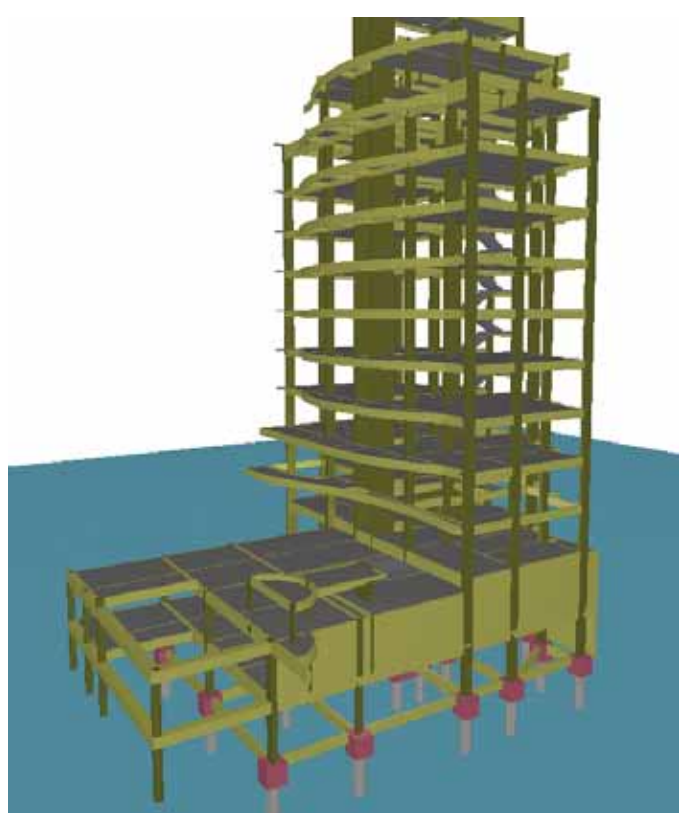
Requisitos do sistema

Hardware: • Processador Intel Pentium ou 100% compatível, com velocidade mínima de 1.0 Ghz • 256 MB de memória RAM • 10 GB de disco rígido • Placa de vídeo com 64 MB de memória dedicada, resolução mínima de 800x600, compatível com as especificações OpenGL 1.1 • Drive de CD-ROM 4x • Mouse Microsoft ou compatível

SOFTWARE: Windows 98 ou superior.



Statura Eng Projetos SC Ltda, São Paulo, SP



Procalc Estruturas, Curitiba, PR

Livro: Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado

Resultado de um trabalho iniciado há mais de 5 anos, época em que a NBR 6118:2003 era o assunto em voga, o livro "Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado", finalmente, foi lançado no dia 19 de junho passado.

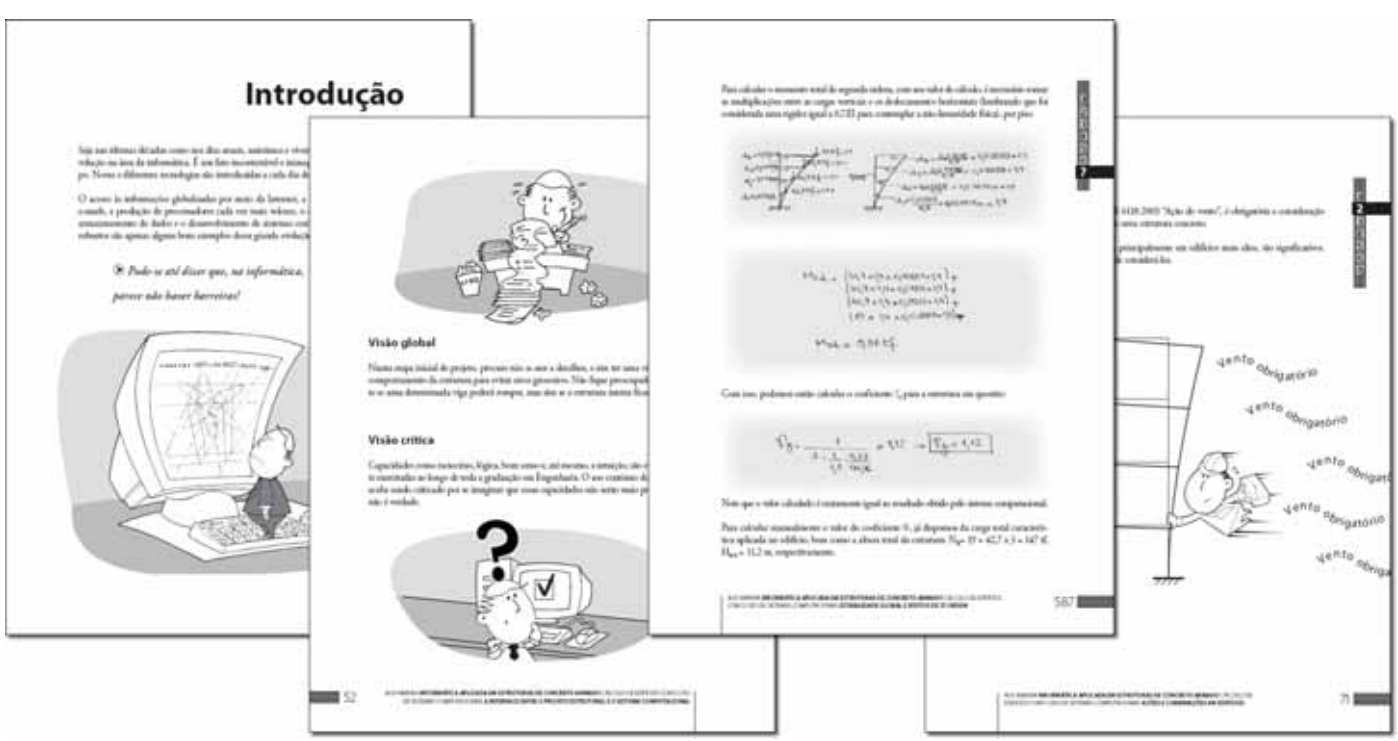
Seu principal objetivo é auxiliar, de alguma forma, a difundir o uso responsável de sistemas computacionais destinados ao projeto de estruturas como ferramentas para um aprendizado mais eficiente e seguro.

Diversos assuntos relacionados ao cálculo de edifícios de concreto armado, principalmente no que se refere à modelagem estrutural, são estudados por meio de exemplos simples e didáticos. Muitos deles, inclusive, são resolvidos literalmente à mão.

Publicado pela editora Pini, o livro conta com 624 páginas que abrangem os seguintes tópicos:

- Prefácios dos engenheiros A. C. Vasconcelos e R. L. S. França.
- Introdução e apresentação.
- Cap. 1: A interface entre o projeto estrutural e o sistema computacional.
- Cap. 2: Ações e combinações em edifícios.
- Cap. 3: Análise estrutural, a etapa mais importante de todo projeto.
- Cap. 4: Primeiro edifício, simples mas importante.
- Cap. 5: Verificação de resultados, uma etapa obrigatória.
- Cap. 6: Análise não-linear: uma visão prática.
- Cap. 7: Estabilidade global e efeitos de 2ª ordem.
- Referências bibliográficas.

Mais informações podem ser obtidas no site www.tqs.com.br/livro.



Discurso de posse pronunciado pelo Presidente Edemar de Souza Amorim no Instituto de Engenharia dia 10 de abril de 2007

Senhoras e senhores,

Enquanto pensava no que dizer nesta oportunidade, iniciei uma lista das pessoas a quem gostaria de agradecer pelo apoio nestes mais de 40 anos de caminhada.

Tarefa esta que logo se mostrou impossível, primeiro pelo efeito destes mesmos 40 anos em minha memória e, segundo, por ter logo de início, estabelecido um limite de apenas 10 minutos de fala.

Optei então por concentrar meus agradecimentos a duas pessoas, representando todos os outros que, como elas, têm seu lugar assegurado na minha lista pessoal de gratidão.

Ao eng. Augusto Carlos de Vasconcelos, meu professor e primeiro empregador, o primeiro de uma lista de engenheiros que acreditaram no meu trabalho e abriram as portas de suas empresas para que eu pudesse seguir meu caminho até aqui.

As fronteiras físicas estão se erodindo em velocidade exponencialmente superior aos muros físicos levantados nas mais diversas áreas de risco e conflito, levando consigo todos os paradigmas que conhecíamos e convivíamos.

Agradeço também, de forma especial, a minha mulher Denise por estar ao meu lado ao longo destes anos todos, sempre presente e pronta para qualquer desafio que surgisse, com a mesma confiança e disposição do dia em que decidiu seguir a vida comigo.

Aliás, o Dr. Vasconcelos foi nosso padrinho de casamento.

A todos os outros, meu muito obrigado.

Na verdade, a idéia da minha candidatura à presidência do Instituto de Engenharia nasceu há pouco mais de um ano.

Ao analisar os resultados obtidos durante a gestão do eng. Lafraia, e avaliando o que ainda havia por fazer, vi que o Instituto de Engenharia precisava de alguém que garantisse a continuidade das importantes mudanças que vinham sendo feitas.

Ao fato de ter participado ativamente dessas reformas e à minha educação presbiteriana, que jamais me deixaria fugir do dever com a comunidade, somou-se ainda o grande desafio de pôr em pratica algumas idéias nada despretensiosas numa época de transição para a engenharia.

Os reality-shows saíram do confinamento do Big Brother na rede Globo e passaram a construir carros, contratar executivos, reformar casas, apartamentos e até pessoas.

E não será uma tarefa fácil, pois o mundo mudou, e mudou muito.

A missão que os conselheiros, a diretoria, o Camil, o Dario, o Ozíres, o Paulo, o Permínio, e eu temos pela frente, será tão difícil que este discurso de posse deveria se autodestruir cinco segundos após sua leitura.

Senhoras e senhores, trago boas e perturbadoras novas: os cientistas da Idade Média tinham razão, o mundo é plano.

As fronteiras físicas estão se erodindo em velocidade exponencialmente superior aos muros físicos levantados nas mais diversas áreas de risco e conflito, levando consigo todos os paradigmas que conhecíamos e convivíamos.

Quando a maioria daqueles que hoje tomam posse recebeu seu diploma e iniciou sua carreira profissional, era preciso agendar uma chamada telefônica interurbana com muita antecedência.

Caso a família não fosse abonada o bastante para que a casa tivesse acesso a uma linha telefônica, a alternativa era o correio.

Hoje, de um computador conectado à internet, fala-se com o mundo inteiro, instantaneamente, por no máximo 5 centavos o minuto.

A maioria dos participantes ativos dos eventos do Instituto de Engenharia não se dá ao trabalho de vir a este auditório.

Conectam-se ao website do Instituto de Engenharia confortavelmente de suas casas, de seus escritórios ou de uma cafeteria comum num país qualquer, e participam ativamente, fazendo perguntas que são respondidas pelo palestrante.

Hoje, em qualquer TV à Cabo, a engenharia virou entretenimento. Pontes, viadutos, mega edifícios ou grandes desastres concorrem com comédias, filmes e shows em pé de igualdade. Os reality-shows saíram do confinamento do Big Brother na rede Globo e passaram a construir carros, contratar executivos, reformar casas, apartamentos e até pessoas.

Na corrida por notícias, as grandes redes perdem para uma legião de indivíduos munidos de celulares e conexões de banda larga. Seus blogs, flogs, podcasts, You Tubes e Wiki's são mais ágeis, mais abrangentes, mais profundos, mais precisos e, principalmente, totalmente incontroláveis.

A informação retida viu seu valor virar pó e, hoje, o conhecimento precisa ser compartilhado para continuar valendo alguma coisa.

Garantem assim, cobertura jornalística local de qualidade e profundidade, impossíveis num horário nobre ou numa publicação de alcance nacional.

A informação que conhecíamos não é mais a mesma, perdeu o direito autoral, o controle e a forma.

Porém ganhou velocidade, abrangência e vida.

A informação retida viu seu valor virar pó e, hoje, o conhecimento precisa ser compartilhado para continuar valendo alguma coisa.

A música compartilhada na rede, que faz a gravadora perder dinheiro, lota os shows do artista, vendendo mais ingressos e mais produtos de licenciamento.

A Internet agora ganhou vida, uma segunda vida, onde se navega literalmente, onde os websites viraram imóveis e sua página tem formato de um prédio.

Loucura? Ficção? Brincadeira?

Para a grande maioria aqui hoje, talvez.

Mas o SECOND-LIFE, ambiente virtual com 5 milhões de participantes, movimentando algumas centenas de milhões de dólares por mês, já atrai grandes corporações como Nokia, General Motors, Petrobras e muitas outras estão a caminho.

O país entra em 2007 com a mesma infra-estrutura de 1985 e parece querer seguir com ela, desafiando a lógica e buscando o crescimento a qualquer custo, sem sequer preparar-se para ele.

O mundo real também não é fácil.

No Brasil completamos 22 anos sem grandes obras.

O país entra em 2007 com a mesma infra-estrutura de 1985 e parece querer seguir com ela, desafiando a lógica e buscando o crescimento a qualquer custo, sem sequer preparar-se para ele.

O atual governo anuncia seu grande plano de investimentos, onde o maior problema não é a disponibilidade financeira. A dura verdade é não haver profissionais capacitados para gerenciar os projetos pretendidos.

Chegamos à absurda situação em que um engenheiro tem mais perspectivas de trabalho nas mesas de operações de um grande banco, do que nos canteiros de obras, escritórios de projetos ou fábricas espalhados pelo país.

Esperemos que, num futuro próximo, a carteira do CREA não precise ser validada no Banco Central ou na BM&F.

Resumindo, temos a grata tarefa de reerguer a engenharia brasileira, trabalhando em conjunto com Associações, Clubes de Engenharia, Federações, Grupos, Institutos, Sindicatos entre outros, num esforço nunca antes necessário no Brasil.

Esta gestão terá de trabalhar na capitalização da popularidade do Discovery Channel, transformando os jovens telespectadores impressionados em matrículas nos cursos de engenharia das Universidades Brasileiras.

Chegamos à absurda situação em que um engenheiro tem mais perspectivas de trabalho nas mesas de operações de um grande banco, do que nos canteiros de obras, escritórios de projetos ou fábricas espalhados pelo país.

Teremos de lutar contra a mediocridade da maioria dos cursos de engenharia, contra a banalização da contratação de serviços e projetos, para o estabelecimento de critérios de qualidade e intensificação da fiscalização.

Teremos de trabalhar para nos adaptar a um mundo formado por redes, onde não há a distinção entre consumidor e produtor, pois a empresa que vende seus produtos pela internet, também por meio dela compra seus insumos e suprimentos. Onde o profissional que oferece um curso à distância, participa de um treinamento de sua empresa.

Teremos de trabalhar para nos adaptar a um mundo formado por redes, onde não há a distinção entre consumidor e produtor, pois a empresa que vende seus produtos pela internet, também por meio dela compra seus insumos e suprimentos.

Enfim, é chegada a hora de repensar o papel de instituições como a nossa, passando de representante de categoria à articuladora de debates, de depósito de informações à construtora de conhecimento, de entidade isolada à lider do movimento de criação de um país melhor.

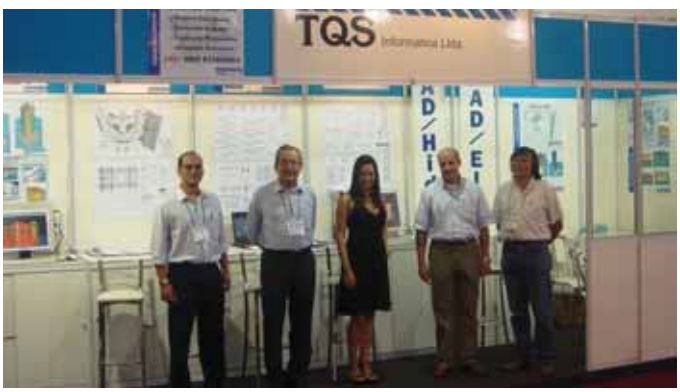
Portanto, senhores, com a sólida fundação deixada pelo eng. Lafraia, é hora de pôr a mão na massa, é hora de construir um novo Instituto de Engenharia.

Uma nova instituição, moderna, atualizada, abrangente, inclusiva e atuante.

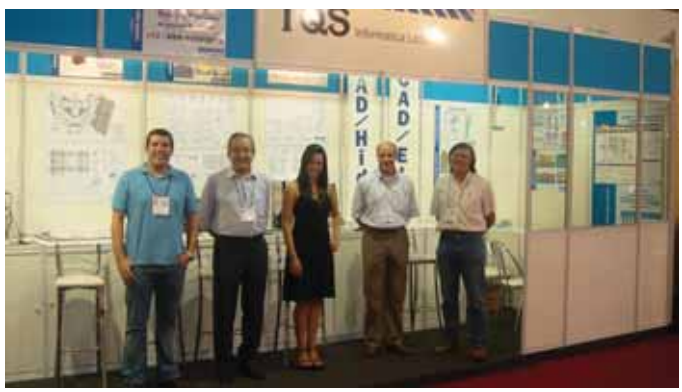
Obrigado.

FEICON - 2007
13 a 17 de março de 2007, São Paulo, SP

Mais uma vez, a TQS esteve presente na Feicon - Feira Internacional da Indústria da Construção - onde foram realizadas diversas demonstrações da Versão 12 dos Sistemas CAD/TQS. Aproveitamos a oportunidade também de mostrar alguns recursos inéditos que foram introduzidos na Versão 13. Muitos amigos e clientes estiveram presentes em nosso estande.



Feicon/2007



Feicon/2007

Curso Lajes Protendidas
17 e 18 de abril de 2007, São Paulo, SP

Ministramos, nos dias 17 e 18 de abril de 2007, mais um curso de lajes protendidas com os sistemas CAD/TQS em São Paulo.

Infelizmente não tivemos a presença do eng. Eugênio Cauduro para ministrar a primeira etapa do curso, por motivo de viagem ao exterior. Ele é consultor da Belgo-Mineira e um dos principais personagens da história recente de protensão no Brasil. No nosso último curso, ministrado em SP, o eng. Eugenio apresentou a todos diversos conceitos sobre a prática da protensão em edifícios.

A primeira fase do curso foi ministrada pelo eng. Nelson Covas com a abordagem dos conceitos de protensão e do funcionamento do sistema, com ênfase, principalmente, à ação da protensão sobre a estrutura (cargas equivalentes de protensão, hiperestático e isostático). Também fornecemos os primeiros conceitos sobre as RPUs e as RTEGs.

Na segunda fase, ministrada pelo eng. Luiz Aurélio, foram apresentados diversos exemplos voltados a 4 tópicos:

- Roteiros de utilização dos sistemas;
- Ações da protensão expostas claramente em modelos ilustrativos;
- Significado, definição e exemplos de RPUs e RTEGs;
- Exemplos de projetos reais às diversas alternativas de soluções adotadas;
- Punção, tanto em exemplos de detalhamento quanto em uma revisão dos procedimentos adotados pelo CAD/Lajes.

Gostaríamos de destacar também o ótimo nível da turma presente, composta tanto por engenheiros com experiência em protensão quanto por engenheiros mais jovens, muito interessados nesta nova técnica, que nos trazem esperança quanto ao futuro.

Vale registrar que, em sua maioria, os participantes vieram de outras localidades, sendo que muitos tiveram de percorrer longas distâncias (São Luis, Vitória, São Carlos, Manaus, Itatiba, Niterói, Jundiaí, La Paz-Bolivia, Curitiba, Vinhedo).

Gostaríamos também de fazer um agradecimento especial à eng. Suely Bueno do Escritório Técnico Julio Kassoy e Mário Franco. Ela, experiente engenheira em projetos de lajes protendidas, participou do curso ativamente, tanto assistindo às apresentações como dando sua contribuição, elucidando pontos práticos do projeto e da execução de elementos protendidos.

Acreditamos que a finalidade do curso foi plenamente cumprida: dar condições ao engenheiro estrutural para elaborar um projeto de lajes protendidas de forma profissional.

Curso Lajes Protendidas, abril/2007, São Paulo

Curso Lajes Protendidas, abril/2007, São Paulo

Seminário de Normas e Critérios para Elaboração de Projetos
26 de abril de 2007 - Belém - PA

Estivemos presentes, junto com o eng. Marcos Monteiro da ABECE, no dia 26 de abril em Belém do Pará, para participar do Seminário de Normas e Critérios para Elaboração de Projetos, organizado pela Construtora Bruno Miléo e pelo engenheiro estrutural Luiz Paulo Noronha da AJL Engenharia Ltda.

Proferimos a palestra "A Informática e a Qualidade dos Projetos Estruturais num Setor Competitivo" enquanto que o eng. Marcos Monteiro apresentou a palestra "Escopo de Projetos Estruturais e Recomendações para Sua Elaboração".

O evento foi um sucesso, com mais de 70 participantes entre engenheiros, arquitetos e construtores. A divulgação foi realizada em toda a mídia de Belém com ampla repercussão entre os profissionais envolvidos nas atividades de engenharia. Na oportunidade também foi fundada a Delegacia Regional da ABECE, no estado do Pará.

Agradecemos pela agradável acolhida que todos nos dispensaram na cidade de Belém. Agradecimento especial também pela presença do eng. Archimino Athayde, um ícone na engenharia estrutural do estado do Pará.

Seminário em Belém

Seminário em Belém

Comentários Técnicos e Exemplos de Aplicação da NB-1

Com muita satisfação e orgulho, comunicamos que acaba de ser lançada a Publicação Especial do IBRACON denominada **"Comentários Técnicos e Exemplos de Aplicação da NB-1"**. Essa publicação está disponível para aquisição imediata no IBRACON e na ABECE.

Informações gerais:

Editor: Fernando Rebouças Stucchi

A publicação procura complementar e esclarecer alguns aspectos dos procedimentos estabelecidos na NBR 6118:2003. Através de uma apresentação didática, com vários exemplos, a obra aborda o projeto estrutural a partir de uma análise específica de alguns requisitos, assim como a visão global da concepção estrutural de um edifício.

A obra foi preparada pelo Comitê Técnico de Concreto Estrutural do Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON, sob coordenação do professor Fernando Rebouças Stucchi, e recebeu o patrocínio da Companhia Brasileira de Concreto - Cauê Miex e Concrepav, do grupo Camargo Corrêa, da Gerdau e da Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP, além do apoio da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - ABECE.

São 260 páginas coloridas em papel couché 75g, acabamento em capa semi-dura, formato 21 x 27cm.

Autores: Alio Ernesto Kimura; Antonio Carlos Laranjeiras; Antranig Muradian; Arthur L. Pitta; Augusto Carlos Vasconcelos; Claudinei Pinheiro Machado; Daniel Domingues Loriggio; Eduardo Thomaz; Eugênio Luis Cauduro; Fernando Fernandes Fontes; Fernando Rebouças Stucchi; Francisco P. Graziano; Inês Laranjeira da Silva Battagin; João Bosco; João Carlos Della Bella; Joaquim Mota; José Augusto da Silva Gante; José Celso da Cunha; José Luiz Melges; José Martins Laginha Neto; José Zamarion Ferreira Diniz; Lauro Modesto dos Santos; Leonardo de Araújo dos Santos; Libânio Miranda Pinheiro; Lídia Shehata; Luiz Aurélio Fortes da Silva; Luis Cholfe; Marcelo Waimberg; Márcio A. Ramalho; Marcio Corrêa; Mário Franco; Mauro Vasconcelos Real; Nelson Covas; Nílvea Bugno Zamboni; Paulo Helene; Ricardo Gaspar; Ricardo Leopoldo e Silva França; Roberto Buchaim; Ruy Nobiro Oyamada; Sérgio Cifú; Sérgio Hampshire; Sérgio Mangini; Sérgio Stolovas; Túlio Nogueira Bittencourt; Waldemar dos Santos Jr.; Wanda Vaz.

Como comprar:

Valesca - Tel. (11) 3735-0202
valesca@ibracon.org.br
http://www.ibracon.org.br/publicacoes_tecnicas.asp
Preço para não sócios - R$ 80,00
Preço para sócios - R$ 40,00

Fonte: Informativo Ibracon - 01/06/2007.

Concrete Show South America 2007
15 a 17 de agosto de 2007, São Paulo, SP, Brasil

O **Concrete Show South América** traz: Inovações e tendências mundiais em soluções, sistemas e métodos construtivos a base de concreto, apresentando soluções e aumentando a produtividade, qualidade e velocidade na execução da obra.

Seguindo o sucesso e a tendência mundial de eventos técnicos profissionais segmentado a um nicho especifico de mercado, o CONCRETE SHOW SOUTH AMERICA trará em apenas 3 dias:

- Exposição e demonstração (indoor e outdoor) exclusivamente sobre a cadeia de concreto, no coração da America Latina
- Reunirá milhares de compradores e usuários de toda a América do Sul (60% Brasil e 40% outros paises)
- Apresentará aos usuários novas técnicas, tendências mundiais, aplicações e sistemas utilizando concreto

A **TQS** participará do CONCRETE SHOW SOUTH AMERICA com estande próprio (nº 725), onde esperamos a visita de inúmeros colegas, clientes e interessados em conhecer os Sistemas CAD/TQS.

Durante a exposição, diversos eventos paralelos ocorrerão dentre os quais podemos destacar:

- EVENTO PINI: INFORMÁTICA APLICADA EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO - CÁLCULO DE EDIFÍCIOS COM O USO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS. 16 de agosto - 11h às 13h - Auditório Mezanino.
- 9º Seminário "Tecnologia de Estruturas: projeto e produção com foco na racionalização e qualidade". Dias 15 e 16 de Agosto, Auditório do Transamérica Expo Center - 14h às19h.
- IV Seminário internacional de pré-moldados de concreto Desenvolvimento & Sustentabilidade. Dias 16 e 17 de agosto - Auditório - mezanino, 9h às 18h.
- Workshop: "O desenvolvimento das estruturas de Concreto", Coordenação técnica: Eng. José Roberto Braguim. Dia 15 de Agosto das 8h as 13h - Auditório Mezanino.
- Seminário: "Pavimentos Ecológicos em Concreto - Uma realidade sulamericana e, principalmente, nrasileira". Dia 15 de agosto - 9h às 13h - Auditório Mezanino.
- 6º ENCONTRO NACIONAL DOS FABRICANTES DE LAJES PRÉ-FABRICADAS.16 de agosto - 14h às 18h - Auditório mezanino.
- WORKSHOP IBTS: AUMENTO DA PRODUTIVIDADE COM TELAS SOLDADAS, ESTUDOS DE CASOS. Dia 17 de agosto - 14h - Auditório mezanino.
- Seminário: Fundações. Dia 17 de agosto - 9h às 13h - Auditório Mezanino

Confira o programa completo dos eventos acima, com palestrantes e horários, no endereço: www.concreteshow.com.br

49° Congresso Brasileiro do Concreto
1 a 5 de setembro de 2007, Bento Gonçalves, RS

Maior fórum nacional de debates sobre os recentes avanços e aplicações do concreto em obras civis. O objetivo do evento é discutir e difundir a tecnologia do concreto e de seus sistemas construtivos.

A sessão técnica traz as pesquisas acadêmicas e as inovações tecnológicas em projetos, normalização, materiais, métodos construtivos e análise estrutural de obras de concreto, desenvolvidas por universidades, institutos de pesquisas e empresas do Brasil e do exterior.

Painéis de Temas Polêmicos expõem os pontos de vista de diferentes segmentos da cadeia sobre problemas do dia a dia dos profissionais da construção civil, mobilizando os congressistas para a busca de melhorias no exercício da engenharia civil. Palestrantes brasileiros e estrangeiros compartilham suas experiências em projeto, execução, manutenção e controle de qualidade com a apresentação de *cases* de obras emblemáticas em concreto.

Três competições entre estudantes de engenharia e arquitetura: Aparato de Proteção ao Ovo (projeto e execução de pórtico de concreto armado); Concurso Ousadia (projeto de um arco arquitetônico para a cidade de Bento Gonçalves) e Concrebol (projeto e execução de bola de concreto).

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

O evento é promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON.

Para maiores informações acesse:

http://ibracon1.locaweb.com.br/eventos/49cbc/informacoes.asp

Fonte: Informativo Ibracon - 4/6/2007

II Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 a 14 de outubro de 2007, Rio de Janeiro, RJ

A ABPE- Associação Brasileira de Pontes e Estruturas tem a honra de convidá-lo (a) para participar do **II Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas**, a se realizar nos dias 12, 13 e 14 de Outubro de 2007, nos salões do Hotel Pestana Atlântica, Copacabana, Rio de Janeiro.

As informações detalhadas desse evento encontram-se no endereço abaixo:

http://congresso2007.abpe.org.br/

ENECE 2007
17 e 18 de outubro de 2007, São Paulo, SP

O ENECE (Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural) é um evento realizado anualmente pela ABECE, desde 1998, com o objetivo de reunir profissionais da área de projetos estruturais, construtores, estudantes e interessados em torno de temas atuais que influenciam o seu dia-a-dia. Profissionais renomados são convidados para abordar em palestras as principais novidades e tendências da engenharia estrutural.

Além disso, a Associação concede, durante o evento, títulos de Sócio Honorário a profissionais que atuam há mais de 40 anos na área em reconhecimento aos relevantes serviços prestados à engenharia estrutural e consultiva brasileiras.

O ENECE 2007 - 10º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural - terá o seguinte tema: **Engenharia Estrutural: preparando-se para o futuro**.

Para maiores informações sobre o evento, acesse: http://www.abece.com.br/

V Premio Talento Engenharia Estrutural 2007
17 de outubro de 2007, São Paulo, SP

Esse é o maior prêmio da engenharia estrutural do Brasil. Foi criado para mostrar o talento de quem tira as idéias do papel, para dar vida a uma obra: você, engenheiro de estrutura.

A quinta edição do prêmio traz uma inovação. Ao criar uma categoria para obras de pequeno porte e estruturas especiais, a premiação abre espaço para valorizar não só os grandes projetos, mas também os menores, que se diferenciam por apresentar soluções inovadoras e criativas. Os profissionais poderão escolher ainda entre duas outras categorias: Obras de Arte e Edificações. Em Obras de Arte, serão destacadas estruturas como pontes, viadutos, passarelas, monumentos, obras de saneamento, entre outras. A categoria Edificações vai destacar as estruturas verticais e/ou horizontais que se destinam à utilização residencial, comercial, escolar etc.

No ano passado, a premiação conquistou um número recorde de participantes. Foram inscritos 84 projetos, 30 a mais que na edição anterior. Os projetos dos engenheiros de estruturas são avaliados por critérios como concepção estrutural, processos construtivos e uso adequado de materiais, implantação no ambiente (ou seja, a realização do projeto sem agredir o meio ambiente) e estética.

O vencedor de cada uma das categorias ganhará uma viagem a Paris para participar de um dos maiores eventos de construção do mundo, a “Batimat 2007 - Salon International de La Construction”.

Realização: ABECE e GERDAU

Para maiores informações acesse:

www.abece.com.br e www.gerdau.com.br

Workshop Internacional sobre as melhores práticas para Pavimentos de Concreto
21 a 23 de outubro de 2007, Recife, PE

Fórum Internacional para apresentação e discussão das melhores práticas para seleção e dosagem de concreto, projeto de pavimentos, sua análise estrutural, sua construção e manutenção, para estradas, vias urbanas, pisos industriais, portos e aeroportos.

Organização:

Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON

Escola Politécnica da USP

Escola Politécnica da Universidade Estadual de Pernambuco

International Society for Concrete Pavements

Para maiores informações, acesse:

http://ibracon1.locaweb.com.br/eventos/pavement.workshop/informacoes.asp

XXXIII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería 26 a 30 de Maio de 2008 - Santiago - Chile

Las XXXIII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural se llevarán a cabo en la **Universidad Central de Chile**.

El evento es organizado por la Escuela de Ingeniería Civil en Obras Civiles, cuya carrera de Ingeniería Civil en Obras Civiles, fue acreditada en 2006 por la CNAP (Comisión Nacional de Acreditación de Pre-Grado). Dicha escuela pertenece a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, ubicada en el Campus Vicente Kovacevic I en la Ciudad de Santiago.

Para maiores informações, acesse:
http://ingenieria.ucentral.cl/oocc/jornadas2008/

Curso Técnico Padrão - Sistemas CAD/TQS - V12

Após o término e consolidação dos sistemas computacionais CAD/TQS para o atendimento às prescrições da nova norma brasileira de concreto armado, NBR6118:2003, dedicamos nossos esforços à preparação de um curso técnico padrão TQS, visando oferecer aos nossos clientes uma nova modalidade de aprendizado.

Este novo curso, uma antiga reivindicação dos usuários, tem o objetivo de dar uma visão geral dos sistemas, explicar o funcionamento dos principais menus, apresentar diversos fluxogramas gerais de operação e fornecer explicações detalhadas de cada sub-sistema (vigas, pilares, lajes, pórtico, grelha etc.). Todo o curso está baseado em exemplos de edifícios reais e a apresentação é composta por slides explicativos e comentados, acompanhados da operação real do sistema.

Com o material (CD, slides, fluxogramas, edifícios compactados e apostila) distribuído no curso, o usuário poderá reproduzir as aulas no seu próprio escritório.

Foi criado também um novo Curso Padrão, o de ***Alvenaria Estrutural***, que aborda os principais tópicos de um projeto estrutural em alvenaria, através do software CAD/Alvest.

Anote em sua agenda:

Os próximos cursos sobre ***Lajes Protendidas*** serão proferidos em Brasília (dias 25 e 26 de setembro) e em Recife (dias 23 e 24 de outubro).

Está previsto também, para os dias 14 e 15 de setembro, em São Paulo, o curso ***"Dinâmica Aplicada em Estruturas de Concreto"***. Este curso será ministrado pelo especialista no assunto, eng. Sérgio Stolovas.

Acompanhe as datas dos novos cursos e faça sua inscrição on-line, através do endereço:
http://www.tqs.com.br/servicos/inscricao.asp

Abaixo algumas fotos dos cursos ministrados no primeiro semestre de 2007:

Abril de 2007, São Paulo

Abril de 2007, São Paulo

Maio de 2007, Curitiba

Maio de 2007, Curitiba

Maio de 2007, Brasília

Maio de 2007, Brasília

Maio de 2007, CAD/Alvest, São Paulo

Maio de 2007, CAD/Alvest, São Paulo

Junho de 2007, Porto Alegre

Junho de 2007, Porto Alegre

Junho de 2007, São Paulo

Junho de 2007, São Paulo

Julho de 2007, Belo Horizonte

Julho de 2007, Belo Horizonte

Julho de 2007, Rio de Janeiro

Julho de 2007, Rio de Janeiro

Julho de 2007, Florianópolis

Julho de 2007, Florianópolis

Avila Eng. e Constr. de Estruturas Ltda, Marilia, SP

Dissertações e teses

BALDISSERA, Alice
Estudo experimental de uma ligação viga-pilar de concreto pré-moldado parcialmente resistente a momento fletor
Dissertação de Mestrado
USP - Escola de Engenharia de São Carlos - 2006
Orientador: Prof. Dr. Mounir Khalil El Debs

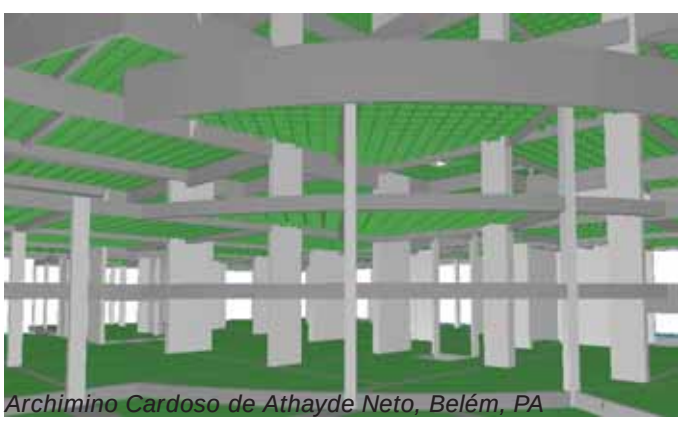
Neste trabalho, estudou-se o comportamento de uma ligação viga-pilar de estrutura pré-moldada, parcialmente resistente a momento fletor quando submetida a momentos negativos e positivos. A ligação estudada é composta por dois chumbadores inclinados, presos à viga através de chapa metálica, porcas e arruelas e uma capa de concreto com armadura longitudinal passando por dentro do pilar. No programa experimental, foram elaborados dois modelos submetidos a carregamentos alternados, em ciclos e de curta duração. Em seguida, foi desenvolvido um modelo analítico para cálculo dos momentos resistentes e feita uma simulação numérica para avaliar a influência da semi-rigidez da ligação em estruturas típicas de concreto pré-moldado. Os resultados experimentais indicaram que a ligação apresenta uma boa capacidade de transmissão a momento fletor negativo e a momento fletor positivo, com um comportamento bastante dúctil. Sem a necessidade de grandes alterações de custos e de execução, a ligação proposta promoveu uma redução significativa dos momentos na base dos pilares (aproximadamente 50%), quando comparada à ligação articulada. Quando comparada à ligação similar, porém com os chumbadores retilíneos, há um aumento superior a 2,5 vezes no momento de plastificação e de 3 vezes na rigidez no sentido do momento fletor positivo.

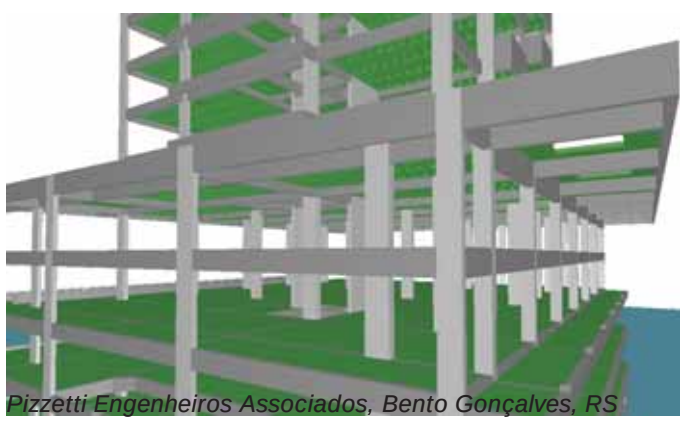
Para maiores informações, acesse: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-19072006-105406/

COLARES, George Moura
Programa para análise da interação solo-estrutura no projeto de edifícios.
Dissertação de Mestrado
USP - Escola de Engenharia de São Carlos - 2006
Orientador: Prof. Dr. Libânio Miranda Pinheiro

Apresenta-se uma ferramenta para análise de edifícios de concreto armado assentados sobre sapatas, capaz de avaliar os efeitos decorrentes da deformabilidade do maciço de solos nas peças da superestrutura (lajes, vigas e pilares) e nos elementos estruturais de fundação (EEF). O software possibilita uma análise mais refinada das solicitações e, conseqüentemente, do real comportamento mecânico da estrutura. O programa ISE (Interação Solo-Estrutura), desenvolvido em linguagem FORTRAN, realiza o cálculo dos deslocamentos segundo o método proposto por Aoki & Lopes, em 1975, que, por sua vez, faz uso das equações apresentadas por Mindlin em 1936, com base na Teoria da Elasticidade. Devido à grande variabilidade, o solo é tratado como meio heterogêneo, recorrendo-se ao procedimento sugerido por Steinbrenner, em 1934, para cálculo de recalques em meios estratificados. O Método dos Elementos Finitos (MEF) é empregado na modelagem dos EEF como elementos de casca planos, para determinação das componentes de deslocamentos u, v e w. A compatibilização de deslocamentos, na região de contato entre a superfície de assentamento e a face inferior das sapatas, é condição necessária e suficiente para garantir o equilíbrio e a continuidade. Com o intuito de tornar mais amigável o uso do código computacional, é criada uma interface gráfica em Delphi e gerado um arquivo com extensão DXF, possibilitando a visualização da geometria do sistema de fundação. A elaboração de exemplos comprova a validade da formulação desenvolvida, por meio da comparação com resultados de outras metodologias presentes na literatura.

Para maiores informações, acesse: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-08042006-144423/

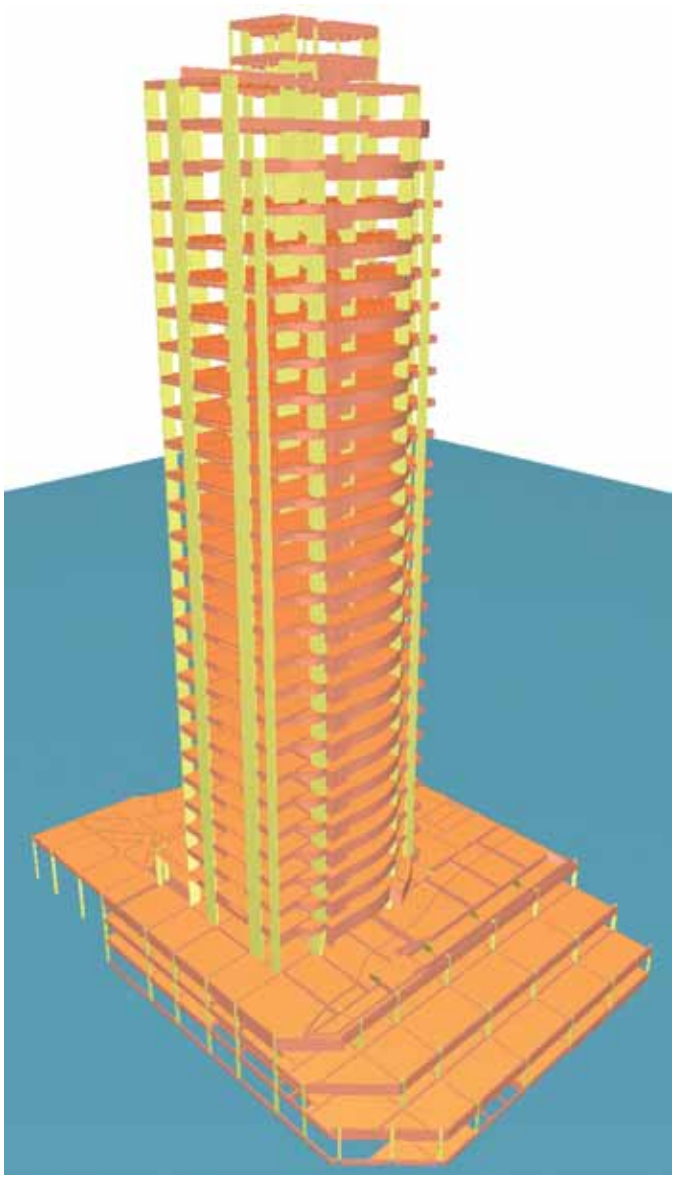

Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA


Pizzetti Engenheiros Associados, Bento Gonçalves, RS

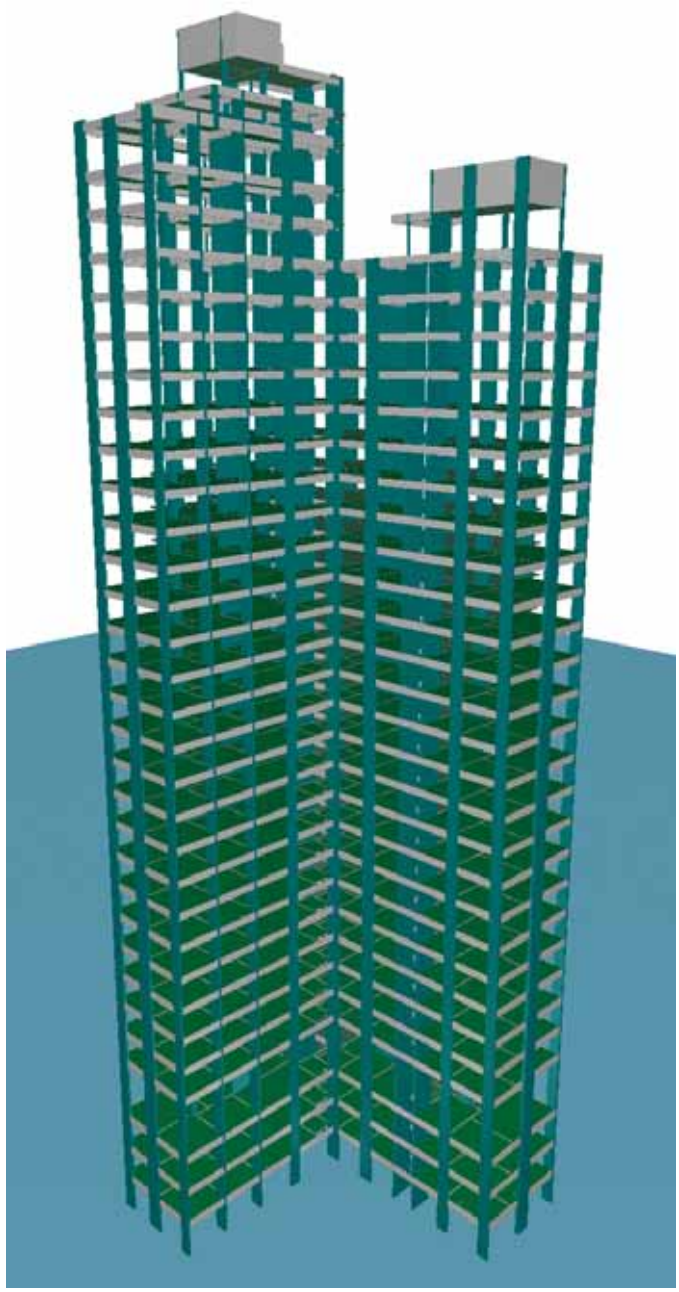
FREITAS, Alexandre Alves
Situações críticas no projeto de edifícios de concreto armado submetidos a ações de construção
Dissertação de Mestrado
USP - Escola de Engenharia de São Carlos - 2004
Orientador: Prof. Dr. Márcio Roberto Silva Corrêa

O presente trabalho consiste no estudo das ações construtivas e seus efeitos em edifícios de concreto armado. Para a avaliação desses efeitos, é aplicado o Método das Estruturas Primárias em pavimentos de edifícios, verificando-se os Estados Limites durante a sua construção. São considerados edifícios com diferentes subsistemas horizontais, alterando-se o sistema de escoramento e o ciclo de construção. As condições de construção são comparadas com aquelas usualmente empregadas no projeto estrutural que considera o edifício submetido às ações finais e com resistência do concreto aos 28 dias, buscando evidenciar as que são críticas. A partir dos resultados obtidos na pesquisa, conclui-se que a situação usual de projeto está a favor da segurança para sistemas estruturais semelhantes aos apresentados e nas situações construtivas adotadas.

Para maiores informações, acesse: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-18042005-182719/

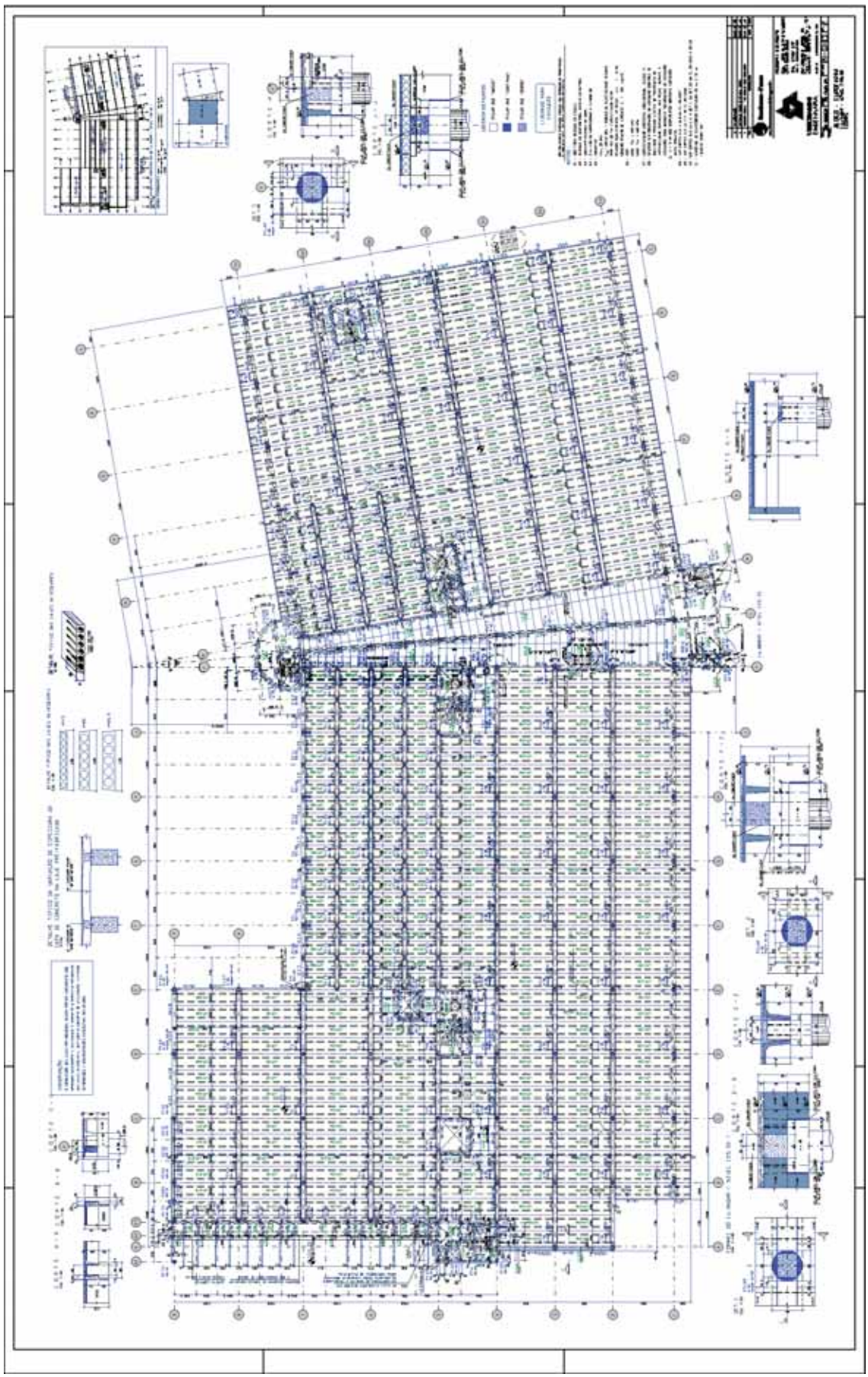


Monteiro Linardi Engenharia, São Paulo, SP



SVS Projetos Estruturais, São Paulo, SP

Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS
Vendramini Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)



PRODUTOS

CAD/TQS - Plena

A solução definitiva para edificações de Concreto Armando 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/beneficio.

CAD/TQS - Universidade

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

CAD/TQS - Editoração Gráfica

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

CAD/AGC & DP

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

CAD/Alvest

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

CAD/Alvest - Light

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

ProUni

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

SISEs

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

Lajes Protendidas

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

Telas Soldadas

Análise, dimensionamento, detalhamento e desenho de Telas Soldadas, para lajes de concreto armado e/ou protendido. Integrado ao CAD/Lajes, as telas são selecionadas em função das armaduras efetivamente calculadas em cada ponto da laje. Armaduras convencionais complementares também podem ser detalhadas.

G-Bar

Armazenamento de “posições”, otimização de corte e gerenciamento de dados para a organização e racionalização do planejamento, corte, dobra e transporte das barras de aço empregadas na construção civil. Emissão de relatórios gerenciais e etiquetas em impressora térmica.

TQS - 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.

Archimino Cardoso de Athayde Neto, Belém, PA

TQS NEWS

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
15.000 exemplares

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

Fone: (11) 3083-2722
Fax: (11) 3083-2798
E-mail: 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.