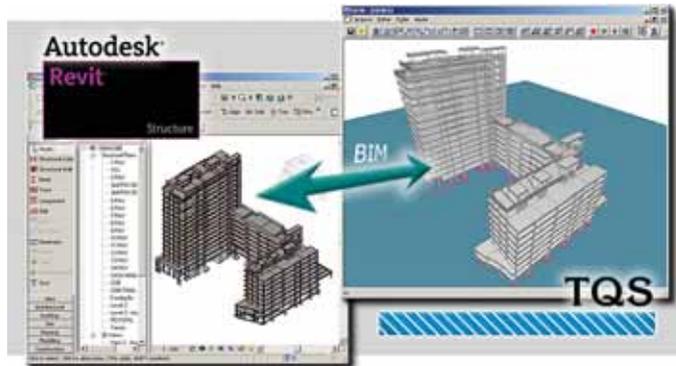


TQS NEWS

Ano XII - Nº 26
Janeiro de 2008

Nota do Editor



Eng. Nelson Covas

Tive a oportunidade de assistir a uma palestra proferida pelo engenheiro Charles Thornton no ano passado. Ele é sócio da empresa Thornton-Tomasetti Group, sediada nos EUA, atuando em projetos estruturais de vulto em inúmeros países. Nessa ocasião, enfaticamente, o engenheiro Thornton disse que nos EUA somente existiam dois tipos de projeto: com BIM (Building Information Modeling) e sem BIM, e mostrou as inúmeras vantagens do BIM. Ele também implantou o conceito inovador do SIM (Structural Information Modeling) para o nosso mercado.

A revista *Téchne* publicou uma importante e esclarecedora reportagem sobre o BIM na edição 127 de 15/10/2007. No site da PINI®, esta reportagem pode também ser acessada.

A empresa norte-americana Autodesk possui uma solução de software em 3D para o mercado de engenharia, arquitetura e construção utilizando fortemente a tecnologia BIM. Trata-se do sistema Revit®. A linha Revit® possui módulos para projetos de arquitetura, estruturas e instalações. O mercado de software para engenharia, arquitetura e construção deverá migrar, dentro de algum tempo, dos produtos Autocad® para o Revit®.

No segundo semestre de 2007, fizemos uma exposição dos sistemas CAD/TQS para dirigentes da Autodesk, responsáveis pelo segmento

Revit®. Daí, reconhecendo a importância e a abrangência da TQS neste segmento de mercado no Brasil, resultou na formalização de um contrato entre a TQS e a Autodesk para o desenvolvimento de um módulo para a integração dos sistemas CAD/TQS e a linha Revit Structure®. Estamos atualmente trabalhando intensamente neste projeto. Na seção "Desenvolvimento" apresentamos maiores explicações sobre ele.

Ficamos muito orgulhosos com a formalização deste contrato. Mais do que o valor comercial em si, ele representa um efetivo reconhecimento do nosso trabalho, ao longo de 21 anos, de forma séria, avançada, com qualidade e trazendo produtividade e competitividade aos nossos usuários. É importante ressaltar que só chegamos a este estágio de desenvolvimento do software TQS graças à excepcional capacidade dos colegas Abram Belk e Alio E. Kimura. Portanto, logo estaremos também parcialmente atrelados, numa fase inicial, à tecnologia BIM.

Nesta edição, abordamos outros assuntos de destaque:

- Entrevista com nosso colega Luiz Carlos Gulias Cabral de Blumenau, SC.
- Artigo *As combinações de carga* do prof. Augusto Carlos Vasconcelos;
- Projeto estrutural inovador - Cidade da Música, RJ;

- Artigo *Vendedores de esperança* do engenheiro Ênio Padilha;
- Atuação da TQS nas universidades;
- Sistema TQS/MIX para estruturas metálicas.

Portanto, conforme comentei na última edição, os softwares para engenharia em geral estão em profunda transformação para a adaptação à tecnologia BIM. A TQS está se preparando para estes novos desafios e soluções inovadoras. A única certeza que temos neste mercado de software para engenharia é a evolução contínua e permanente. Por esta razão, as atualizações de software serão cada vez mais frequentes e necessárias para enfrentar a competitividade do mercado com as ferramentas adequadas.

Destaques

Entrevista

Eng. Luiz Carlos Gulias Cabral
Página 3

Espaço Virtual - Comunidades

Página 7

Desenvolvimento - Software CAD/TQS

Página 16

CAD/TQS nas universidades

Página 26

Artigo - As combinações de carga

Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos
Página 33

Artigo - Vendedores de esperança

Eng. Ênio Padilha
Página 35

Artigo - Cidade da Música: Projeto Inovador

Eng. Francisco L. Blancas
Página 36

TQS/Mix/Stabile - Metálicas

Página 38

Depoimento - Serviço de Compartilhamento de Projetos (SCP)

Eng. Fernando Penteado
Página 40

Notícias

Página 41

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

Bahia

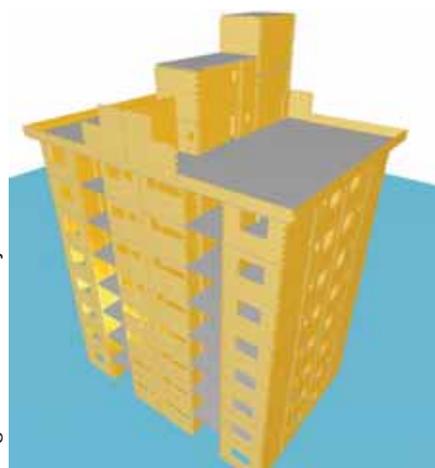
Eng. Fernando Diniz Marcondes
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112
41820-020 • Salvador, BA
Fone: (71) 3341-1223
(71) 9161-0327
E-mail: tkchess1@atarde.com.br

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

Augusto Franklin Proj. Estruras, Salvador, BA



Sistemas CAD/TQS através do portal BNDES

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

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

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

Conhecimento e tecnologia

O engenheiro Luiz Carlos Gullias Cabral é ex-professor do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional de Blumenau (SC) tendo lecionado as disciplinas de Resistência dos Materiais e Estruturas de Concreto Armado. Especialista em estruturas pela UFF/Furb, em 1987, atua na área de projetos de estruturas de concreto armado como titular da CG Engenharia, além de possuir uma empresa de software para projetos de instalações hidráulicas, elétricas e gás. Com base nessa vivência, Cabral enfatiza a necessidade de constante atualização por parte dos profissionais, absorvendo os novos conhecimentos das tecnologias, assim como de análise de desempenho das estruturas. Mais fundamental ainda, a seu ver, é a conscientização dos engenheiros estruturais sobre a questão da valorização profissional, estimulando a união por meio de associações, como a Abece, que desenvolvem atividades e agregam esforços em torno de objetivos comuns.

Como iniciou sua carreira profissional e como se direcionou para o campo das estruturas de concreto?

Cursei engenharia na Universidade Federal do Paraná, entre 1967 e 1971. Naquela época, o curso era seriado e composto de um ciclo básico, com duração de dois anos, um ciclo profissionalizante de caráter geral (materiais, concreto armado, estradas, hidrologia, etc.) também com a duração de dois anos. No quinto e último ano, o acadêmico optava por uma especialidade entre estradas e aeroportos, hidráulica ou estruturas.

Dar aulas e participar das atividades acadêmicas foi uma experiência muito gratificante para mim e sinto imenso orgulho quando vejo ex-alunos se destacando no cenário da engenharia.

A minha opção foi pelas estruturas. Nesta opção, eram oferecidas as disciplinas de Complementos de Resistência dos Materiais (Teoria da Elasticidade), Complementos de Mecânica dos Solos, Estruturas Especiais, Concreto Protendido, Laboratório de Estática Experimental. Então, o direcionamento para o campo das estruturas de concreto

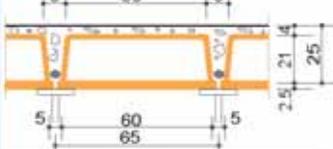


Eng. Luiz Carlos Gullias Cabral

foi resultado natural da minha formação acadêmica.

A carreira acadêmica foi uma vocação natural?

Blumenau é uma cidade que se destaca pelo pioneirismo no Estado. Primeira transmissora de TV, Primeira Rádio FM, Primeiro Jornal Off Set, e a primeira Universidade do Interior, que foi criada em 1964. O curso de Engenharia Civil foi criado em 1973 e inicialmente contava com a colaboração de vários profissionais de outros centros, principalmente Florianópolis e Porto Alegre. Aos poucos, a então Faculdade de Engenharia de Blumenau foi absorvendo profissionais da região até que, em 1977, iniciei ministrando aulas de Resistência dos Materiais

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

FormPlast

FORMAS PLÁSTICAS REUTILIZÁVEIS PARA LAJES NERVURADAS

FormPlast Ind. e Com. de Plásticos Ltda.
Rua Carlos Vasconcelos, 794/08 - Meireles
Cep: 60115-170 Fortaleza / CE
Fone: (85)3244-7105 Fax: (85)3244-6714
E-Mail: formplast@hotmail.com

Com as formas FormPlast obtém-se:

- Grandes painéis de lajes (até 80m²) com considerável economia de aço e concreto.
- Fácil montagem e desmontagem.
- Redução do número de vigas e pilares.
- Economia nas fundações.
- Redução de mão-de-obra e maior velocidade de execução.
- Excelente acabamento da estrutura.
- Flexibilidade na Arquitetura com possibilidade de remanejamento das alvenarias.

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

e depois Estruturas de Concreto Armado. Lecionei durante vinte e sete anos, tendo assumido a direção da Faculdade de Engenharia. Dar aulas e participar das atividades acadêmicas foi uma experiência muito gratificante para mim e sinto imenso orgulho quando vejo ex-alunos se destacando no cenário da engenharia.

Existe uma grande dose de fidelidade por parte dos contratantes, de forma que, se o projetista atende bem às expectativas, será mantido na equipe nos próximos empreendimentos.

O senhor sempre atuou na região de Blumenau e regiões próximas?

Sim, me formei em dezembro de 1971 e, já no dia 2 de Janeiro de 1972 iniciei minha carreira profissional em Blumenau, trabalhando como engenheiro projetista de estruturas na empresa do engenheiro Egon Alberto Stein, hoje Construtora Stein. Ao engenheiro Egon Alberto Stein devo minha iniciação nos projetos estruturais e, o que é mais

importante, a visão de comportamento estrutural e conduta profissional. Nesta fase tive a oportunidade de lidar com grandes estruturas industriais, já que a empresa era a maior construtora deste tipo de obra em Santa Catarina, sendo uma das mais bem conceituadas empresas construtoras do Estado até hoje. Após este período, iniciei com escritório próprio em 1973 até a presente data, sempre atuando em Blumenau e regiões próximas.

Quais são as características do mercado local para projetos estruturais?

No aspecto qualitativo, está restrito a estruturas de médio porte. O mercado local é relativamente pequeno e conservador na contratação dos profissionais. Existe uma grande dose de fidelidade por parte dos contratantes, de forma que, se o projetista atende bem às expectativas, será mantido na equipe nos próximos empreendimentos. A exceção fica com o Balneário Camboriú e praias próximas, por ser um mercado muito competitivo e com empreendimentos (prédios residenciais) de vulto, com uma especulação imobiliária muito acentuada que se reflete na contratação dos serviços de engenharia. Atuamos muito pouco neste mercado.

As características do clima e cultura local influenciam nos projetos? De que forma?

O clima influencia nas considerações de projeto: Umidade relativa do ar, Classe de Agressividade Ambiental, etc. Já a cultura local tem influência nas soluções, eu diria, mais conservadoras...

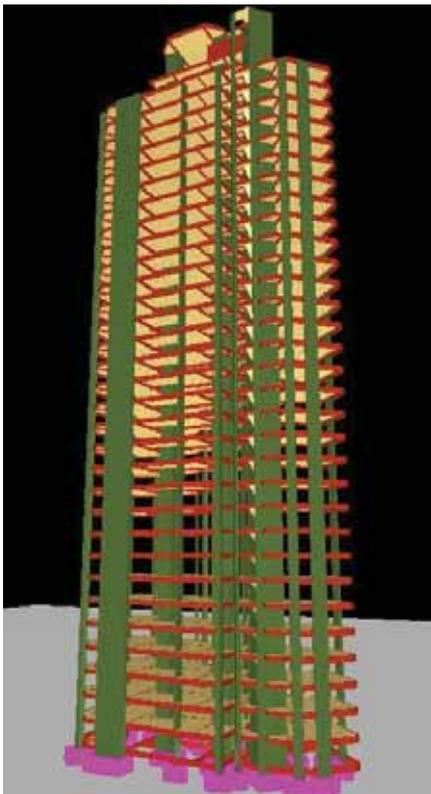
Qual o principal projeto do escritório que o senhor destacaria?

Participamos de vários projetos importantes na região, mas destacaria o projeto da estrutura do Edifício Residencial Salvador Dali, em Balneário Camboriú, não só pelo porte da estrutura, mas também pelas soluções adotadas nas fundações e pelo acatamento das nossas sugestões pelo nosso contratante, a empresa Pickler Construções Ltda., então com sede em Blumenau. No final da década de 1980, recebemos a incumbência de projetar a estrutura

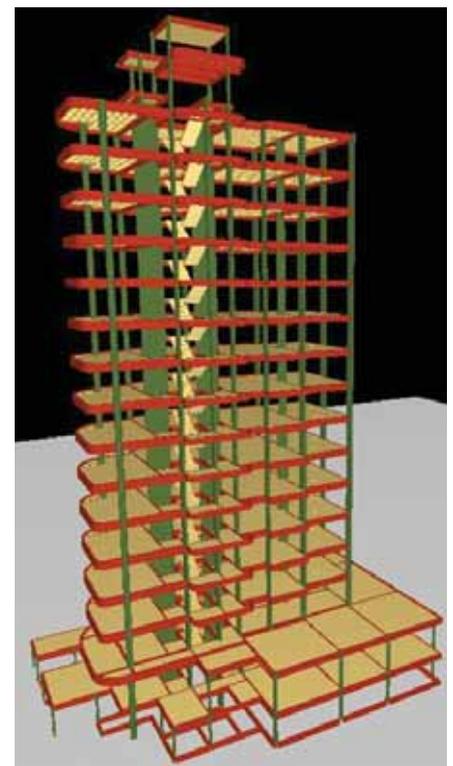
desse edifício de 32 lajes à beira-mar. Naquela época, já usuários TQS, utilizamos os sistemas CAD/FORMAS, CAD/VIGAS e CAD/PILAR para resolver a estrutura para as cargas verticais e o STRESS para análise do vento. Lembro que o processamento dos pilares levava uma noite inteira e achávamos ótimo (hoje isso levaria segundos e ainda reclamamos). As fundações foram projetadas para estacas escavadas com lama bentonítica, alcançando profundidades superiores a 30m.

Lembro que o processamento dos pilares levava uma noite inteira e achávamos ótimo (hoje isso levaria segundos e ainda reclamamos).

Aproveito para fazer uma referência especial a três profissionais que formavam o corpo técnico da empresa contratante: engenheiros Carlos Alberto Ramos Schmidt, Valdir Damião Maffezzoli e Evódio João de Souza, que respaldaram todas as nossas ponderações a respeito da estrutura em questão: concreto a ser utilizado, tipo de laje, rigidez estrutural, contratação de consultores em fun-



Edifício Residencial Salvador Dali



Edifício Residencial Matisse

dações, etc. Outro projeto que considero importante, não pelo porte da estrutura, mas por ser considerado um marco no escritório, foi a estrutura do Edifício Residencial Matisse, gerenciado pela Viaplan Engenharia e Consultoria. Uma estrutura projetada no início de 2003 e já com os parâmetros da NBR 6118:2003.

Como o senhor avalia a evolução do conhecimento no campo do concreto armado? Quais as principais alterações ocorridas nos projetos atuais, em comparação com aqueles executados, por exemplo, há 20 anos?

Entendo que houve uma verdadeira revolução nesta área nos últimos 20 anos. O concreto armado hoje é um material cujas potencialidades se multiplicaram. Fruto dos resultados

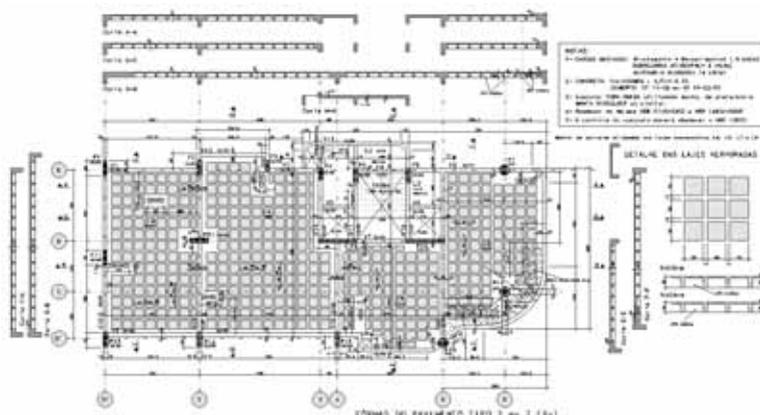
Paralelamente houve uma evolução muito grande nos equipamentos e sistemas computacionais que nos oferece a possibilidade de análises complexas com rapidez, segurança e baixo custo.

das pesquisas voltadas para as propriedades do concreto e seu comportamento estrutural, a evolução do conhecimento no campo do concreto armado nos proporciona análises mais realistas e de maior confiabilidade. Paralelamente houve uma evolução muito grande nos equipamentos e sistemas computacionais que nos oferece a possibilidade de análises complexas com rapidez,

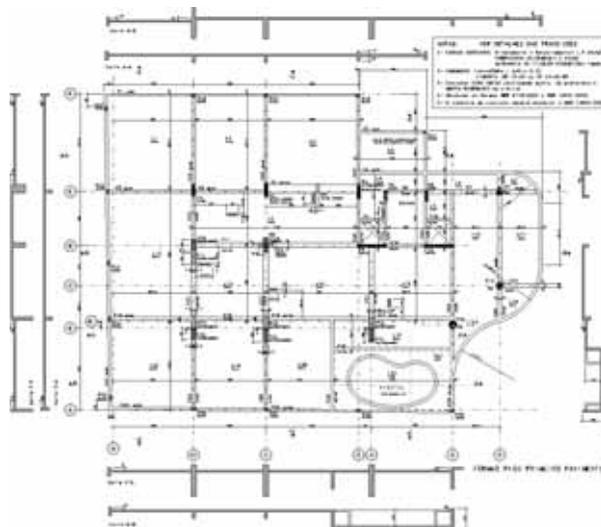
segurança e baixo custo. Temos então melhores condições de projetar estruturas mais seguras, econômicas e duráveis do que há 20 anos.

O senhor acredita que essa evolução seja dominada pelos escritórios de projetos?

Boa parte dos profissionais da área de projetos tem acompanhado essa evolução. O que temos notado é que o mesmo não tem acontecido com alguns contratantes. Existe certa resistência em aceitar os resultados de análises mais realistas e exatas. Quando os resultados financeiros se sobrepõem às questões técnicas, são criadas determinadas dificuldades ao projetista colocando-o em situações, às vezes, até embaraçosas. A respeito de projetos de colegas, já tive a oportuni-



Planta de formas



Planta de formas



- 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>

de de ouvir comentários depreciativos completamente fora de propósito, somente pelo fato de os mesmos observarem as determinações das Normas Brasileiras.

Quando os resultados financeiros se sobrepõem às questões técnicas, são criadas determinadas dificuldades ao projetista colocando-o em situações, às vezes, até embaraçosas.

Que falhas mais comuns podem ocorrer, caso o escritório não detenha tal know-how?

Projeto com análises equivocadas ou com considerações de comportamento irreais pode provocar falhas de vários tipos. As que mais temos observado são:

- deformações excessivas (pela não-consideração das não-linearidades física e geométrica, efeito do vento, etc.) e seus reflexos (trincas em alvenarias, principalmente);
- distribuição de esforços não condizente com as inércias adotadas;
- fissuração excessiva por deficiência no dimensionamento;
- deterioração precoce da estrutura por não-adequabilidade ao meio ambiente (principalmente cobrimentos inadequados na sua qualidade e quantidade).

Como as tecnologias dos softwares estão contribuindo para ampliar a qualidade desses projetos?

Essas tecnologias contribuem de maneira fundamental, propiciando as mais variadas simulações possíveis, com respostas confiáveis, prevendo o comportamento da estrutura nas várias fases construtivas com um grau de confiabilidade razoável. Graças aos bons softwares, alcançamos a capacidade de dimensionar e detalhar estruturas complexas com a segurança e economia necessárias e ainda considerar a durabilidade como fator importante. Aliado a isso, os bons softwares nos fornecem também ferramentas de detalhamento que melhoram em muito a qualidade do projeto.



Edifício Residencial Matisse

Tendo atuado como professor, como o senhor avalia essa nova geração de profissionais que já nascem com ferramentas tão poderosas nas mãos?

Não podemos pretender que o jovem que esteja se formando agora tenha a mesma forma de atuação que dos profissionais formados há 20 ou 30 anos. A realidade profissional, a necessidade de mercado e os recursos disponíveis são completamente diferentes, de forma que o engenheiro em início de carreira tem de estar adaptado à conjuntura atual. Os profissionais de hoje têm uma vantagem, pois não precisam de adaptações e nem estão apegados a preconceitos e vícios que muitas vezes nós, profissionais mais antigos, possuímos.

É também importante ter em mente que a valorização da classe passa pela valorização de cada um de nós.

Como essa expertise influencia no desenvolvimento profissional?

Entendo que isso deve ser um resultado natural. Profissionais capacitados e atualizados prestam serviços de melhor qualidade – o que resulta em reconhecimento por parte do mercado. Isso às vezes não ocorre na velocidade que a maioria deseja, causando

frustrações. Nós, às vezes, não temos a paciência necessária para esperar dez, quinze anos para ter nosso trabalho reconhecido. É também importante ter em mente que a valorização da classe passa pela valorização de cada um de nós. Então, devemos sempre nos perguntar: “O que estou fazendo para melhorar profissionalmente?” Às vezes, nos surpreendemos cobrando a valorização de entidades ou governos quando antes deveríamos cobrar de nós mesmos.

Entendo que esta é uma das formas de se buscar a valorização da classe: prestigiar e participar de entidades realmente comprometidas e engajadas na valorização profissional.

Qual é o próximo passo a ser dado nessa direção?

Creio que a conscientização e a união da categoria em torno das nossas entidades pode acelerar o alcance desse objetivo. Ultimamente temos presenciado inúmeras discussões em torno desse tema, principalmente na Comunidade TQS. Como fruto destas discussões, notamos uma convergência em torno da necessidade de organização da classe e a sistematização das ações. Isso somente se consegue através de uma entidade organizada e forte, pois ações isoladas e “quixotescas” não produzem efeitos que repercutam na sociedade resultando em valorização. Entendo que esta é uma das formas de se buscar a valorização da classe: prestigiar e participar de entidades realmente comprometidas e engajadas na valorização profissional.

Com este propósito, estamos implementando uma Delegacia Regional da Abece em Santa Catarina e aproveito para convidar os nossos colegas a participar dessa empreitada. Mas isso apenas não adianta. A valorização é um compromisso amplo, que deve ser alcançado não apenas por meio da atuação correta para com o nosso cliente, mas também com um posicionamento firme perante a Sociedade, considerando ainda o papel da Engenharia como um título de alta honra.

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.

Cobrimento – Classe III

Prezados,

Estou iniciando um estudo para uma edificação que será construída em uma região litorânea, distante a 6 km em linha reta do mar. A NBR 6118:2003 relaciona as classes de agressividade na tabela 6.1. Para as regiões marinhas consta que o risco de deterioração da estrutura é grande e a classe relacionada é a III. Conforme a tabela 7.2, a correspondência entre esta classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal da estrutura (em concreto armado) é de 4 cm para vigas e pilares e 3 cm para as lajes. Porém surge uma dúvida: Qual a distância máxima do mar que podemos admitir como sendo região marinha (ou seja, Classe III)?

Atenciosamente,

Eng. Rafael Lino Calixto, Goiânia, GO

O prof. Graziano, quando apresentei uma palestra na ABECE este ano, "me assoprou" da primeira fila onde estava, que a situação "respingos de maré", considerada com agressividade IV e "elevado risco de deterioração da estrutura" deve ser considerada até 600 m do mar, ou seja, numa cidade litorânea, até 6 quadras distante do mar.

O importante é a obra ter DURABILIDADE. Este custo, ferrenhamente recusado pelo Cliente, ou mesmo omitido em "pretenso benefício" do Cliente, não vale a pena ser eliminado. Minha recomendação é por manter este cobrimento e garanti-lo, usando pastilhas de concreto industrializadas, as únicas capazes de impedir o problema da corrosão em atmosferas marinhas.

Atenciosamente,

Eng. Egydio Hervé Neto, Porto Alegre, RS

Prezado Colega:

A distância máxima não está explícita pois seria interminável a tabela que conferisse tais detalhes quanto à agressividade ambiental. No mundo todo, estas tabelas indicadas nas Normas são simples assim, para justamente não deixar dúvidas: temos de aplicar o critério mais severo, o mais seguro.

Além disso, quem duvida que 6 km não é faixa litorânea? Em SP, onde morei por mais de 20 anos, a "maresia" que vem da Baixada Santista e se apresenta como um "fog" salino, estende-se até a fralda da Serra do Mar, só não subindo a São Paulo por ser esta cidade muito alta em relação ao nível do mar. Mesmo assim, em alguns invernos, ao final da tarde, cidades mais próximas da Baixada, como Santo André, ficam cobertas por este fog, a mais de 40 km de distância.

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22117>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22121>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22130>

Back-Up

Prezados Colegas da Comunidade,

Mais um final de semana e mais um cliente, aqui de São Paulo, sofreu a ação de bandidos. Todos os computadores do escritório foram levados. Dezenas de computadores foram furtados com os respectivos "hard-locks".

PLOTTERS PROFISSIONAIS HP

Compre direto da própria HP do Brasil em até 14x SEM JUROS!



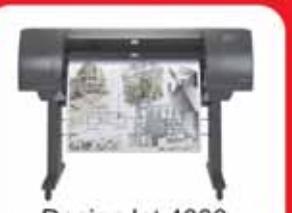
DesignJet T610



DesignJet T1100mfp



DesignJet T1100



DesignJet 4000



PIRAMIDE
INFORMÁTICA E EQUIPAMENTOS LTDA
Revenda autorizada HP Big Impression

Fone: (85) 3253-7700

www.piramideinformatica.com.br



BIG
IMPRESSION



hp
invent

Consulte toda a linha de grande formato da HP

Embora o escritório tenha seguro contra furto, o transtorno foi inevitável. Rapidamente, a empresa conseguiu recuperar o parque de microcomputadores através da aquisição de equipamentos novos em um supermercado comum que fica aberto durante 24 horas. Gravamos novos hard-locks e a empresa voltou a operar hoje mesmo.

O importante no caso foi a empresa ter um "back-up" atualizado de quase todos os projetos em andamento. Eles estão utilizando o SCP (Sistema de Compartilhamento de Projetos), recurso disponibilizado na V13 dos sistemas CAD/TQS. Graças ao SCP, o back-up era sempre realizado a partir do "servidor" e os dados puderam ser quase que plenamente recuperados. As reduzidas informações não recuperadas não estavam no servidor (o sistema utilizado nestes casos é um tradicional editor gráfico internacional).

Em função do ocorrido, gostaria de reforçar uma mensagem já enviada a esta Comunidade com algumas importantes recomendações:

- Perda do disco rígido, lembrar que os discos rígidos possuem duração limitada;
- Acidentes sempre ocorrem, em geral, quando o volume de projetos é maior;
- Furtos qualificados a escritórios de projeto estão acontecendo com maior frequência;

Recomendo, com muita ênfase:

- Realizar "back-up" dos projetos diariamente, criar metodologia para que isto ocorra independente da disciplina de cada profissional;
- Armazenar os dispositivos de "back-up" em locais diferentes do escritório. Alternativa pouco segura mas simples: sites de hospedagem;

3. Testar semanalmente se as informações contidas no "back-up" podem ser recuperadas com segurança. Este procedimento é normalmente desprezado e sempre provoca surpresas desagradáveis.

Saudações

Eng. Nelson Covas, TQS, São Paulo, SP

Nelson e colegas,

Essa é uma atitude que venho tomando há algum tempo, mesmo não tendo qualquer problema de perda de informação durante minha vida profissional.

Uso aqui, no meu pequeno escritório, o armazenamento do backup em um HD externo slim. O meu HD é pequeno (60 GB), mas a Lacie acabou de lançar um HD de 2 Terabytes, o que certamente atenderá até os maiores escritórios de SP. O preço é alto, na faixa de 3 mil reais, mas nem se compara ao custo de perder os dados de um único projeto, imagina de todos os projetos.

Para quem não tem a V13, pode usar um programa de backup freeware muito bom chamado Syncback.

Fica aí a dica.

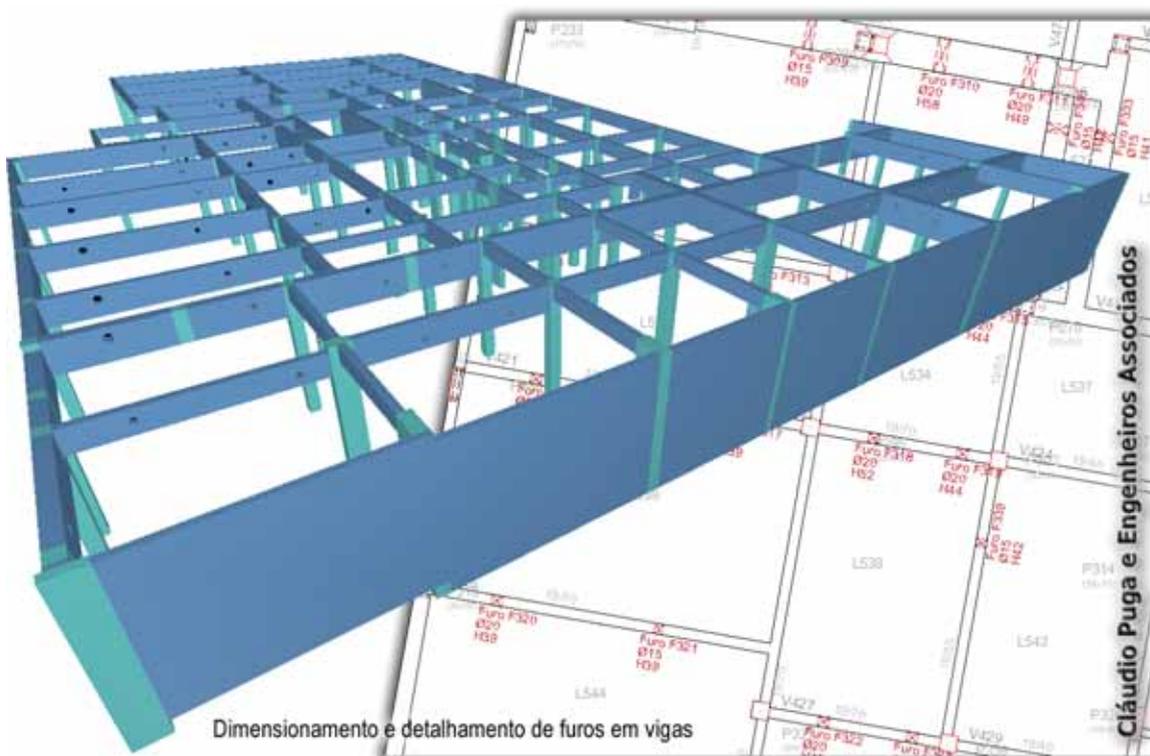
Abraços,

Eng. Carlos Henrique Linhares Feijão, Brasília, DF

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22336>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22334>



γ_z

Prezados amigos da Comunidade

Em especial Nelson e Aurélio,

Sabemos que o γ_z pressupõe uma estrutura com deformação uniforme, sem rotação e, para isso, trabalhamos para que a estrutura chegue a esse comportamento desejado.

As perguntas são as seguintes:

- Qual a rotação da estrutura admissível para o correto cálculo do γ_z ?
- Quando há uma rotação (em cada combinação última) como corrigir o efeito contra a segurança no cálculo dos esforços de 2ª ordem, com o uso do γ_z ?
- O uso do P- Δ é indicado neste caso? E se houver vigas de transição pesadas?

Sem mais,

Eng. Edward Uchoa, Maceió, AL

Prezado Edward e Colegas

Em primeiro lugar, desculpe-me pela demora na resposta. Estávamos executando alguns exemplos para elucidar sua questão mas estamos com dificuldades para terminar o trabalho devido a compromissos já assumidos. A sua questão é muito oportuna e vou tecer abaixo algumas considerações sobre o γ_z .

O γ_z , coeficiente para medir a importância dos esforços de segunda ordem global, é, simplesmente, genial.

Além de medir esta importância, ele também é um parâmetro amplificador para a obtenção dos esforços finais na estrutura, considerando a primeira e a segunda ordem.

Teoricamente as deduções do γ_z foram realizadas para edifícios regulares, mesmo pavimento tipo, mesmo pé-direito, mesma inércia dos pilares, mesmas dimensões de vigas e mesmas condições de engastamento.

Na prática, na realização usual de projetos, quase nenhuma das condições acima é encontrada. Entretanto, diversos trabalhos acadêmicos que fizeram comparações para estimar os efeitos de segunda ordem entre o γ_z e o P- Δ chegaram a excelentes resultados globais para o γ_z .

Muitas polêmicas já foram criadas sobre o γ_z . Algumas delas:

- Os deslocamentos devido a cargas verticais devem ser levados em consideração?
- Vigas de transição invalidam o γ_z ?
- Em edificações menores que 4 pavimentos pode ser aplicado o γ_z ?
- O γ_z é válido para deslocamentos elevados do edifício?
- Como considerar os efeitos construtivos no cálculo do γ_z ?
- Como levar em conta a não-linearidade física no γ_z ?
- O γ_z pode ser aplicado a edificações com rotações em planta?

Algumas destas respostas são conhecidas, outras não. Para colocar mais dúvidas sobre o assunto, encaminho anexo abaixo um interessante artigo do prof. Augusto Vasconcelos, redigido no ano 2000, citando os casos onde o γ_z não é recomendado. Devemos lembrar que os

engenheiros professores Mário Franco e Augusto Vasconcelos são os autores do γ_z .

O cálculo pelo P- Δ também traz alguns problemas ainda não equacionados:

- Como considerar os efeitos construtivos na deformação axial dos pilares? Após alguns estudos isto foi resolvido na versão 13 dos sistemas TQS. Este é o maior problema neste tipo de análise.
- Como avaliar se a estrutura possui efeitos significativos de segunda ordem? Alguns pontos da estrutura podem sofrer efeitos de segunda ordem razoáveis e outros não. A média desses efeitos fornece algum subsídio para este comportamento global? Nos sistemas CAD/TQS criamos a variável RM2M1 (que é o γ_z do P- Δ) que mede este efeito. Se este efeito global for menor do que 1.1, mesmo com o cálculo pelo P- Δ , podemos desprezar os esforços adicionais?

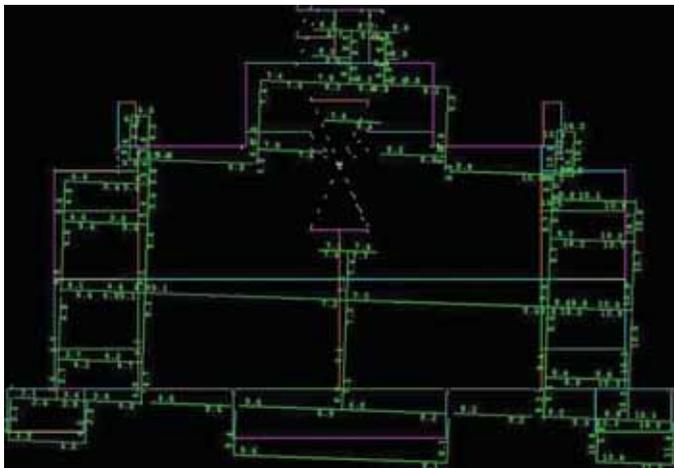
Para responder objetivamente às suas questões vou emitir algumas considerações:

- Deve-se procurar lançar a estrutura de forma tal que o baricentro de aplicação das cargas horizontais coincida com o centro de torção do edifício. Isto nem sempre é possível.
- Para deslocamentos elevados do edifício (mesmo com torção do edifício em planta significativa) outros limites preconizados pela norma devem ser obedecidos, como deslocamento horizontal total e deslocamentos entre pisos. Quando os deslocamentos crescem, esses limites são facilmente atingidos.
- Em edifícios que sofrem os efeitos de torção em planta, é importante que a aplicação da ação do vento seja feita em direções inclinadas, como a 45 e 135 graus. Isto é facilmente equacionado nos sistemas TQS.
- Os esforços adicionais que aparecem nos elementos estruturais devido a rotação em planta são também majorados quando se aplica o γ_z como majorador de esforços. Portanto, os efeitos da rotação são, em parte, considerados.
- O cálculo do γ_z é feito a partir dos deslocamentos horizontais de cada nó da estrutura considerando a projeção do deslocamento desse nó na direção da aplicação da ação da carga horizontal.
- Edifícios com rotação significativa em planta devem ter seus efeitos de 2ª ordem também avaliados pelo processo P- Δ .
- Para edificações elevadas e/ou esbeltas, a verificação do efeito dinâmico das cargas horizontais de vento são mais restritivas e significativas do que o γ_z . A análise da aceleração horizontal no topo do edifício sob o efeito do vento dinâmico é de importância fundamental.
- Considerar nas análises de primeira e segunda ordem os efeitos da não-linearidade física, mesmo que de forma simplificada.

Os itens acima são, praticamente, os itens já apontados pelo colega Sérgio Osório, que também enviou uma mensagem sobre o assunto.

Pesquisei para encontrar algum valor para o limite da rotação do edifício, em planta, e não encontrei nenhuma referência confiável sobre o assunto. É um excelente tema para as futuras dissertações de mestrado e teses

de doutorado. Por acaso, surgiu aqui na TQS um exemplo de uma edificação com 32 lajes, quase simétrica em relação ao eixo vertical conforme a figura abaixo. A grande diferença entre o lado esquerdo e o lado direito do edifício em planta foi apenas a interrupção de um pilar à direita do edifício, pavimento térreo, para a execução de um pé-direito duplo no hall social do edifício. Essa transição de um pilar importante, apenas no térreo, afetou completamente os deslocamentos horizontais do edifício sob as cargas verticais.



Deslocamentos do edifício em planta na 32ª laje. Medidas em cm. Aplicação de cargas verticais apenas.

O edifício tem deslocamentos horizontais significativos devido à carga vertical pois ele possui 3 sacadas excêntricas que provocam momentos fletores e o conseqüente deslocamento do edifício numa direção/sentido. Essas três sacadas podem ser visualizadas na figura acima, região inferior.

Se não houvesse a transição de um único pilar, o deslocamento horizontal devido a cargas verticais também existiria (de cima para baixo na figura acima) e seria da ordem de 7.5 cm. Com a viga de transição, o deslocamento à direita alcançou 11 cm e à esquerda 4 cm. É evidente que o deslocamento horizontal do edifício atingirá o valor limite da Norma primeiramente no modelo do pilar com a transição, quando acontece a rotação dos deslocamentos em planta. Portanto, esta rotação já fica, de certa forma, restrita devido aos limites já impostos pela norma. O edifício que possui esta rotação significativa já fica, automaticamente, limitado pelas prescrições de Norma e sua análise é mais desfavorável se comparada com o modelo dos pilares sem a transição.

Na realidade, estes deslocamentos horizontais devido a cargas verticais não são totalmente confiáveis e verdadeiros. Devido ao processo construtivo de realinhamento do prumo do pilar lance a lance, esses deslocamentos não vão acontecer para uma certa parcela das cargas verticais.

Deve-se lembrar que esta primeira rotação do edifício é apenas o primeiro passo da rotação final. Similarmente ao γ_z , temos também, analogamente, um coeficiente γ_0 que corrige a rotação inicial para chegar à final. O prof. Mário Franco já escreveu um artigo muito interessante

sobre este assunto.

Respondendo mais objetivamente às suas questões posso comentar:

- Qual a rotação da estrutura admissível para o correto cálculo do γ_z ?

Número difícil de precisar. Os outros limites de deslocamento da edificação impostos pela NBR 6118 já impedem rotações elevadas.

- Quando há uma rotação (em cada combinação última) como corrigir o efeito contra a segurança no cálculo dos esforços de 2ª ordem, com o uso do γ_z ?

Fazer um cálculo pelo P- Δ e conferir com o γ_z . Importante: o P- Δ mais indicado é o implantado na versão 13 dos sistemas CAD/TQS, onde o efeito da deformação axial dos pilares sob cargas verticais (efeito construtivo) está adequadamente equacionado.

- O uso do P- Δ é indicado neste caso? E se houver vigas de transição pesadas?

Sim, é a melhor ferramenta que temos para a elaboração prática do projeto estrutural na atualidade. Não esquecer os efeitos da não-linearidade física e efeitos construtivos. As vigas de transição afetam o cálculo dos efeitos de segunda ordem como o exemplo apresentado acima.

Como base no exposto acima, pode-se concluir que o processo P- Δ para avaliação dos efeitos de segunda ordem em edifícios é o mais utilizado e recomendado devido à sua abrangência de emprego. No dia-a-dia do projeto isto não ocorre. Após inúmeras comparações entre o cálculo pelo P- Δ e o γ_z , conclui-se que o γ_z é bastante confiável e muito mais fácil de se obter quando o valor do γ_z é ≤ 1.3 . Para $\gamma_z > 1.3$, geralmente, outros requisitos de Norma impedem o prosseguimento do projeto (por exemplo, deslocamentos horizontais acima do limite). Deve-se lembrar também que o P- Δ tem suas limitações. Ao que tudo indica, o γ_z tem um alcance muito maior que a sua teoria pressupõe. Estudos estão sendo realizados para o emprego do γ_z em edificações menores que 4 lajes. O γ_z superou muito as expectativas iniciais de seus autores. Além de revolucionar, na última década, o projeto estrutural de edifícios com relativa altura, ele é um indicador simples, prático, fácil de se obter e, simplesmente, genial.

Saudações

Nelson Covas, TQS, São Paulo, SP

Caro Nelson,

Muito obrigado pelas respostas às minhas questões com um verdadeiro passeio no assunto γ_z . Vou ter de me concentrar para sedimentar todos os ensinamentos contidos nesta mensagem.

Um grande abraço

Eng. Edward Uchoa, Maceió, AL

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/21617>

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

Retração do concreto

Caros colegas,

Outro dia desses circulou uma mensagem de um colega nosso, questionando sobre retração para estruturas de concreto de grandes dimensões.

Ninguém comentou sobre o assunto, por quê?

Ninguém sabe a respeito ou porque não entenderam o questionamento? Espero que seja pela formulação da questão, que não tenha despertado interesse no assunto!

Mas vai aí de novo à questão sobre tal assunto, e quem sabe desta vez o assunto venha em pauta! Como tratar a retração de peças de concreto com grandes dimensões, ou seja, bases de máquinas com elevadas espessuras, blocos gigantes, grandes massas de concreto?

Fica aí então a pergunta no ar. Alguém teria algum material a respeito deste assunto?

Abraço a todos.

Eduardo Gomes Afonso, Ribeirão Preto, SP

Eduardo Afonso,

Vou tentar dar algumas informações sobre sua interessante pergunta, apesar de já decorridos quatro dias desde que você a enviou ao grupo:

“Como tratar a retração de peças de concreto com grandes dimensões, ou seja, bases de máquinas com elevadas espessuras, blocos gigantes, grandes massas de concreto?”

Inicialmente, há que distinguir entre a **retração térmica** da **retração hidráulica**. Na retração térmica, que tem lugar nos primeiros dias após a concretagem dos blocos, a retração e fissuração dos blocos decorrem da dissipação do elevado calor de hidratação, gerado pela grande massa de concreto. Na retração hidráulica, que tem lugar ao longo de anos, após a concretagem, a retração e a fissuração decorrem da evaporação progressiva da água de amassamento em excesso.

Essa distinção nos permitirá definir os procedimentos diversos para tratar, adequadamente, os dois diferentes fenômenos acima citados. Vamos iniciar pelos procedimentos para controle da retração térmica nos grandes blocos de concreto, e, a seguir, os procedimentos para controlar os efeitos da retração hidráulica. A exposição é sumária como exigem as condições de uma msg de e-mail.

*Como tratar a **retração térmica** em grandes blocos de concreto.* Os procedimentos devem representar uma estratégia que minimize a ação dos fatores que favorecem a fissuração do concreto sob esse fenômeno, com o objetivo de reduzir ao mínimo a elevação da temperatura no concreto pela hidratação do cimento.

Essa estratégia abrange especificações dos materiais, da composição do concreto, e recomendações para as operações de amassamento, lançamento, cura do concreto e controle de resultados. Qualquer que seja a estratégia montada, só adquire possibilidades de êxito se Proprietário, Fornecedor de Concreto e Construtor acreditarem em sua eficácia e se empenharem conjuntamente pelo seu sucesso.

Quanto aos materiais e composição do concreto:

- preferir cimento pozolânico, de menor calor de hidratação (CP IV); respeitar teores mínimos de cimento de 260 a 280 kg/m³ de concreto.
- utilizar aditivos redutores de água, plastificantes, tipo P ou SP (EB-1763) e, eventualmente, os incorporadores de ar, sob orientação do Engenheiro Tecnologista; preferir aditivo redutor de água em lugar de complementar água de amassamento para corrigir consistência, por ocasião do lançamento;
- é desejável que a areia tenha módulos de finura acima de 2,6 e a dosagem do concreto seja orientada para relações a/c mínimas necessárias à desforma e para consistências com slump de 100 a 150 mm.

Quanto às operações de amassamento e lançamento:

- fixar como meta não permitir elevações de temperatura de mais de 15°C, sendo desejável que, por ocasião do lançamento, o concreto esteja à temperatura de 10°C, com recursos de água gelada ou flocos de gelo.
- o lançamento será contínuo para evitar juntas frias, fendas perpétuas de percolação de água e a causa de problemas de durabilidade a longo prazo. Recomendável a elaboração de um plano prévio de lançamento, em camadas de pequena espessura (30 a 40 cm). Avançar com diversas camadas simultaneamente, mantendo distância entre as frentes de concretagem das camadas de 1,5 m a 2 m.

Quanto à cura, essa é absolutamente essencial para o sucesso, e deve ser iniciada imediatamente após o desmoldamento, nivelamento e alisamento da superfície. Prolongar a cura até 10 dias após o fim da concretagem.

Quanto ao controle de resultados, referir-se aos ensaios e procedimentos do cap. 7 da NBR 12655 e mais as medidas sistemáticas de temperatura do concreto (2 em 2 horas nas primeiras 48 horas) até o término da cura. De todo o exposto, ressalta a importância que terá para o sucesso dessa empreitada a interveniência do Engenheiro Tecnologista.

*Como tratar a **retração hidráulica** em grandes blocos de concreto.* Prever no projeto armação próxima à superfície para controle da fissuração resultante desse fenômeno, conforme prescreve, por exemplo, a NBR 6118, item 17.3.5.2.2.

A Norma americana ACI 350 recomenda que essas armações não necessitam considerar, para seu cálculo, espessuras superiores a 60 cm. Assim, por exemplo, se a armação necessária é igual 0,7%, a armação a ser disposta em cada superfície será igual a 0,7% x 60/2 (cm²/m), mesmo que a largura (ou altura) do bloco seja maior do que 60 cm. Essa mesma Norma também permite que se reduza à metade a armação de superfície na face inferior do bloco, em contato permanente com o solo.

Cordialmente,

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

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/21077>

El para análise P-Δ

Caros,

Numa análise P-Δ, para determinação de efeitos globais de 2ª ordem geométricos, qual o valor de El eu uso para considerar a não linearidade física (aproximada)? A estrutura, no caso, é de apenas 1 andar.

Eng. Everton Fantim, Palmas, TO

Prezado engenheiro Everton,

A questão levantada por você é muito interessante. Farei apenas algumas observações que podem auxiliá-lo a obter a resposta que você deseja. O texto a seguir foi subdividido em duas partes, uma que aborda o assunto perante a NBR 6118:2003 e outra que apresenta um novo tipo de modelagem.

NBR 6118:2003

A NBR 6118:2003, seção 15 "Instabilidade e efeitos de 2ª ordem", item 15.7.3, permite definir uma rigidez aproximada em vigas, pilares e lajes na análise dos esforços globais de 2ª ordem em estruturas reticuladas com no **mínimo quatro andares**. Exemplo: em edifícios modelados por pórtico espacial que atendam essa última con-

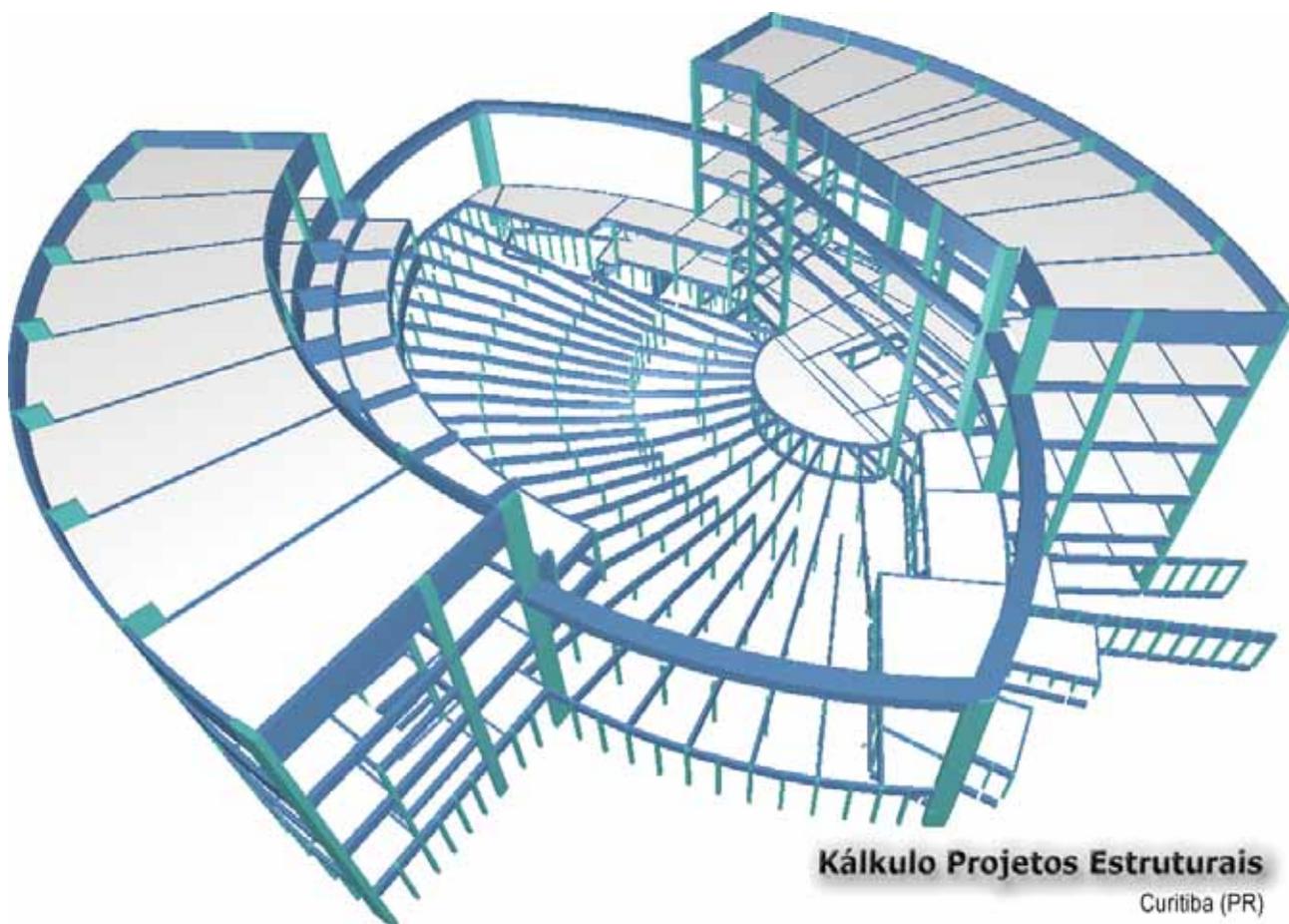
dição, pode-se adotar, de forma **aproximada**, $(EI)_{séc}=0,4.E_{ci}.I_c$ nas vigas e $(EI)_{séc}=0,8.E_{ci}.I_c$ nos pilares.

E para estruturas com menos de quatro andares (como é o seu caso)? O que fazer? Posso adotar os mesmos valores? Por que essas reduções são recomendadas somente para estruturas com no mínimo quatro andares?

Essa restrição foi definida na norma devido à falta de estudos específicos para este tipo de estrutura, onde, dependendo do nível de solicitação, no estado limite último (ELU), as rigidezes nas vigas, e principalmente nos pilares, podem atingir valores bem inferiores aos especificados. Nesse caso, com a adoção das reduções de rigidez definidas anteriormente, os efeitos de 2ª seriam subestimados. E, portanto, a análise estaria contra a segurança.

Atualmente, existem pesquisas direcionadas para análise deste assunto. Acredito que, em breve, teremos uma possível resposta para esta questão. Vamos aguardar.

Neste momento, a única afirmação que se pode fazer é que a não-linearidade física em estruturas com menos de quatro andares **deve** ser sempre considerada numa análise P-Δ. E que, na impossibilidade de definição de valores de redução de rigidez mais precisos (obtidos por meio de diagramas momento-curvatura), os mesmos devem ser estimados com precaução, **priorizando sempre um cálculo a favor da segurança**.

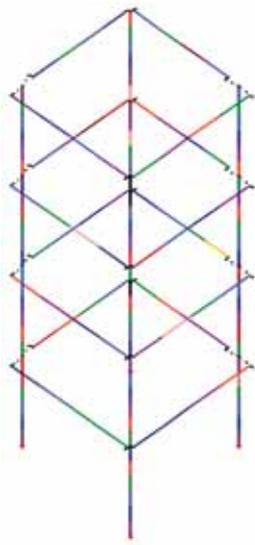


Método Geral Global

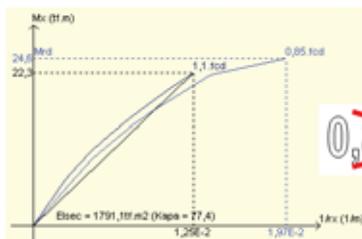
Nesta segunda parte do texto, conforme já foi dito, vou apresentar um novo tipo de modelagem viável na avaliação dos efeitos de 2ª ordem em uma estrutura de concreto armado, **inclusive naquelas que possuem menos de quatro andares**. Nessa análise, denominada aqui de Método Geral Global, tanto a não-linearidade física (NLF) como a não-linearidade geométrica (NLG), são tratadas de forma refinada.

Eis algumas características do Método Geral Global:

- a. O edifício é modelado globalmente por meio de um **único pórtico espacial**.
- b. A NLG é considerada por **processo P-Δ**, no qual se busca iterativamente a posição de equilíbrio da estrutura.
- c. Cada vão de viga e lance de pilar presente no modelo é **discretizado em inúmeras barras**, conforme mostra a figura a seguir (cada barra está representada em cor diferente).



- d. A NLF é considerada por meio da definição de rigidezes EI extraídas a partir de **diagramas Mx1/r e N,M,1/r**, para todas as vigas e pilares. Ou seja, não existe mais a aproximação com 0,4 e 0,8!



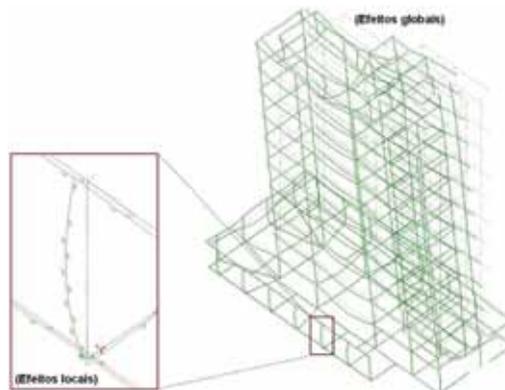
O cálculo da rigidez EI para cada barra do modelo é viável devido ao avanço do poder de processamento dos computadores, e também da evolução dos processos numéricos, que tornaram a montagem de diagramas Mx,1/r ou N,M,1/r bastante eficiente. É possível, inclusive, calcular a rigidez real oblíqua a partir da trinca de esforços atuantes (N,Mx,My), ao invés de desacoplar a análise através das linearizações.

Vale lembrar que estas rigidezes são extraídas de acordo com as armaduras detalhadas em cada elemento (viga e pilar).



Perceba também que, com a discretização adotada, é definida uma rigidez para cada trecho de pilar e viga. Cada barra tem um EI diferente!

- e. Devido à discretização adotada, através da análise não-linear geométrica, é possível avaliar tanto os efeitos globais como os efeitos locais de 2ª ordem, sendo, portanto, uma excelente alternativa tanto para avaliação da estabilidade global como para o cálculo de pilares.



Este novo tipo de modelagem já foi desenvolvido no sistema CAD/TQS, e está sendo testado. Os testes até então realizados mostram que a redução através dos coeficientes 0,4 e 0,8 para edifícios de maior porte é bastante coerente. E que, para estruturas de menor porte, em certos casos, as rigidezes aproximadas são superestimadas, justificando uma redução nos coeficientes redutores. Mas, ainda é cedo para fazer qualquer conclusão!

Convém lembrar também que, por necessitar das armaduras pré-definidas, o Método Geral Global trata essencialmente de um processo de **verificação final da estrutura**.

Espero ter contribuído,

Eng. Alio Kimura, São Paulo, SP

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/21147>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/21132>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/21136>

Momentos negativos

Caros colegas,

Uma discussão no Calculistas-Ba sobre torção levou a citação de qual modelo foi empregado para o cálculo. Assim escreveram sobre tipos teóricos de nós, de como fazer com que o nó se comporte como rótula, etc.

Isso me lembrou em fazer perguntas ao grupo: Sempre, desde quando se calculava por processos mais aproximados, encontrei projetos de colegas onde grande parte das lajes foram dimensionadas sem consideração da continuidade. Alguns desses projetos têm painéis onde simplesmente não aparecem armação negativa ou, quando aparecem, só nas lajes maiores. Ora, isso é muito cômodo na obra, no entanto, nunca me pareceu correto considerar que a laje, em serviço, se comporte dessa maneira, sem aparecerem fissuras fora do ELS. E, pior ainda, não se tem como calcular a abertura dessas fissuras em locais simplesmente sem armação. Além do mais, as lajes calculadas com todos os apoios simples apresenta deformações maiores.

Outro dia um cliente meu pediu para projetar uma estrutura dessa forma. Tentei convencê-lo de que isso não era bom mas o argumento foi que ele já executou vários projetos do engenheiro "X", lá da cidade "Y", dessa forma e nunca deu problema nenhum. Coisas assim acontecem muito nessa atividade.

As perguntas são: Os colegas desconsideram a continuidade em algumas lajes? Com que critérios? Quais as considerações teóricas?

Abraços,

Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA

Prezado Palmeira,

Tive notícias de que em São Paulo é usual o projeto de lajes maciças nos edifícios de alvenaria estrutural sem a consideração da continuidade, sob a alegação de que as eventuais fissuras ficariam invisíveis sob a parede que estaria acima. Pessoalmente, nunca tive coragem de executar um projeto assim e sempre levo em conta a continuidade. As deformações podemos até prever desprezando a continuidade, mas e as fissuras no negativo, o que garante que não surgirão logo após a parede?

Na realidade, há muitos anos atrás, tive experiências desagradáveis em não considerar essa continuidade quando a laje vizinha era rebaixada, para uma varanda, por exemplo. Há algumas décadas atrás era recomendável na bibliografia disponível assim proceder. Hoje até nesses casos prefiro utilizar uma armação mais complicada e levar em conta a continuidade.

Também em lajes pré-moldadas com nervuras e blocos cerâmicos, já vi ocorrerem problemas devido à desconsideração da continuidade no caso de pisos e vãos acima de 4m. Que descomplica a execução, descomplica. Mas que fissura, fissura. Cair, não cai.

Um abraço.

Eng. Márcio Medeiros, Natal, RN

Caro Palmeira e demais colegas,

Sua mensagem veio bem a calhar.

Sempre faço cálculo de lajes com consideração de continuidade. Às vezes não considero em lajes pré-moldadas, pois normalmente em minha região as fabricas já consideram as mesmas como bi-apoiadas, mesmo que sejam colocados negativos mínimos (se é que um #5 mm, ou #4.2 às vezes, a cada 35 cm pode ser considerado armadura mínima).

Quanto às maciças, fui contratado para fazer o cálculo de um edifício de pequeno porte, 5 pisos. O contratante, construtor com experiência de mais de 20 anos com construção desse tipo de edificação, sempre fez os cálculos "a mão" utilizando-se apenas de uma calculadora científica e tabelas, desenho também "a mão" no papel sulfurize, a lápis.

Primeira exigência: lajes somente apoiadas, exclusivamente pela comodidade na obra, pois alega que os negativos são "pisados" e vão parar acomodados junto aos positivos.

Eu até concordo, pois sempre que visitei as obras fiquei assustado com o posicionamento dos negativos.

Fazer o quê? Argumentei da mesma forma que você, discursi sobre o momento volvente, fissuras sobre as vigas, etc. Vou fazer como solicitado. Até porque o cliente/profissional é competente e detalhista e colocou isso como condicionante para a elaboração do projeto.

Eng. Reginaldo Carillo Carrer, Ponta Grossa, PR

COEFICIENTE DE MOLA



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

SÓ USO O COMPUTADOR!



- Deixa de ser doido! Ninguém faz mais isso não! Eu por exemplo nunca calculei uma viga na mão. Já comecei no computador!

Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

Caros colegas,

Só verdades foram ditas. A escolha de consideração de continuidade ou não é nossa, por isso chamamos de "modelo de cálculo". Eu sempre a considero pois acho estar mais próximo à realidade. Nunca me apareceu algum cliente exigindo calcular lajes contínuas como isoladas, desprezando-se os momentos negativos. Quanto ao posicionamento da armadura, podemos usar o que na minha região se chama de "caranguejos", ou seja armações auxiliares em forma de "pequenos cavaletes" que auxiliam a manutenção da posição superior da fôrma negativa. O que nunca foi do meu agrado é a consideração de momentos negativos em lajes contínuas pré-moldadas, até porque a zona de compressão solicitará os blocos de enchimento, sejam eles cerâmicos ou, pior, de isopor. Coloco sim uma armadura mínima para combater fissuras, mas sempre que calculei esse tipo de laje, considerei as vigotas como bi-apoiadas.

Eng. Marco Tâmega, Rio de Janeiro, RJ

Prezado engenheiro Palmeira e Colegas

Sobre esta sua colocação de armaduras negativas em lajes contínuas, recordo-me de uma passagem ocorrida há mais de 30 anos.

Eu trabalhava numa importante empresa de projetos e um colega meu estava projetando um edifício de concreto armado onde estas lajes contínuas estavam presentes. Este colega era, e ainda é, um excelente engenheiro, aquele profissional que eu chamo de engenheiro completo que entendia muito de projeto estrutural, instalações, construção etc. Por coincidência ele se formou na mesma escola e foi meu colega de faculdade por cinco anos.

Voltando ao projeto, ele realizou o detalhamento das lajes e a obra foi iniciada. Depois de três lajes concretadas, devidamente escoradas, foi feita a retirada completa do escoramento da laje inferior. Notaram uma deformação exagerada da laje e o engenheiro foi chamado à obra para ver o que estava acontecendo. Depois

de conferir o projeto das lajes, verificar o cálculo das flechas (e eu fiz isto junto com ele), vimos que nada tinha de anormal. O problema estava colocado e isto trouxe um aborrecimento muito grande para ele, o projetista (culpado em primeira instância). Ele, muito experiente, pensou, pensou e exigiu que o pessoal da obra abrisse um trecho na face superior da laje, junto à viga, para verificar o posicionamento das armaduras negativas. E não deu outra: a armadura negativa estava lá embaixo da laje.

Então ele comentou comigo: as duas lajes já concretadas também deverão sofrer deformações acentuadas e o problema somente vai ser corrigido na quarta laje em diante quando o construtor tomar cuidado com o posicionamento da armadura.

Ele também disse uma frase de que não me esqueço até hoje: "Nunca mais projeto uma laje considerando momentos negativos e a continuidade, pela falta de garantia de execução. A partir de hoje, vou armar as lajes como simplesmente apoiadas para as armaduras positivas e cálculo de flechas e colocar uma armadura negativa reduzida para controlar a fissuração exagerada". Atualmente este antigo colega de trabalho é nosso cliente e continua agindo exatamente dessa mesma forma.

Este é apenas um relato, mas você pode observar que existem muito motivos para muitos engenheiros considerarem as lajes como simplesmente apoiadas (embora sem uma defesa teórica convincente).

Saudações,

Eng. Nelson Covas, TQS, São Paulo, SP

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22452>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22457>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22462>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22467>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/22469>



ULMA RECUB

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

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

Fôrmas e Escoramentos

47 Anos de Experiência Internacional

www.ulma.com.br - www.ulma-c.com — CONSULTE NOSSA EQUIPE TÉCNICA — (11) **3883-1300**
4619-1300

Desenvolvimento

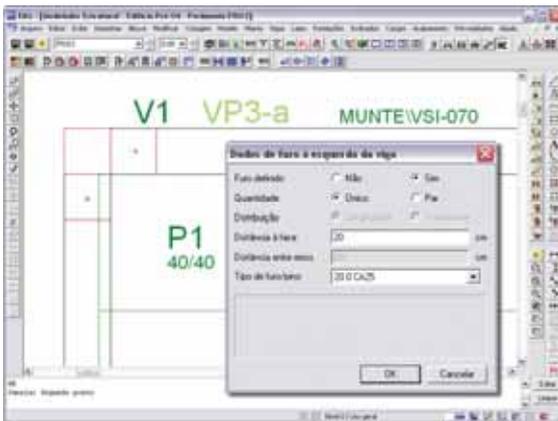
Começamos o ano com grandes novidades para a versão 14. Esta versão incluirá o Pórtico Não-linear Físico e Geométrico, que é um modelo estrutural que reúne diversas características inovadoras. Teremos também a

análise dinâmica com time-history e a primeira versão do sistema de estruturas pré-moldadas. Além disso, os usuários TQS serão os primeiros no Brasil a poder contar com uma interface com o Revit Structure®.

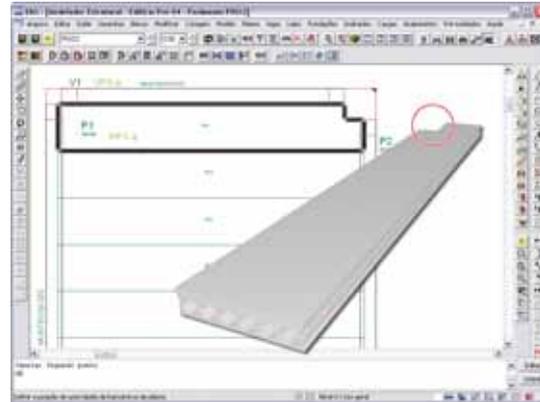
TQS-PREO - Pré-Moldados

A primeira versão do TQS-PREO, sistema específico para elaboração de projetos de estruturas pré-moldadas, será disponibilizada neste primeiro semestre. Em relação ao que já foi apresentado nas edições anteriores do TQSNews (nº 24 e nº 25), foram incorporados os seguintes novos recursos:

- Definição de furos para a passagem de chumbadores em vigas. Esses chumbadores são automaticamente inseridos nos consolos a partir da definição dos furos nas vigas.



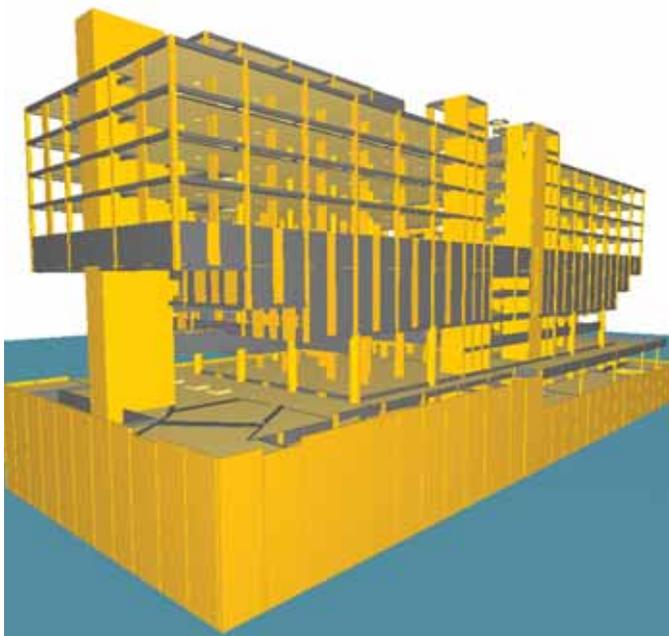
- Recorte automático de elementos de lajes alveolares em volta de pilares.



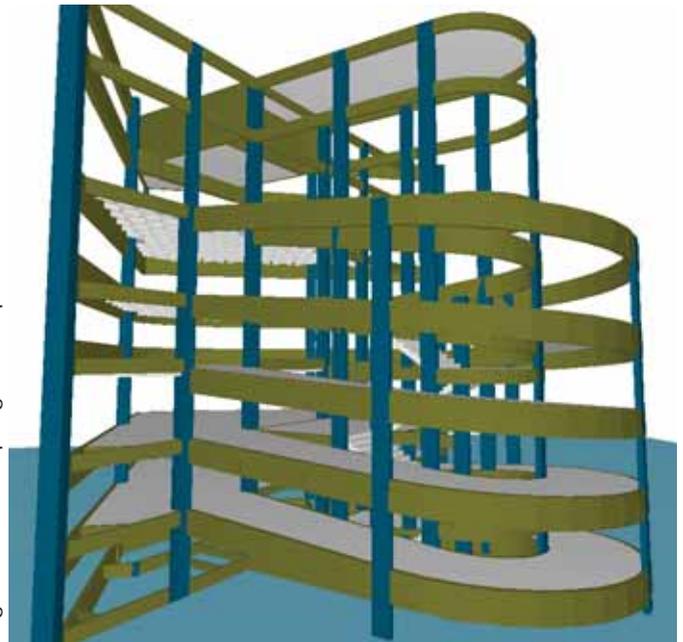
- Comando para embutimento automático de consolos retangulares em dentes Gerber.



C.E.C. Cia de Eng. Civil, São Paulo, SP



Eng. Luiz Carlos Spengler, Campo Grande, MS



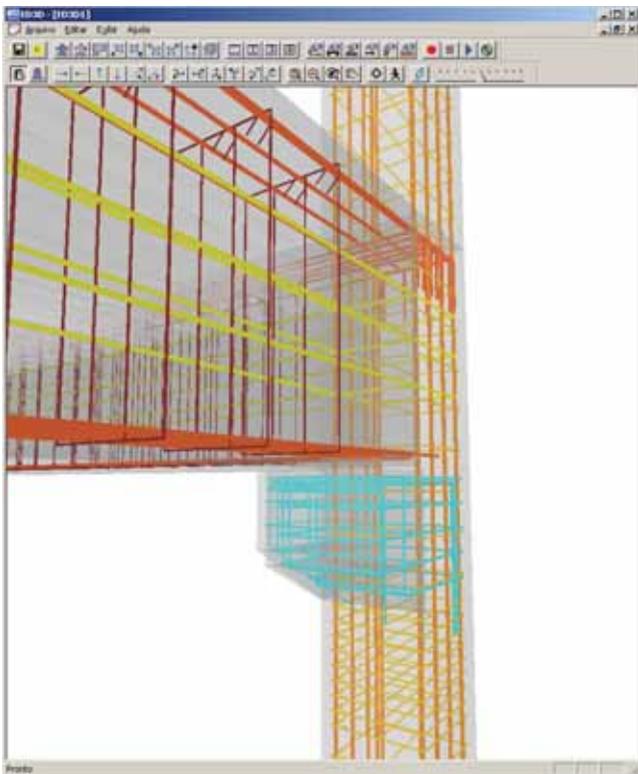
- Programa que calcula quantitativos de formas de pré-moldados. Mostra a quantidade de peças, volume e peso de concreto, e estimativa de volume de capa por pavimento.

PILARES						
Quant.	Compr.	Altura	Compr.	Descrição	Volume	Peso
ca	ca	ca	ca		m3	Ton. c/c
1	40	40	800	FP1 40x40	1,87	3,92
1	80	80	800	FP2 00x80	5,41	13,52
4	40	40	800	FP3 40x40	6,27	15,68
4	80	40	800	FP4 40x40	4,85	17,12
2	40	40	900	FP5 40x40	3,71	9,28
12					23,81	59,52

VIGAS - todos os pavimentos						
Quant.	Compr.	Altura	Compr.	Descrição	Volume	Peso
ca	ca	ca	ca		m3	Ton. c/c
1	40	70	716	VP1 MONTE/VP1-070	1,33	3,38
14	40	70	756	VP2 MONTE/VP1-070	23,00	58,03
13	40	70	836	VP2 MONTE/VP1-070	23,34	58,36
2	40	70	796	VP4 MONTE/VP1-070	3,22	7,52
1	40	70	716	VP4 MONTE/VP1-070	1,33	3,38
1	40	70	836	VP4 MONTE/VP1-070	1,58	3,93
32					47,84	119,63

Visualização 3D de ferros

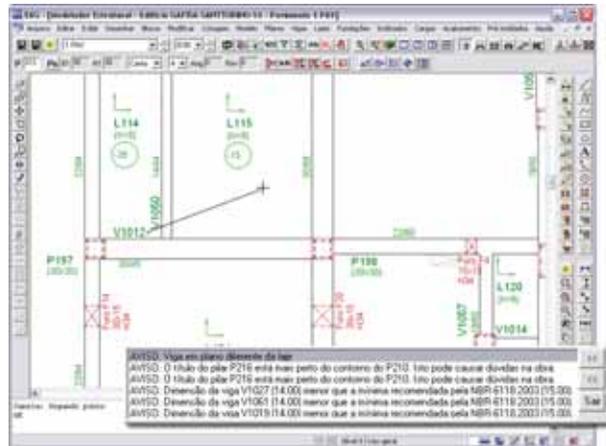
- Melhorias na visualização com transparência.
- Identificação dos diferentes tipos de ferros com diferentes cores. Separada a visualização de armadura longitudinal, transversal, lateral e grampos em vigas, armaduras de furos em vigas, longitudinal e transversal em pilares, positiva e negativa em lajes. Armaduras de pilares pré-moldados e consolos também são mostrados.



Mensagem de erros dos editores gráficos

- Nova janela de erros de funcionamento assíncrono. Permite ver os erros seqüencialmente ou escolher diretamente o erro, pulando avisos que não interessam ou

rever erros que já foram mostrados. Tanto o Modelador quanto outros editores gráficos passaram a ter esta janela (incluindo editor de grelhas e alvenaria estrutural).



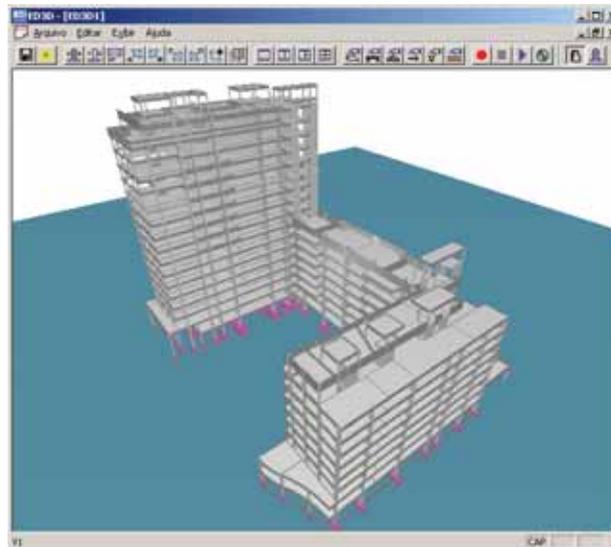
CAD/Formas – Modelador

- Reestruturada a alteração de dados de vigas. Quando mais de um elemento é selecionado e existem trechos com dados independentes, o programa pergunta uma vez se os trechos estão incluídos na edição. Isto se refletirá nos campos em que aparecerão válidos (dados iguais) ou inválidos (em branco, dados diferentes). No final, os dados dos trechos também poderão ser alterados.

Interface com o Revit Structure®

Assinamos um importante acordo de cooperação técnica com a Autodesk para integração com o produto Autodesk Revit Structure®. Vamos descrever resumidamente o que vem a ser este produto e as implicações para os usuários TQS.

O conceito de BIM (Building information modeling, ou Modelagem de informações de edifícios) vem crescendo nos últimos tempos. Trata-se da reunião, em um único modelo digital, de informações de arquitetura, estrutura e instalações do edifício. Reunir todos os projetistas em

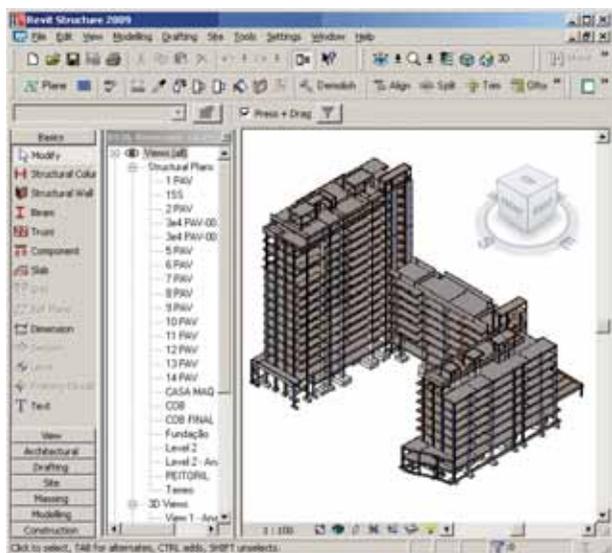
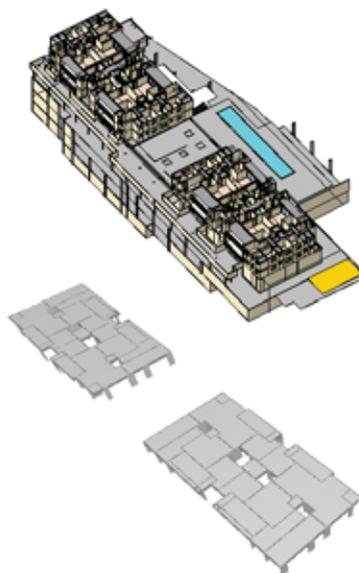


um único modelo traz a vantagem de evitar redundância de informações e eliminar erros de transferência de dados de um para outro. No modelo único, quaisquer alterações se refletem automaticamente em todas as plantas, vistas, cortes e listas de materiais. Além disso, as informações fornecidas graficamente agregam outros dados como características físicas, custos, revisões, fornecedores, etc. Um coordenador de projeto pode visualizar o modelo com dados de todos os projetistas e verificar interferências e outros problemas.

Há cerca de 5 anos, a Autodesk adquiriu a Revit Technology Corporation, e passou a considerar este programa (Revit®), em vez do Autocad®, sua plataforma de longo prazo para aplicações de arquitetura, engenharia e construção (AEC). O Revit® é um sistema projetado desde o início dentro do conceito BIM, com objetos gráficos associados a atributos, interface de usuário simples e outros recursos. O Revit® começa aos poucos a ser utilizado em escritórios de arquitetura no Brasil. Como a maior parte dos projetos de arquitetura hoje são feitos em 2D em Autocad®, o uso do Revit® dependerá do aprendizado de uma nova cultura.

Preparamos uma interface que possibilitará:

- Lançar um modelo estrutural no Revit Structure® e importá-lo para o TQS;
- Lançar um modelo no TQS e importá-lo para o Revit Structure®;
- Introduzir alterações no modelo estrutural a partir do TQS ou Revit®, e levar essas alterações para o modelo do outro sistema.



Estamos produzindo dentro das diferentes possibilidades de cada sistema uma interface com:

- Troca de informações exclusivamente geométricas. Toda informação necessária para cálculo estrutural permanece e é lançada dentro do TQS (carregamentos e combinações, vinculações, apoios, critérios, etc).
- Modelo de transporte adaptativo simétrico. Considera-se que existindo o mesmo modelo no Revit® e no TQS apenas um é alterado por vez. Ao se transportar o modelo de um sistema para outro, o sistema que importa adapta o modelo atual para ficar igual ao importado, sem perda de informação.

ISO 9001
TATU
BLOCOS LAJES PISOS TELHAS

Lajes Protendidas
Blocos Estruturais
Lajes Alveolares

desde
1977

Sempre consulte
engenheiro e arquiteto
para sua obra

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

VIA ANHANGUERA, KM 135 - LIMEIRA - SP
19-3446-9000

PW
GRÁFICOS E EDITORES

PRODUÇÃO EDITORIAL
PRODUÇÃO GRÁFICA
DESIGN GRÁFICO

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

Assim, uma alteração estrutural realizada no Revit® pode ser trazida automaticamente para o TQS, e vice-versa. Algumas restrições quanto aos elementos transferidos poderá existir, uma vez que o TQS e o Revit® são sistemas com diferentes objetivos e filosofias. Estas restrições, resolvidas inicialmente de forma manual, deverão diminuir com o tempo.

O acordo de cooperação com a Autodesk é um reconhecimento do trabalho da TQS e seus clientes por aquela que é a maior fornecedora mundial de softwares para projeto. Os clientes TQS da versão 14 serão os primeiros no Brasil a se integrar com o mundo BIM.

Análise dinâmica (time-history)

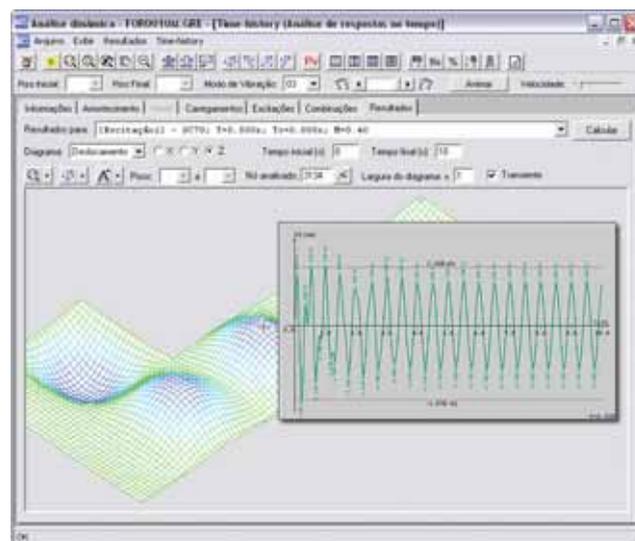
Desde a versão 9, está disponível no sistema CAD/TQS a análise dinâmica baseada em vibrações livres. Isto é, pode-se calcular as formas modais e suas respectivas frequências naturais de pavimentos modelados por grelha e edifícios simulados por pórtico espacial. Trata-se de um recurso que permite uma boa avaliação preliminar do comportamento dinâmico da estrutura.

Na versão 14 que será lançada em breve, com a colaboração do engenheiro Sérgio Stolovas, essa análise dinâmica foi amplamente melhorada. Agora, será possível avaliar a resposta da estrutura perante a atuação de perturbações (vibrações forçadas). Isto é, poder-se-á calcular deslocamentos, velocidades e acelerações ao longo do tempo (história no tempo) geradas por ações dinâmicas, como por exemplo: atividades

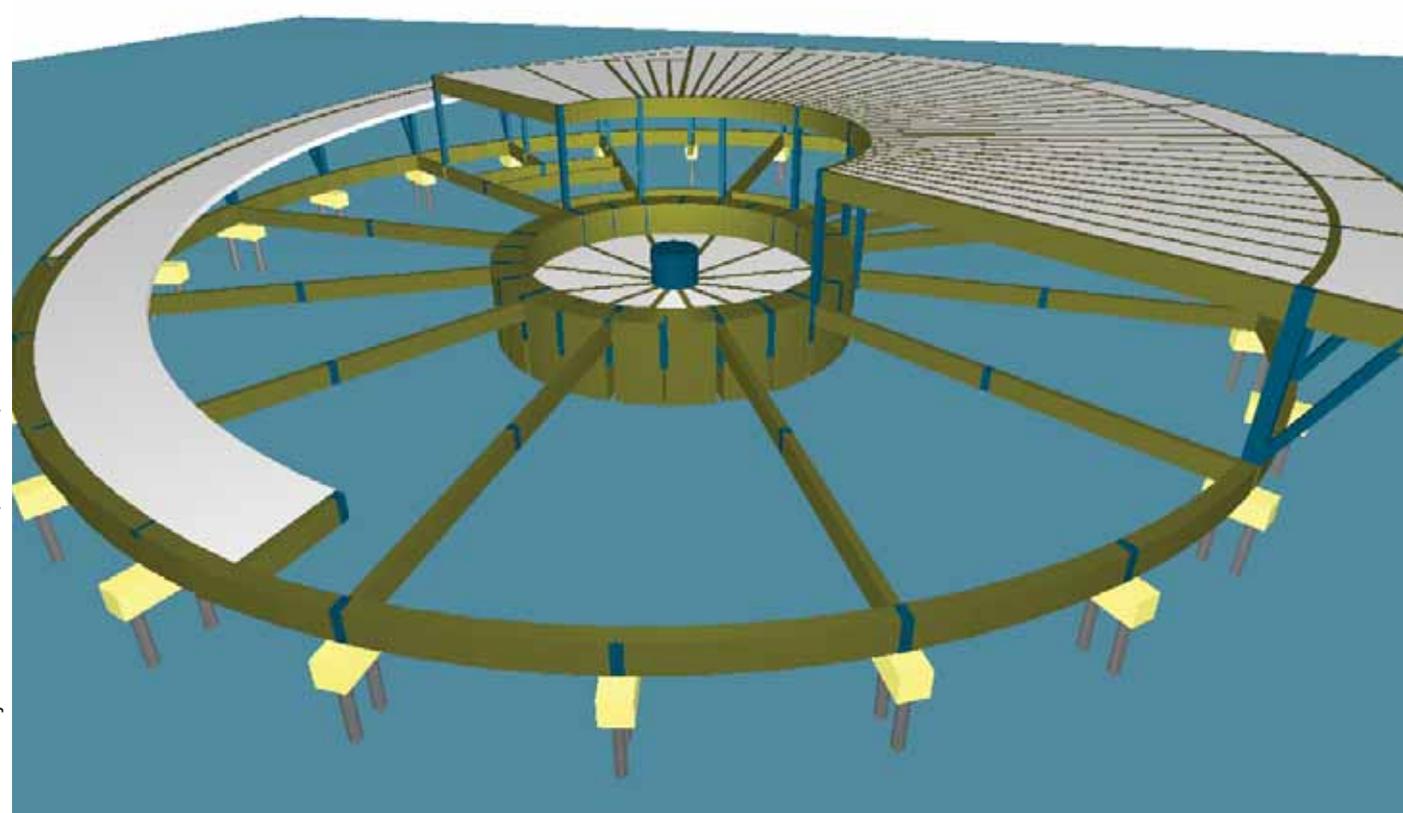
de seres humanos, funcionamento de equipamentos mecânicos ou qualquer ação dinâmica conhecida ou que possa ser estimada.

Essa nova ferramenta possibilitará uma análise bastante refinada do comportamento em serviço (aceitabilidade funcional e sensorial) de estruturas solicitadas por ações dinâmicas. Veja, a seguir, duas aplicações realizadas no sistema CAD/TQS v14 e que são objetos de estudo durante os cursos ministrados pelo engenheiro Stolovas (ver mais na seção Notícias adiante nesse jornal).

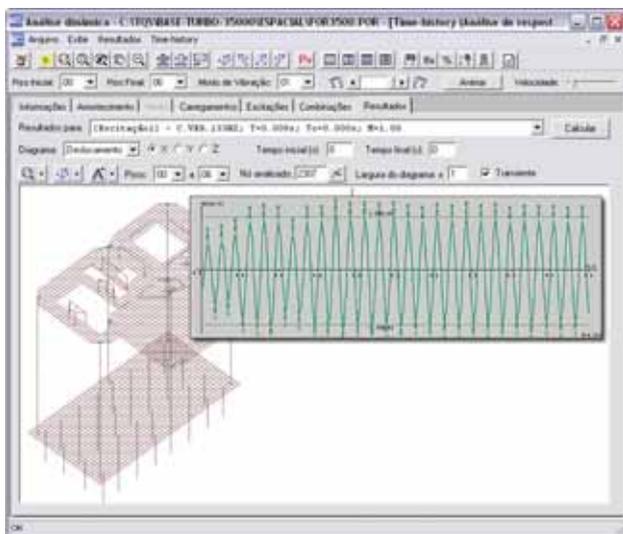
- a. Análise da resposta de um pavimento submetido à ação de um grupo de pessoas caminhando sobre a laje.



Fattor Projetos de Estruturas, Curitiba, PR



b. Análise da resposta de uma base de turbo gerador de alta frequência.



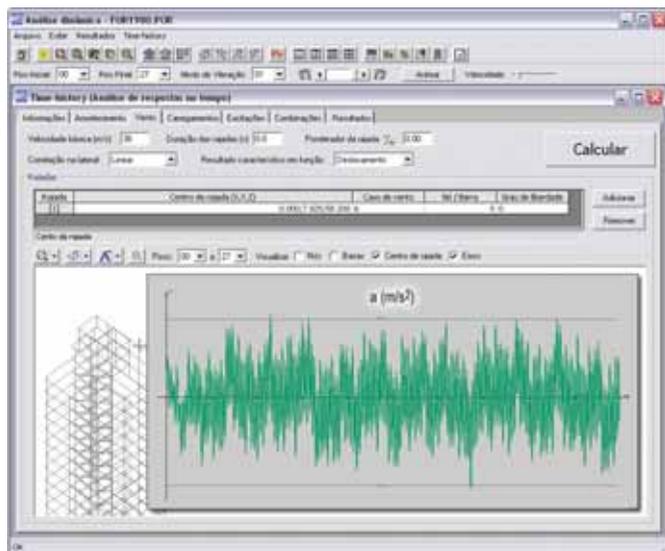
Vento dinâmico

Será que quando o vento incidir nesse edifício as pessoas que estiverem nos andares superiores sentirão o prédio vibrar?

Esta é uma pergunta bastante comum em projetos de edifícios, notadamente em casos de estruturas altas e esbeltas.

Com o objetivo de auxiliar os engenheiros de estruturas a responderem essa questão, foi desenvolvido pelos engenheiros Sérgio Pinheiro e Ricardo França um novo recurso atrelado ao módulo *time-history* apresentado anteriormente, que possibilitará avaliar a aceitabilidade sensorial (conforto humano) em edifícios de concreto submetidos a rajadas de vento.

Veja, a seguir, o gráfico da variação das acelerações no tempo em um ponto localizado no último andar de um edifício.

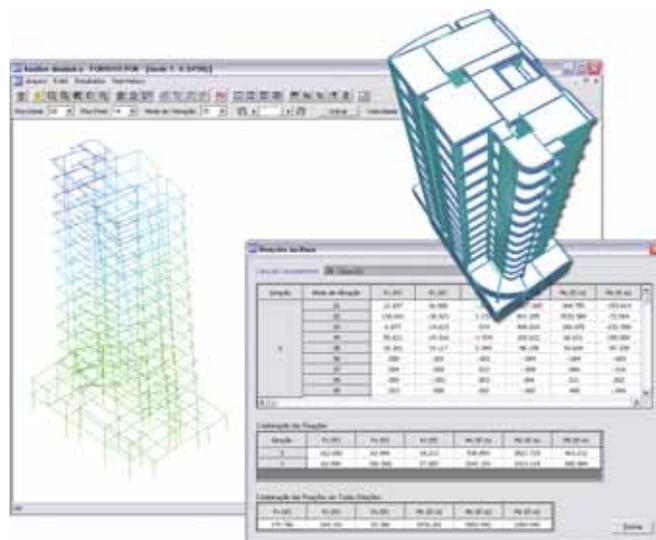


Sismo no Peru

Com a colaboração da pesquisadora peruana Nelly Sanchez, foi introduzida no sistema CAD/TQS a formulação presente na norma do Peru para análise sísmica. A seleção de espectros segundo as características locais (zona territorial, tipo de solo, tipo da estrutura...) passou a ser facilmente definida para análise no pórtico espacial TQS.



Em seu trabalho, a engenheira Nelly comparou diversos resultados obtidos no sistema CAD/TQS com outras ferramentas internacionais para inúmeros tipos de estruturas.



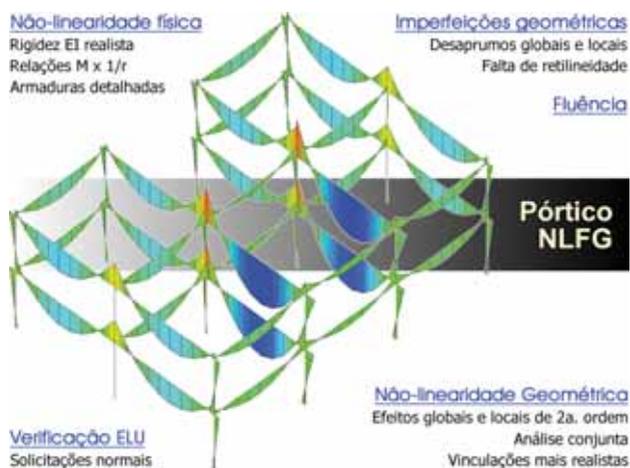
Pórtico NLF

A busca por uma modelagem cada vez mais realista do comportamento de um edifício de concreto é um paradigma na Engenharia de Estruturas, principalmente no que se refere à segurança da estrutura aliada à otimização do uso dos materiais consumidos.

Diante disso, a TQS disponibilizará na versão 14 mais um modelo inovador chamado de "Pórtico Não-linear Físico e Geométrico", ou simplesmente "Pórtico NLF".

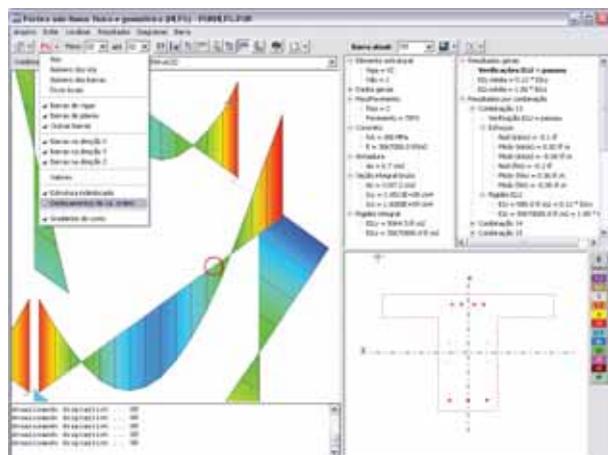
Trata-se de um modelo espacial que abrange toda a estrutura composta pelas vigas e pilares de um edifício,

e que pode ser utilizado na verificação desses elementos perante as solicitações normais no Estado Limite Último (ELU).



Neste pórtico, cada vão de viga e lance de pilar é dividido em inúmeras barras, permitindo uma avaliação mais refinada dos efeitos das não-linearidades física (NLF) e geométrica (NLG).

A rigidez à flexão de todas as seções é calculada a partir das relações momento-curvatura obtidas de acordo com a geometria, armadura detalhada e esforços atuantes nos elementos. Com isso, as aproximações $0,4EI_c$ para vigas e $0,8EI_c$ para pilares deixam de existir.

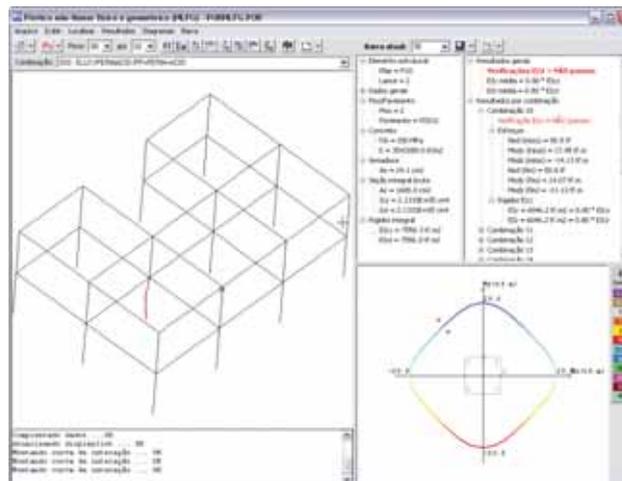


A posição final de equilíbrio da estrutura é calculada iterativamente, levando-se em conta os efeitos globais e locais de 2ª ordem de forma conjunta. As condições de vinculação dos pilares no cálculo dos esforços locais de 2ª ordem são consideradas de forma muito mais realista.

Podem ser também considerados os efeitos gerados pela fluência (deformação lenta) e por imperfeições geométricas globais (desaprumo global) e locais (desaprumo local e falta de retilinearidade).

Trata-se, portanto, de um novo modelo que reúne diversas características (NLF, NLG, fluência, imperfeições geométricas), tratadas de forma bastante refinada, que permitirá uma análise mais realista do comportamento da estrutura, e conseqüentemente, uma otimização na elaboração do projeto estrutural de edifícios de concreto.

Todos os resultados obtidos pelo Pórtico NLFG poderão ser avaliados com detalhes por meio de um visualizador gráfico desenvolvido especificamente para essa análise, facilitando assim o diagnóstico do comportamento da estrutura. Por exemplo, pode-se detectar quais pontos da estrutura que porventura romperam e montar as curvas de interação para avaliar as suas respectivas condições no ELU.



SISEs

O SISEs (sistema para interação solo-estrutura) continua em plena evolução. Relacionamos abaixo alguns itens que foram acrescentados no sistema:

a. Método Antunes & Cabral

Novo método para estimativa de capacidade de carga de estacas, conforme proposto por Antunes e Cabral no SEFE III 1996 (Seminário de Engenharia e Fundações Especiais e Geotecnia). Este método é bastante empregado para estacas do tipo hélice.



Antunes & Cabral (SEFE III - 1996)

NP	SOLO	B1 (%)	B2
1	Arnia - B1 (4,0 a 5,0) B2 (2,0 a 2,5)	4	2
2	Site - B1 (2,5 a 3,5) B2 (1,0 a 2,0)	2,5	1
3	Angla - B1 (2,0 a 3,5) B2 (1,0 a 1,5)	2	1

Inserir Recuperar

OK Cancelar

b. Pré-dimensionamento

Foram incluídas rotinas para a elaboração do pré-dimensionamento de alguns elementos de fundação:

- Estacas;
- Tubulões;
- Sapatas isoladas.

Agora, a partir da determinação de alguns parâmetros, no próprio editor dos elementos citados, o SISEs realiza, automaticamente, um pré-dimensionamento geométrico destes elementos. O SISEs obtém, a partir dos esforços na base dos pilares, a carga nos elementos de fundação para a realização deste pré-dimensionamento (carregamento vertical máximo). A locação de cada elemento de fundação já está determinada pelas informações transferidas do projeto estrutural.

Com estas novas funções, a digitação trabalhosa para a definição dos elementos de fundação foi otimizada, aumentando a produtividade.



Definir dados para pré-dimensionar blocos

Tipo da estaca selecionada:

Tensão Nominal e Capacidade de carga:

Utilizar critério específico:

Escavada: Pequeno diâmetro (brocas) Grande diâmetro C/ Lama betonítica

Outras: Strauss Hélice contínua Raiz Metálica Injetada sob alta pressão Não padrão

Pré-moldada (Concreto): Cravada Prensada

Franki: Fuste apilado Fuste vibrado

Base: Diâm base (Ø):
 Nro de divisões:

Fornecer dados para estacas metálicas:

Área: cm² Ix: Wx:
Perímetro: cm Iy: Wy:

Dâim das estacas: cm Comp. das estacas: cm
Cota de assentamento das estacas: cm Altura do bloco: cm
Espaçamento entre as estacas: Ø

Ativar pré-dimensionamento

OK



Definir dados para pré-dimensionar sapatas

Fornecer

T. adn do solo: kg/cm² Calcular a cota de assentamento? Sim Não C.A.E.:

Dimensão mínima: cm

Ativar pré-dimensionamento

OK



Definir dados para pré-dimensionar tubulões

Fornecer

T. adn do solo: kg/cm² Tensão atuante no concreto (futa) = 50 kg/cm²

Comprimento: cm Definir cota de assentamento? Sim Não C.A.E.:

Ø da base(mínimo): cm

Ativar pré-dimensionamento

OK

c. Estacas metálicas

Agora as estacas metálicas já podem ser definidas no SISEs. Foram acrescentados novos campos relativos a essas estacas tais como:

- Área da seção transversal;
- Perímetro da seção transversal;
- Momentos de inércia (I) a flexão em x e y;
- Módulo resistente (W) em x e y.

Estas estacas são discretizadas com coeficientes de reação horizontal e vertical ao longo de toda a estaca. Também para estas estacas continuam sendo feitas as verificações tradicionais, ao longo de toda a sua extensão, tais como, tensão média, tensão máxima atuante, envoltórias, etc, para toda a gama de carregamentos.

Estacas

Dados para todas estacas

Tipo da estaca | Valores de conexão F1 F2 |

Escavada: Pequeno diâmetro (brocas) Grande diâmetro C/ Lama betonítica

Outras: Strauss Hélice contínua Raiz Metálica Injetada sob alta pressão Não padrão

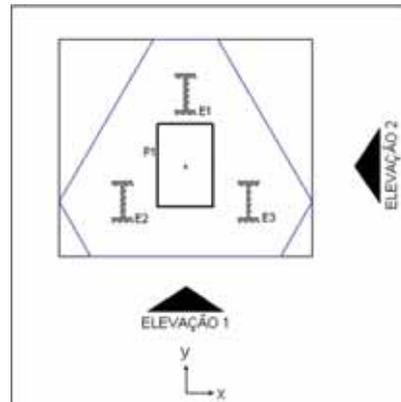
Pré-moldada (Concreto): Cravada Prensada

Franki: Fuste apilado Fuste vibrado

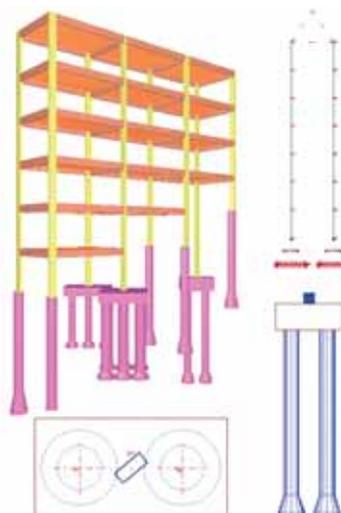
Base: Diâm base (Ø):
 Nro de divisões:

Fornecer dados para estacas metálicas:

Área: cm² Ix: Wx:
Perímetro: cm Iy: Wy:



d. Bloco sobre diversos tubulões



É com muita satisfação que anunciamos os 200 primeiros clientes que atualizaram suas cópias dos Sistemas CAD/TQS, para a Versão 13:

Dácio Carvalho Proj. Estr. S/C Ltda. (Fortaleza, CE)
 Archimino C. de Athayde Neto (Belém, PA)
 Eng. Ademar Toyonori Hirata (Goiânia, GO)
 Monteiro Linardi Eng. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Tecncon - Tec. do Concr. e Eng. Ltda. (João Pessoa, PB)
 CSP Projetos e Consultoria S/C (Niterói, RJ)
 Escola de Eng. de São Carlos (São Carlos, SP)
 Statura Eng. de Proj. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Antonio César Capuruço (Belo Horizonte, MG)
 Estecal - Esc. Tec. Yasuo Yamamoto (São Paulo, SP)
 Eng. Ruy Fernando R. da Fonseca (Manaus, AM)
 MC Técnica Estrutural Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Kalkulo - Projetos Estruturais Ltda. (Curitiba, PR)
 Coluna Eng. de Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Cláudio Puga Eng. de Proj. Ltda. (São Paulo, SP)
 Justino Vieira & M. Aguiar Proj. Estr. (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. Ilacir Ferreira (Brasília, DF)
 C.G. Engenharia Ltda. (Blumenau, SC)
 P.A. Pereira Eng. Estruturas Ltda. (Florianópolis, SC)
 Planear Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 C.E.C. Cia de Eng. Civil Ltda. (São Paulo, SP)
 Empr. Bras. de Infra-Estrut. Aerop. (Brasília, DF)
 Quattor Engenharia S/C Ltda. (Brasília, DF)
 Aluizio A. M. D'Avila Eng. Proj. Ltda. (São Paulo, SP)
 R.S. Engenharia S/S Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Renato Andrade Eng. S/C Ltda. (Jundiaí, SP)
 Knijnik Engenharia S/C Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Secope Engenharia Ltda. (Manaus, AM)
 Ávila Eng. e Cons.de Estrut. Ltda. (Marília, SP)
 Escr. Técnico Feitosa e Cruz Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. José Artur L. Carvalho (Manaus, AM)
 Zocco Projetos Estruturais Ltda. (Londrina, PR)
 Procalc Estruturas S/C Ltda. (Curitiba, PR)
 Sérgio Otoch Proj. Estrut. S/C Ltda. (Fortaleza, CE)
 George Maranhão Eng. Cons. Estr. (Natal, RN)
 Enecol Eng. Estr. e Consultoria Ltda. (Natal, RN)
 Eduardo Penteadó Eng. Ltda. (São Paulo, SP)
 Engaste Eng. e Ass. Técnica Ltda. (Teresina, PI)
 Concreto Eng. de Projetos Ltda. (S. J. Ribamar, MA)
 E. T. J. M. Coelho F. E. C. dos Santos (Santos, SP)
 Pedreira de Freitas S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Mac Cunha Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Eng. Fernando C. Favinha Rodrigues (Marília, SP)
 Cal - Fac Consultoria & Eng. (São Paulo, SP)
 Eng. Adriano Grammatico (São Bernardo do Campo, SP)
 Disegno Eng. e Projetos S/C Ltda. (Santos, SP)
 ADJ Projetos e Consultoria Ltda. (Curitiba, PR)
 Eng. Luiz Carlos Spengler Filho (Macaé, RJ)
 Eng. Carlos Roberto F. Santos (Uberlândia, MG)
 Eng. Antonio S. F. Palmeira (São Luís, MA)
 Steng Soc. Técnica de Eng. Ltda. (Teresina, PI)
 Eng. William Candido da Silva (Viçosa, MG)
 Eng. Andre Luis M. Mourão Dias (Fortaleza, CE)
 LAP Engenharia Ltda. (Vitória, ES)
 Paula Machado Eng.e Proj. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Luiz Antonio P. Passos (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. Edson Paulo Becker (Florianópolis, SC)
 Aymo Eng. e Construções Ltda. (São Paulo, SP)
 Poisson Análise Estrut. Ltda. (Juiz de Fora, MG)
 Max W. Wagner Eng. de Estrut. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Edie Ramos Fernandes (Curitiba, PR)
 Eng. Marcello da Cunha Moraes (Brasília, DF)
 Eng. José Ferreira (Brasília, DF)
 Moraes Raposo Proj. e Constr. (Barbacena, MG)
 Minerbo - Fuchs Engenharia S/A (Barueri, SP)
 Eng. Hamilton Batista Brati Coan (Orleans, SC)
 Eng. Rômulo Curzio Valente (Belo Horizonte, MG)
 Ribeiro Eng. de Projetos Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
 Eng. José Pedro V. Gomes (Cachoeiro do Itapemirim, ES)
 Neoprotec Proj. e Ass. de Eng. (Blumenau, SC)
 Eng. Aurélio F. Lelo Carpinelli (Ribeirão Pires, SP)
 Eng. João Campolina Ferreira Lima (Timóteo, MG)
 Prodenge Engenharia e Projeto Ltda. (Barueri, SP)
 Adamy Proj. Especiais Ltda. (Novo Hamburgo, RS)
 Eng. Augusto Dias de Araujo (Natal, RN)
 Eng. Jorge Martins Sarkis (Santa Maria, RS)
 Paulo Malta Proj. Cons. Rep. Ltda. (Recife, PE)
 Eng. Mario Ferreira Sobrinho (Belém, PA)
 Eng. Djalma Francisco da Silva (Uberlândia, MG)
 Eng. Karla Maria C.O. Paranhos (Sorocaba, SP)
 Zica Eng. e Projetos Ltda. (Dores do Indaiá, MG)
 Eng. Rinaldi da Costa (Criciúma, SC)
 Eng. Rui Santiago de Oliveira (Natal, RN)
 Sayeg Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Empr. Constr. Ernesto Woebcke S/A (Porto Alegre, RS)
 Eng. Rodrigo A. Penaloza Imana (La Paz, Bolívia)
 Eng. Milton Roberto Yoshinari (Cuiabá, MT)
 Eng. Ismael Tavares Richa (Goiânia, GO)
 Eng. Michel Henrique da Silveira (Goiânia, GO)
 Furnas Centrais Elétricas S/A (Rio de Janeiro, RJ)
 Stavel Eng. de Estr. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 LY Eng. e Projetos S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 T & K Engenharia S/C Ltda. (Londrina, PR)
 Ribeira & Chan Eng. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Ronaldo A. Rodrigues (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Mario Alberto Ferriani (Ribeirão Preto, SP)
 Eng. Marco Antonio Pinheiro (Ribeirão Preto, SP)
 Escritorio Téc. Costa Santos (Rio de Janeiro, RJ)
 Gimenez & Souza Eng. e Constr. (Campinas, SP)
 Protec Estr. de Concreto Ltda. (Juiz de Fora, MG)

ACS Eng. de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Ângelo Rafael Baldi (Jundiá, SP)
Eng. Antonio César R. Sperandio (Colatina, ES)
Eng. Wilson Roberto de Oliveira (Cuiabá, MT)
Eng. Kleber Elian Auad (Belo Horizonte, MG)
Eng. Luiz Antonio Fontana (Serra Negra, SP)
Sposito, Franzoi e Oliveira Ltda. (Itajaí, SC)
Eng. Wetter Arruda L. Tavares (Fortaleza, CE)
Colméia Constr. Ltda. (Aparecida Goiânia, GO)
Projetal Projetos e Consult. Ltda. (Barueri, SP)
Projcon Proj. - Constr. Civil Ltda. (São Paulo, SP)
Grupo Dois Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Constsul Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
Eng. Jair Pereira de Souza (São Paulo, SP)
Eng. Mário Marques Sobrinho (Pitangueiras, SP)
Eng. Francisco V. Santoro (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Ângelo D. Barros Filho (Belo Horizonte, MG)
Eng. Ataliba Pagotto Junior (São Paulo, SP)
Mario Ritter Engenharia Ltda. (Chapécó, SC)
Eng. Regina Hagemann (Joinville, SC)
V&N Engenheiros Associados Ltda. (Salvador, BA)
Plâncton Eng. Consultores Ltda. (São Paulo, SP)
Jowim Construtora Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Roberta Leopoldo e Silva (São Paulo, SP)
Eng. Amauri Robinski (Curitiba, PR)
Eng. Antonio O. Fernandes Teixeira (Itatiba, SP)
Estrucalc Eng. Associados Ltda. (São Paulo, SP)
GMA Eng. e Projetos Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Salvador Noboa Filho (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Jairo F. Di Giorgio (Cachoeiro do Itapemirim, ES)
Eng. Sérgio Martinho Celeste (Nilópolis, RJ)
Simon Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
Ney Costantini Eng. Proj. Ltda. (São Paulo, SP)
Cyrillo Jr. Proj. de Eng. Ltda. (São Paulo, SP)
PHS Engenharia de Projetos Ltda. (Itajaí, SC)
Luiz Carlos Fontenele Proj. Estr. (Fortaleza, CE)
Eng. Roberto M. de Barros (Belo Horizonte, MG)
Eng. Gláucio C. Soares (Belo Horizonte, MG)
EGP Eng. e Proj. Estr. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Eng. Carlos Roberto Santini (Itapeva, SP)
Eng. José Hélcio Siqueira Jr. (São Paulo, SP)
Engeprem Eng. Pré-Moldados (Jaboticabal, SP)
Arcade Eng. e Constr. Ltda. (Porto Alegre, RS)
Aspel Projetos e Engenharia Ltda. (Salvador, BA)
Eng. Leonardo Gonçalves Costa (Brasília, DF)
LPC - Lacerda Proj. Cons. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Eng. Neiva Terezinha Pelissari (Cuiabá, MT)
LN Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Ricardo Simões (Itatiba, SP)
Epro Eng. de Proj. e Cons. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Technip Brasil - E. I. Apoio Marítimo (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Samuel H. Pizzetti (Bento Gonçalves, RS)
Augusto Franklin Proj. Estr. S/C (Salvador, BA)
Ekman Engenharia Ltda. (Caxias do Sul, RS)
Bertoni Eng. e Construções Ltda. (Olimpia, SP)
Construtora Engea Ltda. (Manaus, AM)
NG Eng. Estrutural S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Ferrari Engenharia S/C Ltda. (Sorocaba, SP)
Eng. Inácio Pontes Batista Junior (Fortaleza, CE)
MK Projetos Estruturais Ltda. (São Paulo, SP)
3D Engenharia Ltda. (Sorriso, MT)
Pouguett Eng. e Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Fernando Wordell (Passo Fundo, RS)
LH Engenharia de Estruturas Ltda. (Curitiba, PR)
Eng. Amaury José O. de Aguiar (Belém, PA)
Eng. Paulo Sérgio da S. Aurenção (Cabo Frio, RJ)
Eng. Amacin Rodrigues Moreira (Curitiba, PR)
Eng. José Alberto Juca de Loyola (Brasília, DF)
Azevedo Engenharia Ltda. (São Luís, MA)
Edatec Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Hildebrando M. F. Dantas (Alagoinhas, BA)
Eng. Carlos Alberto Baccini Barbosa (Curitiba, PR)
HMM Engenharia Estrutural Ltda. (Aracaju, SE)
Eng. Ronilson Shimabuku (Santos, SP)
Eng. Manoel Terron Neto (Curitiba, PR)
Entec Eng. Téc. e Econômica Ltda. (Cuiabá, MT)
G3 Engenharia Estrutural Ltda. (Maceió, AL)
Eng. Jamilson Lessa Castro (Maceió, AL)
Atual Engenharia S/S Ltda. (São Paulo, SP)
Construtora Líder Ltda. (Belo Horizonte, MG)
JDS Projetos S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Fernando Diniz Marcondes (Salvador, BA)
E. M. Uchoa Engenharia (Maceió, AL)
Sanest Projeto e Consultoria Ltda. (Uberaba, MG)
Eng. Kooshi Nakai (Lins, SP)
Eng. Ricardo Rausse (Santo André, SP)
Eng. Geovane Luciano Lima (Mineiros, GO)
Eng. Fabio Mossato Dias (Bauru, SP)
Eng. Newton Elmor Padoa (Rio de Janeiro, RJ)
Vanguarda Sist. Estr. Abertos Eng. (Porto Alegre, RS)
SF Engenharia Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
PRCA - Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Ivan Guilherme Morales (Araraquara, SP)
Bede Consult. e Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)
A. C. Peralta Engenharia Ltda. (Maringá, PR)
Projecc Engenharia Ltda. (Feira de Santana, BA)
Eng. Sydney Augusto dos Santos (Santos, SP)
Somatec Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Midori Arquitetura e Engenharia S/C (Brasília, DF)
Eng. Luiz Cesar Matheus Gottschall (Brasília, DF)
Eng. Francisco José S. Fernandes (Teresina, PI)
MPA Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Alexander S. Grama (Patos de Minas, MG)

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.

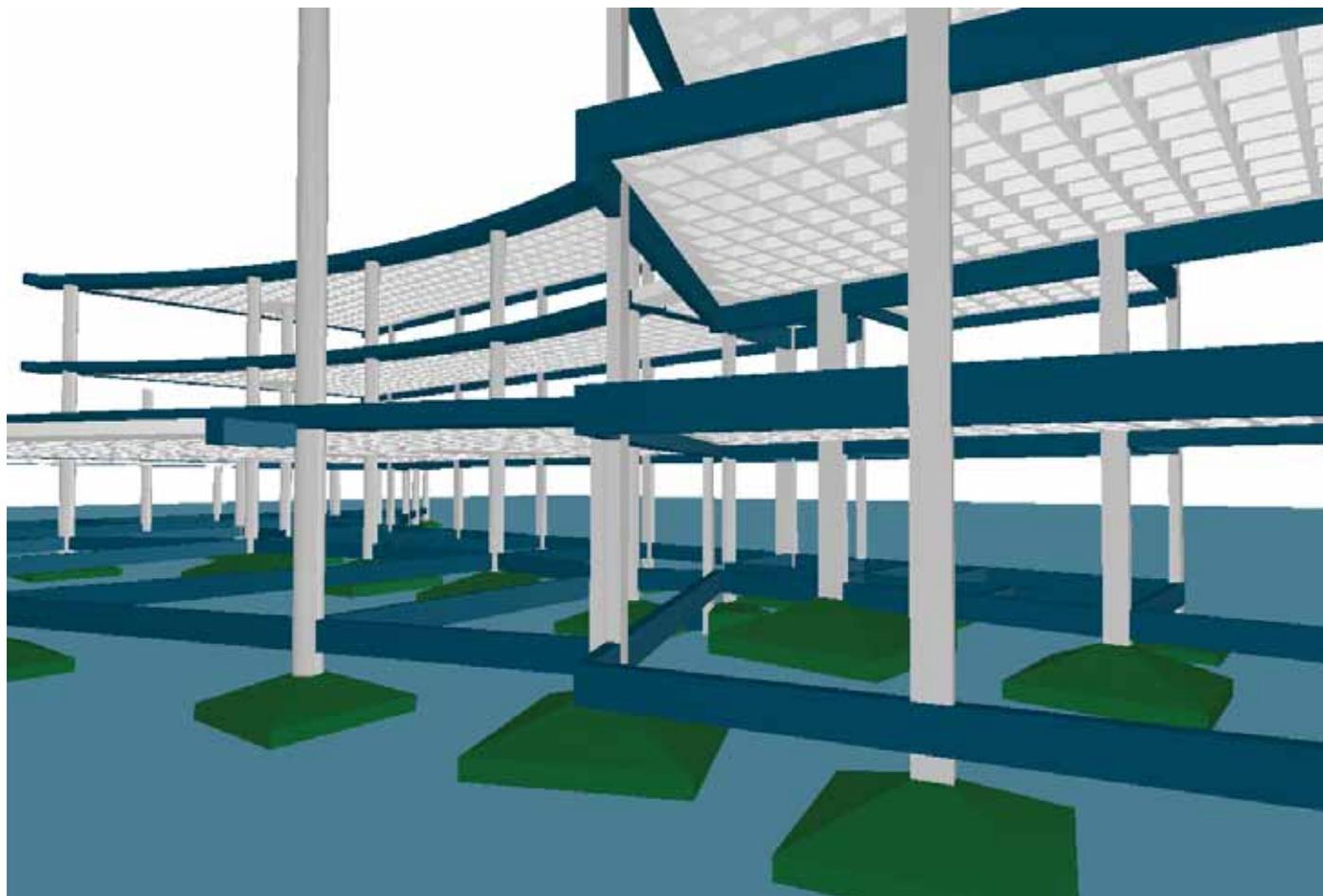
Semana de Engenharia Civil – PUC, Campinas, SP

Foi ministrada, no dia 11 de setembro de 2007, a palestra “Informática Aplicada aos Projetos de Estruturas de Concreto Armado”, como parte da Semana de Engenharia Civil da PUC, Campinas, SP.

Tivemos duas palestras, uma de manhã e outra de noite, onde foram sorteados exemplares do livro do engenheiro Alio Kimura. Os ganhadores foram Lucas Roberto Pereira e Davi Ricardo Bicudo Fernandes. Agradecemos ao Prof. José Liberto Bozza pelo convite.



PUC, Campinas



Mini Curso – Sistemas CAD/TQS – UNESP, Bauru, SP

Nos dias 19 e 20 de setembro de 2007, na UNESP, em Bauru, ministramos um mini curso onde os alunos do curso de Engenharia Civil puderam participar com entusiasmo, tendo os primeiros contatos com os Sistemas Integrados CAD/TQS.

Agradecemos pela ótima hospitalidade, em especial aos professores Paulo Bastos e Carlos Javaroni, que foram nossos ciclerones durante a estada em Bauru.

Sorteamos, ao final do curso, o livro "Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado" do engenheiro Alio Kimura, e o ganhador foi o acadêmico de engenharia civil André Luiz Candido da Silva.



Sorteio, UNESP, Bauru

Semana da Engenharia, Araraquara, SP

Foi ministrado no dia 15 de outubro de 2007, a palestra "Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado" como parte da Semana de Engenharia Civil das Faculdades Integradas de Araraquara (SP).

Agradecemos a ótima hospitalidade de todos organizadores em especial ao prof. Rodrigo Gustavo Delalibera.



Faculdades Integradas de Araraquara



CONSTRULEV
Qualidade absoluta em EPS



LANÇAMENTO



Medida: 30x33x11



**Leveza • Economia
Praticidade • Resistência
Conforto Térmico**

Elementos de enchimento em EPS para lajes uni e bidirecionais.

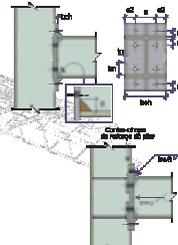
11 6521-1269
vendas@construlev.com.br
www.construlev.com.br

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

Finalmente você vai poder projetar Estruturas Metálicas

Apresentamos a solução completa para cálculo e detalhamento de estruturas metálicas:

- Modelagem, análise e dimensionamento de estruturas metálicas;
- Módulo para cálculo de treliças espaciais;
- Verificação de ligações soldadas e parafusadas;
- Cálculo de estruturas mistas (aço/concreto);
- Determinação automática das ações devidas ao vento;
- Memorial de cálculo completo e editável;
- Dimensionamento conforme as normas brasileiras;
- Detalhamento integrado ao cálculo;
- Lista de materiais automática;
- Sistema desenvolvido por quem projeta estruturas metálicas desde 1975.

Curso “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado”

No segundo semestre de 2007, ministramos alguns mini-cursos sobre “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado”, em que foram abordados temas como: modelagem estrutural de edifícios, análise não-linear, estabilidade global e cálculo de pilares. O principal objetivo foi difundir o uso de sistemas computacionais como ferramentas auxiliares no aprendizado responsável da análise de estruturas.

Os mini-cursos foram realizados nas cidades de Salvador, Fortaleza e Manaus. Agradecemos todos organizadores, patrocinadores e apoiadores desses eventos: em Salvador (engenheiro Fernando Diniz Marcondes, UFBA e Abece, BA), em Fortaleza (engenheiro Sérgio Otocho, UFC, Unifor, Arcelor Mittal, Impacto Protensão e Abece, CE) e em Manaus (engenheiro Francisco Anastácio de Carvalho, Abece, AM e CREA, AM).



Manaus



UFBA, Salvador



UFBA, Salvador

Semana de Engenharia Civil – Universidade de Blumenau, Blumenau, SC

Foi ministrada, no dia 28 de setembro de 2007, a palestra “Informática Aplicada aos Projetos de Estruturas de Concreto Armado”, como parte da Semana de Engenharia Civil da Universidade de Blumenau.

Na ocasião, foi sorteado um exemplar do livro do engenheiro Alio Kimura e o ganhador foi o acadêmico de engenharia civil William Arthur Eggert.

Agradecemos a todos alunos presentes e ao nosso colega, cliente e representante, professor engenheiro Luiz Carlos Gulias Cabral, que ministrou a palestra e nos auxiliou na realização do evento.

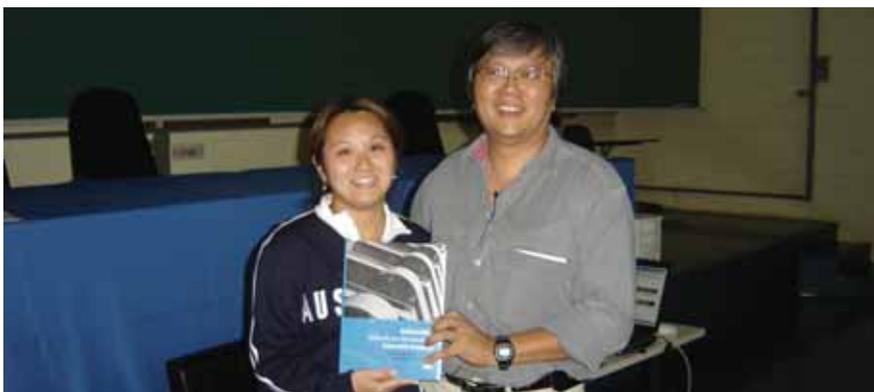


Auditório, Universidade de Blumenau.

11ª Semana de Engenharia Civil – Unicamp, Campinas, SP

Estivemos, no dia 6 de novembro de 2007, na 11ª Semana de Engenharia Civil da Unicamp/SP apresentando a palestra: Informática aplicada a projetos de estruturas de concreto.

Agradecemos à Unicamp pelo convite e hospitalidade. Na ocasião sorteamos o livro “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado” do eng. Alio Kimura, cuja ganhadora foi a futura engenheira, Gisela Nossi Nakamura.



Sorteio, Unicamp, Campinas.

Apresentação dos Sistemas CAD/TQS – Pós Graduação da Unilins, São Paulo, SP

No dia 10 de novembro de 2007, das 13:00 às 17:00 horas, realizamos uma apresentação para os alunos de Pós-Graduação da Unilins, especialidade estruturas, em São Paulo.

O tema da apresentação foi a aplicação dos recursos da informática para a elaboração de projetos estruturais nos dias atuais. Durante o

evento, realizamos o sorteio de um exemplar do livro “Informática aplicada em estruturas de concreto armado”, cujo ganhador foi o engenheiro Marcelo Exman Kleingesind.

Agradecemos aos alunos presentes, à Unilins e aos professores Suzana Peleteiro e Silvana De Nardini pela oportunidade e pelo convite.

Aproveitamos a oportunidade para informar que estão abertas as inscrições para novas turmas de Especialização em Engenharia de Estruturas, nas cidades de Lins e São Paulo. Maiores informações podem ser encontradas no endereço: <http://www.unilins.edu.br/cursos/pos/separado/pos/index.php>

Abaixo, algumas fotos do evento:



Unilins, São Paulo.



Unilins, São Paulo.

Semana Ceciliana de Engenharia Civil - 2007 - Universidade Santa Cecília, Santos, SP

Fomos convidados a participar da Semana Ceciliana de Engenharia Civil – 2007 promovida pela Universidade Santa Cecília em Santos, SP, no dia 26 de novembro de 2007, onde preferimos a palestra “Informática aplicada a projetos de estruturas de concreto”.

Na ocasião, sorteamos o livro “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado”, de autoria do engenheiro Alio Kimura. A ganhadora foi a aluna Aleide Sampaio de Oliveira que já tinha o livro e doou-o para o seu colega, o acadêmico Marcus Vinicius de Oliveira Gonçalves. Agradecemos aos professores Iberê, Nilene e Edith pelo convite e hospitalidade.



Universidade Santa Cecília, Santos

Mini Curso – Sistemas CAD/TQS – UFF, Niterói, RJ

Nos dias 28 e 29 de novembro de 2007, estivemos na Universidade Federal Fluminense, na cidade de Niterói, onde realizamos um mini curso sobre os Sistemas CAD/TQS para os alunos de graduação de Engenharia Civil.

Os alunos desenvolveram um projeto no computador, começando pela fase de criação dos dados do edifício e importação da arquitetura, passando pelas fases de entrada de dados, processamentos e análise até a fase fina da plotagem.

Apesar de o conteúdo do curso ser relativamente básico, a experiência vivida nestas 16 horas de cursos foi muito positiva, servindo-nos inclusive para pensarmos e repensarmos como poderemos desenvolver tal curso voltado para os nossos usuários, em 2008.

Na oportunidade, realizamos o sorteio de dois exemplares do livro “Informática Aplicada em Estruturas de Concreto Armado” (Alio Kimura)

entre os vinte e quatro alunos presentes. Os sorteados foram os alunos: Osvaldo da Cunha Mello Junir e Monique Queiroz.



Mini Curso, UFF, Niterói

Curso Intensivo – Sistemas CAD/TQS – USP, São Carlos, SP

Nos dias 5, 6 e 7 de dezembro de 2007, realizamos o quinto 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 14 participantes, alunos de mestrado e doutorado, uti-

lizando o ótimo laboratório do edifício de Estruturas, com projetor multimídia e 16 computadores rápidos.

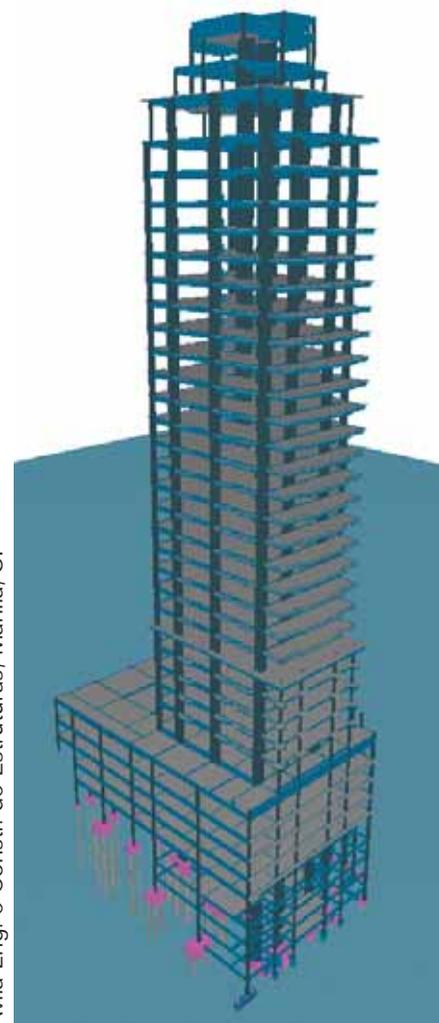
Queremos agradecer a aluna Erika Kimura pela colaboração e ajuda na organização.

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

Parabéns a todos pela participação!



USP, São Carlos



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

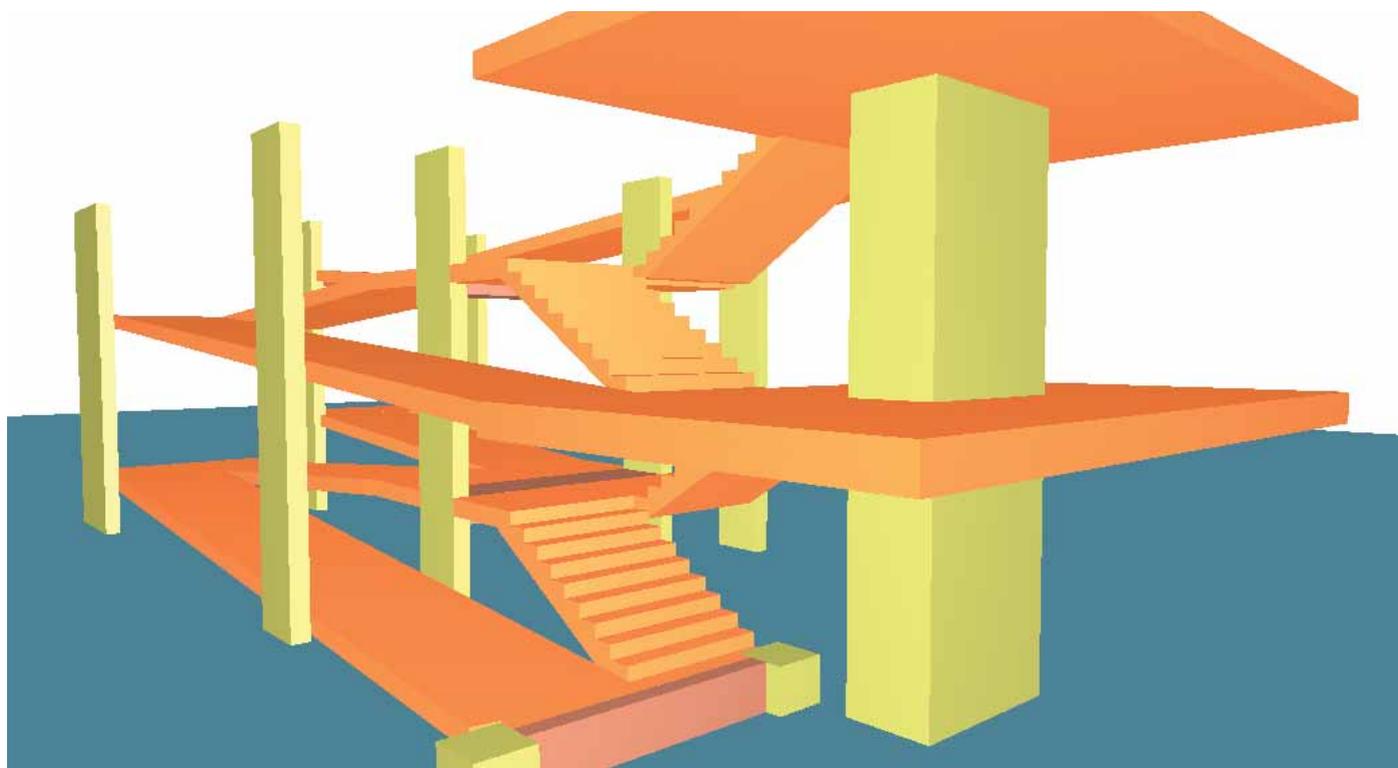
É com muita satisfação que anunciamos a adesão de importantes empresas de projeto estrutural aos sistemas CAD/TQS. Nos últimos meses, destacaram-se:

Eng. Rogério Moura de Oliveira (São Paulo, SP)
 Eng. Higor César Vilela Guinossi (Astorga, SP)
 Eng. Sérgio Levorato Dal Ponte (Marília, SP)
 Eng. Rodrigo Alexandre Baesso (Motuca, SP)
 Eng. Gustavo Ferreira Fantinatti (Brodowski, SP)
 Eng. Ricardo Tuma Calil (São Paulo, SP)
 Eng. Ivair Pasquali (Santa Maria, RS)
 Eng. Ernanni G. Valle Jr. (Campina Grande, PB)
 Eng. Viviane Ramires Hoshino (S. Bernardo Campo, SP)
 Eng. Carlos Henrique de Moraes (Itaí, SP)
 Eng. Gilson Marafiga Pedroso (Palmas, TO)
 Eng. Vladimir Macedo de Souza (Betim, MG)
 Eng. Luis Eduardo V. Leitão (Santa Cruz Sul, RS)
 Eng. Celso Aurélio Cordeiro (Blumenau, SC)
 Eng. Tiago Borba Pavinato (Torres, RS)
 Eng. Raimundo Costa Filho (Boa Vista, RR)
 Eng. Arthur Frederico R. Pessoa (Fortaleza, CE)
 Fund. Univ. Federal Uberlândia (Uberlândia, MG)
 Prof. Dr. Turíbio José da Silva
 Fernandes & Campos Ltda. (Teresina, PI)
 Eng. Maurício Campos
 Eng. Márcio Araújo Morton Silva (Natal, RN)
 Eng. João Santarosa Esmanhoto (Curitiba, PR)
 Eng. Paula Andressa Bosso (Campinas, SP)
 Eng. Augusto Cezar B. da Silva (Oriximina, PA)
 Eng. Rodrigo da S. Pinto (Poços de Caldas, MG)
 Eng. Ricardo Zanon Cotrim (Sant. Araguaia, PA)
 Eng. Fabiana Carqueija O. Maia (Salvador, BA)
 Eng. Márcia Santos de Jesus (Salvador, BA)
 Spitaletti S/A Conc. Protendido (S. do Parnaíba, SP)
 Eng. Erte de Jesus Spitaletti
 Eng. Cláudia Priscila Bressan (Vinhedo, SP)
 Eng. Edevaldo Franco Neto (Descalvado, SP)
 Eng. Raquel Kinder dos Santos (Blumenau, SC)
 Eng. Marco Antonio Borges Traldi (Goiânia, GO)
 Eng. Vanderlei dos Santos (São Vicente, SP)
 Eng. Wagner Saraiva Alexandre (Cajazeiras, PB)
 Companhia Vale do Rio Doce (Vitória, ES)
 Sra. Alexandra Schmitd
 H. Nunes Engenharia e Constr. Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
 Eng. Harlen Nunes
 Eng. Rafael Goulart Ortiz (Viamão, RS)
 Eng. Andrey Monteiro Maciel (Sorocaba, SP)
 Eng. Manasses Xavier Souza (João Pessoa, PB)
 Eng. Raimundo Newton S. Pinto (Belém, PA)
 Eng. Kelly Ataíde Rodrigues Nahum (Belém, PA)

Eng. Tatiane Savi (Herval D'Oeste, SC)
 Construtora Zagonel Ltda. (Lajeado, RS)
 Eng. Pedro Pederzoli Pereira
 Eng. Antonio Carlos Maia (São Paulo, SP)
 Eng. Luciana Mendonça Santos (São Carlos, SP)
 Eng. Ivo Ricardo Ciacco (São João da Boa Vista, SP)
 Mixdesign Tartuce Eng. Assoc. Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Eduardo Guida Tartuce
 Pi Enga. e Consultoria Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Igor Portella Garcia de Carvalho
 Eng. Edmundo Domingos da Hora (Matão, SP)
 F. Bertin & L. Alves Ltda. (Cascavel, PR)
 Sr. Luiz Carlos Alves
 Comercial Pontaferro Ltda. (Ponta Grossa, PR)
 Sr. Paulo Bertin
 Ferro & Aço Sober Ltda. (Maringá, PR)
 Eng. Renato José Ferreira (Ouro Preto, MG)
 Eng. Paulo Henrique Menezes Silva (Anápolis, GO)
 Pref. Mun. São José dos Campos (S. J. Campos, SP)
 Sr. Dieferson de Pádua Silva
 Eng. João Carlos Cardenuto (São Paulo, SP)
 Construtora Porto Const. Proj. Ltda. (São Paulo, SP)
 Arq. Elson Andrade
 Eng. Gilberto Massao Enjiu (S. Bernardo do Campo, SP)
 Eng. Clarice Shimano (Umuarama, PR)
 Eng. Marta Takeuti (Maringá, PR)
 Ecovap - Eng. Cons. Vale Paraíba Ltda. (S. J. Campos, SP)
 Sr. José Luiz V. Gouveia
 Eng. Rene Alexandre Galetti (São Carlos, SP)
 Eng. Fernando Menezes A. Filho (São Carlos, SP)
 Eng. Rodrigo Gustavo Delalibera (São Carlos, SP)
 TGPO Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Lázaro Pedro Barbosa
 Interplanus Engenharia S/s Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Wilson Fernando Caropreso Capasso
 Eng. Sílvio Adriano M. Leme (São Paulo, SP)
 Eng. Eduardo Cesar Ricci (Barrinha, SP)
 Eng. Alcion José Viana Teixeira (Curitiba, PR)
 Eng. José Fernando Rocha (Cajamar, SP)
 Eng. Rui Ries (Carazinho, RS)
 Eng. Ravy Delatorre Costa (Caldas Novas, GO)
 Eng. Alexandre de Freitas Pinto (Ipatinga, MG)
 Redav Serviços de Eng. Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. David Antunes Cabral
 BC Projetos Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
 Sr. Gladiston dos Santos
 Eng. José Cruz Vieira Costa (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Manuella Vasconcelos Neri (Salvador, BA)

Eng. José Wanderley Pinto (Recife, PE)
 Eng. Juliana Ramos Carlão (São Paulo, SP)
 Eng. José Carlos Camargo (Bragança Paulista, SP)
 Eng. Jordanna Chamon Vogt (Belo Horizonte, MG)
 Eng. José Pedro Costa Pereira (Macapá, AP)
 Eng. Edilson Devechio (Osasco, SP)
 Eng. Antonio Gotti Neto (São Paulo, SP)
 Comando da 4 Região Militar (Belo Horizonte, MG)
 Major Deoclides Castro Pires
 Eng. André Luiz Silveira Maia (Belo Horizonte, MG)
 Construtora Getsemani Ltda. (Guarulhos, SP)
 Eng. Paulo Sanches da Silva
 Bemarco Industrial Ltda. (Itupeva, SP)
 Eng. Sérgio Diniz Marcondes
 DSS Engenharia Civil Ltda. (Goiânia, GO)
 Eng. Dalton Souza E Silva
 Eng. Antonio Carlos Cunha Junior (Itabirito, MG)
 Universidade Federal Santa Maria (Santa Maria, RS)
 Eng. Gerson Moacyr Sisniegas Alva
 Eng. Ingo Jurgen G. Scorciapino (São Paulo, SP)
 Eng. Rodrigo A. Falcucci (Ribeirão Preto, SP)
 Eng. Marconi Leonardi (Caçapava do Sul, RS)
 Antonio Belitardo Eng. e Proj. Ltda. (Salvador, BA)
 Eng. Antonio Belitardo
 Açotrim Comércio - Ferro e Aço Ltda. (Piedade, SP)
 Sr. Mizael Junior
 Araújo Costa Eng. e Consultoria Ltda. (Maceió, Al)
 Eng. Agliberto de Araújo Costa

Eng. Paulo André Zardo (São Miguel Oeste, SC)
 TJ Copiadora E Digitalização Ltda. (Guarulhos, SP)
 Eng. Teotônio Araújo Barreto Junior
 Eng. Tomas Vieira de Lima (São Paulo, SP)
 Eng. Regis Murilo S. Borges (Uberlândia, MG)
 Eng. Gean Wagner Oliveira Braga (Maceió, Al)
 Eng. Marcelo Benevides Santos (Garanhuns, PE)
 Eng. Rudney Nascimento Rocha (Manaus, AM)
 Eng. Rinaldo Garcia Ramirez (Maringá, PR)
 Eng. Thiago Spilere Pieri (Nova Veneza, SC)
 Eng. Sergio Penna e Rocha (Vila Velha, ES)
 Eng. Danilo Magalhães Gomes (Joinville, SC)
 Eng. Luiz Hildemar Goes da Silva Jr. (Macapá, AP)
 Eng. Isabela Neves de Lima P.Mota (Salvador, BA)
 Noroeste Eng. e Representações Ltda. (Unaí, MG)
 Eng. Geni de Souza Oliveira
 6º Batalhão de Eng. de Construção (Boa Vista, RR)
 Cap. Emanuel Oliveira Silva
 Eng. Arcindino Almeida Filho (Presidente Prudente, SP)
 Eng. Eliton Roberto Veloso (Toledo, PR)
 Eng. Wagner G. Gallego Filho (Praia Grande, SP)
 Eng. Marcelo Costa Scalabrin (Curitiba, PR)
 Centro Est. de Educ. Tecn. Paula Souza (São Paulo, SP)
 Sr. Carlos Augusto
 Eng. Rafael Alves de Souza (Maringá, PR)
 Carvalho e Fernandes Ltda. (Teresina, PI)
 Eng. Adriel Mesquita de Sousa



As combinações de carga

Por eng. Augusto Carlos Vasconcelos

A revisão NB-1/2003 da norma brasileira estabelece em sua cláusula 11.8 quais as combinações de ações que devem ser consideradas no projeto estrutural. A interpretação das exigências deve ser estabelecida pelos próprios profissionais, pois cada um interpretará, de seu modo de ver, o que deve ser feito.

Para melhores esclarecimentos, re-produzimos a seguir:

“A combinação de ações deve ser feita de forma que possam ser determinados os efeitos mais desfavoráveis para a estrutura: a verificação da segurança em relação aos estados-limites ELU e ELS deve ser realizada em função de combinações últimas e de serviço, respectivamente.”

Em cada uma, devem comparecer sempre as ações permanentes. As ações variáveis precisam ser classificadas como variável principal e variáveis secundárias. Como estabelecer a diferença?

O que significam “combinações últimas” e “combinações de serviço”?

A norma esclarece isso em cláusulas sucessivas. Classifica as combi-

nações últimas como **normais**, **especiais** (ou de construção) e **excepcionais**.

Em cada uma, devem comparecer sempre as **ações permanentes**. As ações variáveis precisam ser classificadas como **variável principal** e **variáveis secundárias**. Como estabelecer a diferença?

Se existirem 5 ações variáveis, por exemplo: 1) Carga vertical variável para o edifício inteiro; 2) Carga vertical de paredes removíveis; 3) Efeitos térmicos; 4) Empuxos de terra não equilibrados (atuais e futuros); 5) Vento a 90°, devemos eleger uma delas (a que fornecer as maiores solicitações) como a principal. As demais serão secundárias. Como não se sabe, de antemão, qual das 5 ações é a que produz solicitações preponderantes, é preciso fazer tentativas. Como é o computador que faz isto, e **não custa nada**, a não ser alguns segundos a mais de processamentos, tentamos todas as 5 alternativas. No final, damos a ordem para que o computador coleccione apenas os esforços preponderantes, isto é, que prepare a **envoltória dos esforços**. Esses esforços, que já possuem os respectivos fatores γ_f de majoração, serão os utilizados para o dimensionamento. No caso do exemplo, são apenas 5 combinações.



Quando se tratar de **combinações últimas especiais** ou **combinações últimas excepcionais**, o procedimento se repete, porém com coeficientes γ_f diferentes.

Se a planta do andar-tipo não é retangular, mas apresenta recortes, sacadas, protuberâncias, torna-se necessário considerar o vento em várias direções.

Foi dado como exemplo o caso da existência de apenas 5 tipos de ações variáveis. Na realidade, em edifícios de vários pavimentos, ocorrem mais casos no projeto. Se a planta do andar-tipo não é retangular, mas apresenta recortes, sacadas, protuberâncias, torna-se necessário considerar o vento em várias direções. Numa mesma direção, por exemplo 0°, o efeito pode ser di-



Ensaio em Túnel de Vento
economia e segurança no projeto

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



ferente do efeito a 180°, por causa dos recortes nas fachadas a barlavento, diferentes dos recortes na fachada a sotavento. Nos casos mais assimétricos, devemos distinguir os azimutes 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315°. São 8 casos de cargas variáveis. Estas podem ser principais ou secundárias. Para as cargas verticais, a rigor, deveríamos considerar cada pavimento carregado ou descarregado, independentemente dos demais. Ou então usar a fórmula permitida para desconto de cargas variáveis, aplicável para o edifício todo. Tudo carregado, com a carga de projeto, ou com o desconto permitido. O certo seria considerar cada pavimento com um tipo de carga variável. Para um edifício de 20 pavimentos, teríamos 20 tipos de carga variável vertical. Cada uma delas seria combinada com um dos ventos definidos pelo seu azimute. E cada uma delas deveria ser considerada como principal ou secundária. Temos portanto 20 pav x 8 azimutes x 2 (principal ou secundária) = 320 casos de combinações.

Os empuxos de terra podem existir nas 4 faces do edifício. Normalmente, o terreno é aproveitado para garagens, com 2, 3 ou 4 subsolos. Nunca o terreno é plano. Frequentemente existem empuxos

não equilibrados, sendo então necessário considerar 4 tipos de carregamento, que podem existir concomitantemente ou não. Esse tipo de carga também pode ser considerado como principal ou secundário. Superpondo aos 32 casos já mencionados, teremos o total máximo de $320 \times 4 \times 2 = 2560$ casos.

Frequentemente existem empuxos não equilibrados, sendo então necessário considerar 4 tipos de carregamento, que podem existir concomitantemente ou não.

Quanto ao efeito térmico, as juntas de dilatação constituem um problema sério de manutenção. É sempre recomendável encontrar um processo executivo que permita desconsiderar os efeitos térmicos. Quando isso não for possível, temos mais uma carga variável a ser considerada, que pode, em certos casos, ser a principal. Teremos então, no caso normal $2560 \times 2 \times 2 = 10.240$ casos.

Não tem importância: é o computador que faz isto automaticamente. Não custa nada!!!

Sob a alegação de que o computador faz tudo sozinho, não nos preocupamos com o tempo gasto e “mandamos brasa”. Estamos fazendo o melhor projeto que se possa conceber!!!

E se tivermos que considerar efeitos de retração, recalques de apoio, vibrações, ressonância com o vento, protensão inicial e final, sismos... até onde devemos continuar somando casos de combinações?

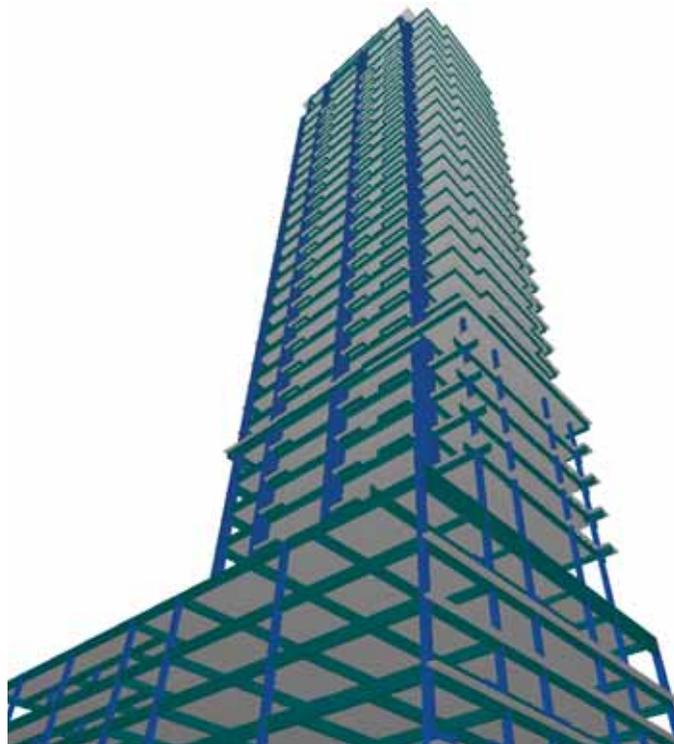
Os softwares que “fazem questão” de obedecer a tudo o que a norma prescreve, não estarão “pensando” nisso. Qual seria sua atitude?

Nosso ponto de vista: a norma não é sagrada (embora obrigatória). É uma excelente orientação para quem não quiser usar a cabeça, ou ainda não tem experiência. Julgo que, pelo menos 4 casos são sempre necessários: estrutura em vazio (principalmente aquelas que possuem protensão), estrutura com carga vertical máxima sem descontos e sem vento, estrutura com carga vertical reduzida e com ventos totais em duas direções principais. Consideramos que os demais casos, que ultrapassam a envoltória desses 4 casos, sejam cobertos justamente pela segurança prescrita. A questão é julgar: essa segurança é suficiente?

Pedreira de Freitas Engenharia, São Paulo, SP



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



Vendedores de esperança

Por eng. Ênio Padilha
www.eniopadilha.com.br

Vender serviços não é para qualquer um.

E ser muito bom em vendas de mercadorias não ajuda muito.

Durante muito tempo, os autores de marketing (escritores, consultores, palestrantes...) tentaram adaptar os conceitos e as técnicas do marketing convencional (originalmente desenvolvidos para mercadorias) para aplicar ao marketing de serviços. Nunca deu certo.

E muita gente perdeu tempo, perdeu dinheiro, perdeu energia... e perdeu a fé no marketing.

**Produzir serviços é diferente de produzir mercadorias.
Comprar serviços é muito diferente de comprar mercadorias.**

Hoje sabemos que o marketing tradicional não se aplica (diretamente ou mesmo com algumas adaptações) ao marketing para serviços, por uma razão muito simples: serviços são produtos diferentes de mercadorias. Produzir serviços é diferente de produzir mercadorias. Comprar serviços é muito diferente de comprar mercadorias. Vender serviços é algo muito complexo pois exige do vendedor o entendimento das coisas que fazem com que serviços e mercadorias sejam produtos essencialmente DIFERENTES.

Coisas como a intangibilidade, a inseparabilidade, a variabilidade, a perecibilidade, a improtegiabilidade e a precificação diferenciada.

Essas diferenças serão tratadas em artigos futuros. Hoje falaremos apenas sobre a primeira delas, talvez a mais importante e fundamental de todas: a intangibilidade.

Serviços são essencialmente intangíveis. Não podem ser experimentados antes de serem comprados.

Durante a negociação de venda/compra de uma mercadoria, o produto já

existe e está presente. Pode ser visto, tocado, sentido, enfim, pode ser experimentado antes da decisão de compra. Ao comprar uma mercadoria (uma roupa, um eletrodoméstico, um móvel...), o cliente reduz consideravelmente as dúvidas sobre o produto (o risco percebido) antes da compra.

Ao comprar uma mercadoria (uma roupa, um eletrodoméstico, um móvel...), o cliente reduz consideravelmente as dúvidas sobre o produto (o risco percebido) antes da compra.

Ao comprar um serviço (um tratamento odontológico, uma consulta técnica, um tratamento de beleza...) o processo de compra dá-se sem a presença do produto. O produto não existe ainda. Ele será produzido depois de efetuada a compra.

Quando você senta na cadeira de um dentista, por exemplo, você já comprou o produto (já decidiu que fará o tratamento com aquele profissional). No entanto, o produto (o tratamento odontológico) só vai ser produzido daí para diante.

Por isso, a compra de serviços dá-se com um risco percebido pelo cliente ainda em níveis muito altos.

Quem vende serviços vende uma coisa que não existe ainda. Vende esperança.

Os efeitos da intangibilidade, esta característica tão crítica dos serviços, só podem ser reduzidos com cuidados e investimentos em Credibilidade.

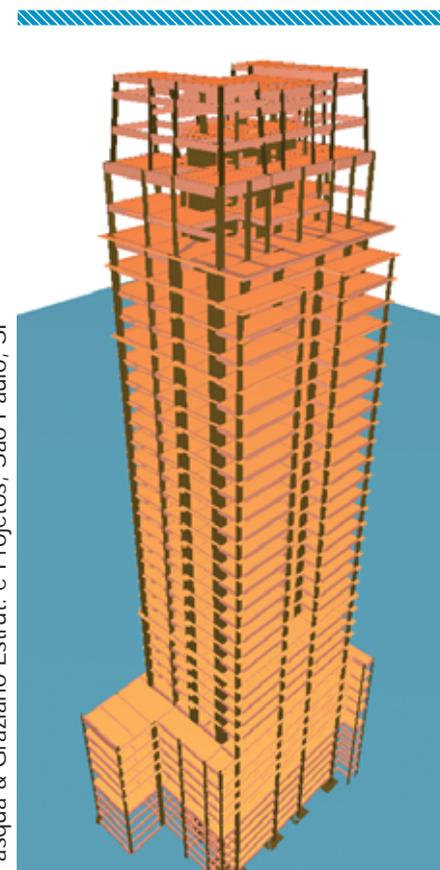
Fornecedores de serviços precisam zelar pela sua imagem. Precisam construir e manter uma reputação profissional irretocável. Porque é para essa história passada, para essa reputação, que o cliente vai voltar os olhos, quando precisar reduzir os riscos de uma contratação.



Quem vende serviços vende uma coisa que não existe ainda. Vende esperança. Vende uma promessa de que aquilo que está sendo negociado será realmente executado conforme está sendo combinado.

Existe, portanto, uma necessidade muito grande de confiança do cliente no fornecedor.

Credibilidade é a palavra chave. Sem credibilidade um fornecedor de serviços não se estabelece nem obtém crescimento profissional ou empresarial.



Pasqua & Graziano Estrut. e Projetos, São Paulo, SP

Cidade da Música: Projeto Inovador

Por eng. Francisco L. Blancas
EGT Engenharia S/C Ltda., São Paulo, SP

A estrutura Cidade da Música

Cidade da Música constituir-se-á em um centro de cultura, localizado no Parque Trevo das Palmeiras, na confluência da Avenida Ayrton Senna com Avenida das Américas, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro.

O arranjo estrutural concebido para a obra pode ser sumariamente descrito da seguinte forma:

- A estrutura é composta por quatro pisos principais: dois pisos elevados (Laje Esplanada e Cobertura), um piso térreo e um subsolo;
- Os dois pisos principais elevados (Níveis 9,97 m – Laje ESPLANADA e 31,70 m – Laje COBERTURA) são constituídos por um reticulado de vigas em concreto protendido, formando uma grelha cuja projeção em planta (coincidente para ambos os pisos) tem a forma de um paralelogramo com dimensões aproximadas de 270 m x 90 m;
- Os pisos elevados são suportados por um conjunto de pilares, alguns tirantes e por extensas paredes curvas (ou cascas) em concreto armado. Grande parte dos pilares têm seção variável ou são inclinados. A maior parte das paredes possui uma geometria tal que resultam em balanços assimétricos de até cerca de 100m, de forma que um desequilíbrio de peso próprio deverá ser assimilado na fase construtiva;
- O conjunto pode ser dividido em cinco sub-estruturas funcionais, designadas por *Grande Sala*, *Ensaio*, *Cinema*, *Música de Câmara* e *OSB* (*espaço para a Orquestra Sinfônica Brasileira*), cuja utilização e os aspectos estruturais mais relevantes são sumariamente descritos na seqüência.

Na discussão que se segue, consideram-se como *elementos estruturais principais* as vigas que compõem as grelhas dos pisos Esplanada e Cobertura, bem como os pilares, paredes e tirantes que nascem no nível da fundação ou que são primordiais para o suporte dos demais elementos principais (tirantes para o piso esplanada ou apoios indiretos importantes para o equilíbrio da cobertura). Os demais elementos estruturais (vigas, lajes, pilares, paredes e tirantes) que não se enquadram nessas condições são designados como *secundários*.

- **GRANDE SALA:** local voltado para grandes apresentações sinfônicas, óperas e demais eventos musicais, com platéia de grande capacidade. Possui piso em desnível com a laje Esplanada; plataformas de acesso elevadas, escadas e rampas com elementos atirantados na cobertura ou suportadas por paredes-tirante; paredes secundárias que delimitam o espaço em planta nascem no nível esplanada e se estendem até a cobertura. Parte do público será alojada em torres (fixas e móveis) cujas estruturas se apóiam em vigas da estrutura secundária, as quais por sua vez se apóiam nas paredes principais (PAR.3, PAR.4 e PAR.5) ou secundárias que integram a Grande Sala. Há uma viga protendida, entre os pilares P.5 e P.15, que constitui um apoio indireto importante. As paredes elevadas PAR.21 a PAR.24, no nível da cobertura, delimitam uma grande abertura e, por serem muito robustas, servem de apoio às vigas da grelha nesse nível.

- **ENSAIO:** Estrutura convencional formada por vigas, lajes e pilares. Há um apoio indireto para suporte do pilar P.27, que suporta a cobertura. Paredes secundárias que nascem no nível esplanada travam as paredes principais que delimitam a área em planta (PAR.18, PAR.19 e PAR.20). Duas dessas paredes principais não apóiam a cobertura, de forma que há uma laje de fechamento curva (cuja declividade é orientada da extremidade para o centro). A terceira (PAR.18) constitui somente um apoio pontual para a mesma.
- **CINEMA:** Pisos intermediários convencionais, intercalados com lajes parcialmente suportadas por paredes-tirante. As paredes principais PAR.1 e PAR.2, que delimitam o espaço em planta, têm a forma muito assimétrica (desbalanceada) e apóiam pontualmente a cobertura. Estas paredes também estão travadas por paredes secundárias que nascem no nível esplanada. O vão entre a estrutura e a cobertura é delimitado por uma cobertura de fechamento curva, similarmente ao Ensaio (declividade orientada da extremidade para o centro).
- **MÚSICA DE CÂMARA:** Espaço reservado para apresentações musicais de menor porte. Estrutura interna secundária (platéia, rampas de acesso). As paredes secundárias internas não proporcionam um travamento significativo para as paredes principais. Algumas delas são penduradas na cobertura. As paredes principais PAR.7 e PAR.11, que delimitam o espaço em planta, servem de apoio contínuo para a cobertura e possuem uma forma aproximadamente simétrica (melhor balanceada), resultando portanto menos desequilibradas sob a ação do peso próprio durante a fase construtiva.
- **OSB:** Espaço reservado para instalação da Orquestra Sinfônica Brasileira. A estrutura é similar à dos ensaios, com alguns pisos intermediários interligando paredes principais e secundárias. Há dois apoios indiretos, para os pilares P.22 e P.23, que suportam a cobertura. Somente uma parede do conjunto é principal e apóia a cobertura (PAR.12, um apoio pontual). Esta parede também tem a forma muito assimétrica, como todas aquelas que se situam próximas às extremidades da laje esplanada (paredes externas).

A figura 1 ilustra a disposição em planta das sub-estruturas anteriormente definidas.

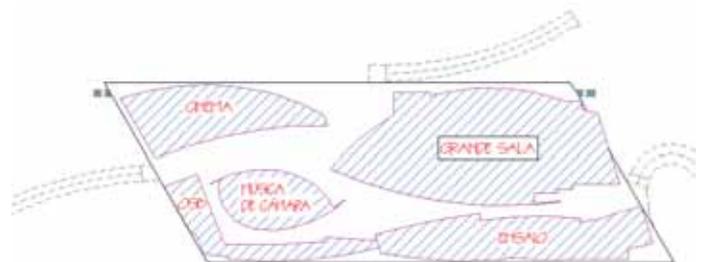


Figura 1 - Layout das sub-estruturas funcionais de Cidade da Música.

O modelo de cálculo empregado no controle de qualidade do projeto

Devido ao alto grau de complexidade envolvido na análise da estrutura de Cidade da Música, dadas as suas características geométricas particulares e o viés arrojado da sua concepção arquitetônica, a EGT Engenharia foi contratada pela empresa Carioca Christiani-Nielsen Engenharia pertencente ao Consórcio Construtor CIDADE DA MÚSICA - RJ para realizar o Controle de Qualidade do Projeto Executivo da empresa carioca Beton Projetos Ltda. Para essa análise optou por desenvolver um modelo computacional de cálculo, distinto daquele adotado no projeto original, de forma a possibilitar as verificações estruturais que permitem validar o dimensionamento estrutural da projetista.

Nesse processo, utilizou-se o programa de cálculo e de detalhamento de estruturas em concreto armado e protendido da **TQS Informática Ltda.**, o *Sistema CAD/TQS*, largamente adotado no setor de projeto de edificações. As vantagens desse sistema estão nas facilidades proporcionadas pelas entradas gráficas para introdução da fôrma e da protensão das grelhas (pré-processamento), bem como pelo dimensionamento e detalhamento automático e em conformidade com a norma brasileira *NBR 6118/2003*, para dimensionamento de estruturas de concreto armado e protendido (pós-processamento).

O modelo desenvolvido apresenta as seguintes características:

- utilização de elementos de barras para a simulação de vigas, pilares, lajes e paredes (estes dois últimos simulados por grelhas);
- geração da estrutura com base no desenho de formas, que auxilia sobremaneira a minimização de erros grosseiros;
- representação da fundação por molas e restrições nodais com os efeitos cruzados desprezados, por serem secundários e de pequena monta;
- divisão do modelo em duas partes, Trecho A e B, com apoio de molas nas juntas e interação para prover a compatibilidade de deslocamentos entre trechos;
- geração automática de carregamentos, de combinações estabelecidas em norma e de desenhos de detalhamento das peças estruturais possibilitando o emprego de alguma automação das verificações impostas por norma (Estados Limites de Utilização e de Serviço).

A seguir, apresentam-se algumas figuras que ilustram o modelo de cálculo empregado na análise.

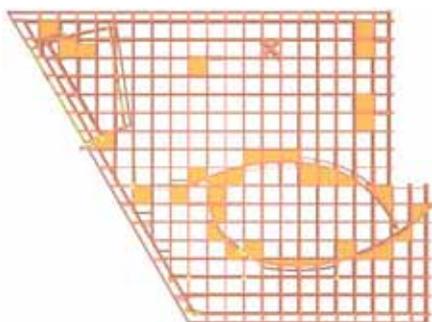


Figura 2 - Planta Trecho A - Nível Cobertura



Figura 3 - Planta Trecho A - Nível Esplanada

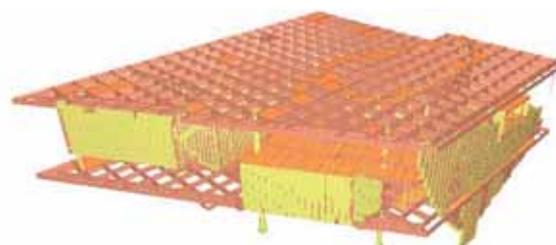


Figura 4 - Perspectiva Trecho A

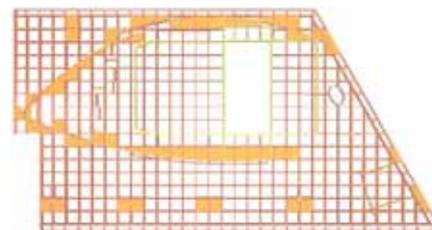


Figura 5 - Planta Trecho B - Nível Cobertura



Figura 6 - Planta Trecho B - Nível Esplanada

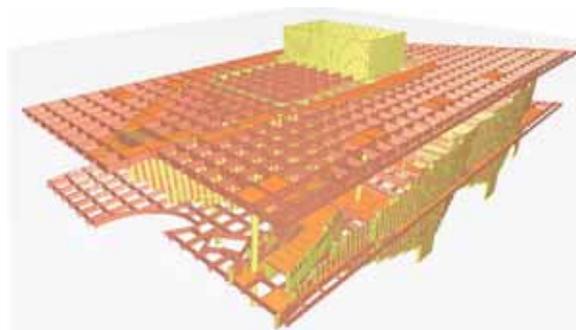


Figura 7 - Perspectiva Trecho B

A validação do modelo de cálculo

Ressalte-se que tal modelo foi validado e calibrado através de exaustivos testes comparativos com modelagem / análise via método dos elementos finitos de partes da estrutura (subestruturas) com as respectivas vinculações, utilizando-se para tanto outros Softwares (SAP 2000, Adina e Strap).

TQS/Mix/Stabile – Metálicas

A partir de sua versão 12.5, o Sistema CAD/TQS permite ao usuário projetar estruturas híbridas concreto-aço, com o emprego localizado de perfis metálicos. No entanto, esses perfis, embora considerados na análise do modelo, não podem ainda ser dimensionados pelo TQS. Para atender a tal necessidade, está em implementação uma interface do módulo de dimensionamento de estruturas de aço do Sistema Mix/Stabile com o Sistema CAD/TQS.

1. Leitura do modelo estrutural gerado pelo TQS

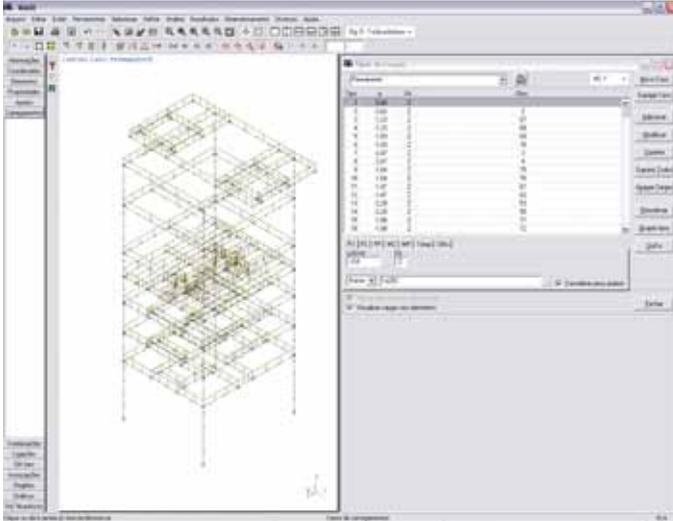


Figura 1
Visualização do modelo e carregamentos

Inicialmente, o arquivo gerado pelo TQS com a descrição do modelo estrutural híbrido (concreto-aço) e dos diversos casos de carregamentos nele atuante deve ser lido pelo Mix.

2. Análise do modelo

A seguir, a análise do modelo estrutural lançado no TQS deve ser executada no Mix, determinando-se os deslocamentos e os esforços solicitantes para os diferentes casos de carregamentos e suas combinações. Nessa análise, pode-se considerar a não-linearidade geométrica.

3. Definição dos grupos de elementos estruturais

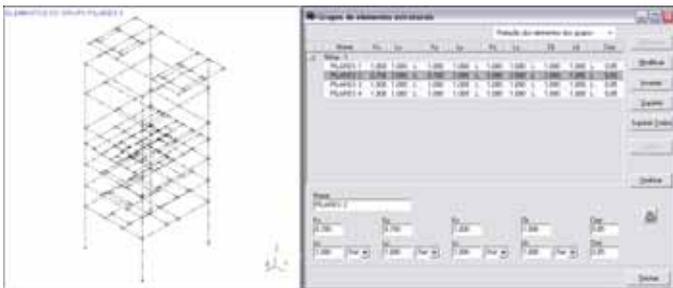


Figura 2
Definição dos grupos de elementos estruturais

Com essa interface, perfis metálicos soldados, laminados e/ou formados a frio definidos em modelos gerados no TQS poderão ser verificados segundo as normas brasileiras de aço (revisão da NBR 8800:Abr/2006 e NBR 14761:2001) através do Sistema Mix/Stabile.

As etapas executadas no Mix, para se realizar essa verificação, são descritas e comentadas a seguir.

No contexto do Sistema Mix, a verificação dos perfis é realizada por grupo de elementos estruturais.

Nessa etapa, para cada grupo de elementos estruturais, deve-se definir: as barras da estrutura que o constitui; o seu perfil metálico; os seus parâmetros de cálculo K_x , K_y , K_z , L_x , L_y , L_z , C_b , L_b , C_{mx} e C_{my} . No Mix, tais parâmetros são especificados através da entidade denominada de categoria, que é um conjunto desses parâmetros previamente definido e armazenado num banco de dados pelo usuário. Uma vez definida uma categoria, os valores dos seus parâmetros K_x , K_y , K_z , L_x , L_y , L_z , C_b , L_b , C_{mx} e C_{my} podem ser atribuídos a diversos grupos de elementos estruturais simplesmente referenciando-se ao título a ela associada.

4. Verificação dos perfis

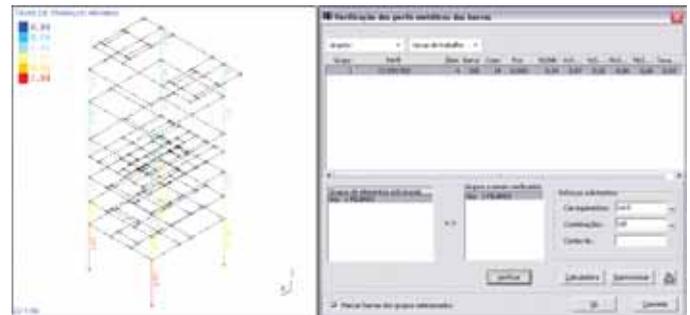


Figura 3
Taxas de trabalho por grupos estruturais

Na verificação dos perfis dos grupos de elementos estruturais, os esforços solicitantes nas barras dos elementos estruturais devem ser selecionados dentre os obtidos na análise da estrutura para os diferentes casos de carregamentos e suas combinações.

Se os resultados da verificação não forem satisfatórios, o usuário poderá modificar o perfil metálico de todas as barras de um grupo ou de todas as barras de um elemento estrutural ou, ainda, de apenas algumas barras e repetir o processo. Finalmente, os dados da estrutura corrente podem ser atualizados automaticamente, considerando-se os novos perfis e uma nova análise do modelo realizada.

As rotinas para a verificação de perfis utilizadas pelo Mix foram implementadas pela Stabile Engenharia Ltda.

5. Apresentação dos resultados

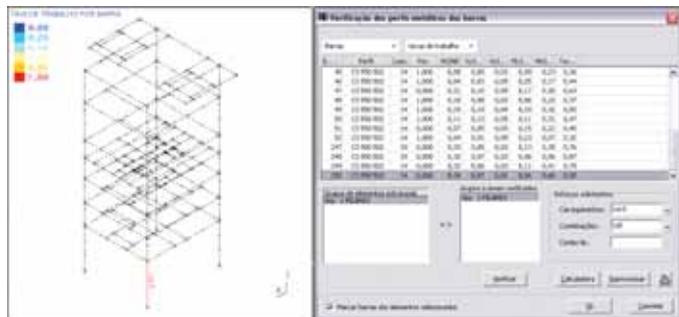


Figura 4
Taxas de trabalho por elemento estrutural

Após o processo de verificação, os resultados mais desfavoráveis em termos das expressões de interação e das taxas de trabalho (relação entre a solicitação e a resistência de cálculo) para os diferentes esforços são listadas: por grupo de elementos estruturais (fig. 3), por elemento estrutural e por barra (fig. 4). O sistema também representa tais resultados graficamente através de cores.

O sistema ainda fornece uma memória de cálculo contendo o formulário utilizado na verificação do perfil da barra do modelo estrutural selecionada pelo usuário.



Figura 5
Memória de cálculo para todos os grupos estruturais

O módulo de metálicas do Mix também poderá ser operado de forma independente do Sistema TQS, possibilitando a análise e o dimensionamento de estruturas metálicas não atendidas por esse sistema, tais como: galpões; coberturas metálicas; edifícios industriais. Outra aplicação do módulo seria a elaboração de projetos de reforço de estruturas em concreto com o emprego de perfis metálicos.

Além da verificação de elementos estruturais, o módulo de metálicas do Mix coloca à disposição do usuário uma calculadora de perfis desenvolvida pela Stabile Engenharia Ltda. A função dessa calculadora é a verificação de perfis isolados (laminados, formados a frio ou soldados). Através dela, o usuário poderá obter todas as resistências de cálculo de um perfil (resistência de cálculo à tração, compressão, flexão e corte). Fornecendo as solicitações de cálculo a que esse perfil está submetido, poderá também verificá-lo segundo as normas brasileiras de aço. Nessa opção, os dados fornecidos pelo usuário são quaisquer e independentem do modelo correntemente analisado no Sistema Mix.

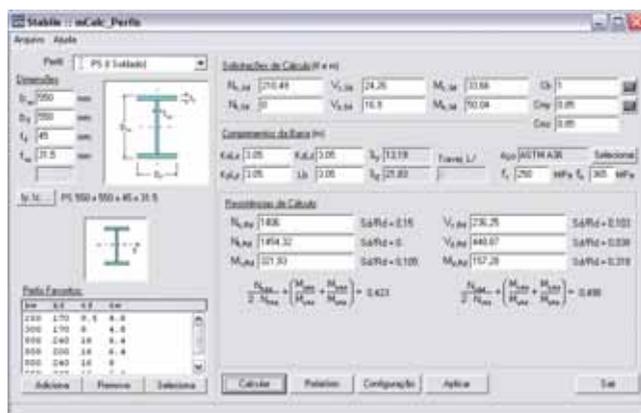


Figura 6
Calculadora de perfis metálicos

Para um futuro próximo, tem-se como objetivo integrar o módulo de verificação de estruturas metálicas do Sistema Mix e o Sistema TQS com os programas de detalhamento e ligações da Stabile Engenharia Ltda, gerando-se uma ferramenta computacional que abranja todos os passos envolvidos no projeto de estruturas metálicas e híbridas.

**SEUS PROJETOS
DE PROTENDIDO
MERECEM UMA
EXECUÇÃO
PERFEITA**

Para a certeza de que seus projetos serão bem executados, é necessário que sejam feitos com competência, segurança, qualidade.

É como trabalhamos.

Estamos no mercado há quase 50 anos, porque vivemos em busca da melhoria, constantemente.

Se sua necessidade é protensão de estruturas, agende um horário e venha nos visitar, teremos prazer em recebê-lo.

Há 50 anos construindo futuros.

www.rudloff.com.br - engenharia@rudloff.com.br - PABX: (11) 6948-1001

Serviço de compartilhamento de projetos (SCP)

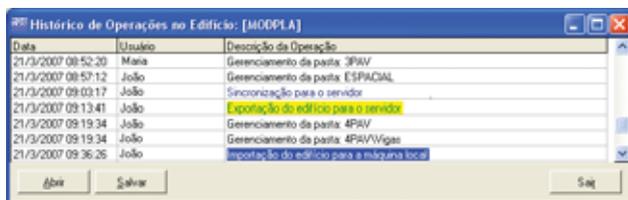
A coordenação de uma equipe de projeto utilizando ferramentas de software em rede é trabalhosa e sujeita a erros. Sem controle, o trabalho de um engenheiro ou projetista pode ser destruído acidentalmente por outro, ao sobrescrever um arquivo na rede.

Depoimento

Eng. Fernando Penteado, São Paulo, SP



Quando a TQS disponibilizou na versão 13 o SCP – serviço de compartilhamento de projetos não hesitamos em colocá-lo em funcionamento. Todos os nossos projetos estão neste novo modo de armazená-los, mesmo arquivos que não são da TQS como planilhas, arquiteturas, ou seja, todos os arquivos referentes ao projeto estão em uma pasta pertencente ao edifício, somente abrindo pastas adicionais no editor do edifício.



No escritório, as vantagens em usar o SCP foram:

Como ele controla com quem estão as pastas do edifício, não temos mais dúvidas sobre onde encontrar a última versão dos arquivos.

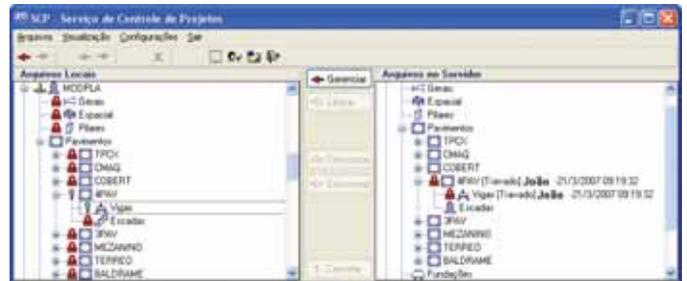
Podemos colocar um projetista detalhando as vigas do pavimento tipo, outro detalhando as lajes do térreo, ou até o escritório inteiro no mesmo projeto, cada um detalhando um pavimento diferente, independente dos projetistas de formas, que também podem estar detalhando as formas. Isso tudo na mesma árvore do edifício, sendo que, no final do dia, todos devolvem pelo SCP para o servidor.

Como todos os projetos estão no servidor, organizados na mesma árvore, o backup tornou-se muito menor,

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.

mais rápido e seguro, pois não precisamos fazer cópias das estações de trabalho, somente do servidor.

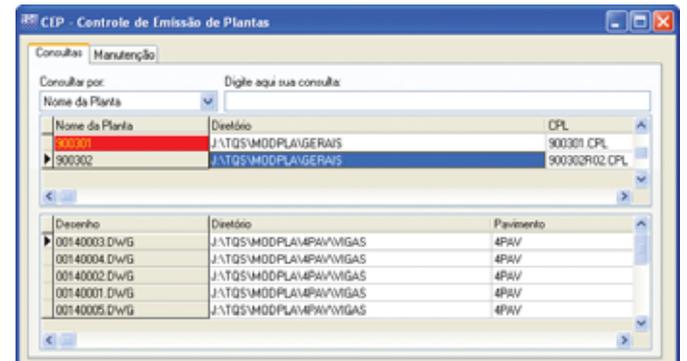
Isto foi colocado à prova, pois o escritório foi furtado em novembro passado, e todas as máquinas foram levadas, inclusive o servidor.



Recolocar máquinas novas, refazer a rede foi relativamente fácil, mas o que foi muito fácil e rápido foi recolocar os arquivos e pastas em uso, pois todos os edifícios do TQS estavam em uma única pasta do backup, e todos os arquivos que estavam lá eram a última versão!!!! Então cada usuário entrou no SCP e gerenciou seu edifício para sua estação de trabalho, ficando tudo como estava antes do furto.

Concluindo, o SCP tornou seguro e barato o backup, pois se fazemos cópia de todas as estações para o backup, você terá a mesma árvore do edifício copiada várias vezes das estações que a usaram. Com o SCP, temos uma única árvore copiada, diminuindo o tamanho do backup.

Também tirou a dúvida sobre qual é o arquivo que está valendo; somente criando regras de pastas, podemos fazer com que qualquer envolvido no projeto saiba onde está este arquivo, com um relatório que dá ao coordenador do projeto uma visão de quem e quando foi usado o edifício em questão.



FEICON BATIMAT- 2008 8 a 12 de abril de 2008, São Paulo, SP

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

Para maiores informações, acesse:

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

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

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.ucecentral.cl/oocc/jornadas2008/>

Concrete Show – 2008 27 a 29 de agosto de 2008, São Paulo, SP

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

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

A **TQS** participará do CONCRETE SHOW SOUTH AMERICA com estande próprio, onde esperamos a visita de inúmeros colegas, clientes e interessados em conhecer os Sistemas CAD/TQS.

Para maiores informações, acesse:

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

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

As inscrições de teses de doutorado sobre o concreto nas áreas de Estruturas e Materiais para concorrer ao **Prêmio IBRACON em 2008** serão aceitas até 31 de março de 2008. Concorrerão os trabalhos de doutorado defendidos entre 1º de janeiro de 2006 e 28 de fevereiro de 2008.

As dissertações de mestrado nestas áreas podem ser inscritas até 31 de março de 2009, ano em que será concedido o **Prêmio IBRACON** para os trabalhos de mestrado defendidos entre 1º de março de 2007 a 28 de fevereiro de 2009.

Como primeiro passo, os candidatos deverão inscrever seus trabalhos científicos no Banco de Teses e Dissertações, acessível no link P&D no site www.ibracon.org.br. Não é necessário ser associado para cadastrar sua tese ou dissertação! Entretanto, para poder concorrer ao Prêmio, os candidatos deverão ser obrigatoriamente associados ao IBRACON.

Espera-se que o Concurso promova uma maior integração entre as pesquisas acadêmicas e o mercado da construção civil no Brasil. Ajudem-nos a divulgar e difundir esta idéia!

Fonte: Fábio Luís Pedroso - Assessor de Imprensa - IBRACON

10ª Construsul 1 a 4 de agosto de 2007, Porto Alegre, RS

Nos dias 1 a 4 de agosto de 2007, estivemos mais uma vez presentes na Feira Construsul, em Porto Alegre, mostrando as novidades da versão V13 dos Sistemas CAD/TQS.

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



Stand TQS

Marcaremos presença também na 11ª Construsul que será realizada nos dias 6, 7, 8 e 9 de agosto de 2008, na Fiergs, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Para maiores informações, acesse:

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

Concrete Show – 2007

15 a 17 de agosto de 2007, São Paulo, SP

Estivemos presentes na primeira Feira especializada em concreto e seus derivados, Concrete Show, realizada em São Paulo nos dias 15, 16 e 17 de agosto de 2007.

A nossa participação foi um sucesso. Diversos colegas de inúmeras regiões do país estiveram presentes. Trocamos muitas idéias, conversamos sobre novos desenvolvimentos, volume de trabalho, futuro do mercado, cuidados especiais em projetos de edifícios com mais de 40 pavimentos, etc.

Além de ser uma ótima ocasião para o conagraçamento de todos, tivemos a oportunidade de demonstrar o novo sistema computacional para pré-moldados/pré-fabricados (na fase em que se encontra).

A seguir, algumas fotos tiradas no nosso estande.



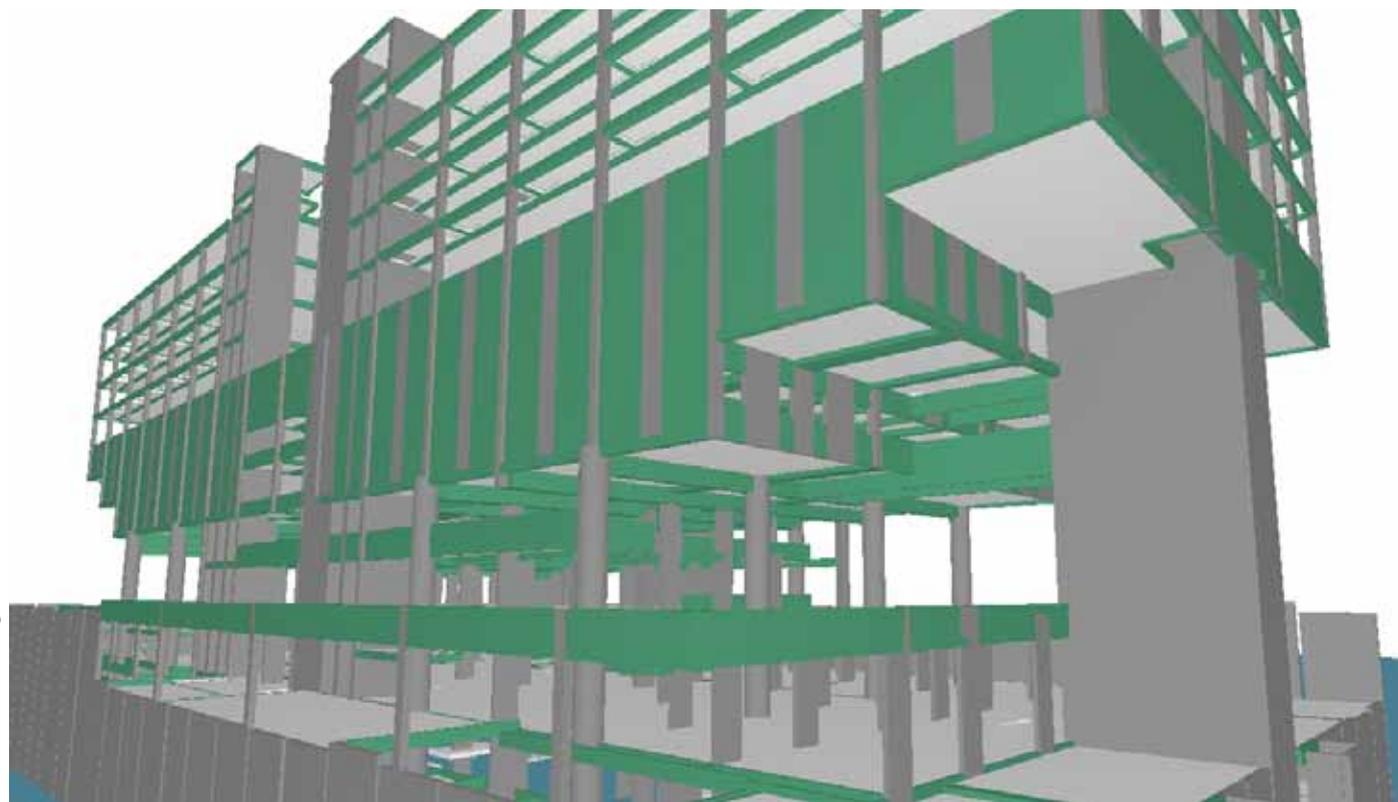
Nelson Covas, Dácio Carvalho (Fortaleza), Luiz Aurélio, Sérgio Otoch (Fortaleza) e Tayama (Londrina).



Jefferson Dias, Ricardo França, Sonia Freitas, Alonso Droppa (Curitiba) e Alio Kimura.



Prof. Kim S. Elliot (Inglaterra), George Maranhão (Natal), João Nassar (Recife), Abram Belk e Mr. Arnold Van Acker (Bélgica)



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

Nos dias 1 a 5 de setembro de 2007, foi realizado em Bento Gonçalves, RS, o 49º Congresso Brasileiro do Concreto promovido pelo IBRACON juntamente com a Feira de Exposições FEIBRACON.

O evento foi um sucesso e um grande acontecimento da nossa engenharia voltada às construções que utilizam o material concreto. Bento Gonçalves é uma cidade simpática, hospitaleira, pequena para os padrões de outras capitais, tranqüila, sem congestionamentos de veículos, arborizada, muitos terrenos livres, com muitos vales e montanhas e sem a nossa tradicional correria paulistana. Íamos e vínhamos do local do Congresso para o hotel com uma enorme rapidez e tranqüilidade. Tivemos permanentemente em Bento o apoio do nosso colega e amigo engenheiro Samuel Pizzetti, residente na cidade.

Tecnicamente o 49º Congresso também foi excelente. Tivemos a oportunidade de presidir uma Sessão Plenária, Análise Estrutural, com 6 palestrantes do mais alto gabarito. A coordenadora desta sessão foi a engenheira Paulette Schewtz. Um dos apresentadores foi o prof. dr. Antonio Oscar Cavalcante da Fonte, que nos brindou com as téc-

nicas sobre os projetos de edifícios altos de Recife. O prof. Oscar tratou de forma apropriada as questões de estabilidade, análise de segunda ordem, não-linearidade física e análise dinâmica para efeito de vento (conforto humano).

As Conferências Plenárias foram um destaque à parte no Congresso. Tivemos a oportunidade de assistir a excelentes palestras tais como:

- A presença do Concreto na Cidade - arquiteto Ruy Ohtake
- Sustainability of the Concrete Industry - What are the Options? - Prof. Provindar Mehta
- Técnicas no destructivas para la evaluación de estructuras - engenheiro Raúl Husni
- Turning Torso: Design and Construction - Dr. Sten Forsstrom

Os colegas engenheiros Eugenio Cauduro (São Paulo) e Marcelo Silveira (Fortaleza) ministraram um curso sobre Práticas de Projeto e Execução de Edifícios Protendidos.

Muitos clientes de todas as regiões do país estavam presentes trocando informações técnicas, comerciais e curiosidades. Destaque para a cidade de Manaus (a mais



Sistema de Cimbramento para Lajes Nervuradas e Maciças

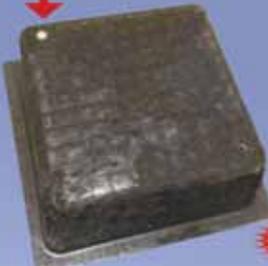


Protensão não Aderente

Sistrel/Impacto/Tecnoserv

A solução definitiva e econômica para sua obra

Caixas com sistema de desforma (patenteado), maior durabilidade.



Sistema removível anti fechamento das caixas.



LANÇAMENTO

Venda e locação de caixas para lajes nervuradas

Opções	Dimensões			Nervura	
	Larguras		H	Inferior	Superior
1	70	70	26	9	15
2	70	70	30	9	15
3	65	65	21	7	11
4	65	65	21	5	9

Protensão Aderente
Protensão não aderente
Trelças Protendidas
Caixas para Lajes Trelçadas

Radier Protendido
Economizador de Concreto
Sistema de Cimbramento para Lajes Nervuradas e Maciças



impactoprotende@secretel.com.br
www.impactoprotensao.com.br
Tel/Fax: (85) 3273-7676



Fone/fax: (11) 3901-5719
sistrel@sistrel.com.br
www.sistrel.com.br



townes@enter-nef.com.br
Fone: (69) 3026-1100/ 3026-1555

distante), que estava representada por três engenheiros: Francisco Anastácio, José Artur Linhares e Ruy Fonseca. Parabéns aos colegas amazonenses.

Como acontece todos os anos, diversos colegas foram premiados durante o Congresso. A relação abaixo apresenta os premiados de 2007:

- Prêmio Emílio Baumgart: Eng. Marcos Dutra de Carvalho.
- Prêmio Ary Frederico Torres: Eng. Paulo Roberto Terzian.
- Prêmio Gilberto Molinari: Eng. Geraldo Cechella Isaia.
- Prêmio Liberato Bernardo: Eurípides Martins Fontes.
- Prêmio Argos Menna Barreto: Eng. Miller Soares Rufino Pereira.
- Prêmio Francisco de Assis Basílio: Eng. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho.
- Prêmio Epaminondas Melo do Amaral Filho (Destaque do Ano em Engenharia no campo do Projeto e Construção de Concreto de Alto Desempenho): Eng. Ricardo Leopoldo e Silva França.
- Prêmio Luiz Alfredo Falcão Bauer: Eng. Nicole Pagan Hasparyk.
- Prêmio Fernando Luiz Lobo Barbosa Carneiro: Eng. Dario Lauro Klein.
- Prêmio Oscar Niemeyer Soares Filho: Arq. Ruy Ohtake.

Uma dissertação de mestrado também foi premiada. Trata-se da dissertação intitulada Comportamento de Vigas Protendidas Pré-moldadas com Ligações Semi-rígidas de autoria da engenheira Bruna Catóia. O orientador da dissertação foi o prof. dr. Marcelo de Araújo Ferreira da UFSCAR.

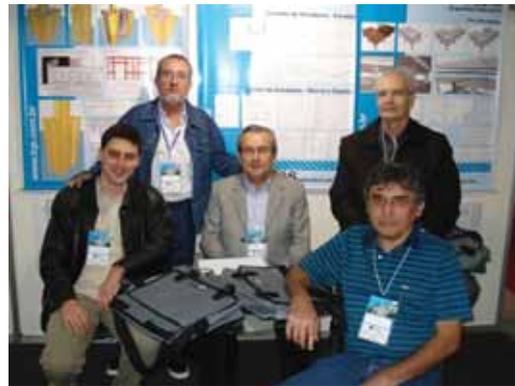
Foram homenageados os nossos colegas engenheiros estruturais Lauro Modesto dos Santos e Antonio Carlos dos Reis Laranjeiras. Agora ambos são Sócios Honorários do Ibracon.

Aconteceram alguns eventos paralelos ao Congresso. Um deles foi sobre um tema controverso: Módulo de Elasticidade do Concreto: Mitos e Realidades. Participaram do debate os engenheiros: Carlos José Massucato, Luiz Aurélio Fortes da Silva, Inês Battagin, José Júlio Tavares, Arcindo Vaquero Y Mayor e Marcelo Dias de Oliveira.

Transmitimos aqui os nossos cumprimentos a toda a diretoria do Ibracon e à Comissão Regional que organizou o evento. Parabéns a todos. As horas cívicas dedicadas ao evento contribuíram muito para o engrandecimento da nossa engenharia de concreto.



Engenheiros Nelson Covas, Antonio Carlos Laranjeiras e Samuel Pizzetti



Engenheiros Samuel Pizzetti, Antonio Palmeira, Nelson Covas, Márcio Medeiros e José Artur Linhares



Engenheiros Antonio Palmeira, Francisco Gonçalves, Bruno Contarini, Luiz Aurélio, Oscar da Fonte, Márcio Capetinga e Samuel Pizzetti



Engenheiros Nelson Covas, Ricardo França, Sonia Freitas e Francisco Anastácio



Engenheiros Luiz Aurélio, Samuel Pizzetti, Julio Timerman, José Zamarion, Turíbio e Arnoldo Wendler

Como ocorre tradicionalmente, fizemos alguns sorteios para premiar os participantes do evento. Desta vez foram agraciados 2 engenheiros civis (versão



Momento do sorteio

CAD/TQS-EPP) e um estudante de engenharia (versão CAD/TQS- Estudante).

A seguir, algumas fotos do sorteio realizado.



Graziela, eng. Nelson Covas, eng. Ederli Marangon, Marcelo Dias de Oliveira e o eng. Fabio Luiz Willrich

Curso: Dinâmica Aplicada em Estruturas de Concreto

14 e 15 de setembro de 2007, São Paulo, SP
19 e 20 de outubro de 2007, São Paulo, SP
9 e 10 de novembro de 2007, Curitiba, PR

Iniciamos, em parceria com o engenheiro Sérgio Stolovas, a apresentação do curso: Dinâmica Aplicada em Estruturas de Concreto. Tivemos ao longo de 2007 duas turmas em São Paulo e uma em Curitiba.

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

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

- Introdução aos conceitos de dinâmicas: fenômenos e aplicações na Engenharia de Estruturas;
- Significado e interpretação dos modos de vibração;
- Análise modal;
- Avaliação de respostas no tempo (Time History);
- Aceitabilidade de níveis de vibração;
- Estudo de efeitos dinâmicos gerados por equipamentos mecânicos;
- Estudo de efeitos dinâmicos gerados por atividades humanas;
- Introdução à avaliação de efeitos dinâmicos gerados pelo vento;
- Introdução ao projeto de estruturas resistentes a sismo.

Parabéns ao engenheiro Sérgio Stolovas por participar desta iniciativa e a todos os engenheiros que fizeram parte dessas três turmas, em busca de novos conceitos visando a boa prática da engenharia nas estruturas de concreto!

Já está disponível em nosso site as novas datas do curso para o ano de 2008. Para maiores informações, acesse: <http://www.tqs.com.br/servicos/inscricao.asp>

Abaixo, fotos das primeiras três turmas:



Dinâmica Aplicada - Turma 1, São Paulo



Dinâmica Aplicada - Turma 1, São Paulo



Dinâmica Aplicada - Turma 1, São Paulo



Dinâmica Aplicada, prof. eng. Sérgio Stolovas

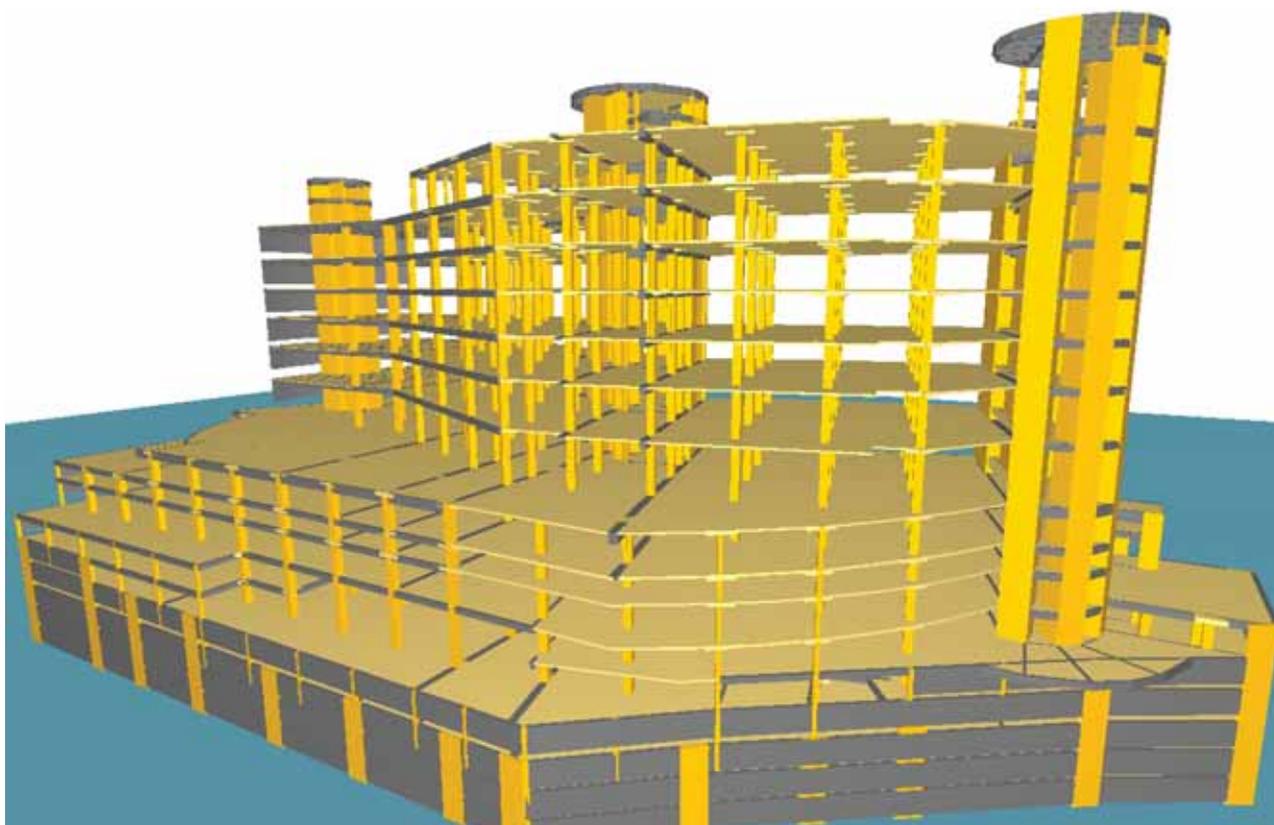


Dinâmica Aplicada - Turma 2, São Paulo



Dinâmica Aplicada - Turma 3, Curitiba

Esc. Tec. Cesar Pereira Lopes, São Paulo, SP



Cursos de Lajes Protendidas

25 e 26 de setembro de 2007, Brasília, DF
23 e 24 de outubro de 2007, Recife, PE

Ministramos nos dias 25 e 26 de setembro e nos dias 23 e 24 de outubro de 2007, em Brasília e Recife, dois cursos de lajes protendidas com os sistemas CAD/TQS.

Em Brasília, infelizmente, não tivemos a presença do engenheiro Eugênio Cauduro para ministrar a primeira etapa do curso.

A primeira fase do curso foi ministrada pelo engenheiro 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 RPU e as RTEGs.

Na segunda fase, ministrada pelo engenheiro 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 RPU e RTEGs;
- Exemplos de projetos reais e as diversas alternativas de soluções adotadas;

- Punção, tanto em exemplos de detalhamento quanto em uma revisão dos procedimentos adotados pelo CAD/Lajes.

Em Recife, tivemos a grata satisfação de contar com a presença do engenheiro Eugênio Cauduro para ministrar a primeira etapa do curso. O engenheiro Eugênio é consultor da Arcelor / Mittal / Belgo e um dos principais personagens da história recente de protensão no Brasil. O engenheiro Eugênio apresentou a todos diversos conceitos sobre a prática da protensão em edifícios, seguido pelos engenheiros Nelson Covas e Luiz Aurélio, que proferiram o restante do curso.

A participação do engenheiro Eugênio Cauduro somente foi possível graças ao patrocínio da Arcelor / Mittal / Belgo à qual agradecemos.

Queremos destacar também o ótimo nível da turma presente em ambas as cidades, composta tanto por engenheiros com experiência em protensão quanto por engenheiros mais jovens, muito interessados nessa nova técnica, que nos trazem esperança quanto ao futuro.

Agradecemos a todos pela participação!



Curso Lajes Protendidas, Brasília



Curso Lajes Protendidas, Brasília



Curso Lajes Protendidas, Recife



Curso Lajes Protendidas, Recife

ENECE 2007 - 10º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural 17 e 18 de outubro de 2007, São Paulo, SP

As palestras do engenheiro espanhol Hugo Corres Peiretti, reconhecido projetista de pontes na Europa e ativo colaborador de organizações internacionais e normativas, foram a grande atração do 10º ENECE (Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural), que reuniu cerca de 200 profissionais, no dia 18 de outubro de 2007, no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo, SP.

Sob o tema "**Engenharia estrutural: preparando-se para o futuro!**", profissionais da área de projetos estruturais, construtores, estudantes e interessados em geral acompanharam as palestras do engenheiro Corres que abordaram o estado da arte e o impacto das novas tecnologias, materiais e métodos construtivos nos projetos estruturais.

A homenagem ao arquiteto Oscar Niemeyer pelo seu centenário, comemorado neste ano, também foi um dos destaques especiais da programação do evento. Após a palestra do engenheiro Bruno Contarini, que enfocou a importante interface entre a arquitetura e a engenharia estrutural, foi transmitida a entrevista gravada no Rio de Janeiro com o renomado arquiteto.

Temas como o uso de modelos numéricos na engenharia de estruturas, tendências da industrialização das es-

truturas de concreto armado, novas perspectivas para o emprego de perfis mistos em aço e concreto e requisitos de qualidade para empresas de projeto (gestão administrativa, comercial e técnica) foram abordados durante o Encontro. O conteúdo das palestras já está disponibilizado no site da ABECE.

Seis profissionais da área foram agraciados com o título de sócios honorários em reconhecimento aos relevantes serviços prestados à engenharia estrutural. São eles: José Roberto Leme de Andrade, Hideki Ishitani, Benjamin Ernani Diaz, Fausto Amadeu Francisco Favale, Aluisio Fontana Margarido e Hugo Corres Peiretti.

O ENECE contou, ainda, com uma palestra proferida pelo presidente do Crea-SP José Tadeu da Silva sobre as novas atribuições do engenheiro civil (Resolução 1010 de 22 de agosto de 2005, que entrou em vigor em 1º de julho de 2007) e com um importante relato do engenheiro Fernando Stucchi sobre o estágio atual da análise dos comentários recebidos para a revisão da NBR 6118:2003.

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

Fonte: *Assessoria de Imprensa da Abece.*

Prêmio Talento Engenharia Estrutural - 2007 17 de outubro de 2007, São Paulo, SP

Prêmio Talento Engenharia Estrutural destaca o trabalho de engenheiros em grandes projetos brasileiros

A 5ª edição do Prêmio Talento Engenharia Estrutural, principal prêmio de engenharia estrutural do Brasil, destacou seis profissionais que desenvolveram projetos em várias regiões do País.

Os vencedores foram homenageados no dia 17 de outubro, às 18h30, no Hotel Hyatt, em São Paulo. A premiação, promovida pelo Grupo Gerdau e pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece), contou com número recorde de inscritos, com 124 projetos participantes, 48% a mais em comparação com o ano anterior.

A premiação apontou um vencedor e um projeto destacado como menção honrosa para cada uma das três categorias: edificações, obras de arte e obras de pequeno porte e estruturas especiais. Os primeiros colocados das três categorias ganham troféu e certificado, além de passagens, mais estadia, para participar do Salão Internacional da Construção, o Batimat 2007, um dos maiores eventos do mundo nesse segmento, realizado em Paris. Os profissionais responsáveis pelos projetos destacados com menção honrosa receberam placa e certificado.

O primeiro colocado na categoria edificações foi o engenheiro Gilberto Mascarenhas Barbosa do Vale, responsável pelo projeto do Centro Cultural Niemeyer, em Goiânia.

Na categoria obras de arte, o vencedor foi o engenheiro Luciano Afonso Borges, da Maubertec Engenharia e Projetos. O inovador projeto da Estação Alto do Ipiranga, da Linha 2 do Metrô em São Paulo, posiciona a estação em um grande poço circular com 34 metros de diâmetro.

Já na categoria obras de pequeno porte e estruturas especiais, o primeiro prêmio foi para o engenheiro Flávio Correia D'Alambert, da Projeto Alpha Engenharia de Estruturas, de São Paulo, com a cobertura do estádio olímpico João Havelange, que sediou os Jogos Pan-Americanos do Rio de Janeiro.

A premiação reconheceu também outros profissionais que desenvolveram projetos de destaque em cada uma das categorias com menção honrosa. Em edificações, o destaque foi para o engenheiro Aluisio D'Avilla, de São Paulo, pela obra do Edifício Santa Catarina. Em obras de arte, o engenheiro Marcelo Henrique Avelar Costa, da Ceprol - Construção e Engenharia de Projetos, de Lagoa Santa (MG), recebeu menção honrosa pelo Viaduto Retorno de Lagoa Santa. E a menção honrosa na categoria obras de pequeno porte e estruturas especiais foi para o engenheiro Raul Neuenschwander Neto, da R Neuenschwander Engenharia de Estruturas, de Sete Lagoas (MG). A obra premiada foi o Residencial Sete Lagoas.

Fonte: *Release Gerdau - 18/10/2007 - www.gerdau.com.br*

Seminário: Reconstruindo a engenharia brasileira 8 e 9 de novembro de 2007 – IESP, São Paulo, SP

Nos dias 8 e 9 de novembro de 2007, o Instituto de Engenharia promoveu o seminário Reconstruindo a Engenharia Brasileira, cujo principal objetivo foi discutir a atual situação da Engenharia no país. Participaram mais de 20 entidades de classe, professores universitários, reitores, empresários, alunos e autoridades.

Uma das grandes discussões relacionou-se à qualidade da formação universitária atualmente. Os participantes acreditam que a Engenharia passa por um momento delicado, necessitando de uma reestruturação e que não há falta de profissionais, mas sim de profissionais qualificados.

Houve a defesa de que as universidades devam passar por um processo de certificação para atestar a qualida-

de do ensino oferecido que, aliás, deve ser revisto desde o Ensino Médio.

Outro tema refere-se à importância das entidades de classe, no quesito fiscalização e criação de normas regulamentadoras para a classe, além de terem o importante papel de serem grandes articuladoras nos debates em prol da profissão. O Pregão Eletrônico foi amplamente criticado pelos participantes. O conteúdo do seminário está à disposição no site do Instituto de Engenharia (www.ie.org.br).

Fonte: Newsletter - Instituto de Engenharia – 12/11/2007 – <http://www.ie.org.br>

Eminente Engenheiro do Ano – 2007 11 de novembro de 2007 – Auditório Ibirapuera, São Paulo, SP

O Instituto de Engenharia promoveu, no dia 11/12/2007, numa grande solenidade, a entrega do Prêmio de Engenheiro do Ano de 2007. Nesta oportunidade foi agraciado o engenheiro civil Gilberto Kassab, atual prefeito da cidade de São Paulo. Mais de 1.200 pessoas compareceram ao evento.

Diversos discursos foram proferidos, inclusive pelo presidente do Instituto de Engenharia, engenheiro Edegar Amorim. No site do Instituto de Engenharia de São Paulo (www.ie.org.br), estão descritas maiores informações sobre o evento e o discurso do engenheiro Edegar na íntegra.

Além da premiação do Engenheiro do Ano, também foram agraciados no ano de 2007:

a) Melhor trabalho técnico

Como melhor trabalho técnico do ano, o vencedor foi o intitulado “Influência das Ligações Semi-Rígidas no

Comportamento de Vigas Pré-Moldadas Protendidas” de autoria dos engenheiros Bruna Catoia, Marcelo de Araújo Ferreira, Roberto Chust de Carvalho e Thiago Catoia. Os autores, pesquisadores de destaque no segmento de pré-moldados, atuam na Escola de Engenharia de São Carlos (USP) e Universidade Federal de São Carlos.

b) Divisão técnica mais atuante

Como melhor Divisão Técnica do ano, a vencedora foi, como acontece frequentemente, a Divisão de Estruturas que tem a frente os engenheiros Natan Levental, Lúcio Laginha e Sonia Regina Freitas.

Nossos parabéns a todos os ganhadores dos prêmios, por sinal muito merecidos. Oportunamente, no site do IE, maiores informações serão prestadas sobre os vencedores, com fotos oficiais do evento.

Para maiores informações, acesse: <http://www.ie.org.br>



Marcelo de Araújo Ferreira, Bruna Catoia e Thiago Catoia



Abram Belk, Luiz Cholve e Sonia Regina Freitas

Palestras no Instituto de Engenharia de São Paulo

Ao longo do segundo semestre de 2007 diversas palestras foram apresentadas no Instituto de Engenharia de São Paulo. Entre elas, podemos destacar:

9/8/2007 - **Dimensionamento de seções transversais de elementos de concreto de alta resistência submetidos à flexão composta - Que diagrama de tensão de compressão no concreto adotar?**

Expositora: prof^a dra. Lídia Domingues Shehata

Link para a palestra:

<http://www.tqs.com.br/downloads/IE-2007.pdf>

27/9/2007 - **Estrutura de Cobertura do Estádio Olímpico João Havelange - Pan Rio 2007**

Expositor: engenheiro Flavio Correia D'Alambert

Link para a palestra: <http://www.tqs.com.br/downloads/APRESENTACAO-IE-EOJH270907.pdf>

22/11/2007 - **Colapso de galpões pré-moldados de concreto armado - Estudo de casos**

Expositor: engenheiro Luiz Carlos Gulias Cabral

Link para a palestra: http://www.tqs.com.br/downloads/PALESTRA_GALPOES_PRE-MOLDADOS_OK.pdf

Gostaríamos de deixar aqui nossos cumprimentos aos engenheiros Natan Levental, Lúcio Laginha e Sonia Regina Freitas, membros da Divisão de Estruturas do Instituto de Engenharia de São Paulo, que propiciam a todos nós palestras de grande interesse à classe.

Curso Técnico Padrão - CAD/TQS e CAD/Alvest

Ao longo do segundo semestre de 2007, continuamos apresentando os cursos padrões sobre os Sistemas CAD/TQS. Os seguintes cursos foram realizados:



Curso CAD/Alvest, São Paulo, agosto/2007



Curso CAD/Alvest, São Paulo, outubro/2007



Curso CAD/Alvest, Belo Horizonte, agosto/2007



Curso Padrão, São Paulo, novembro/2007



Curso Padrão, São Paulo, novembro/2007

Já está disponível em nosso site as novas datas para os cursos, para maiores informações, acesse: <http://www.tqs.com.br/servicos/inscricao.asp>

Destaques ABECE – 2007

4 de dezembro de 2007 – Clube Homs, São Paulo, SP

Como mais uma das formas de valorizar o profissional da engenharia estrutural (principal meta da Associação), a ABECE criou, em 2007, o *Destaques ABECE* (ou PUFA, como ficou conhecido entre seus organizadores).

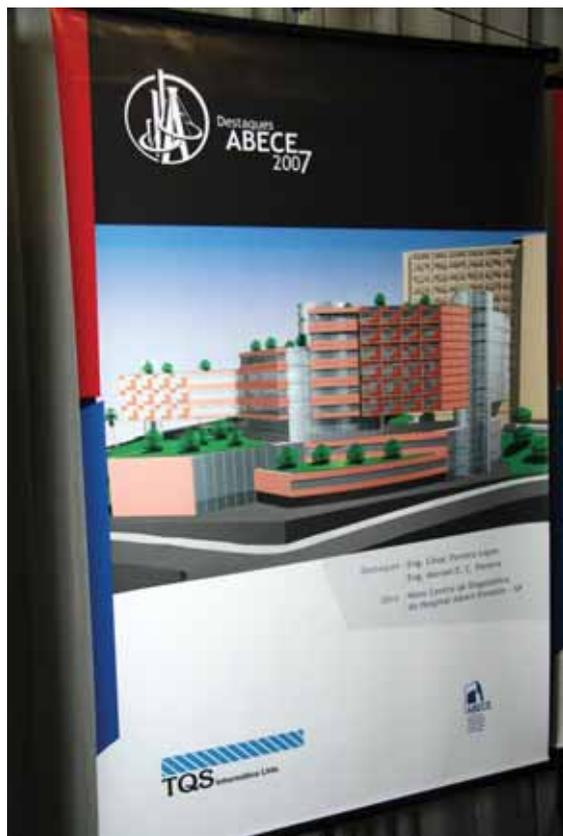
O evento tem o objetivo de reconhecer profissionais que dedicaram horas de trabalho para colocar sua idéia em prática, prestando-lhes, no final do ano, uma homenagem.

Indicados por sócios colaboradores da ABECE, os profissionais agraciados com o *Destaques ABECE* são arquitetos, construtores ou proprietários de obras que merecem destaque em função de seu projeto ou aplicação de produto ou serviço. Obrigatoriamente, é indicado também o projetista estrutural responsável pela obra escolhida.

No dia 4/12/2007, foi realizada a festa e a entrega dos prêmios. Mais de 300 pessoas compareceram ao Clube Homs, na Avenida Paulista, aqui em SP. Parabéns a toda a diretoria da ABECE por esta realização, especialmente ao engenheiro João Alberto Vendramini, diretor da ABECE, que foi o coordenador do evento.

As seis empresas patrocinadoras foram: **Arcelor Mittal Belgo, ATEX do Brasil, SH Formas, TQS, ULMA e Votorantim Metais.**

A TQS entregou o prêmio ao amigo e cliente, engenheiro César Pereira Lopes, autor de relevantes e arrojados projetos estruturais e ao engenheiro Manoel Eduardo Castro Pereira, da Kahn do Brasil, pelo projeto do Novo Centro de Diagnóstico do Hospital Albert Einstein (São Paulo, SP). A construtora desse empreendimento é a Racional Engenharia, de São Paulo.



Para maiores informações e fotos do evento, acesse o link Destaques ABECE, em: <http://www.abece.com.br/2007/>



Engenheiros Virgílio Ramos, Augusto Carlos Vasconcelos, Luiz Aurélio, Francisco Graziano e sua esposa.



Eng. Guilherme Covas entre os dois homenageados, engenheiros Cesar Pereira Lopes e Manoel Castro Pereira.



Engenheiros Nelson Covas, Fernando Stucchi, Francisco Graziano e Luiz Pasqua



Engenheiros Julio Timerman, Gilberto do Valle e Mário Franco



Engenheiros Fontana, Sérgio Stolovas, José Luiz Varela e Alio Kimura

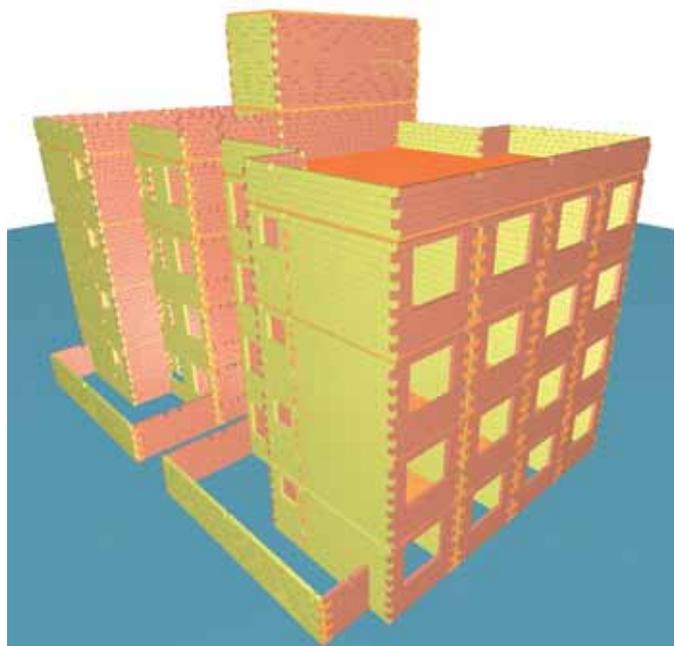


Eng. Cesar Pereira Lopes, José Roberto Bragim, Manoel Castro Pereira e Guilherme Covas

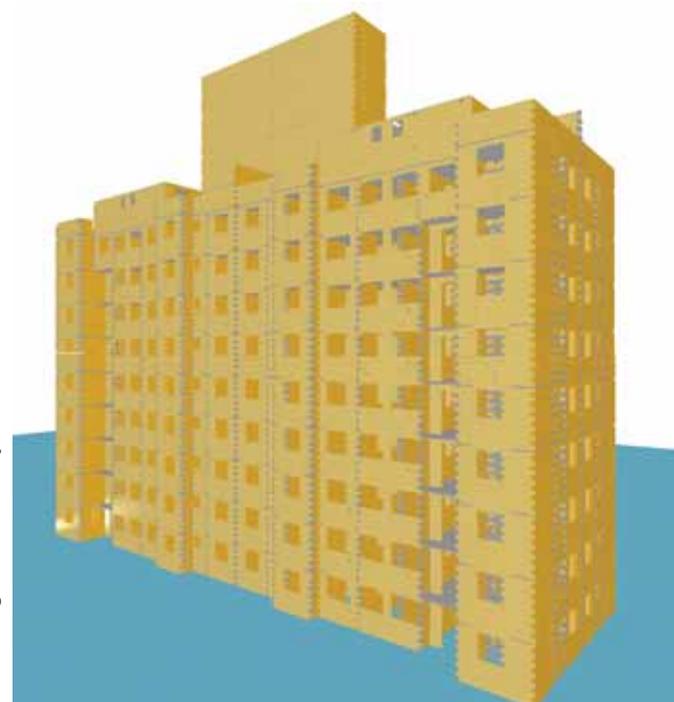


Público presente no evento

Eng. Itamar Antônio de Oliveira, Goiânia, GO



Marth Engenharia e Projetos, Piracicaba, SP



Dissertações e teses

FREITAS, Alexandre Alves de

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/>

CATÓIA, Bruna

Comportamento de vigas protendidas pré-moldadas com ligações semi-rígidas

Dissertação de Mestrado

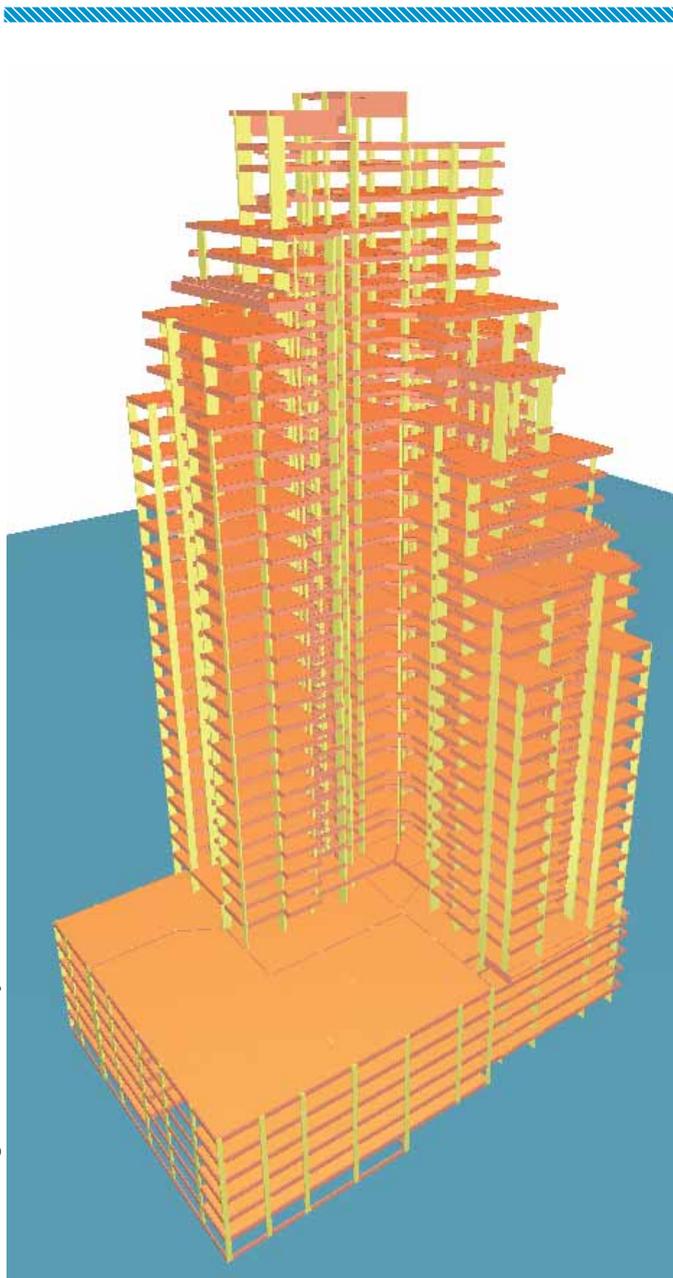
Universidade Federal de São Carlos – 2007

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Araújo Ferreira

O comportamento das vigas pré-moldadas de concreto protendido é diretamente afetado pela relação momento-rotação do apoio. Dessa forma, embora a viga protendida apresente um comportamento linear, o comportamento conjunto viga e ligações, é determinado pela não-linearidade das ligações. Os estudos experimentais existentes sobre o comportamento das ligações semi-rígidas em estruturas pré-moldadas têm se restringido a caracterização da rigidez à flexão de maneira isolada, devido principalmente à falta de uma metodologia experimental que integre parâmetros teóricos de controle, como o fator de restrição à rotação α_R e o procedimento *Beam-line*. Na presente pesquisa, desenvolveu-se um procedimento experimental, através do qual foi possível integrar diversos equacionamentos teóricos, que levam em consideração diferentes parâmetros para a análise dos resultados. Com a investigação experimental do comportamento conjunto de uma viga pré-moldada de concreto protendido e de suas ligações viga-pilar de extremidade, a partir de ensaios físicos de dois modelos, foi possível estimar o engastamento parcial nas ligações viga-pilar. Foram ensaiados dois modelos, sendo um composto por uma viga protendida com ligações semi-rígidas, e o outro composto por uma viga protendida bi-apoiada, ainda que em caráter exploratório. Com base nas análises dos resultados experimentais obtidos para os modelos estudados, o engastamento parcial efetivo da ligação, ou seja, a capacidade de restrição à rotação da ligação viga-pilar de extremidade, no Estado Limite Último, foi estimada como sendo um valor entre 60% e 70%, apresentando, assim, um bom desempenho. Embora tais resultados sejam restritos aos momentos negativos, acredita-se que essa ligação possui um elevado potencial para aplicação em pórticos, na medida em que o detalhe utilizado na interface entre a viga e o pilar possibilitou uma maior capacidade de restrição ao giro da ligação.

Para maiores informações, acesse:

http://dominiopublico.mec.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=78001



Simetria Engenharia de Projetos, Brasília, DF

SALVADOR, Paulo Fernando

Influência dos ciclos de execução nas deformações das estruturas de concreto armado de edifícios de andares múltiplos

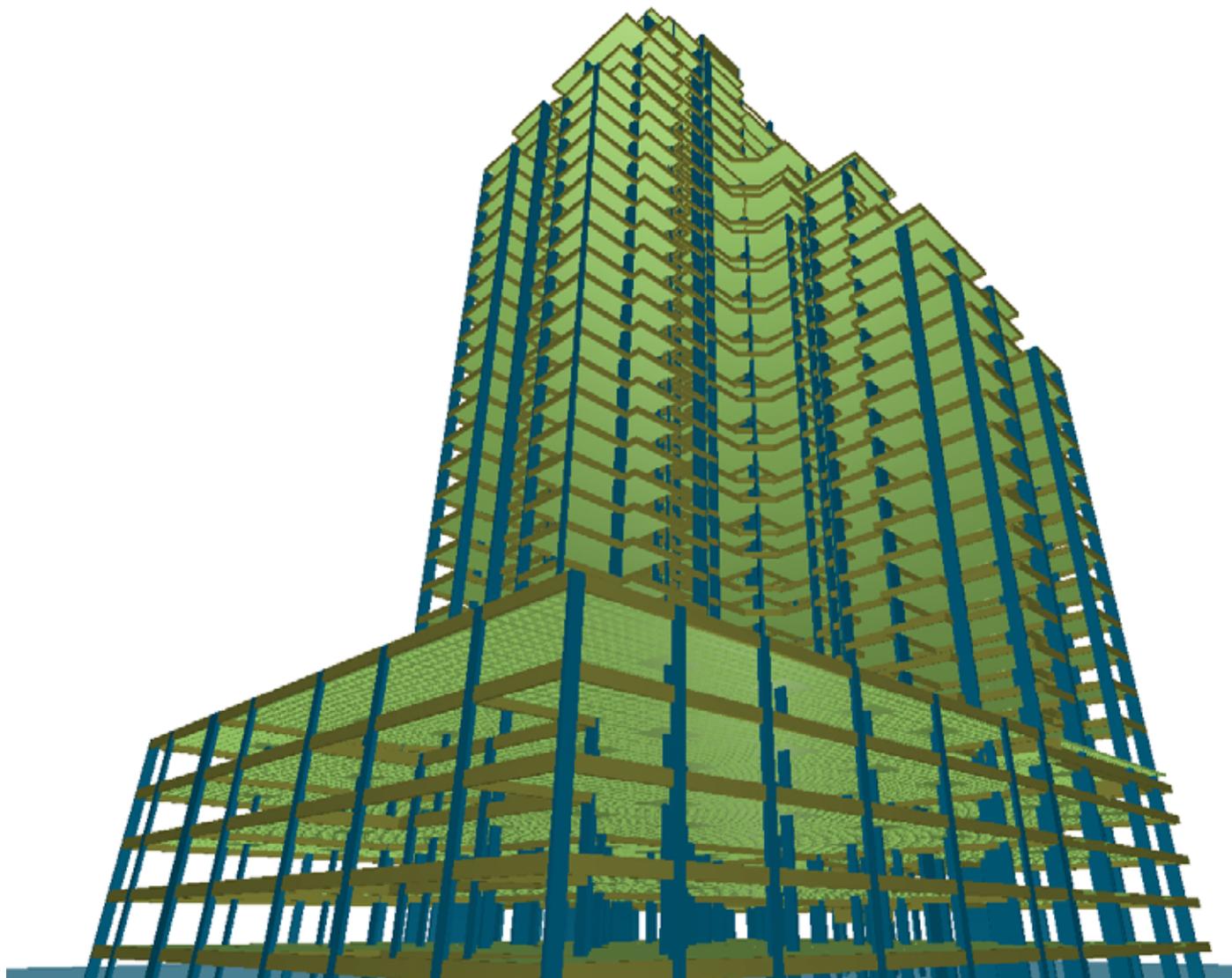
Dissertação de Mestrado

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – 2007

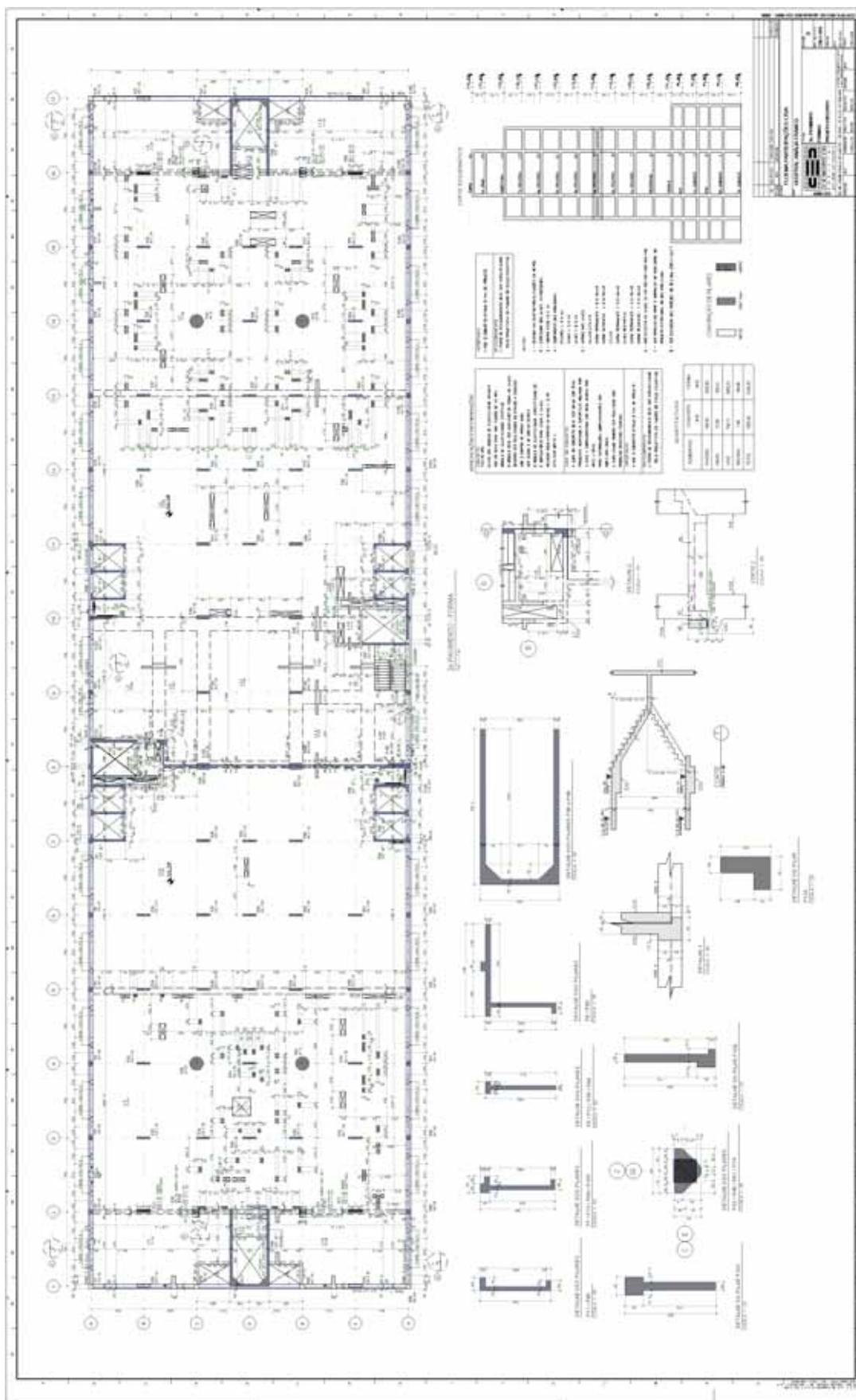
Orientador: Prof^a Dra. Denise Carpena Dal Molin

Este trabalho discute as conseqüências nas deformações de estruturas de concreto armado de edifícios de andares múltiplos, moldadas através de ciclos de execução rápidos. Em recente revisão, as normas da ABNT sugerem uma maior preocupação com as solicitações aplicadas nas estruturas, quando o concreto apresenta idade inferior a vinte e oito dias. A literatura pesquisada também indica a ocorrência de manifestações patológicas decorrentes de deformações excessivas nas estruturas devido às ações de construção, que inclusive podem superar o que é previsto em projeto. Neste trabalho é mostrado um estudo experimental de caráter exploratório, buscando analisar a influência do carregamento precoce, nas deformações de vigas de concreto armado. Foram propostos dois tipos de pré-carrega-

mento, um de curta duração, onde são aplicados três níveis de carregamento aos três dias de idade, e outro de longa duração, onde são aplicados carregamentos em idades de acordo com as ações construtivas decorrentes de dois ciclos de execução rápidos. Foram utilizados concretos produzidos com dois tipos de cimento, um de cura rápida (CP V-ARI) e outro de cura lenta (CP IV-32RS). Os resultados apontam para a confirmação do que preconizam a literatura e as normas nacionais e internacionais, se consideradas as deformações resultantes em valores absolutos. No entanto, o pré-carregamento parece afetar favoravelmente as taxas de deformação por fluência por um determinado período, podendo inclusive promover um ganho de rigidez instantânea em níveis de carregamentos próximos aos de projeto.



Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS
C.E.C. Cia de Engenharia Civil S/C Ltda. (São Paulo, SP)



PRODUTOS

CAD/TQS - Plena

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

CAD/TQS - Unipro

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

CAD/TQS - EPP Plus

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

CAD/TQS - EPP

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

CAD/TQS - EPP Home

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

CAD/TQS - Universidade

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

CAD/TQS - Editoração Gráfica

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

CAD/AGC & DP

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

CAD/Alvest

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

CAD/Alvest - Light

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

ProUni

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

SISEs

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

Lajes Protendidas

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

Telas Soldadas

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

G-Bar

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

TQS-PREO - Pré-Moldados

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

TQSN^{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

16.000 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.