

TQS NEWS

Ano XVIII - Nº 40
Março de 2015

Editorial

Eng. Abram Belk

O ano de 2014 passou como um relâmpago e o de 2015 começou desafiador. O grande tema do ano passado foi a NBR 6118, norma revisada por pessoal abnegado e aprovada sob consenso nacional. A TQS prestigia todas as normas de projeto estrutural brasileiras. Este ano, além dos refinamentos naturais do nosso sistema para a NBR 6118:2014, adaptaremos todo o código para estruturas pré-moldadas, assim que entrar em vigor a revisão da NBR 9062 que, também, estamos estudando e acompanhando de perto.

Aparentemente, o mundo está se movendo em direção das “nuvens”, dispositivos móveis e para a prestação de serviços através da rede mundial. Aos poucos, acompanhamos esta tendência e fornecemos novas alternativas para uso do TQS. Os sistemas TQS já podem ser instalados a partir de *download* de servidor, o que inclui sua licença de utilização, sem necessidade de uso dos plugues, muitas vezes problemáticos. Esta é a licença Web. Com o uso do servidor de licenças TQS, ela pode ser movida, facilmente, do escritório para casa ou notebook e vice-versa. Em um escritório com várias licenças, pode-se escolher se as licenças podem ser movidas ou não e por quem. A licença Web é, também, a porta de entrada para a modalidade de uso por assinatura. Nela, o engenheiro pode dimensionar o número de licenças que precisar ao longo do tempo, obtendo ou devolvendo licenças conforme o nível de serviço, diminuindo o seu risco no negócio. Também, o avanço dos dispositivos móveis permite, hoje, que projetos TQS possam ser exportados e visualizados em *tablets* e *smartphones*. Este ano, facilitaremos mais ainda esta tarefa, e deixaremos que o engenheiro com TQS participe de reuniões de projeto ou visite obras tendo todos os desenhos em forma digital nas palmas de suas mãos.

O ano promete grandes novidades com nossa equipe de desenvolvimento, correndo para acelerar o processamento de pilares em paralelo e o novo Solver Mix-64,



que aproveita toda a memória disponível para inverter matrizes. Estamos reorganizando a maneira de armazenar edifícios, de maneira a poder salvar e restaurar, facilmente, projetos em fases intermediárias. E para melhorar a integração das informações do projeto estrutural no ambiente da construção (BIM), aprofundamos nossas parcerias com as empresas Autodesk® e Tekla® e aperfeiçoamos nossas interfaces e *plugins*. As primeiras obras começaram a fazer controle de qualidade com informação integrada ao projeto estrutural (GerPrE) e outras estão programadas para este ano.

Foi um ano quente, com a discussão a respeito da obrigatoriedade ou não da verificação de projetos estruturais. Divagando sobre isto, me veio a pergunta: o que tem em comum a verificação da qualidade de projeto e de obra, e o investimento em conhecimento? Na minha opinião, são tarefas frequentemente desvalorizadas ou de baixa prioridade, e que surpreendentemente trazem benefícios imensuráveis. Sou formado em engenharia civil na turma dos “Filhos da década perdida”, que foi motivo de reportagem da *Veja* em 17 de fevereiro de 1993. Tínhamos passado por uma crise de dez anos, que continuou absurdamente por mais quinze. Embora tenham sido anos perdidos para o crescimento do País, tudo o que investimos em qualidade e conhecimento, nesta época, foi plenamente recompensado. A hora para trabalhar com qualidade é agora! Aqui na TQS, estamos modernizando as ferramentas e sistemas de desenvolvimento e reciclando nossa equipe de desenvolvedores e suporte técnico. Sabemos que os benefícios virão no momento certo.

As matérias deste mês estão imperdíveis, começando pelo nosso entrevistado, o eng. Marcio Medeiros, de Natal/RN e passando pelos artigos dos engenheiros A. C. Vasconcelos, Dácio Carvalho e Felipe Mesquita. Não percam, também, a seção Desenvolvimento, com destaque para a integração entre o CAD/TQS e o Tekla®. Aproveitem a leitura!

Destaques

Entrevista

Eng. Marcio Dantas Medeiros
Página 3

Lançamento - Linha de Balanço - LdB

Página 12

Desenvolvimento

Página 13

O BIM entre o TQS e o Tekla®

Página 28

Artigo - Módulo de elasticidade ou de deformação

Dr. Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos
Página 33

Artigo - Lajes maciças x lajes nervuradas

Eng. Dácio Carvalho
Página 35

Artigo - Conectado com a Cloud

Eng. Felipe Mesquita de Oliveira
Página 38

Notícias

Página 40

REPRESENTANTES**Paraná**

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

Bahia

Eng. Fernando Diniz Marcondes
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112
41820-020 • Salvador, BA
Fone: (71) 3341-0504
Fax: (71) 3272-6669
(71) 9177-0010
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) 9601-8829
E-mail: cadeduardo@mundivox.com.br

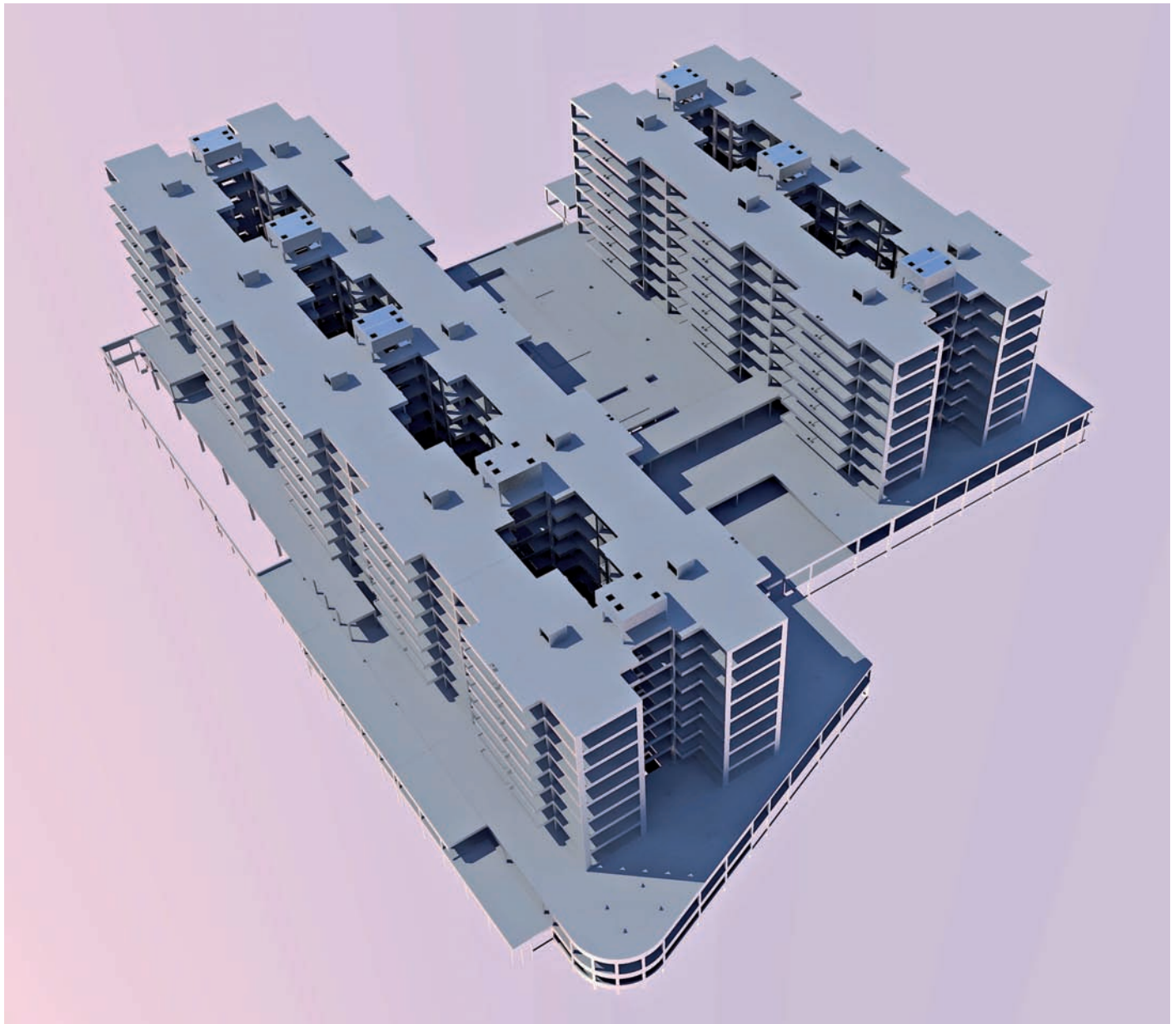
Eng. Livio R. L. Rios
Av. das Américas, 8.445, Sl. 912/913,
Barra da Tijuca
22793-081 • Rio de Janeiro, RJ
Fone: (21) 2429-5168
(21) 2429-5167
E-mail: livorios@uol.com.br
livorios@lrios.com.br

Santa Catarina

Eng. Mario Gilsone Ritter
Rua Jardim Europa, 1.118D
89812-560 • Chapecó, SC
Fone: (49) 3323-8481
(49) 8404-2142
E-mail: mario_ritter@hotmail.com
marioritter@yahoo.com.br

Amazonas

Eng. Winston Junior Zumaeta Moncayo
Av. Rio Negro, Quadra 7, Casa 13,
Cj. Vieiralves
69053-040 • Manaus, AM
Fone: (92) 8233-0606
E-mail: wjzm@hotmail.com



Teoria e prática, inovação e experiência: o segredo para o melhor projeto

O engenheiro Marcio Dantas Medeiros, da Engenharia Estrutural e Consultoria Ltda - Enecol, em Natal/RN, dedicou um bom período à formação teórica na área de engenharia e de cálculo. No entanto, isso não impediu que vivenciasse a rotina de uma obra, antes de adotar de vez a Engenharia Estrutural como vocação principal. Para ele, esse tripé escola-obra-projeto é fundamental para que o profissional detenha o maior conhecimento possível sobre o projeto, não apenas do ponto de vista do projetista, mas também do construtor e envolvidos no processo. A tecnologia abriu inúmeras possibilidades, acredita. Mas ele também destaca que a tecnologia cria certas dificuldades ao longo do processo, como o excesso de alterações por parte da arquitetura, o que se reflete no projeto. Assim, procura criar na Enecol uma cultura de integração com as novas gerações, em que cada um contribui para o trabalho do outro, aproveitando ao máximo seus conhecimentos adquiridos e buscando superar as dificuldades que aparecem. Integração entre teoria e prática, inovação e experiência, para o bem do projeto e da estrutura.

Quando e qual a faculdade que o senhor cursou?

Fiz a graduação na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Fui aprovado no vestibular de 1973 e concluí em julho de 1977. Como durante o curso assumi a monitoria de Mecânica Geral II, fui convidado para lecionar com a condição de fazer um mestrado. Assim, após lecionar por seis meses, fui para a Unicamp onde fiquei durante os anos de 1978 e 1979. A UFRN mantinha o salário e havia, ainda, uma bolsa do CNPq. Os vencimentos eram suficientes e me permitiram a dedicação completa aos estudos durante esse período.

Como se deu a escolha pela Engenharia?

A escolha pela Engenharia Civil foi difícil. O meu pai era médico. Eu fui criado no ambiente médico. Pensava ser médico. Contudo, quando terminei o ginásio tinha que me decidir, pois o científico era já orientado para um vestibular específico. O vestibular não era unificado. As disciplinas exigidas eram diferentes. Para Engenharia não se estudava Biologia. Nessa época surgiu a dúvida: Medicina ou Engenharia? Para desempatar fiz uma série de testes no Serviço de Psicologia Aplicada - SEPA da UFRN. O resultado dessa avaliação foi que eu tinha uma es-



Eng. Marcio Dantas Medeiros

trutura psicológica adequada para a área de ciências exatas. Isso me ajudou na decisão final. Na época eu tinha também diversos primos que cursavam Engenharia e Medicina. Pude observar que os que cursavam Engenharia tinham uma vida mais folgada. O curso de Medicina exigia muito mais. Pelo menos era a minha impressão na época. A turma de Medicina virava a noite decorando nomes complexos da anatomia humana. Assim, optei pela Engenharia e segui em frente na preparação para o vestibular.

E porque o senhor escolheu a área de projetos?

No 3º ano da graduação cursei a disciplina Mecânica Geral I, que na realidade é o estudo da estática. O livro texto era "Mecânica Vetorial para Engenheiros" de Beer e Johnston. Identifiquei-me bastante com a disciplina, resolvendo quase todos os problemas do livro. Era como um passatempo. Na mesma época cursei Resistência dos Materiais e con-

LAJES ALVEOLARES PARA GRANDES VÃOS

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

www.tatu.com.br

Via Anhanguera, Km 135
Bairro dos Lopes - Limeira/SP
Fone: 19 - 3446.9000 - Fax 19 - 3446.9004



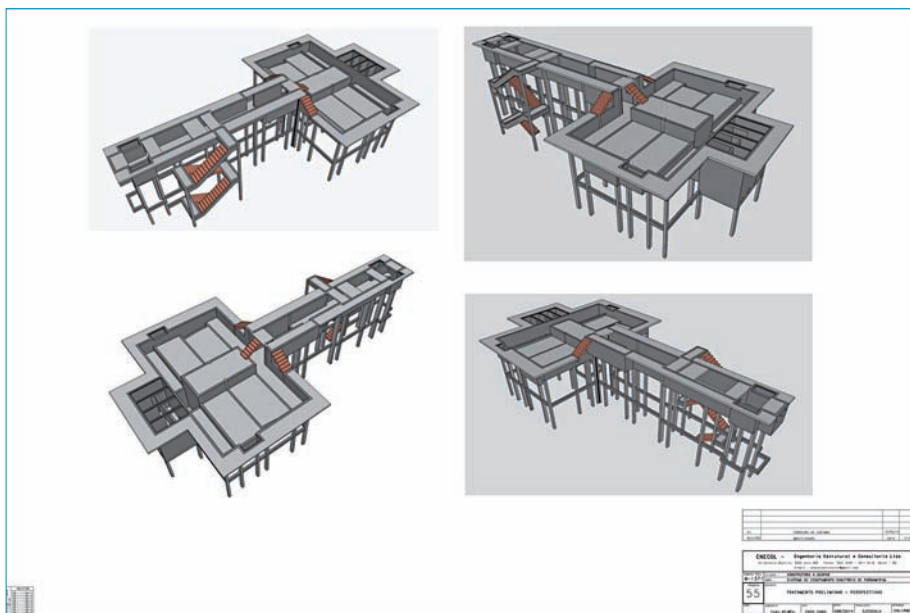
cluí que aquela era uma área prazerosa. O meu interesse era tão grande que nas férias comprei o livro da disciplina seguinte, Concreto Armado do prof. Aderson Moreira da Rocha e enveredei pelo seu estudo. Mesmo antes do início das aulas, eu já estava bem adiantado no “Cálculo completo de um edifício” que o livro trazia. Tive um excelente professor da disciplina “Estruturas de Concreto Armado”, o eng. Marcelo Cabral. Aproveitei bastante o curso e fiz diversas tabelas de dimensionamento direto para vigas, lajes e pilares. Naquela época não se falava, ainda, no cálculo por computadores.

O resultado dessa avaliação foi que eu tinha uma estrutura psicológica adequada para a área de ciências exatas. Isso me ajudou na decisão final.

O senhor fez algum estágio?

No 5º ano fiz um estágio de seis meses no escritório de projetos do eng. Genário de Carvalho França, que havia sido o meu professor da disciplina Pontes. Durante esse período desenvolvi alguns projetos na mão, fazendo lançamentos de estruturas, praticamente sozinho e submetendo-os, posteriormente, a uma revisão pelo eng. Genário. Após formado, continuei com a atenção voltada para a área de estruturas. Não era uma obrigação. Não era um trabalho. Era mais um passatempo. Uma curiosidade que eu tinha de saber como era que se calculava isso e aquilo. Essa curiosidade me levou a fazer um curso de programação de computadores. Na época a linguagem era o Fortran. Os programas eram em cartão. A turma de hoje nem sabe o que é isso. Consegui fazer alguns programas que gravavam os diagramas de momento fletor e esforço cortante de uma viga contínua. Os diagramas saíam nos formulários e eram representados por pontos e asteriscos.

Isso foi a base de diversos programas que eu elaborei, posteriormente, para a Texas TI-50. Voltei do mestrado com uma boa biblioteca de programas desenvolvidos na-



Perspectivas Estrutura - ENECOL

quela maquininha. Hoje não valem nada mas, na época, eram bastante úteis. Resolviam vigas contínuas e efetuavam rotinas de dimensionamento. Nesse período, fiz o curso CREC-1 do prof. Aderson Moreira da Rocha, onde se realizava o cálculo completo de um edifício bastante complexo.

Como surgiram as primeiras oportunidades?

De volta a Natal, em 1980, continuei a lecionar na UFRN e, nas horas vagas, sempre aparecia algum projeto estrutural para fazer. Uma casa, alguma reforma. Nada mais que isso. Aproveitava o tempo sem projetos para continuar estudando e desenvolvendo programas, tabelas, ábacos, rotinas de cálculo, etc. Em torno de 1984, surgiu a oportuni-

dade de projetar a estrutura de um edifício de pilotis mais três pavimentos. Além de projetá-lo, o proprietário me convidou para executar a obra. Aceitei. Isso foi muito importante, pois vi se materializar o projeto concebido. Os detalhes de armação, as fundações, a concretagem. Esse acompanhamento eu considero uma parte muito importante na formação de um projetista estrutural. Os meus dois filhos, que cursaram Engenharia, foram aconselhados por mim a executarem obras antes de estagiar no escritório. Hoje são sócios da Enecol.

A evolução foi natural então?

Após essa obra inicial, fui convidado para projetar e executar um edifício da mesma empresa, mas com 15 pavimentos. Esse representou



Engenheiros Rodolfo, Márcio, Joaci e Leandro, sócios da ENECOL

para mim um grande *upgrade*. O que me salvou foi o CREC 1 do prof. Aderson e toda a base de estudos que eu tinha formado. Foi um grande desafio, feito todo a mão, apenas com a ajuda de alguns programas, hoje considerados simples. Depois desses dois primeiros não sei mais. As solicitações de serviço começaram a crescer e eu me instalei numa sala comercial. Até então, trabalhava mesmo em casa.

Quando foi que o senhor percebeu a necessidade de ter seu próprio escritório?

Quando a quantidade de serviço cresceu a ponto de ter de colocar mais de um desenhista. Até então trabalhava em casa. Era uma residência térrea e eu havia feito uma ampliação com aproximadamente 30 m² onde funcionava o meu escritório. Havia duas pranchetas grandes e uma mesa com

um computador Apple cujo monitor era uma televisão velha preto e branco. O passo seguinte era mesmo partir para uma atividade mais profissional.

Na mesma época cursei Resistência dos Materiais e concluí que aquela era uma área prazerosa. O meu interesse era tão grande que nas férias comprei o livro da disciplina seguinte, Concreto Armado do prof. Aderson Moreira da Rocha e enveredei pelo seu estudo.

Qual é a dificuldade quando se opta por este caminho?

Com certeza, são os custos. Passa-se a ter uma carga pesada de custos tais como condomínio, energia,

materiais de consumo e, principalmente, salários e encargos trabalhistas. O dinheiro entra e sai. É preciso um volume mínimo de serviço, somente para manter os custos da estrutura funcionando. Abaixo desse limite é prejuízo. Paga-se para trabalhar. E assim não dá, melhor nem sair de casa.

Só a experiência profissional é um diferencial? O que o senhor aconselharia para quem deseja manter um escritório?

A experiência é sempre um diferencial. O contratante de um projeto sente mais segurança quando se tem um histórico de projetos. Mas todos começaram sem essa experiência. Experiência é tempo na profissão. Nada se pode fazer em relação a isso. O que se pode fazer é estudar, ter profundidade teórica e trabalhar com o objetivo de produzir um serviço de qualidade.



Algumas vantagens das emendas Rudloff

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



CREDIBILIDADE E GARANTIA

☎ 11 2083-4500
 🌐 www.rudloff.com.br
 ✉ comercial@rudloff.com.br

Qual foi o pontapé inicial para a criação da sua empresa?

Nessa época, por coincidência eu tinha um vizinho que, também, fazia projetos estruturais, mas ele estava bem mais avançado do que eu. O seu escritório era, também, em casa e passamos a conversar e debater sobre diversos assuntos estruturais. O seu nome era Joaci Araújo. Essas conversas levaram a algumas parcerias que resultaram na fundação da Enecol - Engenharia Estrutural e Consultoria Ltda., em 1986. Joaci tinha três anos de formado na minha frente e era mais conhecido pelas construtoras por sua notável inteligência e projetos inovadores. Já trabalhava com “uma tal de laje sobre base elástica” e coeficientes de mola do solo, somente com uma calculadora e não programável.

Um dado interessante é que para esse projeto no Afeganistão, uma escola com 10 pavimentos, o contratante solicitou que as vigas da borda fossem semi-invertidas com 1,00 m para cima da laje e 20 cm de largura. Isso porque num caso de tiroteio os alunos poderiam se agachar atrás delas.

Vocês sempre foram abertos para a tecnologia, então?

Essa parceria deu muito certo e tivemos uma grande aceitação pelo mercado. A partir desse ponto fica difícil dizer o que aconteceu. Foi muito trabalho, trabalho, trabalho. Nessa época, “pré TQS”, desenvolvíamos os

Esse acompanhamento eu considero uma parte muito importante na formação de um projetista estrutural. Os meus dois filhos, que cursaram Engenharia, foram aconselhados por mim a executarem obras antes de estagiar no escritório.

nossos próprios programas em Basic. Alguns bastante complexos com listagens de 30 folhas ou mais. Calculavam lajes, deformações, pórticos, pilares. Até hoje sinto falta de alguns programas que não mais rodam no Windows atual. Só parei de programar ao adquirirmos o TQS. Quando vi que o computador desenhava e que as pranchas já saíam prontas, concluí que era melhor deixar a programação para profissionais. Somos clientes da TQS desde 1994. Um novo sócio entrou na Enecol em 1991, o eng. Robinson Azevedo, conhecido também como “Comandante Robinson”. Tinha sido aluno brilhante na graduação e feito mestrado na Coope-UFRJ. Era um gigante para trabalhar. A produtividade da empresa aumentou bastante com a sua entrada. Em 2005 aposentou-se, definitivamente, da Engenharia.

O senhor sempre atuou no Rio Grande do Norte? Que peculiaridades têm os projetos da região?

O nosso mercado principal é mesmo no Rio Grande do Norte, contudo já fizemos serviços para alguns estados vizinhos, São Paulo, e até alguns lugares mais distantes, como Angola e Afeganistão. Um dado interessante é que para esse projeto no Afeganistão, uma escola com 10

pavimentos, o contratante solicitou que as vigas da borda fossem semi-invertidas com 1,00 m para cima da laje e 20 cm de largura. Isso porque num caso de tiroteio os alunos poderiam se agachar atrás delas.

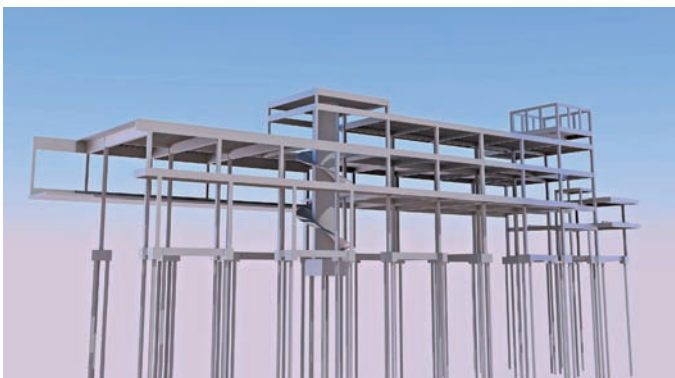
O mercado contratante no País é irregular. Como lidar com este aspecto?

É preciso ter uma reserva de equilíbrio. Não temos certeza de quanto vamos receber num mês. Mesmo o melhor cliente pode falhar. Não se pode contar com o dinheiro antes que ele esteja no bolso. A reserva é necessária para não se recorrer ao cheque especial e ter o banco como um sócio que leva tudo. Se o escritório tem poucos projetos, a dependência de um recebimento é maior. Quando o número de projetos é grande, sempre há alguma parcela a entrar. Numa baixa de mercado temos mesmo que reduzir a equipe. Não há mágica. Um escritório é caro. Procura-se manter a equipe, mas chega um ponto em que isso é impossível. Já ocorreu conosco em 1990.

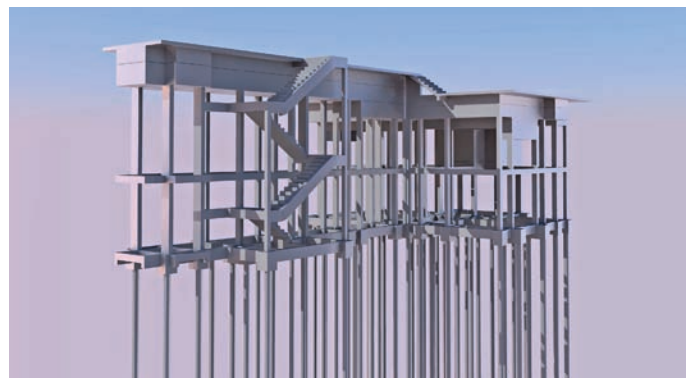
Um simples pilar que se resolve mover 20 cm, muda o cálculo de cima a baixo de um edifício. Isso tem ocorrido com muita frequência e eu considero um dos grandes problemas da profissão, atualmente.

Na sua opinião, as faculdades oferecem a formação ideal para quem quer militar em projetos?

Sim, as faculdades oferecem uma boa base. Tenho visto apostilas e



Estrutura 3D - ENECOL



Estrutura 3D - ENECOL

VENDA E ALUGUEL DE FORMAS PLÁSTICAS PARA LAJE NERVURADA

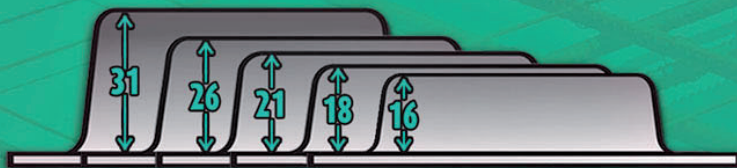
WWW.FORMPLASTNET.COM.BR



Novas Modulações: Nervurada 66

- Disponível em várias alturas: Também na altura 31cm
- Atendem às requisições da Norma de Incêndio NBR 15200
- Em conformidade com a norma de desempenho NBR 15575
- Tempo requerido de resistência ao fogo de 120min
- Ideal para edificações acima de 30m de altura

Diversas opções de alturas e nervuras para se adaptarem a cada tipo de projeto!



OTIMIZE SEU PROJETO UTILIZANDO AS SOLUÇÕES FORMPLAST

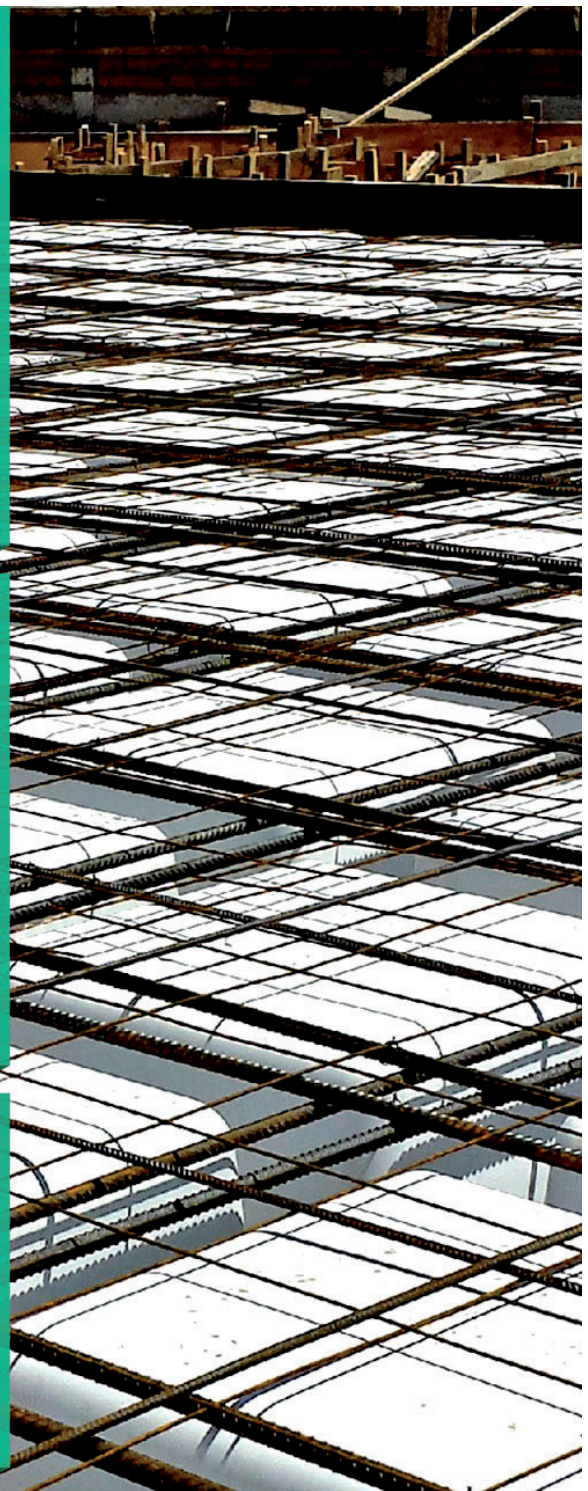
Entre em contato conosco e conheça nossa equipe técnica com mais de 25 anos de experiência em projetos com lajes nervuradas.

ATENDEMOS A
TODO O BRASIL!
(85) 3244-7105

Envie seu projeto



FormPlast



notas de aulas de outros colegas pelo Brasil afora e percebo que o ensino, hoje, é muito mais completo do que quando eu estudei. Contudo, os alunos é que caíram bastante de nível. No passado entrava na universidade uma seleção intelectual. Hoje não há mais essa seleção. Os engenheiros estão saindo com um nível mais baixo. Ainda saem bons engenheiros, mas o nível geral caiu. Certo dia recebi um telefonema de um engenheiro de obra dizendo que o pilar estava projetado com quatro barras de 10 mm, mas que na obra não tinha esse ferro. Queria saber se podia usar 4 barras de 16 mm, já que era o que dispunha. Uma pergunta dessa não deveria ser feita!

Experiência é tempo na profissão. Nada se pode fazer em relação a isso.

Em que áreas o senhor começou a fazer os projetos?

Iniciei fazendo projetos de residências e pequenas obras de um ou dois pavimentos e isso em concreto armado. Depois, foram aparecendo obras maiores. Passei, também, a estudar outras tecnologias. Em 1990, vi algumas obras de laje plana protendida e resolvi estudar o assunto. Fiz um estágio na STUP, no Rio de Janeiro. Trouxe de lá alguns programas em Basic e passamos a atuar nessa área. Esse foi um ano de muito estudo pois a construção civil foi paralisada pelo congelamento das contas bancárias, medida tomada pelo então Presidente Fernando Collor de Melo. Depois, enveredei pela área das estruturas metálicas. Estudei bastante e passei a lecionar a disciplina Estruturas Metálicas por quase 20 anos.

O que é preciso para um escritório se posicionar bem no mercado?

A princípio, bons projetos. Contudo, outros fatores como cumprimento dos prazos e assistência ao cliente no decorrer da obra são, também, fatores de grande importância.

Como o mercado está hoje?

Nos últimos dez anos, o mercado foi da estagnação à recuperação. A demanda por projetos tem crescido

desde os anos de 2000, atingindo um pico entre 2008 a 2012. Contudo, desde 2012, a demanda tem caído e espero que 2015 seja o fundo do poço, um ano de ajuste da economia. Na região temos uma oferta excessiva de apartamentos. As construtoras estão retraídas para novos lançamentos. Passada essa fase a movimentação volta.

As mudanças no País geraram novos mercados para os projetistas? Foi preciso buscar mais especialização, novas ferramentas?

Ao longo do tempo surgiram algumas novidades. O mundo das estruturas também tem o que é "fashion". Tivemos o surgimento dos tetos planos protendidos, as lajes nervuradas com formas plásticas, as lajes treliçadas com blocos de isopor, a protensão com cordoalhas engraxadas, as telas eletrossoldadas, etc. Cada novidade dessas exigiu, no seu devido tempo, o estudo, a atualização das normas e a busca por novas ferramentas de cálculo. A TQS Informática tem se adaptado a essas novas tecnologias, muitas vezes até antes delas se consolidarem no mercado.

Projetar hoje é diferente de projetar há dez anos?

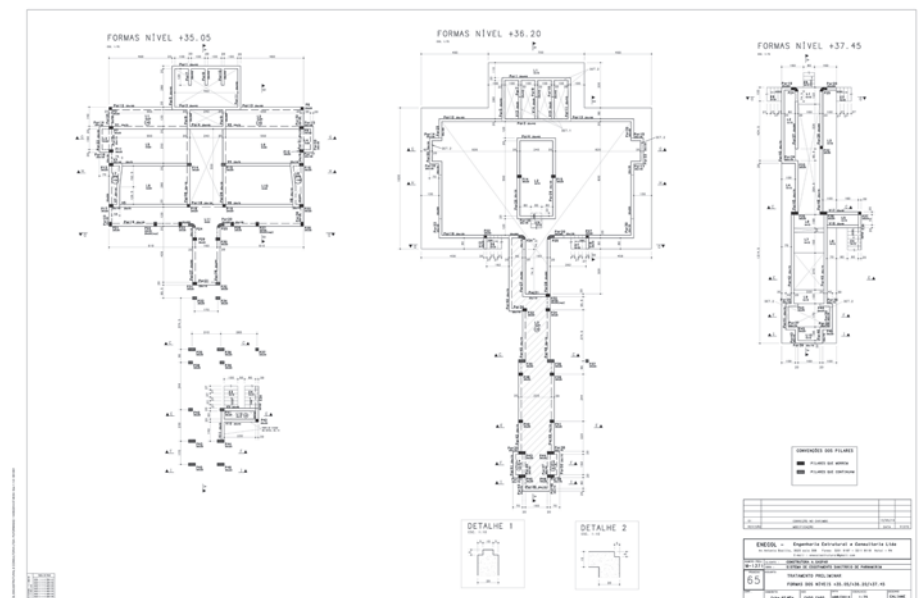
Eu acho que há dez anos não, pois seria 2005. Nesse período pouco mudou. Há dez anos já tínhamos tudo que temos hoje. Vamos voltar mais no tempo. Eu tenho saudade da era

antes dos arquitetos desenharem no computador. Talvez, 30 anos atrás. Naquele tempo não havia essa facilidade de modificar um projeto arquitetônico como hoje. O arquiteto relutava. Punha dificuldade. Ele tinha que raspar o vegetal com uma "Gillette®". Arriscava-se a romper o papel e, aí, teria de refazer toda a prancha com caneta nanquim e normógrafo. Hoje é fácil. As mudanças são feitas no computador. Pode-se mudar tudo com facilidade. Para o projeto arquitetônico é só desenho, mas para o projeto estrutural envolve toda uma sequência de cálculo. Um simples pilar que se resolve mover 20 cm, muda o cálculo de cima a baixo de um edifício. Isso tem ocorrido com muita frequência e eu considero um dos grandes problemas da profissão, atualmente.

Tenho visto projetistas que tentam entrar no mercado prometendo mundos e fundos. Até entram por um certo tempo, mas se o produto não for bom estarão fora em poucos anos.

Quando se tem um projeto pela frente, quais são os pontos que o senhor define como intransigíveis?

Em princípio, estar em acordo com as normas técnicas pertinentes. Em seguida, procurar ao máximo seguir o projeto arquitetônico. No que for



Planta de Formas - ENECOL

impossível seguir a arquitetura, vamos debater o problema e chegar a uma solução adequada junto ao arquiteto e construtor. Quanto à solução estrutural, eu sou bastante flexível. Procuro compreender o que o cliente acha ser uma boa solução e adotá-la, na medida do possível. Por exemplo, temos clientes que acham que o ideal é laje maciça. Para eles projetamos com lajes maciças. Outros já acham que o melhor é uma laje nervurada. Para eles procuramos projetar com lajes nervuradas. Quanto a essa polêmica eu já tive alguns clientes que me pagaram para fazer dois projetos do mesmo edifício. Um, com laje maciça, e outro, com laje nervurada. Enviaram para o setor de orçamento e, no final de 15 dias de contas, me informaram que o preço era praticamente o mesmo.

Hoje, não me passa pela cabeça um modelo que não leve em conta todos os elementos do pavimento trabalhando em conjunto.

O mercado compreende o valor de um projeto de qualidade?

Com certeza. O construtor ao longo da obra está continuamente, mesmo que inconscientemente, avaliando o projeto. Tenho visto projetistas que tentam entrar no mercado prome-

tendo mundos e fundos. Até entram por um certo tempo, mas se o produto não for bom estarão fora em poucos anos.

Quais os segmentos mais representativos no mercado em Natal? Imobiliário? Turístico?

Depende da época. Já tivemos épocas em que o forte era o mercado imobiliário, mas houve, também, tempos em que o forte era o mercado turístico com hotéis e empreendimentos, visando a venda para estrangeiros. O mercado turístico caiu muito com a crise internacional no final da década passada. Também, a insegurança quanto ao licenciamento das obras, tem causado muitos problemas aos investimentos externos nessa área. Vários projetos que desenvolvemos estão parados com problemas na justiça, decorrentes de órgãos de licenciamento ambiental. Licenças, inicialmente, concedidas por um órgão foram, posteriormente, negadas por outro. Para o investidor isso é terrível.

Qual o papel das novas tecnologias. Elas favorecem ou, também, têm pontos negativos para os profissionais?

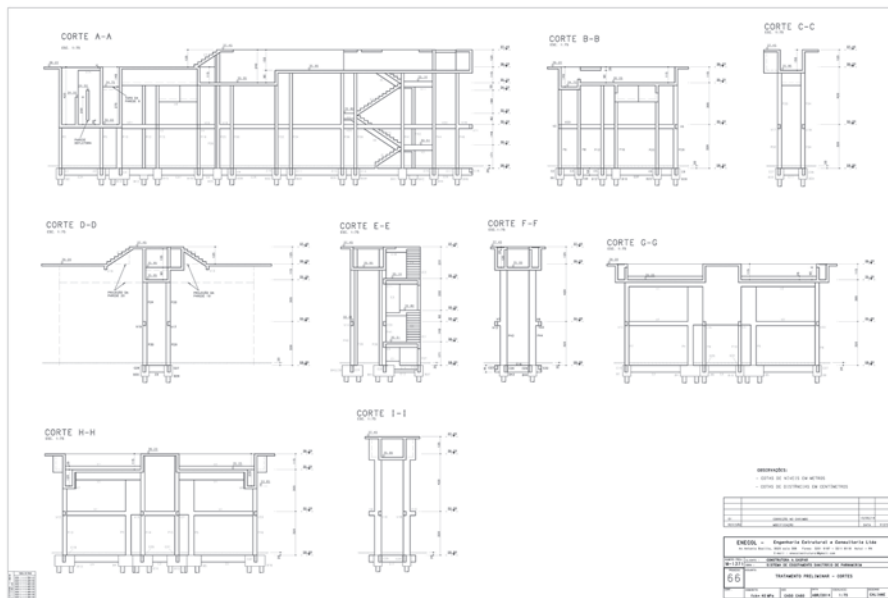
A grande mudança que ocorreu foi nas comunicações. Hoje tudo é mais rápido. Eu acho que em uma vida, hoje, se faz o que se fazia numas quatro vidas antes da *internet*. Há contato com um número muito gran-

de de pessoas. Resolve-se uma quantidade imensa de problemas. A compatibilização de projetos aumentou muito o número de horas despendidas num determinado serviço e isso é um caminho sem volta.

Essa gama grande de possibilidades estruturais exige um maior conhecimento do projetista. Contudo, temos a possibilidade de contratar especialistas em assuntos que não são do nosso domínio.

Em relação ao cálculo mesmo, está mais fácil. Antes, a etapa de cálculo de esforços e dimensionamento, levava uma grande parte do tempo de um projeto. Hoje, leva somente o tempo de apertar um botão. O tempo é gasto em montar um modelo e analisar os dados de cálculo e dimensionamento.

Sobre montar um modelo gostaria de destacar o nome “Modelador Estrutural” da TQS. Nunca vi um nome tão adequado. Realmente, é feita uma modelagem da estrutura. É criado um modelo da estrutura que pode ser menos ou mais sofisticado, dependendo de quem o está criando. Eu acho que a TQS informática foi um grande fator de progresso e sofisticação da Engenharia Estrutural. Se não fosse por ela, acho que eu ainda estaria utilizando o processo de Marcus ou ruptura para calcular as lajes. A cada novo avanço do programa ofereço, inicialmente, resistência. Foi assim com o cálculo de lajes por grelha integrado ao vigamento. A princípio relutei, mas depois vi que realmente era um avanço no sentido de modelagem correta da estrutura. Hoje, não me passa pela cabeça um modelo que não leve em conta todos os elementos do pavimento trabalhando em conjunto. O mesmo ocorreu com as molas nas fundações. O eng. Luiz Aurélio Fortes da Silva era um grande fã de se trabalhar com fundações elásticas. Inicialmente, relutei mais uma vez. Porque isso se há anos consideramos os pilares engastados na base? Contudo, após iniciar um trabalho com as fundações elásticas, notei



Cortes - ENECOL

que o modelo tornava-se muito mais real. Hoje, não consigo imaginar um modelo sem que as fundações sejam elásticas.

Como está sendo a integração entre os novos e os antigos profissionais?

Eu agora sou do time dos antigos. Na Enecol temos uma nova geração de engenheiros e tudo corre normalmente. Os casos mais fáceis eles resolvem e eu vou ficando com as dúvidas e problemas mais complexos. Se o problema complicar, mesmo, exige uma reunião da “velha guarda” e eu me reúno com Joaci. Então, sempre sai uma solução razoável. Quanto aos mais jovens acaba havendo uma troca de experiência, pois eu os consulto sobre alguns assuntos de informática que não tenho conhecimento. Uma coisa que eu gostaria de saber é programar no Excel. Não tive tempo de me dedicar. O que fazemos no Excel foi criado pela turma nova.

Atualmente é possível optar por sistemas construtivos variados, tendo em vista, principalmente, o uso de pré-moldados, estruturas metálicas, e outros materiais. Isso afeta o trabalho do projetista. De que maneira? Essa gama grande de possibilidades estruturais exige um maior conhecimento do projetista. Contudo, temos a possibilidade de contratar especialistas em assuntos que não são do nosso domínio. Tenho feito isso com elementos complexos a serem modelados em elementos finitos. Também, temos sido contratados por outros escritórios para desenvolver partes de projetos em estruturas metálicas ou madeira.

Os profissionais estão tendo de interagir com outros colegas, e até empresas, nesse processo. Como obter o melhor resultado disso?

Os projetos mais complexos, hoje, são interdisciplinares. Em 2012, tivemos a oportunidade de participar de uma equipe dessas. Fizemos parte da equipe de um projeto arquitetônico do escritório Herzog & de Meuron. É um escritório localizado em Basel, na Suíça. É deles o projeto do Estádio Nacional de Bei-

jing, na China, também conhecido como o “Ninho das Águias”. Eles desenvolveram um projeto em Natal, hoje denominado a “Arena do Morro”. Ficamos responsáveis pela parte da estrutura que envolvia estrutura metálica e uma grande parte em concreto com formas complexas. Tivemos, então, a oportunidade de ver como os escritórios do 1º mundo trabalham. A equipe é interdisciplinar e a compatibilização é completa entre todas as disciplinas. Além do projeto, eles acompanharam a execução da obra até a sua inauguração. É preciso ter paciência para calcular e recalculer diversas soluções estruturais.

Ainda é possível aos novos profissionais se iniciarem na profissão? Como eles devem conduzir sua carreira?

A minha indicação é sempre a mesma. Primeiro, acho que o profissional deve passar pela obra. Deve executar. Sentir os problemas na pele. A montagem das armaduras, a conferência, a concretagem. Em seguida, uma base teórica sólida. É necessário estudo. É necessário querer saber, aprender. Depois de formada essa base, o profissional pode se aventurar a fazer os seus próprios projetos ou participar de uma equipe com mais experiência.



Estrutura 3D - ENECOL

Para aqueles que durante a graduação foi exigido mais a prática, a minha resposta é que prática eles terão com o passar do tempo na profissão, mas o estudo perdido será muito difícil recuperar.

Como o senhor avalia o mercado do projetista de cálculo hoje. Qual o melhor caminho para valorizar sua atuação?

O mercado para o projetista estrutural está, intimamente, relacionado com o crescimento do País. Quando se escuta que o País está crescendo, com certeza o mercado de cálculo está aquecido. Quando o País não cresce o mercado de cálculo se retrai. Atualmente, estamos passando por uma fase difícil. Os escritórios de arquitetura encolhendo, demitindo as equipes. As empresas construtoras segurando ou cancelando os novos lançamentos. Tudo isso se reflete, negativamente, nos escritórios de cálculo estrutural. Quanto à valorização profissional temos hoje a Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - ABECE, que trata exatamente do desenvolvimento e valorização da profissão. Todo pretendente para atuar no mercado na área estrutural deveria se filiar a essa associação, só tendo a ganhar com isso.

O que o senhor diria aos jovens profissionais que se interessam pela área.

É uma área de muito trabalho e dedicação. É preciso gostar do que se faz, ter organização e muito estudo. É uma área que apresenta um problema ao longo do tempo. O “rabo” que se deixa para trás, isso acontece, também, com quem constrói. Ao longo do tempo, se vai ficando com muitas obras projetadas e essas obras nunca mais nos deixam. Sempre ocorrem pedidos de reforma, de manutenção, se pode ou não colocar uma certa carga, se pode fazer uma abertura para ar-condicionado numa viga ou numa alvenaria estrutural, etc. É difícil cobrar esses telefonemas e consultas que ocorrem. Esse eu acho que é o maior problema da profissão e, atualmente, me toma cerca de 50% do tempo. A tendência é piorar e o desafio é transformar isso em receita.



A ATEX FIRMA SUA EXCELÊNCIA NO PRÊMIO PINI 2014

Em 2014, pelo terceiro ano consecutivo, a Atex do Brasil conquista a categoria "**fôrma plástica reutilizável para laje nervurada**" no **Prêmio Pini 2014**. Todo esse sucesso é graças ao seu voto de confiança em nosso trabalho e em nossos produtos.

Com este prêmio fortalecemos o nosso compromisso de trazer produtos de qualidade, segurança e economia para a sua obra. Produtos estes que atendem as exigências da **NBR 15200** e a Norma de desempenho **NBR 15575-3 (Acústica)**, sempre pensando no bem estar e segurança de nossos clientes.

Agradecemos a todos vocês por nos darem mais uma vez esta conquista, neste ano além da mais indicada também somos a mais utilizada, mérito que dividimos com todos.



estudio86

desde
1991
atex

+DE
35
MILHÕES DE M²
EXECUTADOS

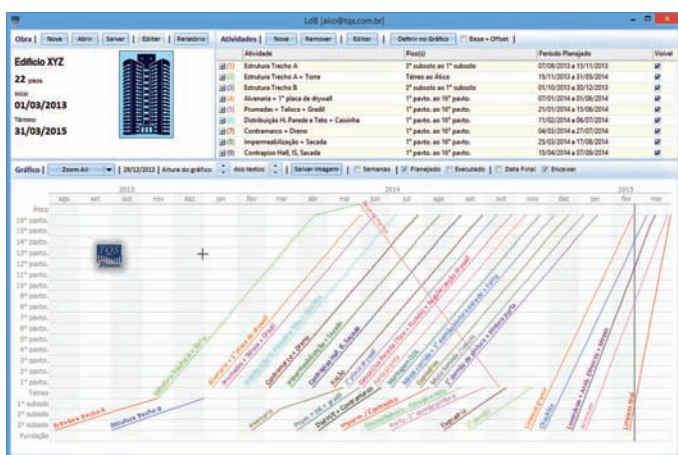
ATENDEMOS TODO O BRASIL
0800 979 3611
www.atex.com.br

Linha de Balanço - LdB

A TQS-Planear® está lançando um novo produto no mercado chamado LdB. Trata-se de um sistema específico para o desenho de gráfico com linhas de balanço, comumente adotado por construtoras no controle e gerenciamento das atividades de caráter repetitivo presentes em seus empreendimentos.

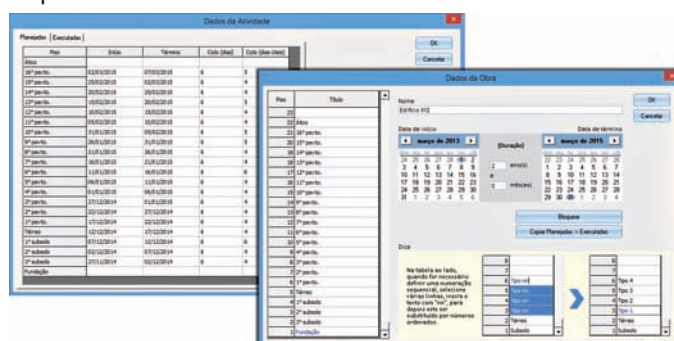
Com o LdB, o engenheiro terá em suas mãos uma representação gráfica, visualmente simples, do projeto e execução das diversas tarefas de suas obras, permitindo, assim, um melhor controle da qualidade e produtividade nos canteiros.

O LdB tem uma interface bastante intuitiva e possui diversos recursos que facilitam muito a geração das linhas de balanço. Veja, a seguir, a tela principal do LdB.



Dentre os principais recursos do LdB, destacam-se:

- As atividades podem ser criadas facilmente por meio da definição de ciclos, em dias úteis ou corridos.
- As atividades podem ser definidas graficamente, diretamente sobre o gráfico.
- Para cada atividade é possível especificar as datas planejadas bem como as datas executadas, de tal forma a comparar o projeto com a execução.
- A edição das datas planejadas pode ser bloqueada por senha.
- Interface com o Microsoft Excel®, desde que respeitado um formato padrão pré-definido.
- Exportação de relatório em Word® com as atividades presentes numa determinada data.



Para maiores informações, contate a TQS-Planear (www.tqsplanear.com.br, 11-3804-1701 | 2293-0170 | 99466-5924).

Structurale – Eng. De Proj. & Cons, Fortaleza, CE



CEC Cia de Engenharia Civil, Sao Paulo, SP



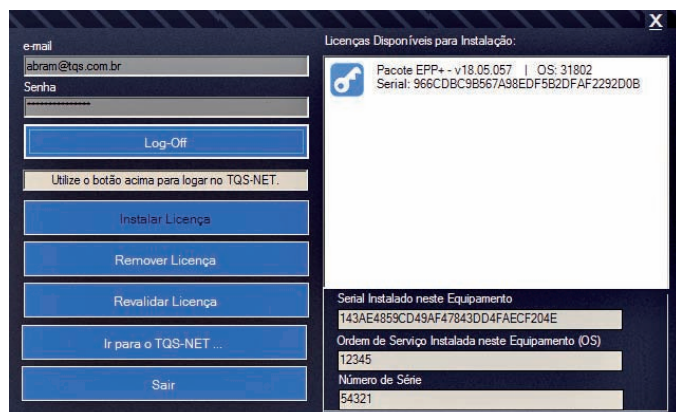
Num ano em que modernizamos as ferramentas e sistemas de desenvolvimento, nossa equipe está correndo com o processamento de pilares em paralelo e com o novo Solver Mix-64, para acelerar ainda mais o projeto com o TQS. A versão V18 continuou a receber

melhorias e a V19 já tem muitos itens em desenvolvimento ou planejados.

Inicialmente, a seguir, conheça algumas novidades da futura V19. Depois, mais adiante, veja as últimas melhorias que já se encontram disponíveis na V18.

Licença Web

Numa época em que tudo está indo para a “Nuvem” (Cloud), o TQS ganha uma alternativa de instalação completamente virtual, que não depende de dispositivos físicos nem de DVDs a serem enviados pelo correio. Esta alternativa agora é a licença Web. Desenvolvemos um sistema baseado no Amazon Web Services - AWS onde é possível baixar o TQS, instalar os programas e a licença de funcionamento, sem o uso de plugues USB. A licença é tratada do lado do usuário pelo Utilitário de Licenças Flutuantes - ULF, que permite a qualquer momento movimentar a licença do escritório para casa ou notebook (que não precisa mais de um plugue pendurado do lado de fora).

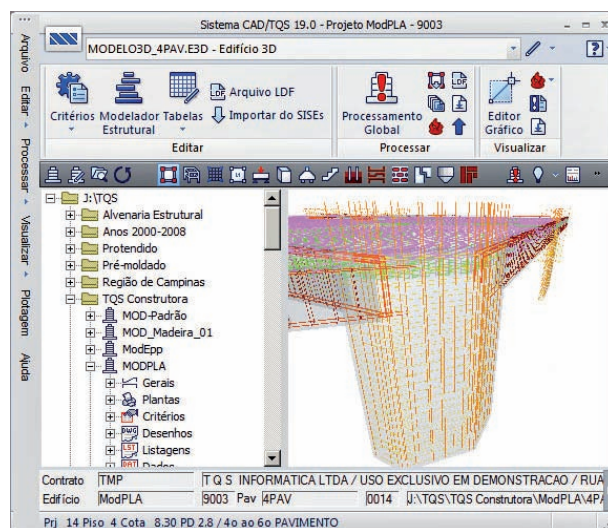


O ULF usa um sistema de autenticação que permite atribuir, em um escritório, quem pode ou não mover as licenças. A licença Web requer o acesso ao servidor TQS de, no máximo, uma vez a cada 30 dias. Uma das vantagens é que muitos problemas que impediam o funcionamento do TQS, por problemas no plugue USB, poderão ser resolvidos à distância mais rapidamente, sem uso do correio.

O sistema hospedado no AWS permitirá, em breve, também a obtenção de uma licença TQS por assinatura, que pode ser adquirida ou devolvida mais facilmente, de acordo com o nível de serviço de um escritório de projeto.

Grupo de Edifícios

Reorganizamos a leitura da árvore de edifícios TQS de maneira que, agora, será possível subdividir, arbitrariamente, a árvore de edifícios em grupos, permitindo uma melhor organização dos projetos.



Os edifícios poderão ser divididos em categorias como, por exemplo, cronologia, regiões onde foram projetados, contratantes, etc. A organização dos grupos poderá ser feita tanto dentro do gerenciador como externamente, através do Windows Explorer®.

Ensaio em Túnel de Vento

economia e segurança no projeto

51 2103.4763

www.vento-s.com

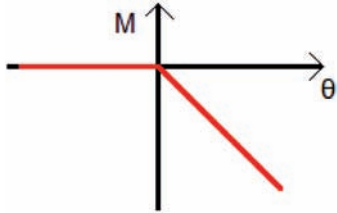
vento-s@vento-s.com

VENTO-S
ENGENHARIA



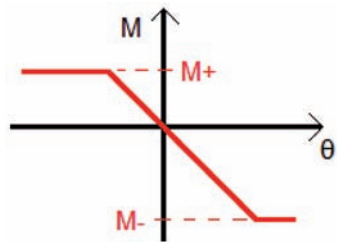
Momentos Máximos de Plastificação

Em estruturas pré-moldadas é comum o entendimento que a ligação viga X pilar tem rigidez, apenas, para o momento negativo, devendo ser considerada rotulada quando há o aparecimento de momentos fletores positivos nesta ligação. Graficamente, este comportamento da ligação poderia ser representado como:



Outro problema de interesse prático, envolvendo a ligação viga X pilar, é aquele de se fixar o seu momento de plastificação. Definido o momento de plastificação para uma ligação viga X pilar de um modelo estrutural, o valor do momento fletor atuante na seção transversal da viga, nessa ligação, não poderá excedê-lo, qualquer que seja o carregamento aplicado ao modelo.

A fixação de um limite de plastificação para uma ligação pode ser representada graficamente como:



Um recurso para tratar esses dois comportamentos não lineares da ligação viga X pilar foi implementado no sistema, de modo a permitir que os usuários possam fazer simulações mais adequadas de estruturas pré-moldadas ou, ainda, fixar o limite de plastificação de uma ligação.

Na análise de estruturas pré-moldadas, principalmente as de múltiplos andares, onde o carregamento de vento pode produzir esforços positivos nas ligações, a utilização desta nova ferramenta permitirá que o modelo represente, de forma mais adequada, o comportamento da estrutura real.

Em verificações, esta nova ferramenta também poderá ser utilizada de modo a permitir a análise já levando em conta o momento de plastificação da seção da viga.

Processamento Paralelo de Pilares

Atualmente, o dimensionamento, detalhamento e desenho de pilares representa uma parte significativa do tempo do processamento global de um edifício.

Com o objetivo de minimizar este tempo de processamento, criamos um mecanismo que aproveita os núcleos ociosos dos processadores disponíveis na grande maioria dos computadores atuais, para acelerar o processo.

No esquema atual (sequencial), os pilares são processados em fila, ou seja, o segundo pilar na fila de processamento só começa a ser processado quando o primeiro pilar tiver sido concluído. Em todas as etapas deste processo, apenas um núcleo do processador é utilizado.

Na nova metodologia (paralela), um conjunto de pilares é processado ao mesmo tempo, utilizando todos os núcleos disponíveis no computador.

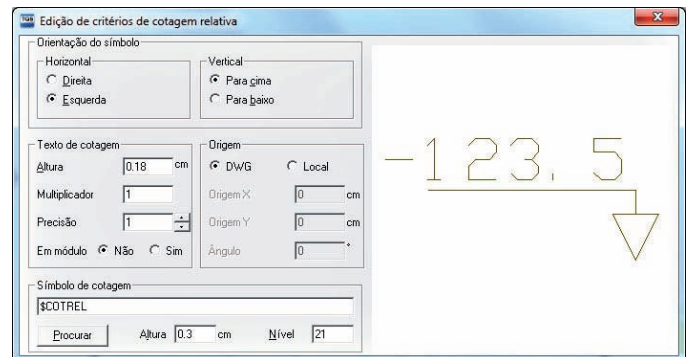
Em nossos testes, com o uso de processadores de múltiplos núcleos tradicionais, em edifícios de médio e grande porte, tivemos um ganho, em média, de quase 50% no tempo de processamento completo de pilares.

Na tabela a seguir, colocamos um resumo do ganho no tempo de processamento para um conjunto de 13 edifícios-teste de grande porte.

Metodologia	Tempo gasto
Sequencial (V18)	2h 23min
Paralela (V19)	1h 15min

Cotas Relativas

Cotas relativas podem, agora, manter múltiplos sistemas de coordenadas. O sistema usado será o global do desenho ou um local, que pode ser redefinido a cada cota.



Pórtico-Mix64

De modo a otimizar a utilização dos recursos atualmente disponíveis nos computadores dos nossos clientes, o programa que executa o processamento dos modelos de pórtico espacial e de grelha foi convertido para a versão 64 bits.

Esta alteração permitirá que toda a memória RAM do computador possa ser utilizada durante o processamento, permitindo que estruturas maiores sejam analisadas e tendendo a diminuir o tempo de processamento das estruturas já analisadas na versão atual do Sistema.

Outra alteração no Solver que pretendemos finalizar para a próxima versão é o processamento em paralelo, utilizando os diversos núcleos do processador. Esta implementação permitirá uma redução no tempo de processamento das estruturas analisadas através do Modelo 6 dos Sistemas TQS.

Controle de Versões do Edifício

O controle de versões do edifício é uma nova ferramenta desenvolvida pela TQS, que permitirá aos usuários criar e gerenciar diferentes cenários para um edifício, como por exemplo:

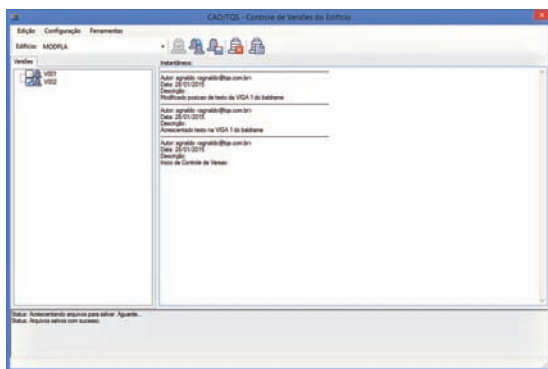
- Processar edifícios com diferentes modelos de cálculos e avaliar os resultados para cada cenário, sendo possível restaurar a um estado inicial anterior ao processamento, sem que seja necessário duplicar o edifício na árvore de edifícios do CAD/TQS.
- Testar alterações de critérios e como estes refletem no modelo final adotado podendo descartar alterações, se necessário.
- Criar pontos de restauração específicos em um edifício. Estes pontos podem servir como *backups* de segurança ou como origem para novos cenários.

O programa trabalha com base no “GIT”, que é um controlador de versão de código aberto projetado para lidar desde pequenos projetos até a grandes volumes de dados com rapidez e eficiência.

Com o uso do controlador de versões, não será mais necessário executar operações como duplicações de edifícios que, geralmente, consomem recursos em disco e dificultam o gerenciamento das versões finais. Tudo poderá ser documentado nas gravações dentro da versão através pequenos textos explicativos sobre as alterações e /ou propósito da versão.

Os usuários poderão restaurar versões antigas, iniciar uma nova versão a partir de qualquer uma das versões anteriores salvas sem qualquer redundância de dados.

O controlador de versões consegue gerenciar todas as alterações efetuadas nos diretórios do edifício, ou seja, quaisquer alterações em pastas e/ou arquivos realizadas pelo Windows Explorer®, por exemplo, são notificadas e reconhecidas pelo controlador de versões.



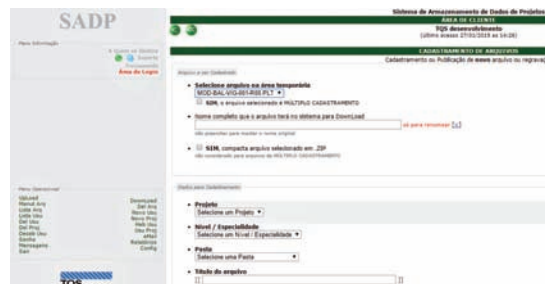
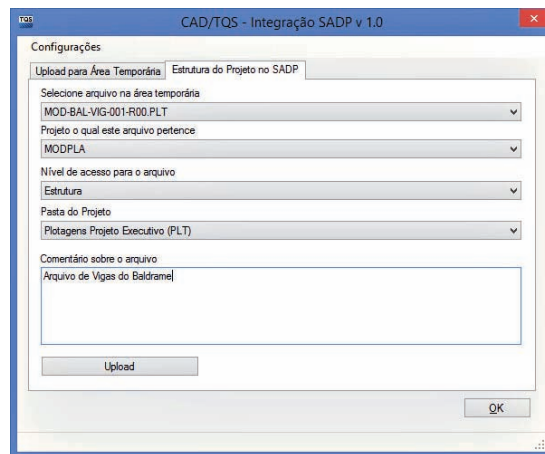
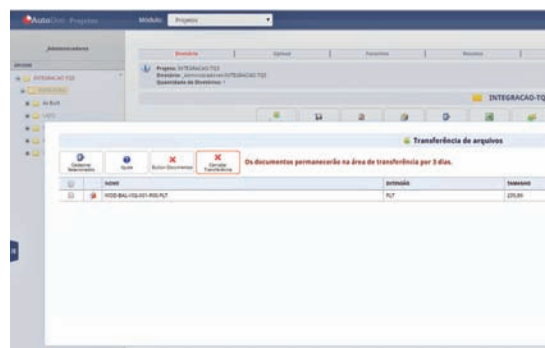
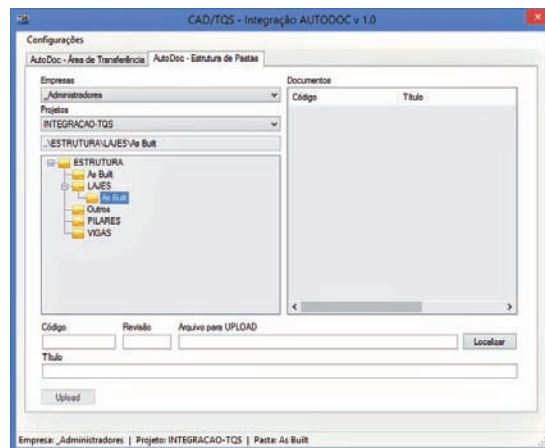
Integração TQS, SADP e AUTODOC

A TQS vem, nos últimos anos, realizando uma série de parcerias com empresas fornecedoras de soluções tecnológicas para a Engenharia, buscando assim auxiliar nossos clientes em operações de transferência de dados de forma simples e segura.

Dentre estas soluções de integração, estão as soluções firmadas com as empresas produtoras dos softwares SADP e do AUTODOC. Estas soluções irão receber

uploads de revisões de plantas geradas diretamente pelo CEP de forma fácil e segura.

Após gerar uma revisão no CEP dentro do CAD/TQS, os usuários poderão definir para qual diretório do SADP e/ou AUTODOC encaminharão estas revisões, podendo direcioná-las para áreas temporárias existentes hoje nestes softwares ou para diretórios finais que são repositórios localizados na “Nuvem” e acessados via Browsers.



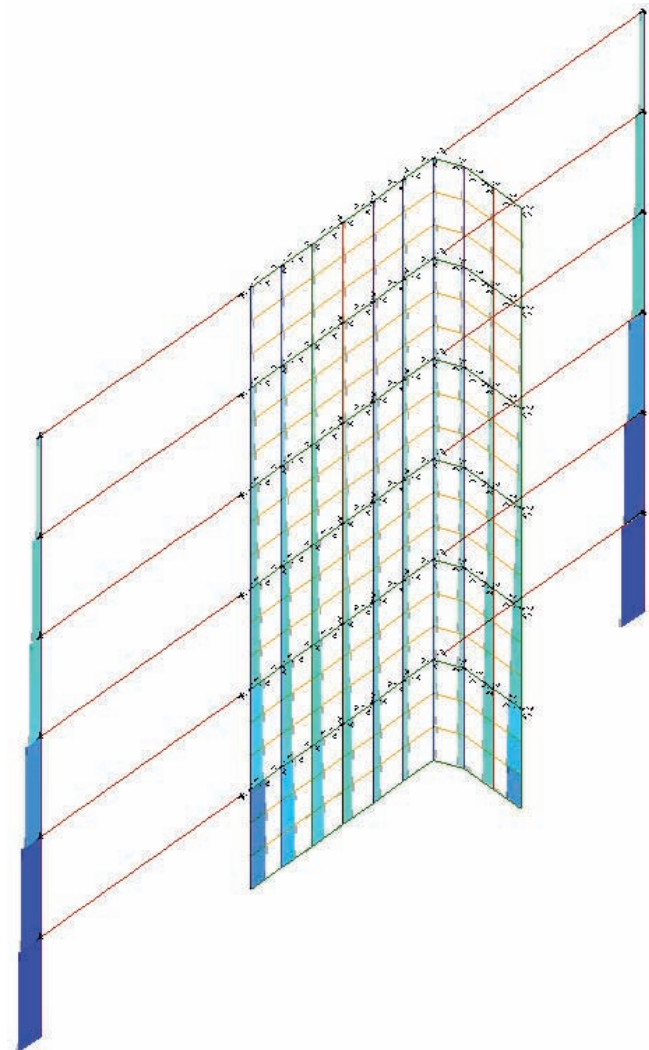
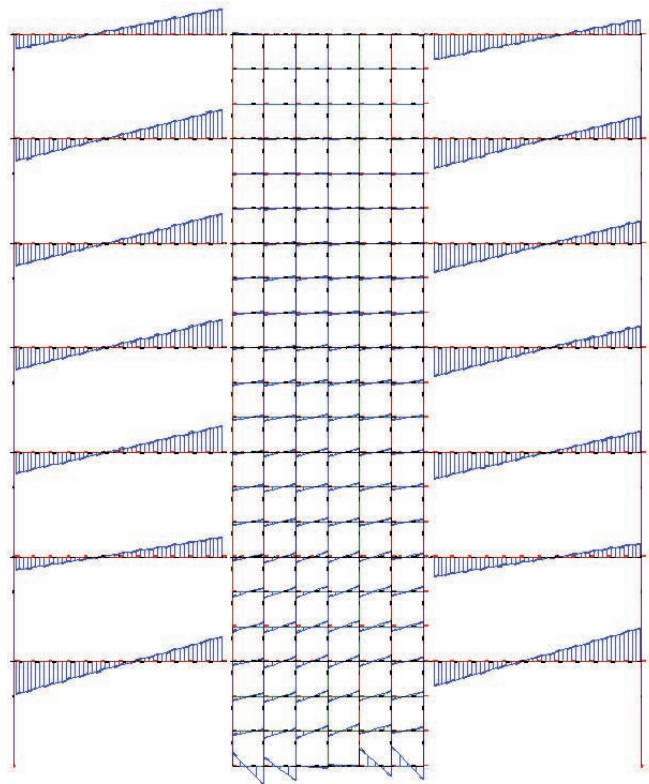
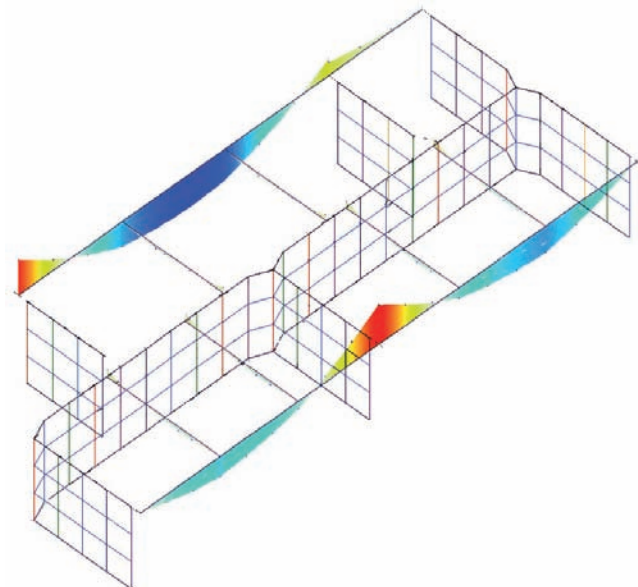
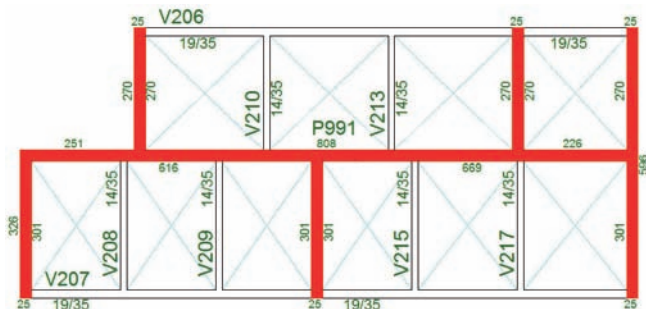
SCP com Gerenciamento de Grupos

O SCP agora reflete a montagem de grupos criados no gerenciador do CAD/TQS, desta forma a criação hierárquica de uma estrutura de controle auxiliará na localização de edifícios compartilhados pelo SCP.

Discretização de Pilares-parede (Núcleos de Concreto)

A discretização de pilares-parede, através de uma malha de elementos barras, tem o objetivo de melhorar o tratamento dado a este tipo de pilar. Atualmente, no modelo estrutural, cada lance dos pilares-parede é representado por uma única barra no CG do pilar. Para edifícios com geometria e planta “comportadas”, este tratamento é muito adequado. Já para edifícios com muitas assimetrias, onde os carregamentos horizontais geram torção dos edifícios, a discretização do pilar, através de uma malha de elementos barras, pode trazer para o modelo de cálculo um comportamento mais parecido com a estrutural real.

Em artigo publicado no TQS-News anterior, o eng. Sérgio Pinheiro verificou que, com os devidos cuidados, modelos de edifícios com núcleos discretizados, através de malhas de elementos de barra, são capazes de gerar resultados próximos aos obtidos com modelos nos quais os núcleos são discretizados via malha de elementos de casca.





Bubble Deck®

construindo mais, com menos

Conheça o Sistema que ESTÁ INOVANDO A FORMA de construir no mundo!

A tecnologia Bubbledeck consiste na inserção de esferas plásticas entre telas metálicas nas lajes de concreto, as tornando até 35% mais leves, mantendo sua resistência e comportamento estrutural.

- Mais liberdade para projetar;
- Laje plana, com ausência de vigas;
- Alto índice de industrialização da obra;
- Redução global de custos;
- Ganho de velocidade e facilidade no ciclo executivo;
- Mais segurança para os trabalhadores;
- Excelente isolamento acústico e baixa condução térmica;
- Aumento de até 50% dos inter-eixos dos pilares e redução de 60% de escoramento;
- Reduz escavações;
- Selo Verde (primeiro LEED PLATINUM da Europa).

Presente em mais de 30 países, a Tecnologia vem recebendo diversos prêmios internacionais devido a seu alto grau de inovação e sustentabilidade.

Bubbledeck.com.br
Tel.: 61-3033-3559



TQS App



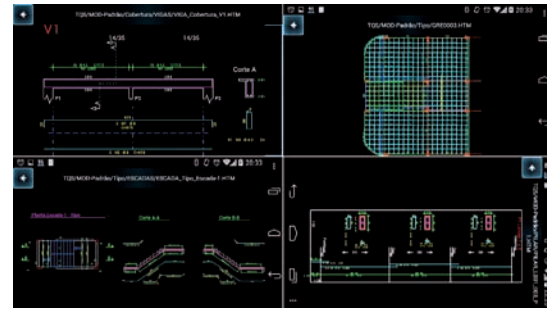
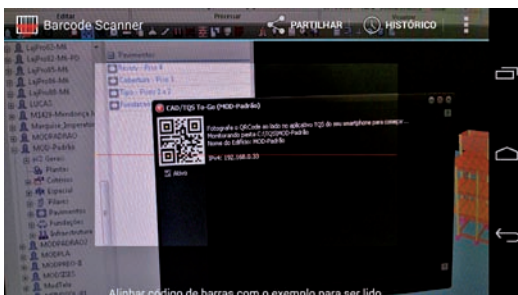
O TQS App é uma novidade que vai agradar tanto aos antigos quanto novos usuários do CAD/TQS. Trata-se de primeiro aplicativo (*app*) que será disponibilizado pela TQS para dispositivos móveis.

Nele, será possível visualizar todos os desenhos do seu projeto estrutural em *smartphones* e *tablets*. A transferência dos arquivos entre o computador e dispositivo móvel será através de emparelhamento entre eles e utilizando tecnologias WiFi e QR Code.

Além disso, algumas calculadoras do CAD/TQS poderão ser utilizadas, com o processamento realizado na “Nuvem”.

O que esperar do aplicativo:

- Interface única, múltiplas plataformas (iOs e Android);
- Calculadoras clássicas, onde você estiver;
- Leve seu projeto com você;
- Compartilhe desenhos com quem quiser, através do *smartphone*;



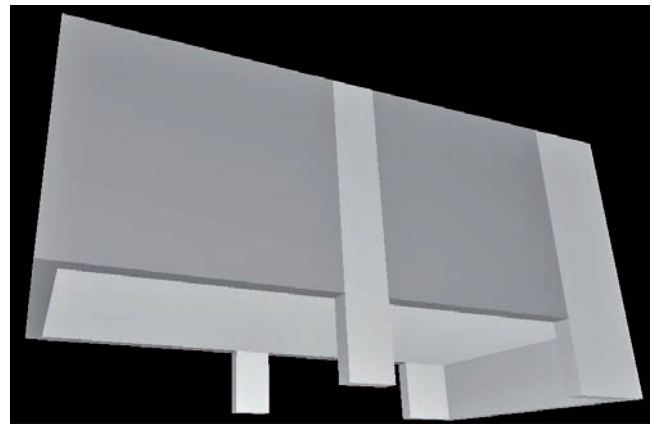
Continuando...

- Estrutura de pastas e arquivos semelhante ao do computador, mantendo uma interface simples e amigável;
- Você escolhe o que será transferido;
- Navegação e visualização no próprio aplicativo.



Reservatórios

Possibilidade de imposição de restrições de apoio quaisquer nos reservatórios de forma fácil e rápida.



NOVIDADES - TQS V18

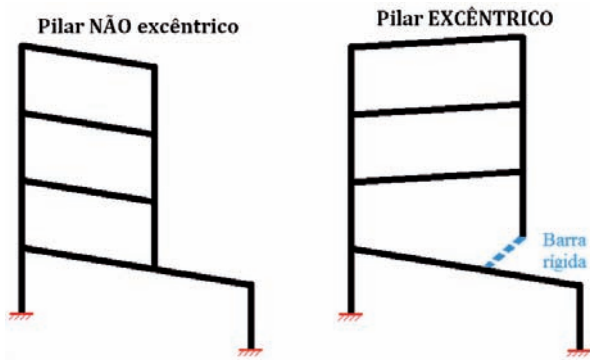
Veja, a seguir, as principais melhorias introduzidas nas recentes versões 18.7, 18.8, 18.9 e 18.10, que estão disponíveis para *download* em nosso site (www.tqs.com.br/update) e que são compatíveis com todas V18.x anteriores.

Torção em Vigas de Transição

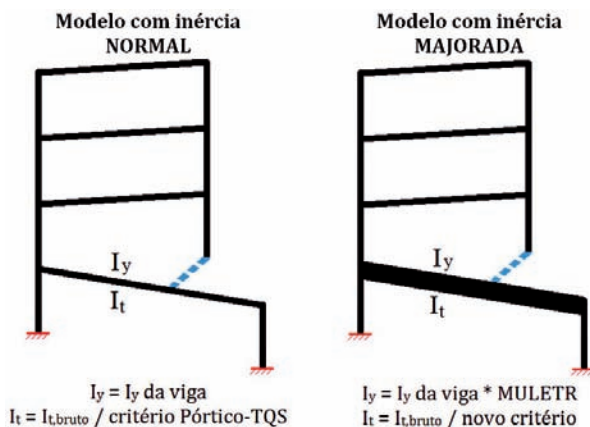
Uma das melhorias que foram incorporadas à versão V18.10 é um novo critério que controla como a inércia à torção das vigas de transição deve ser tratada.

Na análise estrutural feita pelo TQS, automaticamente são criados dois modelos estruturais: um com as vigas de transição com inércia à flexão normal e outro com inércia à flexão normal majorada.

A utilização do modelo de inércia à flexão majorada funciona perfeitamente quando temos pilares que nascem sobre o eixo longitudinal das vigas de transição, mas, no caso de pilares excêntricos, o aumento da inércia à flexão não torna esta viga “indeformável” à torção. O deslocamento na base do pilar, ainda poderá ocorrer devido à baixa rigidez da torção.



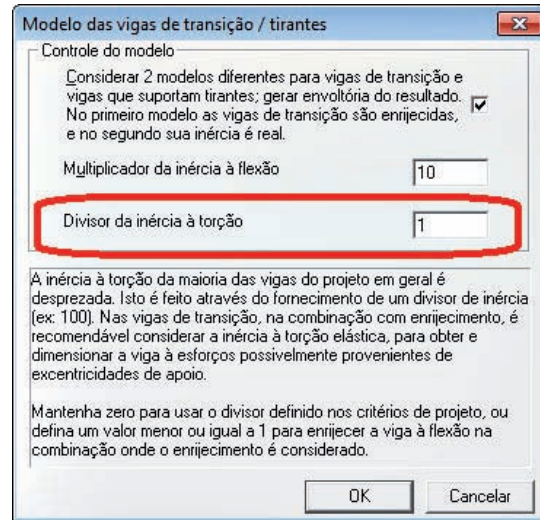
Para contornar este efeito, foi criado um novo critério para tornar a viga de transição “indeformável” também à torção.



Poderá ser definido o enrijecimento à torção da viga de transição nos modelos onde já é considerada a inércia à flexão majorada.

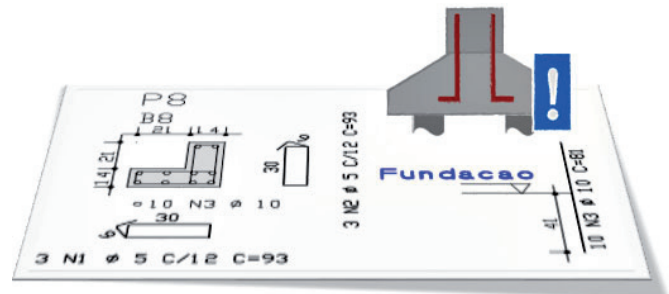
Este critério é definido nos dados do edifício, na mesma janela onde já é definida a majoração à flexão da viga de

transição. Ao contrário do que ocorre com a inércia a flexão, este novo critério trata-se de um divisor.

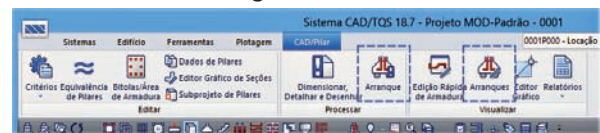


Arranque de Pilar

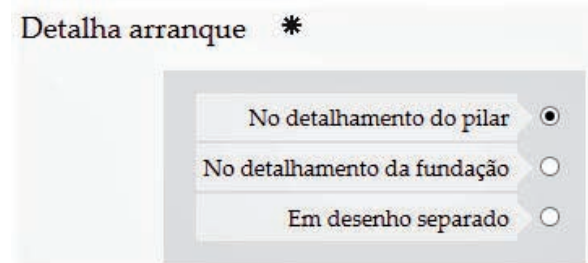
Os arranques de pilares, até então somente detalhados nos desenhos de armações destes elementos, a partir da V18.7 passam a ser gerados junto dos desenhos dos elementos de fundação (sapatas ou blocos sobre estacas), dos desenhos de vigas (vigas de transição) ou mesmo em DWGs separados, de forma automática.



Para isto, foi criado um novo critério no CAD/Pilar, conforme ilustrado a seguir.

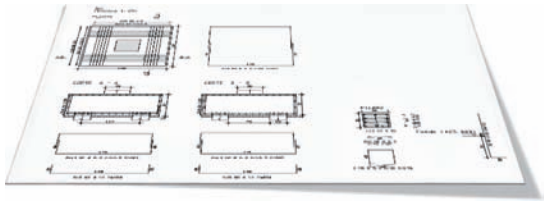


Também, foram adicionados novos comandos dentro do subsistema CAD/Pilar.

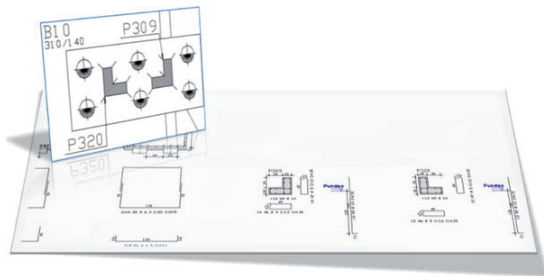


Quando os arranques são gerados em desenhos separados, os DWGs são salvos na pasta FUNDAC para pilares que nascem em fundação, na pasta PILAR para pila-

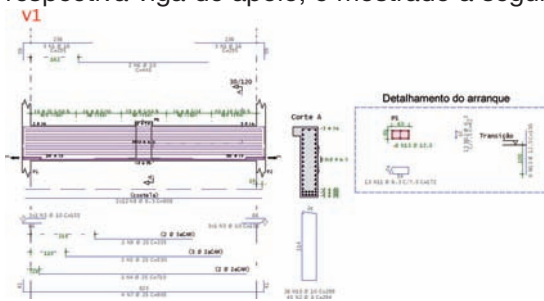
res que nascem em pilar e na pasta PAVIMENTO para pilares que nascem em viga ou laje.



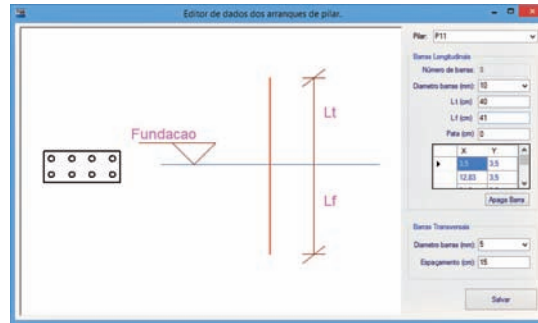
Quando os arranques são desenhados junto à fundação, mesmo no caso de existirem diversos pilares que se apoiam em um único elemento de fundação, os arranques de todos os pilares serão automaticamente desenhados junto ao DWG da sapata ou bloco.



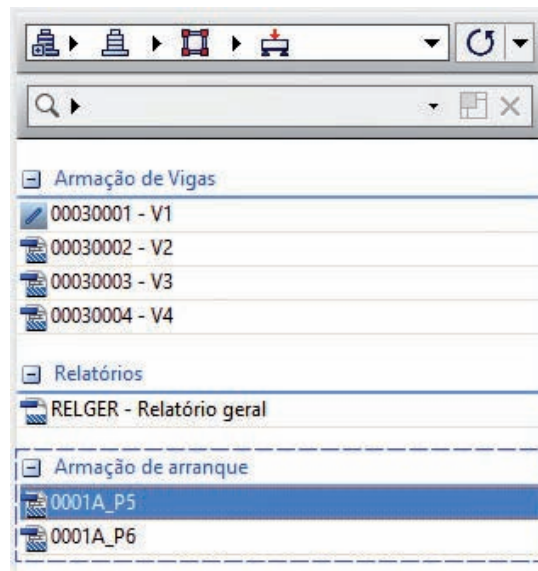
Um exemplo de arranque de pilar, junto ao desenho da respectiva viga de apoio, é mostrado a seguir.



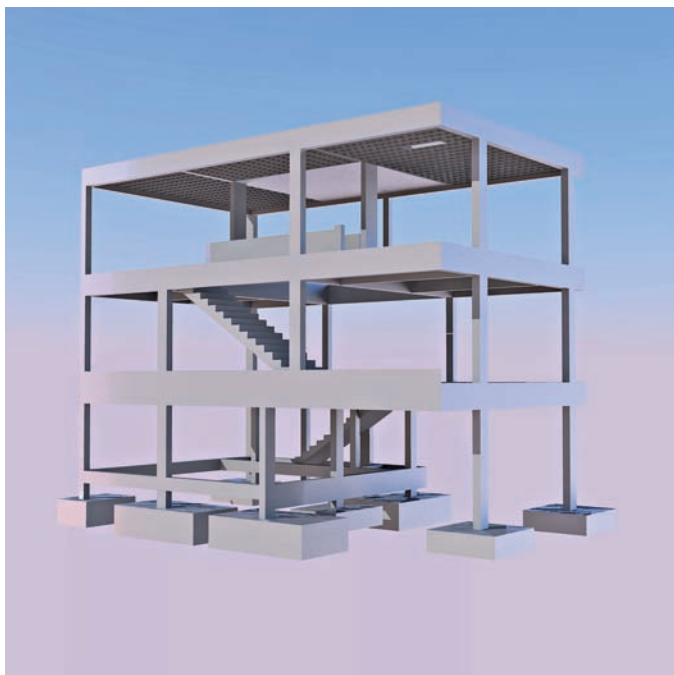
Um novo editor específico para editar os dados dos arranques foi desenvolvido para facilitar a edição e visualização dos dados das armaduras.



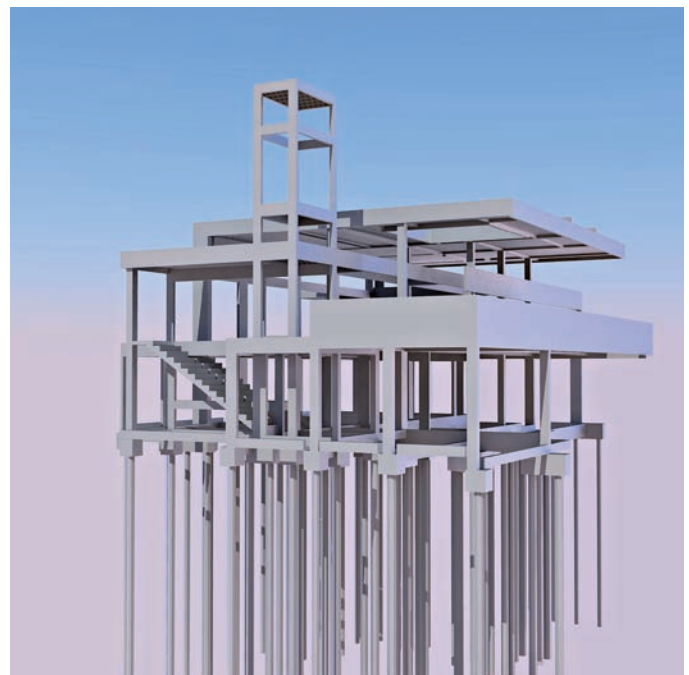
No TQS Desktop, foi criada uma nova categoria específica para desenho de arranque de pilar em visualização em lista.



Eng André Newinski, Santo Ângelo, RS

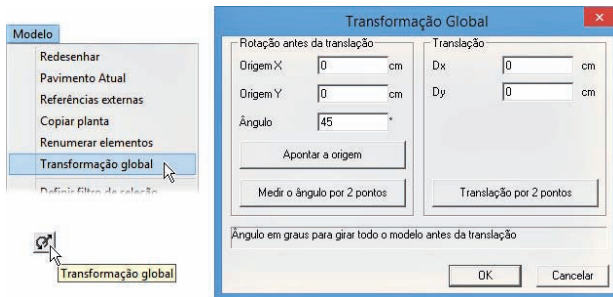


Eng Luiz Carlos Spengler, Campo Grande, MS



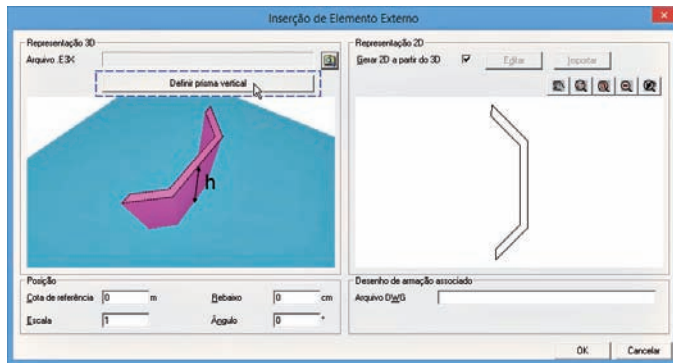
Translação / Rotação de um Edifício

No Modelador Estrutural foi criado um novo comando no menu “Modelo”, chamado “Transformação global”, que permite rotacionar e transladar todo o edifício, a partir da definição de um centro, ângulo de rotação e um vetor de translação, que podem ser fornecidos graficamente.



Elemento Externo 3D

No Modelador Estrutural, um elemento externo 3D pode agora ser facilmente criado quando o mesmo é representado por um prisma simples com base poligonal no nível do pavimento + altura (h), sem a necessidade de nenhum outro programa externo.

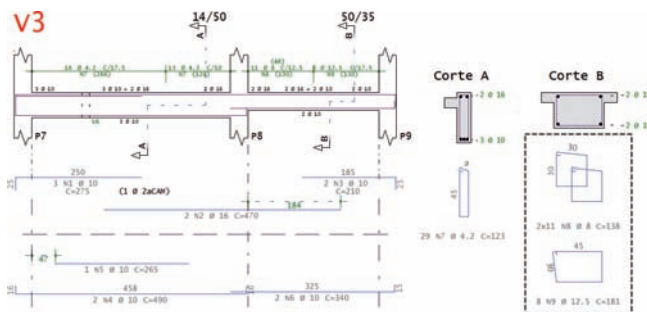


Visualizador de Pórtico e Grelha

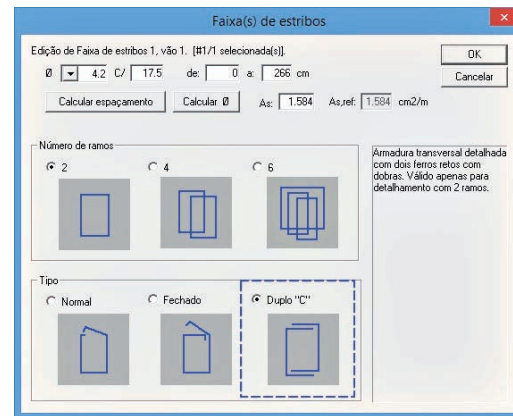
Tratamento de escala na visualização de reações de apoio para permitir alterar a altura das flechas que representam as reações.

Estribos em Vigas

- Representação gráfica de todos os estribos de um vão quando possuem dados diferentes.

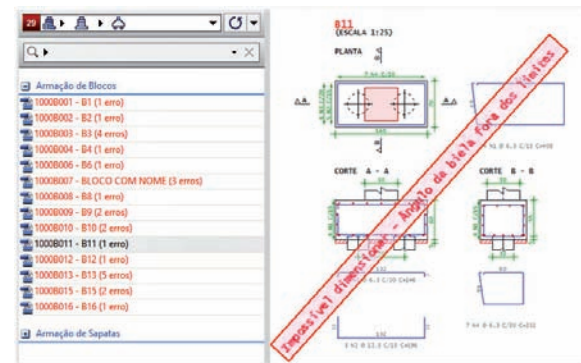


- Na edição rápida de armaduras, foi criada a possibilidade de definição do detalhamento de estribos subdivididos em dois ferros retos (Duplo “C”).



CAD/Fundações

- Colocação de diversas tarjas nos desenhos de blocos sobre estacas, de tal forma a melhorar a apresentação de problemas no dimensionamento ao usuário.
- No TQS Desktop, foi adicionada a visualização de erros junto do título dos elementos de fundação.



- Para sapatas quadradas, o detalhamento nas duas direções passa a utilizar a mesma bitola e espaçamento.



**SOFTWARE PARA
PLANEJAMENTO E CONTROLE
DE PRÉ-FABRICADOS**

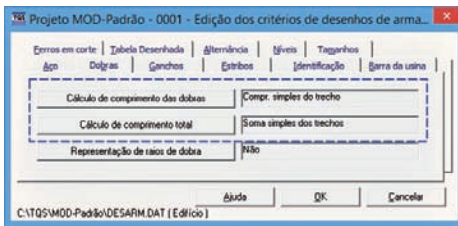
**PRECAST
CONTROL**

PLANNIX
SOLUÇÕES EM SOFTWARE

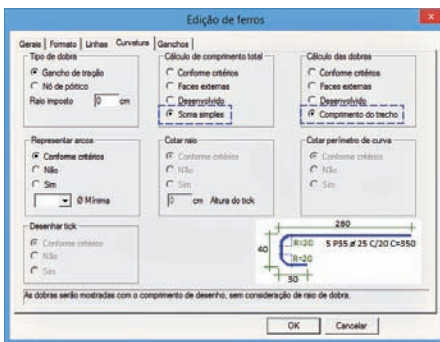
www.plannix.com.br
(31) 3646-7944
comercial@plannix.com.br

Ferro Inteligente

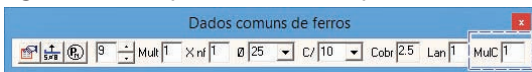
- Nos critérios gerais de aço e desenho de armação foram criadas opções para o cálculo de comprimento simples, de tal forma que a influência da curvatura das dobras passa a ser totalmente desconsiderada.



- Na janela de edição de ferros foram criadas novas opções para cálculo com o comprimento simples.



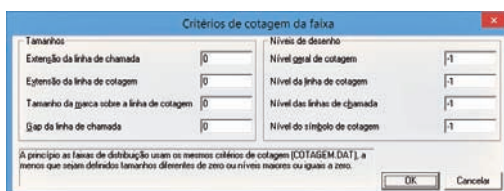
- No comando “Juntar ferros” do editor de armação, o primeiro ferro selecionado é ressaltado.
- Na barra de ferramentas “Dados comuns de ferros”, o campo “Esc”, que representava a escala de desenho dos ferros, passou a se chamar “MulC”, representando agora o “multiplicador de comprimento dos ferros”.



- Na janela de critérios de faixa, os botões de opções típicas de vigas, pilares e lajes foram agrupados, e um novo botão “Critérios de cotagem” foi criado.

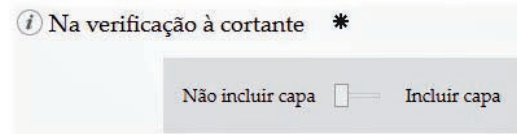


O botão critérios de cotagem permite alterar oito parâmetros de cotagem para faixas, que são usados se diferentes de zero.



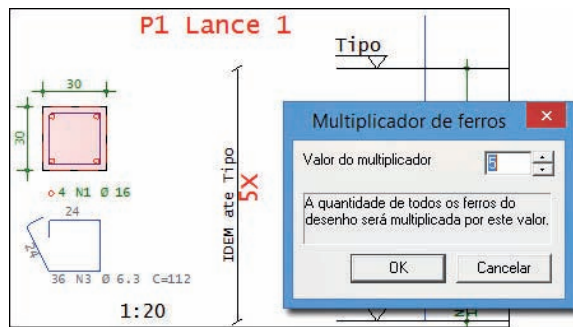
Pré-moldados

- Novo critério que permite definir se a verificação da cortante em vigas deve incluir a capa (seção homogeneizada).



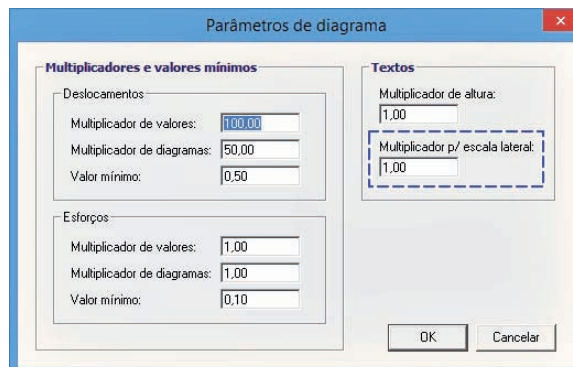
CAD/Pilar

- Melhoria na inserção de grampos em pilares circulares no editor rápido de armaduras.
- Acerto no tracejamento no desenho de grampos do pilar.
- Ajuste na equivalência de lances de pilares, passando a adotar o multiplicador geral de ferros em desenhos gerados por lance.



Grelha Não Linear

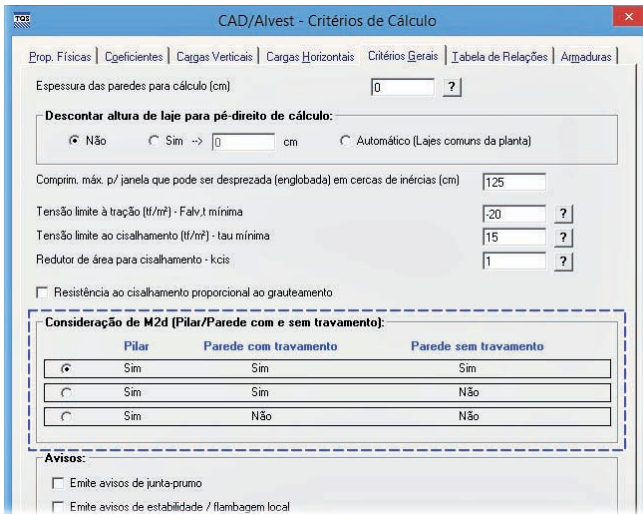
- No visualizador de grelha não linear, há um novo multiplicador de altura de texto exclusivo para a escala lateral, de tal forma que a visualização dos valores da mesma possa ser melhor ajustada.
- As entidades nós, barras, diagramas e valores (textos) são geradas em níveis diferentes, de tal forma a facilitar a manipulação do DWG gerado a partir do visualizador de grelha não linear.



- Novo aviso é apresentado quando da abertura do visualizador de grelha comum por dentro do visualizador grelha não linear.

Alvenaria Estrutural (CAD/Alvest)

- Novo critério de cálculo para consideração de M2d.

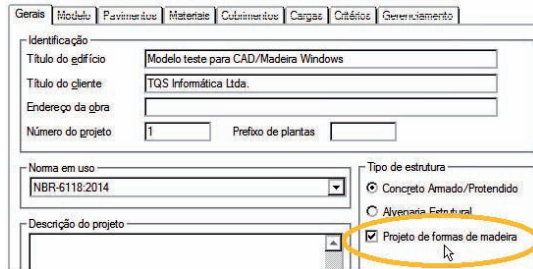


- Alterações na gravação de grautes para exportação para o Autodesk Revit®.

CAD/Madeira

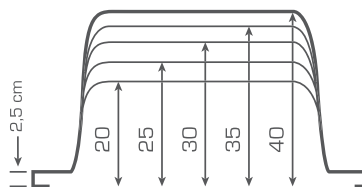
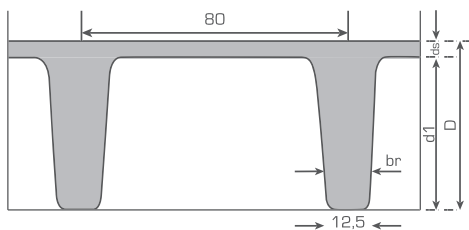
Adaptamos recentemente o módulo CAD/Madeira para Windows®, como ferramenta para os projetos (e processos) de definição das formas, garfos, escoras, painéis e para otimização de todos os materiais de suporte para a construção dos edifícios em concreto armado.

Disponível a partir da versão 18.6, este módulo pode ser utilizado em qualquer edifício de concreto armado. Basta editar o edifício e acionar a opção: “Projeto de formas de madeira”, na Aba “Gerais” dos dados deste edifício:



Lages Shopping Center - Lages / SC

FÔRMAS CIENTIFICAMENTE PROJETADAS PARA EVITAR DEFORMAÇÕES DURANTE A CONCRETAGEM



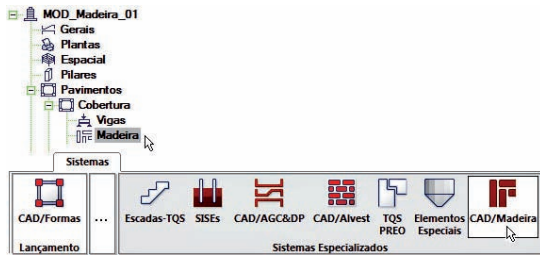
Ao utilizar a fôrma 80x72,5 cm, o cliente encontra à sua disposição alguns fornecedores, podendo negociar melhores preços.

Disponibilizamos meias-fôrmas em todas as alturas citadas acima.

31 3392.6550 • 9712.6642
contato@brasilformas.com • www.brasilformas.com



Com esta opção ativa, o sistema então cria para o edifício, automaticamente, uma pasta “Madeira”, em cada planta do mesmo, para a confecção das formas de madeira e escoramentos necessários para projeto.



Ao clicar na pasta “Madeira” de uma planta ou acionar o módulo “CAD/Madeira”, observamos três seções em que o módulo foi organizado: “Editar”, “Processar” e “Visualizar”.



A partir dos critérios e parâmetros disponíveis, e também dos dados de projeto, que são extraídos automaticamente da planta do edifício através do comando “Plantas e Extração”, o sistema efetua automaticamente a Planta de Cruzamentos. Também gera, através de uma robusta análise 3D de interferências entre todos os painéis, os desenhos dos Painéis de Pilares, Vigas e Garfos necessários.

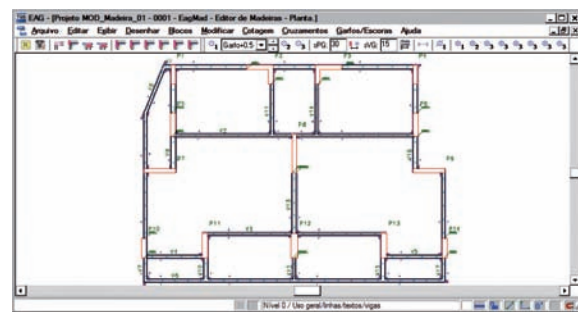
O sistema gera também a planta-base para painéis de lajes para que o usuário possa definir, interativamente (através de um Editor Gráfico específico), a planta dos painéis, escoramentos e estruturas de suporte, necessárias para as lajes do projeto.

Ou seja, com o clicar sequencial dos botões da seção “Processar”, para uma dada planta, já podemos visualizar e editar através dos três Editores Gráficos específicos, os elementos principais de todo o projeto de formas de madeira, para a planta:



Estes são os três Editores Gráficos do CAD/Madeira:

Editor gráfico de cruzamentos:

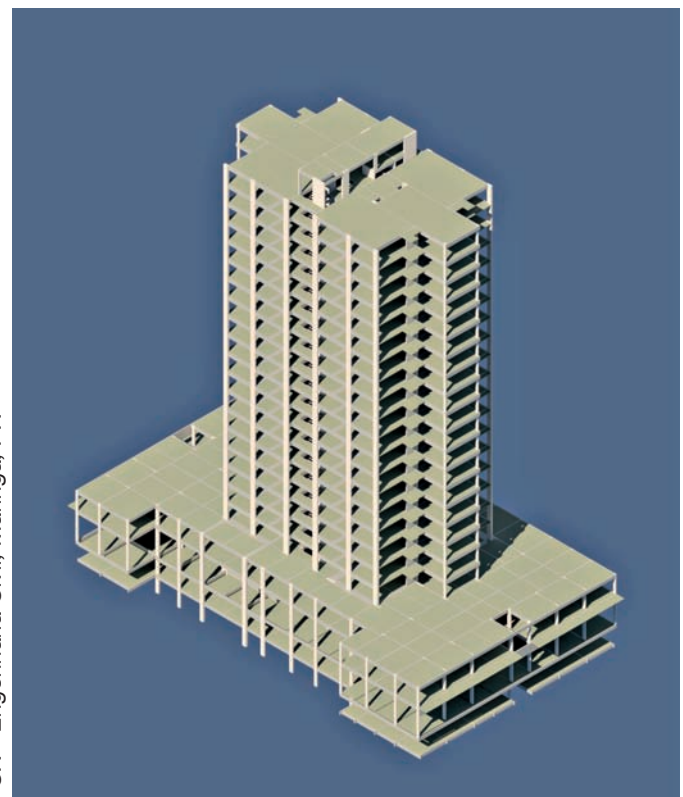


Através deste editor, podemos conferir e/ou alterar, graficamente, os cruzamentos Viga x Pilar e os escoramentos para as formas (painéis) das vigas.

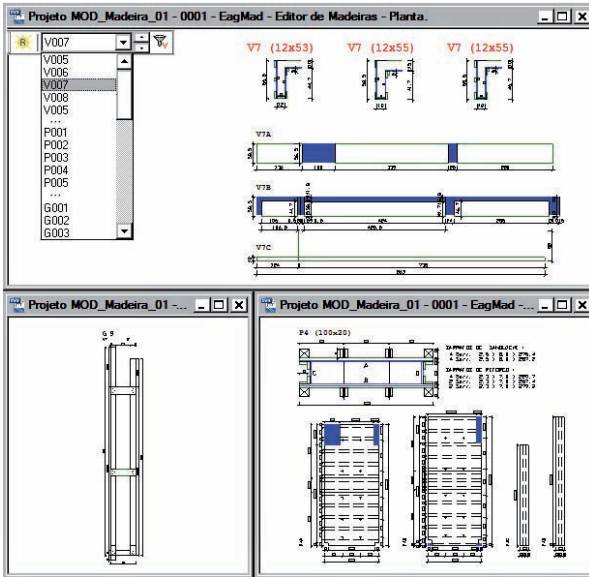
França e Associados, Sao Paulo, SP



FCK - Engenharia Civil, Maringá, PR

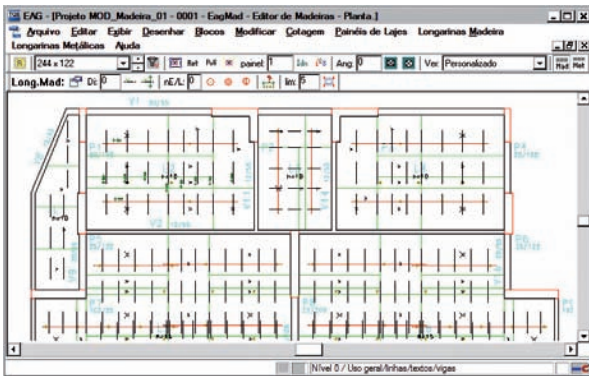


Editor gráfico para os elementos gerados automaticamente:



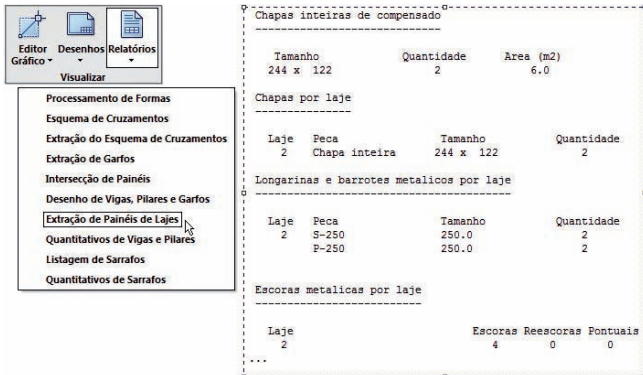
Este editor gráfico específico possibilita a edição e/ou gerenciamento dos desenhos de painéis de Pilares, de Vigas e também dos Garfos.

Editor gráfico de painéis de lajes e escoramentos:

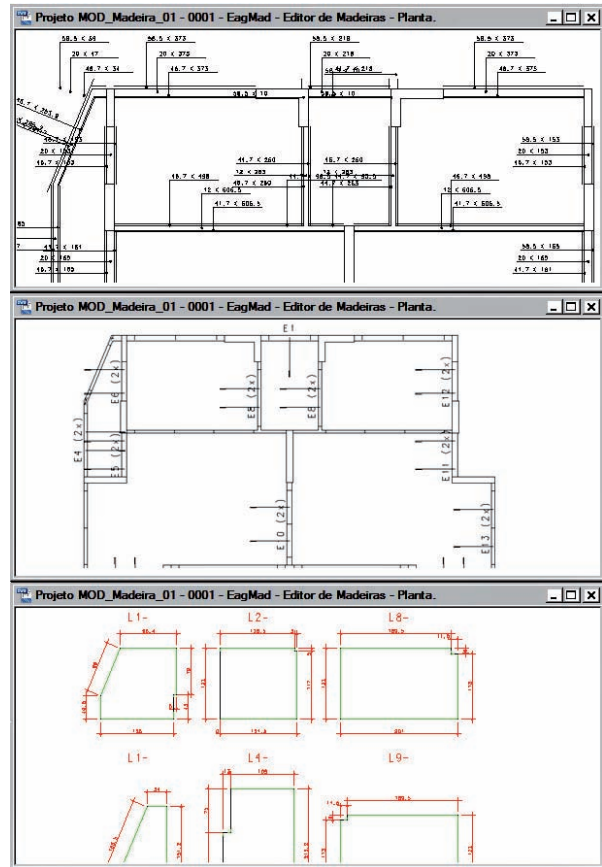


Para completar a tarefa de definições gráficas e edição de desenhos, nos projetos de formas para concreto armado, o sistema disponibiliza também o Editor Gráfico para definição interativa dos painéis em planta para as lajes e seus escoramentos e suportes auxiliares necessários.

Os relatórios e listagens são acessíveis através da seção “Visualizar”, depois da extração e/ou processamento:



Como parte complementar, o sistema pode gerar também outros desenhos, como a Planta de Montagem, a Planta de Sargentos e Cavaletes e os Detalhes (recortes) dos Painéis de Lajes:



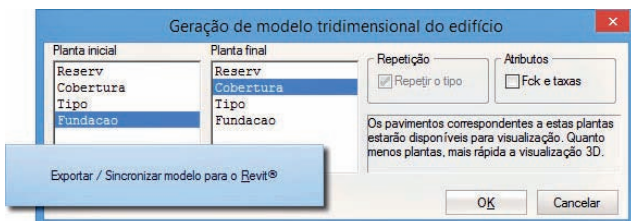
Ávila Engenharia de Estruturas, Marília, SP

BIM – Plug-in TQS-Revit®

O uso do *plug-in* TQS-Revit® tem se mostrado muito útil e eficiente em diversos tipos de estruturas.

Na V18, mais melhorias foram introduzidas na exportação para o Autodesk Revit®:

- Possibilidade de definição dos pavimentos inicial e final para exportação.

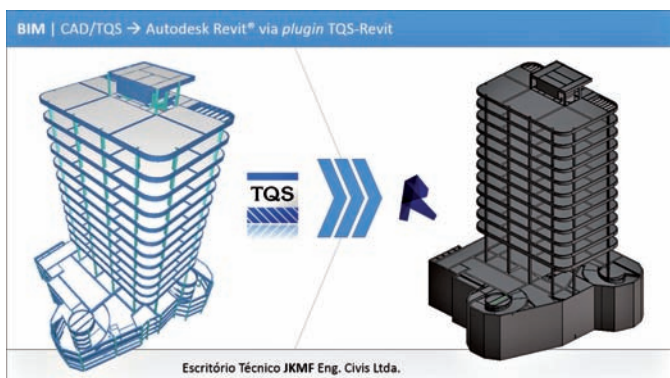
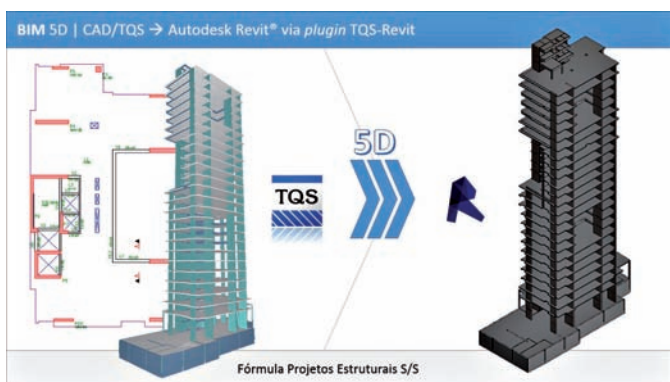
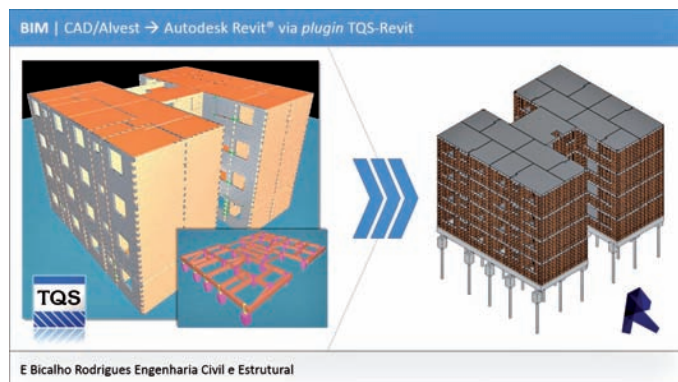


- Nova representação variável com definição de base, altura e rebaixo, inicial e final definidos.

O *plug-in* TQS-Revit® compatível com o Autodesk Revit® 2015 já está disponível e pode ser baixado, gratuitamente, na seção de *downloads* do site da TQS.



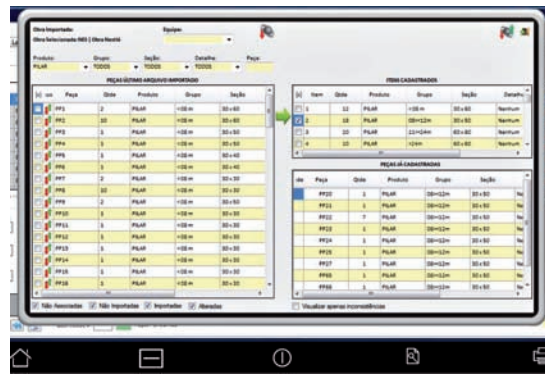
http://www.tqs.com.br/recursos-do-site/downloads/cat_view/76-plugins



Edatec - Eng. Enio Canavelo Barbosa, São Paulo, SP

Integração TQS Preo X Plannix

A integração do TQS Preo com o sistema da Plannix agilizou ainda mais o processo de cadastramento de peças. Utilizando como base os elementos lançados no TQS Preo é possível fazer a exportação destas peças para o Precast Control. Desta forma, a entrada de dados dos elementos estruturais é agilizada evitando o retrabalho no cadastramento das informações. Pilares, vigas e lajes alveolares são exportadas do TQS já levando dados como comprimento, seção, peso, consolos, tabela de aço e outros. Posteriormente, dentro do Precast Control, estes dados são utilizados para planejamento da fabricação, controles de produção, estocagem e outros.



Tuper Lajes Mistas Nervuradas

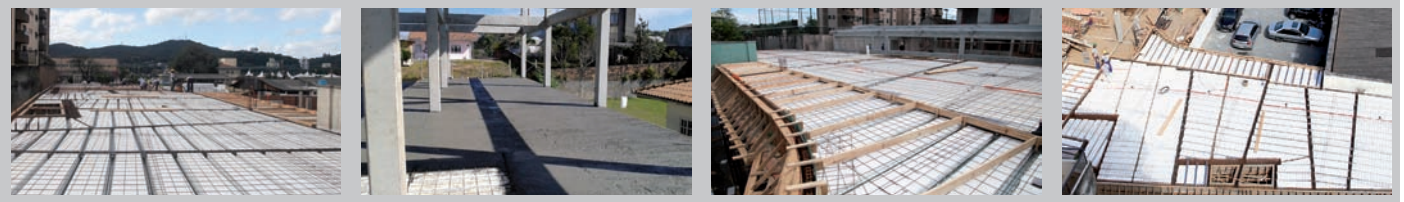
Mais velocidade e economia em sua obra

Sistema industrializado de lajes nervuradas que possibilita a execução de laje uni e bidirecional, alcança grandes vãos e pode ser utilizado em todos os sistemas construtivos.



Transformando aço, conduzindo soluções.

Especifique e calcule a laje Tuper através do seu TQS.



Atendemos a todo o Brasil ■ 0800 345 5000 ■ solucoes@tuper.com.br ■ tuper.com.br

O BIM entre o TQS e o Tekla®

Numa parceria entre a Trimble Tekla® e a TQS, foi desenvolvido um novo *Plugin*¹ que torna possível a transferência de informações de uma estrutura modelada no TQS para o Tekla®.

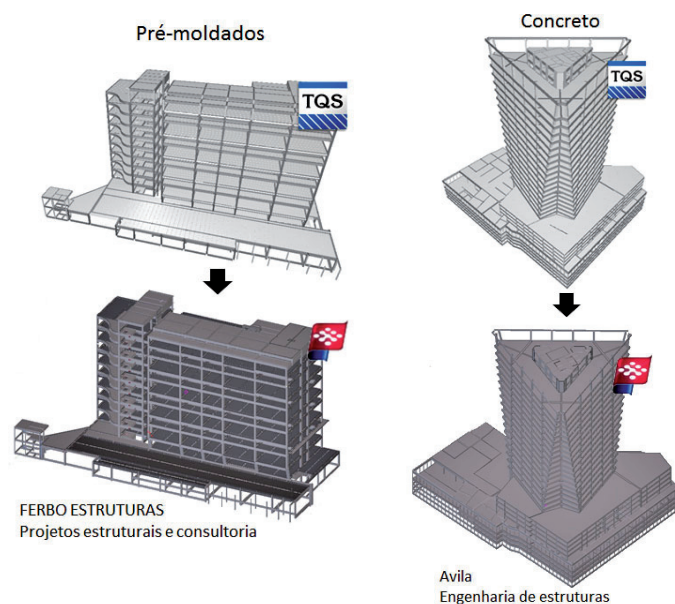
Funcionamento

O funcionamento é muito simples. Primeiro, o edifício criado no TQS é exportado num arquivo por meio de um novo comando disponível a partir da Versão 18.11, conforme ilustrado abaixo. Depois, o mesmo arquivo é importado automaticamente no Tekla® através do *Plugin* TQS-Tekla®.



Abrangência

O *Plugin* é compatível com edifícios de estrutura pré-moldada e, também, com estrutura de concreto armado. Veja, a seguir, alguns exemplos.



Na tabela a seguir, são listados os elementos compatíveis com o *Plugin* TQS-Tekla®.

Elementos compatíveis com o *Plugin* TQS-Tekla®

- Pilares de concreto com eixo vertical
- Pilares de concreto com eixo inclinado
- Pilares metálicos
- Pilares pré-moldados
- Bloco de transição
- Viga de concreto com seção transversal retangular

Viga pré-moldada

Viga metálica

Viga com mísula

Viga com dente Gerber

Laje plana

Laje nervurada

Laje pré-moldada

Capitéis

Consolos

Escadas

Cálice de fundação

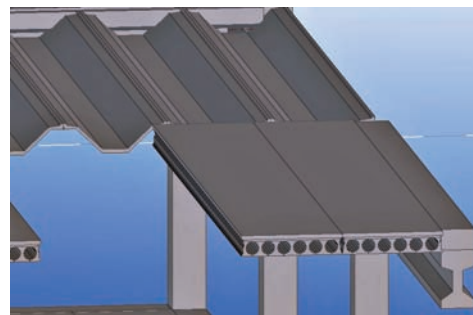
Blocos de fundação

Sapatas

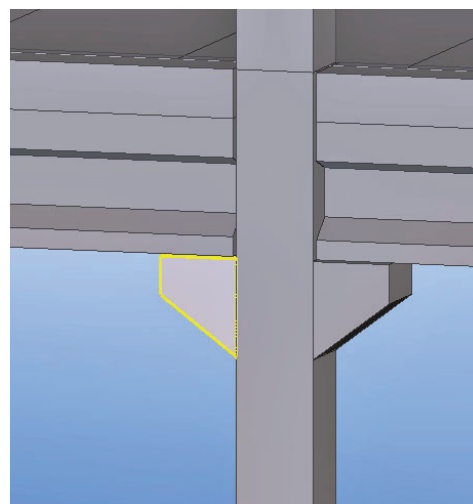
Tubulões

Armaduras de elementos pré-moldados

A seguir, são apresentadas algumas imagens que ilustram detalhes de diversos elementos exportados para o Tekla®.

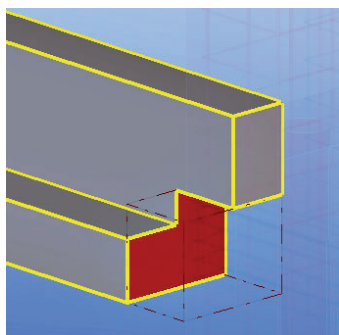


Vigas e lajes pré-moldadas

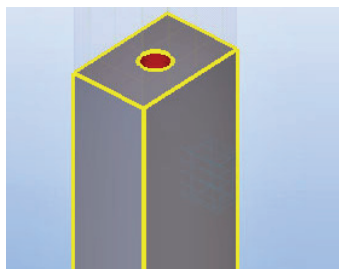


Consolo

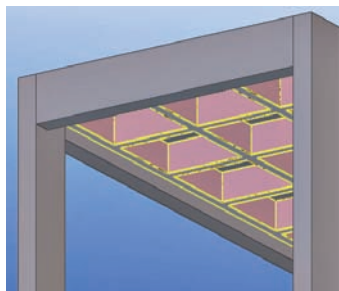
1. *Plugin* é uma ferramenta complementar que funciona dentro de um programa principal, neste caso o Tekla®.



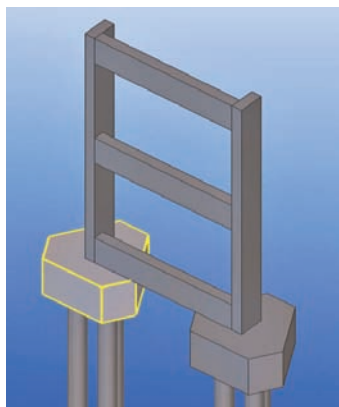
Dente Gerber



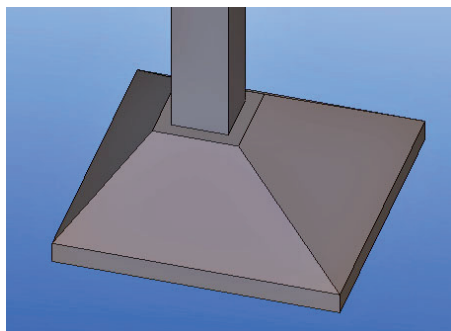
Pilar com furo para águas pluviais



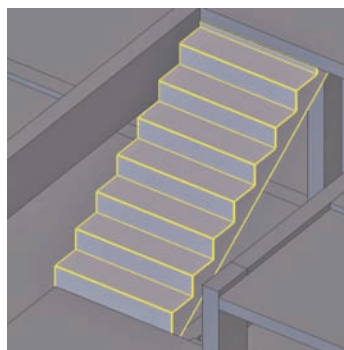
Laje nervurada



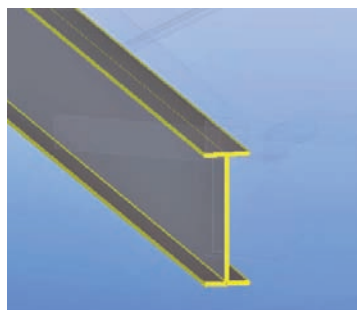
Bloco de fundação



Sapata



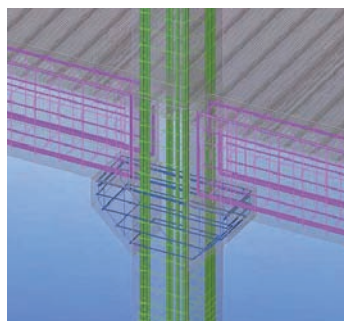
Escada



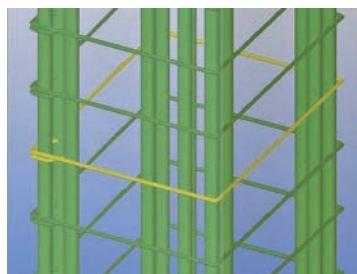
Elemento metálico

Destaque

Um grande destaque da transferência de informações entre o TQS e o Tekla® é que os elementos pré-moldados podem ser exportados com suas respectivas armaduras. Veja, a seguir, alguns exemplos.



Armaduras de pilares, vigas e consolos pré-moldados



Detalhe do estribo de um pilar

Performance

Cabe ressaltar que, num edifício de grande porte, a importação é muito rápida e, mesmo com milhares de elementos de armaduras, é possível manipular o modelo importado sem problemas com um computador simples.

É com muita satisfação que anunciamos os clientes que atualizaram suas cópias dos Sistemas CAD/TQS, nos últimos meses, para a Versão 18:

França & Associados Eng. S/S Ltda. (São Paulo, SP)
 MHA Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 J.C. Projetos Estruturais Ltda. (São Paulo, SP)
 Teca Engenharia de Projeto S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 AMS Engenharia Ltda. (Belém, PA)
 Aluizio A.M. D'Ávila Eng. Proj. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Schuring & Schuring Ltda. (Cuiabá, MT)
 Sistema Consultoria e Projetos Ltda. (Salvador, BA)
 A. C. de Athayde Neto EPP (Belém, PA)
 Eng. Pércles Salvatori Palazzi (São Paulo, SP)
 Simon Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Eng. Samuel Hilgert Pizzetti (Bento Gonçalves, RS)
 HEB Engenharia e Projetos Ltda. (São Gonçalo, RJ)
 Luiz Carlos Fontenele Proj. Estrut. S/S (Fortaleza, CE)
 E. Bicalho Rodrigues Eng. Civil Estr. L. (Belo Horizonte, MG)
 RKS Engenharia de Estruturas Ltda. (Florianópolis, SC)
 Eng. Adriano Grammatico (São Bernardo do Campo, SP)
 Marth Engenharia e Projetos S/C Ltda. (Piracicaba, SP)
 Praxis Engenharia de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)
 Ávila Eng. e Constr. de Estruturas Ltda. (Marília, SP)
 Projeto Delta Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Almeron Projetos Estruturais Ltda. (Caxias do Sul, RS)
 Protec Estruturas Concreto Ltda. (Juiz de Fora, MG)
 Colméia Construtora Ltda. (Aparecida de Goiânia, GO)
 NB Eng. Projetos e Cons. S/C Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Alexandre Aching (Londrina, PR)
 Eng. Djalma Francisco da Silva (Uberlândia, MG)
 Sociedade Mineira de Cultura (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Ernani Fontana Filho (Cacoal, RO)
 Sérgio Otoch Projetos Estr. S/S Ltda. (Fortaleza, CE)
 Eng. Dagoberto Freitas Silveira (Santa Maria, RS)
 Stec do Brasil Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. João da Costa Pantoja (Brasília, DF)
 Indústria da Construção Ltda. (Goiânia, GO)
 Agência Goiana e Transp. e Obras (Goiânia, GO)
 Beck Engenharia Ltda. (Santa Cruz do Sul, RS)
 G3 Engenharia Estrutural Ltda. (Maceió, AL)
 Eng. Paulo R. do Rio de Almeida Braga (Salvador, BA)
 J. Deguchi Construtora e Comércio Ltda. (Cabo Frio, RJ)
 Tecnolinea Eng. e Projetos Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Eng. Regina Hagemann (Joinville, SC)
 Nortec Norte Engenharia Civil Ltda. (Parnamirim, RN)
 Engest Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Ismael Tavares Richa (Goiânia, GO)
 Projetal Engenharia de Projetos Ltda. (Barueri, SP)
 Eng. Sydney Augusto dos Santos (Santos, SP)
 Pouguett Engenharia e Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Natali Federzoni Júnior (São Paulo, SP)
 João Rubens G. Leão e Ass. Eng. Estr. Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. José Osmário da Silva (Recife, PE)
 Universidade Federal do Paraná (Curitiba, PR)
 Sra. Ludimary Ferreira Freitas (Fortaleza, CE)
 Logos Eng. e Arquitetura S/C Ltda. (João Pessoa, PB)
 E.T.J.M.Coelho Fº e C.dos Santos SS Ltda. (Santos, SP)
 Universidade Tecn. Federal Paraná (Pato Branco, PR)
 Eng. Luiz R. Zdanowsky Nogueira (Rio de Janeiro, RJ)
 Projen – Eng. Associados S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Carlos Henrique Linhares Feijão (Brasília, DF)
 Sanest Projeto e Consultoria Ltda. (Uberaba, MG)
 LH Engenharia de Estruturas Ltda. (Curitiba, PR)
 Eng. Ruy Fernando Ribeiro da Fonseca (Manaus, AM)
 Teccon - Tec. do Concreto e Eng. Ltda. (João Pessoa, PB)
 Eng. Giuliano dos Anjos Nonato (Sete Lagoas, MG)
 Arque-Cal Projetos Estruturais Ltda. (São Paulo, SP)

Poyry Tecnologia Ltda. (São Paulo, SP)
 Universidade Estadual de Campinas (Campinas, SP)
 Eng. José Décio Rossi (São Paulo, SP)
 Eng. Francisco José Soares Fernandes (Teresina, PI)
 Eng. José Maria Villela Araújo (São Paulo, SP)
 Eng. Luiz Antônio Fontana (Serra Negra, SP)
 Eng. Nélio Santos Martins (Vitória, ES)
 Eng. Ângelo Rafael Baldi (Jundiá, SP)
 Eng. Ana Helena Janson Stachurski (São Paulo, SP)
 Pretti Arquitetura e Engenharia Ltda. (Vila Velha, ES)
 Eng. Petrus Gorgonio Bulhões da Nobrega (Natal, RN)
 Eng. Rodrigo Alexandre Baesso (Campinas, SP)
 Fundação Univ. Federal Uberlândia (Uberlândia, MG)
 H. Nunes Eng. Construções Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
 Eng. Sílvio Adriano de Moraes Leme (São Paulo, SP)
 Eng. Rinaldo Garcia Ramirez (Maringá, PR)
 Eng. Marcelo Costa Scalabrin (Curitiba, PR)
 Eng. Leandro Luiz Canto Flores (Bastos, SP)
 Eng. Gustavo de Moraes Rego (Recife, PE)
 Eng. Willian Zonato (Florianópolis, SC)
 Eng. Rodrigo Salles Teixeira (Goiânia, GO)
 Eng. Francisco Mota de Santana Júnior (Salvador, BA)
 Escola Politécnica - UFRJ (Rio de Janeiro, RJ)
 Anhanguera Educacional S/A (Valinhos, SP)
 Lorensi Engenharia Ltda. (Porto Velho, RO)
 BSC Engenharia Ltda. (Goiânia, GO)
 Triede - Consult e Proj de Eng Civil, SA (Alges, PO)
 Constr. Montebelense Ltda. (São Luís Montes Belos, GO)
 Eng. Cláudius de Sousa Barbosa (São Paulo, SP)
 Eng. Paulo Marques L. Júnior (Poços de Caldas, MG)
 Eng. Antônio Carlos Barbieri Carlucci (Porto Alegre, RS)
 Procuradoria Geral de Justiça (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Washington M. Bezerra da Silva (Caruaru, PE)
 Fundação Universidade do Maranhão (São Luís, MA)
 Pré-Moldados Filipin Ltda. (Turvo, PR)
 Eng. João Abdias Batista Silva (São Luís, MA)
 Tribunal de Justiça Estado de Pernambuco (Recife, PE)
 Perich & Da Costa Engenharia Ltda. ME (Blumenau, SC)
 Eng. Rubens Augusto de Matos (Rondonópolis, MT)
 Eng. Luciano Caetano do Carmo (Goiânia, GO)
 Eng. Fabiano Dias da Silva (Aparecida, SP)
 Daniel S. Machado Serviços Eng.Civil ME (Salvador, BA)
 D'Castro Edificações Ltda. - ME (Itaquaquecetuba, SP)
 PHD Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Gabriel Silveira Prado (Poços de Caldas, MG)
 Enga. Eunice Vargas Motta (Alvorada, RS)
 Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineração (Araxá, MG)
 Eng. Arnaldo Calazans dos Santos (Rio de Janeiro, RJ)
 A. Z. Geotécnica e Fund. Ltda. EPP (Campo Grande, MS)
 Eng. Amauri dos Santos (Taboão da Serra, SP)
 Finger & Sommer Eng. e Cons. Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Módulo Projetos e Consultoria S/S (Porto Alegre, RS)
 Eng. Luiz José Gonçalves Fontes (Recife, PE)
 Sociedade Mineira de Cultura (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Nilson Cardoso Amaral (Goiânia, GO)
 Egel Engenharia Ltda. (Curitiba, PR)
 Fórmula Engenharia Estrutural S/S (Goiânia, GO)
 Engevix Engenharia S/A (Vila Velha, ES)
 E M Engenharia Estrutural Ltda. (João Pessoa, PB)
 Gepro Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Solfix Engenharia Sociedade Ltda. (Barueri, SP)
 Eng. Rudival Coelho Júnior (Brasília, DF)
 Eng. Weder Lima Pinto (Divinópolis, MG)

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

Eng. Jonas Camilo Rocha Vilela (Inhumas, GO)
 Eng. Felipe Vilela Martins (Ribeirão Preto, SP)
 Sr. Isaías Pedro Lacerda (Miguelópolis, SP)
 MDC Projetos e Obras Ltda. ME (Bom Princípio, RS)
 Sr. Caio César Guimarães Nogueira (Goiânia, GO)
 Sr. Felipe Dalcin Dal Forno (Chapecó, SC)
 Eng. José Marcelo Dias (Pouso Alegre, MG)
 Eng. Omar de Almeida Rezende Júnior (Bauru, SP)
 Sr. Cristian de Lima Gutierrez (São Paulo, SP)
 Sr. Marcelo Costa Choukri (Santos, SP)
 Eng. João Coelho da Mota Neto (Castanhal, PA)
 Eng. Gustavo Reis Campos (Goiânia, GO)
 Eng. Carlos Júnior Alves Martins (Curitiba, PR)
 Eng. Yutaka Mario Kobayashi Júnior (Maringá, PR)
 Eng. Rafael Vital Januzzi (João Monlevade, MG)
 Eng. João Batista de Camargo (Tatuí, SP)
 Eng. Sérgio Augusto Segamarchi (Votorantim, MS)
 Eng. Paulo Ewerton Oliveira Falco (Três Lagoas, MS)
 Sr. Lucas José Santos Pimenta (Betim, MG)
 Eng. Rodrigo Oliveira Valente (Belém, PA)
 Eng. Sérgio Antônio Ortiz (Ribeirão Preto, SP)
 Topocart Topog. Eng. e Aerolevanta/ (Brasília, DF)
 Projectus Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Eng. Lucas de Oliveira Just (Santa Maria, RS)
 Eng. Thiago Falco Graciano (Novo Horizonte, SP)
 Eng. Tafarel dos Passos (Biguaçu, SC)
 Eng. Diogo Pereira Toti (Uberlândia, MG)
 Eng. Eder Batista Cortez (Natal, RN)
 Aliança Engenharia e Assessoria Ltda. (Maringá, PR)

Eng. Wanderley Gustavo Nicacio (Brasília, DF)
 Sr. Felipe Matos Hassegawa (Brasília, DF)
 Eng. Rodrigo Rezende Oliveira (Uberlândia, MG)
 Eng3 - Projeto Estrutural Ltda. (Ijuí, RS)
 Sr. Ricardo Gabriel Rhoden (São Paulo, SP)
 Eng. Giuseppe B. Guimarães (Rio de Janeiro, RJ)
 Sr. Luís Fernando Barreto (Foz do Iguaçu, PR)
 Sr. Pedro Manuel Alvarez Toscano (Brasília, DF)
 Eng. Pedro Lima Pires (São Sepe, RS)
 Sr. José Henrique Mendes Jacob (São Carlos, SP)
 Sra. Débora Carneiro F. Ricardo (Sorocaba, SP)
 Eng. Alisson Paludo Licks (Parai, RS)
 Eng. Clemlison N. Ferreira (Porto Velho, RO)
 Sra. Bárbara Campelo R. Silva (São Paulo, SP)
 Eng. Thiago de Lima Zacarias (São Paulo, SP)
 Sra. Milena Sandra Vilas Boas (Divinópolis, MG)
 Eng. João Batista Abranches da Silva (Brasília, DF)
 Univ. Federal Goiás - Campus Catalão (Goiânia, GO)
 Sr. Wilton Borges Ferreira (Anápolis, GO)
 Sr. Carlos Henrique Rodrigues da Cunha (Brasília, DF)
 Eng. Gustavo Henrique Dadam (Tijucas, SC)
 Eng. Anibelli J. Tirapelli (São Bernardo do Campo, SP)
 Sr. Anderson Arão Seleski (Luziânia, GO)
 Eng. Breno Vinicius Alves (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Robson Grabowski D. Ricci (Catanduva, SP)
 Sr. Isaías Martins de Oliveira (Sarandi, PR)
 Sr. Daniel Rodrigues Lima (Belém, PA)
 Vanderli Gai e Cia. Ltda. (Curitiba, PR)
 Hagaplan Engenharia e Serviços Ltda. (São Paulo, SP)

SOLUÇÕES PARA PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO

- Emendas de Pilares;
- Sistemas de Içamento, Movimentação e Montagem de Pré-Moldados de Concreto;
- Fixação e Contraventamento de Painéis de Fachada;
- Fixação de Cargas;
- Continuidade de Armadura;
- Armadura de Combate a Punção;
- Insertos sob Medida;



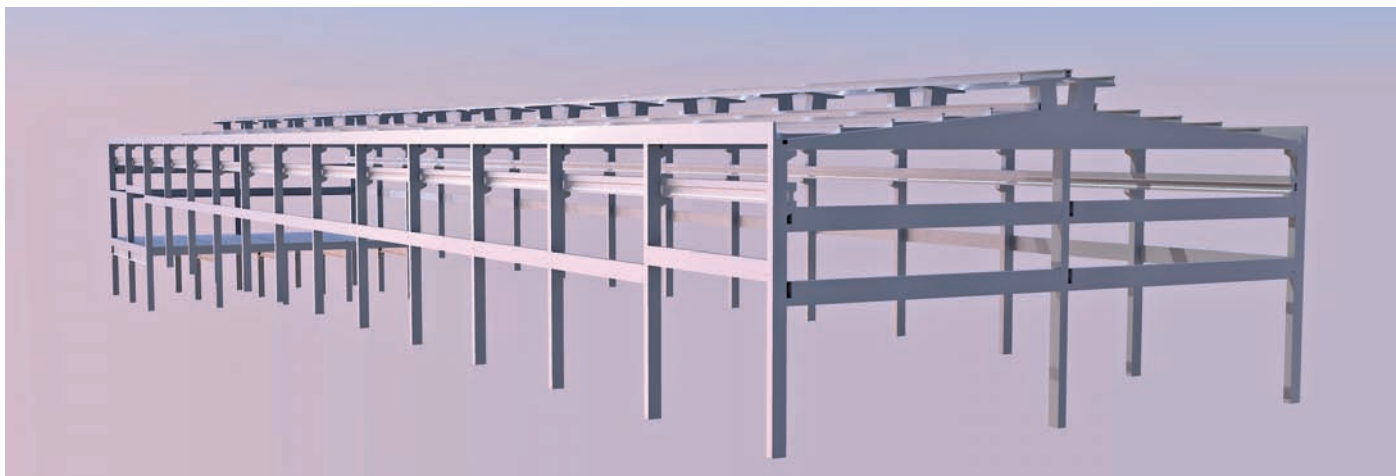
A Trejor oferece ao setor da construção civil soluções para racionalização de obras e para construção pré-moldada de concreto. Dispõe de equipe técnica capacitada ao desenvolvimento de soluções para as necessidades específicas de seus clientes, além da fabricação de insertos metálicos sob projeto.

11 2914-0535
 trejor@trejor.com.br
 trejor.com.br

TREJOR

Eng. José Enrico Filgueiras Di Miceli (Macapá, AP)
 Sr. João A. Sousa Filho (Águas Lindas de Goiás, GO)
 Eng. José Caçula da Silva Júnior (Santo André, SP)
 Eng. Francisco de Assis T. de Araújo (Redenção, CE)
 Eng. Bruno Villamea Santos (São Paulo, SP)
 Sr. Fábio Goncalves Rabello (Vitória, ES)
 Eng. Pedro Motta Sant'anna Júnior (Itaperuna, RJ)
 Eng. Beatriz Coura de Alencar (São Paulo, SP)
 Eng. Sebastião Ribeiro Alves (Brasília, DF)
 Eng. Vinício da Cunha Doro (Ilha Solteira, SP)
 Eng. Paulo Eduardo Bezerra Tavares (Barbalha, CE)
 Serviço Social da Indústria (Porto Alegre, RS)
 Eng. Lucas Luizario Coelho (São José Rio Preto, SP)
 Sr. Paulo Júnior Coelho dos Santos (Salvador, BA)
 Eng. Julius Sobral Vannier (Rio das Ostras, RJ)
 Eng. Eduardo Ferreira Schuler (Porto Alegre, RS)
 Eng. Marcílio Tavares de Melo (Recife, PE)
 Eng. Gunther Hari Korbes (Arroio do Meio, RS)
 Centro Industrias R. Grande Sul- Ciergs (Porto Alegre, RS)
 Eng. Cláudio Sérgio Tonheta (Sumaré, SP)
 Eng. Caio Cícero Madrid Magalhães (Brasília, DF)
 Eng. Bruno Trombini (São Bernardo do Campo, SP)
 Sr. Leandro Vieira da Silva (São Paulo, SP)
 Sr. Edvaldo F. da Silva (Bom Jesus da Lapa, BA)
 Dorta & Camargo Engenharia Ltda. (Londrina, PR)
 Eng. José Marcos Rodrigues Filho (Barra Mansa, RJ)
 Eng. Lucas Loureiro Freitas (Maceió, AL)
 Eng. Tiago da S. Balbino (São José dos Campos, SP)
 Eng. Ivan Armando Tognetta (Americana, SP)
 Eng. Brunno Henrique Quevedo (Sorocaba, SP)
 Depto. de Eng. de Estruturas da UFMG (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Pedro Henrique Almeida Moura (Cuiabá, MT)
 Sr. Anailton Acilino de Sousa (Petrolina, PE)
 Eng. Cleber Tonello Pedro Júnior (Cuiabá, MT)
 Ricardo Nervo & Cia Ltda. (Santa Cruz do Sul, RS)
 Sr. Iago Silva Barbosa (Porto Velho, RO)
 Eng. Marcelo Szpyro Pereira Cardoso (Curitiba, PR)
 Sr. Douglas Silva da Rosa (Pelotas, RS)
 Eng. Marcus Vinicius Jaeger (Lajeado, RS)
 União Metrop. Ensino Paranaense (Londrina, PR)
 Eng. Allan Diego Lopes (Cambé, PR)
 Arq. Gleidson José de Sousa (Parauapebas, PA)
 Prospeq Eng. e Consultoria Ltda. ME (Cuiabá, MT)
 Conciv Constr. Cavis Fundações Ltda. (São Lourenço, MG)
 Eng. Paulo Filipe Candido Bezerra (Caruaru, PE)
 Eng. Joselito Ulisses Machado (Itaúna, MG)
 Eng. Vinicius Rodrigues de Freitas (Goiânia, GO)
 Antônio José Doin & Cia Ltda. (Curitibanos, SC)
 Arceng Constr. e Serviços de Engenharia (Fortaleza, CE)

Eng. Juliana de Andrade Barbosa (Fortaleza, CE)
 Crivelatti Engenharia Ltda. (Concórdia, SC)
 Habitenge Empr. e Engenharia Ltda. (São José, SC)
 Sr. José Wilker Castriciano Neto (Campina Grande, PB)
 Guimarães Dias Proj. Estruturais Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Altemar Karvinski Danelon (Caxias do Sul, RS)
 Sr. Rafael Lopes de Souza (Socorro, SP)
 Eng. Danny Nogueira Fernandes (Manaus, AM)
 Eng. Nilson Pereira de Freitas Filho (Recife, PE)
 Vincler Eng. Cons. Proj. Estr. Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. Cícero Taumaturgo L. S. Dum (Petrolina, PE)
 Eng. Ricardo de Melo Rocha (São Paulo, SP)
 Eng. Márcio Martinho Mayer (Porto União, SC)
 Eng. Anderson Couto Leal (Belém, PA)
 Eng. Bruno Mastrandrea (São Paulo, SP)
 Sr. Higor A. de Deus (São José do Rio Preto, SP)
 Sr. Murilo José Marques da Silva (Castro, PR)
 Eng. Juliano Marangoni Caria (São Paulo, SP)
 Sr. Carlos Augusto Moreira Filho (Recife, PE)
 Eng. Gisabel L. Hermes (São Miguel do Oeste, SC)
 Sr. Klebson Lopes Florentino (Petrolina, PE)
 Inst. Fed. E. e Tec. de Minas Gerais (Belo Horizonte, MG)
 Sr. José Urlei Cordeiro Freire Júnior (Brasília, DF)
 Eng. Filipe de A. Figueiredo Diniz (Belo Horizonte, MG)
 Eng. José Ailton Ribeiro Júnior (Anápolis, GO)
 Eng. Thiago Alves Santos (Itumbiara, GO)
 A. de M. Xavier - Engenharia ME (Campinas, SP)
 Eng. Boris Casanova Sokolovicz (Santo Ângelo, RS)
 Fagundes & Silva Constr. Com. Serv. Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
 Eng. Mariana Grossenbacher (Blumenau, SC)
 Sr. Bruno César Signorini (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Nichollas Emmanuel M. Nunes (São Carlos, SP)
 Eng. Thales Garcia Simonetto (Curitiba, PR)
 Eng. Klaus Werner Wedel (Ponta Grossa, PR)
 Eng. Ricardo Amancio Alves Camargo (Londrina, PR)
 Eng. Daniel Nedochetko (Cruz Machado, PR)
 Pegoraro Engenharia e Planejamento Ltda. (Bauru, SP)
 Sr. Eduardo Benini (Garibaldi, RS)
 Sr. Emerson Acácio Feitosa Santos (São Carlos, SP)
 Eng. Jacqueline Mussi (Curitiba, PR)
 Eng. Paulo Jordão Moreira e Silva (Curitiba, PR)
 Eng. Marco Túlio Maues Pereira (Curitiba, PR)
 BR Barros Engenharia Ltda. (Vila Velha, ES)
 Eng. Rafael Inês Seleme (Curitiba, PR)
 Sra. Erlucivania Bueno da Silva (Goiânia, GO)
 Incorporadora Mendes Salge Ltda. (Osasco, SP)
 Eng. Fábio Juliander Alves (Curitiba, PR)
 Eng. Raphael Pudeulko Júnior (Curitiba, PR)
 Eng. Sebastião André Dias Ribeiro (Mesquita, RJ)



Módulo de elasticidade ou de deformação?

Por Dr. Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos

Um dos assuntos mais abordados quando se escreve sobre concreto é o “módulo de elasticidade”. Por quê?

Simplesmente porque não existe MÓDULO DE ELASTICIDADE. Isto foi mal interpretado desde o princípio. O próprio Hooke nunca falou de “elasticidade”. Foi infeliz quando escolheu uma mola para seus experimentos.

No tempo de Hooke, ainda, não existia o conceito de tensão como força aplicada na unidade de área. Isto só apareceu com Cauchy, muitos anos mais tarde. O que existia era o conceito de “pressão” aplicada a líquidos ou gases. A “tensão” aplicada a sólidos foi explicada por Cauchy. O termo em latim *tensio* empregado por Hooke, significava “extensão” para explicar deslocamentos.

O próprio Hooke tinha dúvidas sobre o que fez, que procurou resguardar-se usando uma frase em latim:

ut tensio sic vis

E publicando, com medo de que pudessem copiá-lo ou criticá-lo, sob a forma de anagrama, colocan-

do todas as letras desta frase em ordem alfabética para que ninguém pudesse entender:

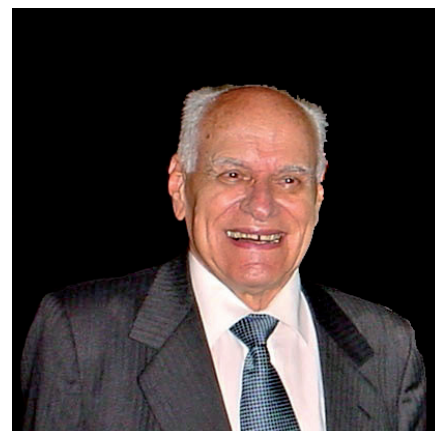
ceiinoosssttuv

ficando assim preservada a origem.

Esta frase podia ser interpretada como: tal a extensão, assim, será a força (ou: o deslocamento é proporcional à força aplicada).

O que existia era o conceito de “pressão” aplicada a líquidos ou gases. A “tensão” aplicada a sólidos foi explicada por Cauchy.

Hooke foi infeliz ao escolher uma mola. O deslocamento da extremidade da mola é ocasionado pela torção. A força de tração no fio da mola é insignificante, dependendo da inclinação das espiras, e varia com o esforço aplicado. Naquela época, era impossível determinar a relação entre força e deslocamento. Hooke percebeu apenas, dentro dos limites de forças aplicadas, que

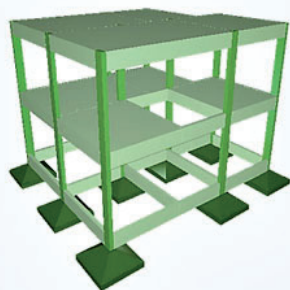


duplicando a força duplicava o deslocamento; triplicando a força triplicava o deslocamento. Só isso. Ele quis, entretanto, resguardar essa conclusão.

Muitos anos mais tarde, Thomas Young, médico inglês, antididático por natureza, dava aulas para alunos de medicina. Os alunos faziam votação para escolher aqueles que iriam assistir as aulas de Young, pois todos preferiam assistir as aulas de outro professor, que lecionava em outro grupo sobre o mesmo assunto. Os alunos não compreendiam nada do que Young explicava e isso foi notado quando Young falou do valor do módulo, que os ingleses haviam de chamar “módulo de Young”. A defini-

Duas novidades **TQS** que você precisa conhecer

Versão Treinamento



Gratuito

Download em www.tqs.com.br

Experimente o **TQS**. Sem custo.

Assinatura



Pagamento mensal

Versão mais recente sempre

Adquira o **TQS**. De outra forma.

ção original de Young para o módulo de elasticidade era a seguinte, usando suas próprias palavras:

We may express the elasticity of any substance by the weight of a certain column of the same substance, which may be denominated the modulus of elasticity, and of which the weight is such that any addition to it would increase it in the same proportion as the weight added would shorten, by its pressure, a portion of the substance of equal diameter.

Como se percebe, esta definição está muito confusa, podendo dar margem a várias interpretações. Dizendo que o módulo de elasticidade é "o peso", Young parece dizer que qualquer força aplicada aumentaria o deslocamento na mesma proporção que tal força aplicada e comprimindo um outro exemplar da mesma substância e de mesmas dimensões (comprimento e diâmetro, supondo tratar-se de uma peça cilíndrica como representativa de uma coluna!) produziria um encurtamento semelhante.

Hooke foi infeliz ao escolher uma mola. O deslocamento da extremidade da mola é ocasionado pela torção.

Analisando com atenção as palavras de Young, tem-se a tendência a interpretar que o módulo de elasticidade é uma força, o peso, e não uma constante da substância. Mas, no próprio entendimento de Young, quando ele se refere ao aço, diz que o módulo do aço é de 1500 milhas náuticas, um comprimento. Navier foi quem definiu o módulo de elasticidade de um material como a rela-

ção entre a carga que atua na unidade de área de uma seção do material, pela deformação unitária produzida. Por "deformação unitária" entenda-se "deslocamento por unidade de comprimento".

Analisando com atenção as palavras de Young, tem-se a tendência a interpretar que o módulo de elasticidade é uma força, o peso, e não uma constante da substância.

Para acabar de uma vez com todas as dúvidas, ficou estabelecido que o módulo de elasticidade só existe para as substâncias elásticas. De uma maneira perfeita não existe material rigorosamente elástico, dependendo da precisão das medidas. Para as precisões satisfatórias ao engenheiro, pode-se admitir alguns materiais metálicos como elásticos. Para os materiais compostos, a elasticidade é duvidosa, valendo apenas para níveis baixos de tensão. Para o concreto, em particular, são definidos vários modos de elasticidade. O prof. Paulo Helene, em sua brilhante palestra, recente, no Instituto de Engenharia de São Paulo, acena para as várias definições de módulo de elasticidade que constam das diversas normas de concreto: norma americana do ACI, Eurocode 90, NBR 6118/2007. Cita que a única que especifica UM módulo de elasticidade do concreto é a americana. As outras fazem distinção entre módulo tangente, módulo tangente na origem, módulo

secante para várias tensões iniciais, módulo dinâmico, módulo cordal.

Tudo isto para mostrar que não existe elasticidade perfeita. Como engenheiros práticos, nada disso interessa. Existem materiais naturais ou fabricados pelo homem, os quais podem ser tratados como ensinam as normas, não interessando se são perfeitos ou não. A palestra de Paulo Helene deixou todo mundo satisfeito e sem receios de cometer falhas em seus projetos.

Aplicando a expressão aproximada

$$E = \sigma/\epsilon$$

em que σ representa a tensão normal (kN/m² ou equivalente) à qual a peça é submetida e ϵ o deslocamento dividido pelo comprimento total da peça (número puro) ou deformação específica. O resultado é uma grandeza com a dimensão de uma tensão: a tensão capaz de duplicar o comprimento de uma peça sem rompê-la, isto é $\epsilon = 1$. Isto é uma fantasia, pois o concreto se rompe com a deformação $\epsilon = 0,00015 = 0,15 \cdot 10^{-3} = 0,15 \text{ mm/m} \ll 1$.

Tudo isto para mostrar que não existe elasticidade perfeita. Como engenheiros práticos, nada disso interessa.

Minha sugestão é de que os engenheiros não se preocupem com os valores reais dessa constante, cujo significado é incerto. Contentemo-nos em obedecer a alguma norma, seja ela qual for, sem medo de se afastar da realidade. Esta só Deus sabe qual é...



Lajes maciças x lajes nervuradas

Por Eng. Dácio Carvalho

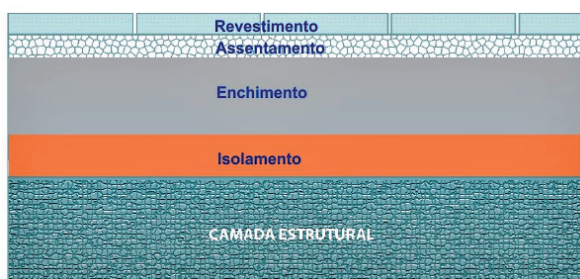
Neste artigo procura-se esclarecer aspectos referentes às lajes de edifícios de acordo com as Normas de Desempenho - NBR 14575 e de Incêndio - NBR 15200. Ressalte-se que a versão atual da NBR 14575 aplica-se apenas às edificações residenciais.

Introdução

A Norma de Incêndio está em vigor desde 2004, com revisão publicada em 2014. Entretanto, apenas com a publicação da Norma de Desempenho em 2013, a de Incêndio passou a ser alvo de maior atenção por parte da cadeia da construção civil.

Sempre que novas normas são publicadas, ou revisadas, aparecem dúvidas e informações equivocadas quanto às suas aplicações. No caso, não foi diferente. Um dos equívocos foi de que lajes nervuradas teriam sido inviabilizadas, porque as nervuras agora passaram a ter largura mínima de 12 cm, pela Norma de Incêndio, e a capa teria espessura mínima de 10 cm, tanto pela Norma de Incêndio como pela de Desempenho.

As nervuras devem mesmo ser de 12 cm, mas a espessura da capa continua a ser definida pela norma de Projeto, a NBR 6118, uma vez que a recomendação de espessura mínima de 10 cm de ambas as normas é para a o sistema de piso, que inclui a capa estrutural e mais as camadas de regularização, contrapiso e piso acima desta, conforme ilustração abaixo. No caso da Norma de Incêndio, a camada de isolamento acústico não deve ser considerada.



Informações importantes

Lajes maciças com diferentes espessuras foram ensaiadas quanto ao seu desempenho acústico. Observe-se na tabela a seguir que o aumento da espessura da laje não é acompanhado por isolamento acústico proporcional. Triplicando-se a espessura da laje, o ganho em isolamento acústico é de apenas 18%! Portanto, aumentar espessuras das lajes para reduzir a passagem de som não é adequado. O uso de manta acústica, pisos flexíveis, carpetes ou tapetes são mais econômicos e eficientes.

Para a barreira contra incêndio, camadas de outros materiais acima da laje, como concreto magro ou celular e argamassa, por exemplo, são tão ou mais eficientes e mais baratas do que o concreto da laje. Leve-se, também, em conta que enchimentos nos pisos sempre existem.

Elemento	L'nT,w	Nível de desempenho
Laje, ou outro elemento portante, com ou sem contrapiso, sem tratamento acústico	< 80 dB	Mínimo

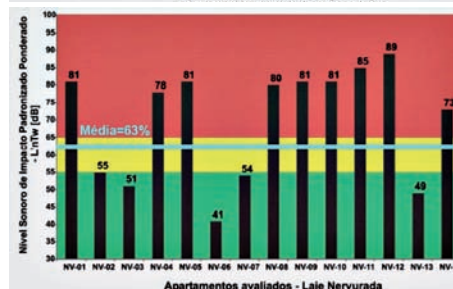
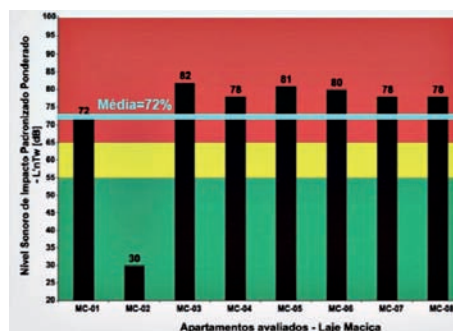
Desempenho acústico médio de laje maciça:

Espessura laje maciça	L'nT,w
4 cm	94 dB
8 cm (+100%)	83 dB (-12%)
12 cm (+200%)	77 dB (-18%)
20 cm (+400%)	70 dB (-26%)

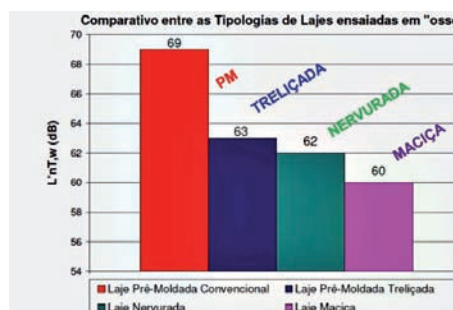


Piso flexíveis ou carpetes são uma ótima solução para o "toc-toc"!

Cornacchia, Gianni (UFSC) e Pereyron, Daniel (UFSM), em pesquisas para suas teses de mestrado, analisaram o desempenho acústico de lajes maciças e nervuradas em edifícios reais. Observou-se que desempenho de ambas as lajes são bastante similares entre si.



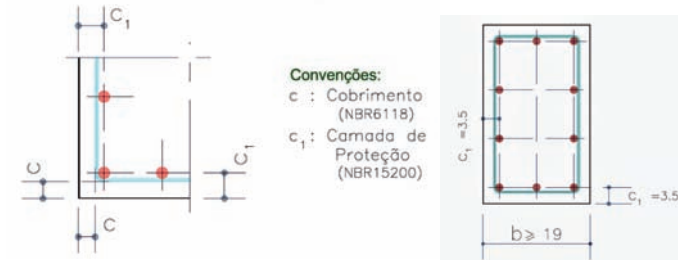
Outros ensaios com tipologias diferentes de lajes, "em osso", também foram feitos e, mostraram desempenho similar entre as lajes maciças e nervuradas e a maior eficiência de ambas em relação a outros tipos de lajes conforme mostra o gráfico.



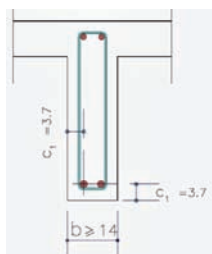
Recomendações e prescrições da NBR 15200 para lajes de concreto

Através de desenhos genéricos são ilustradas, a seguir, as principais recomendações e prescrições da NBR 15200 referentes às lajes de concreto em situação de incêndio.

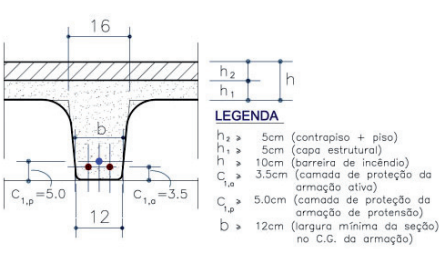
Cobrimento e proteção



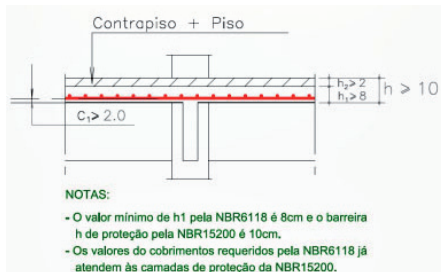
Seção típica de viga



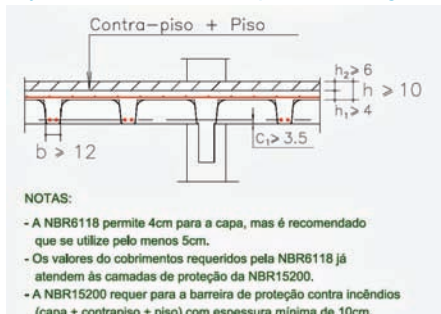
Seção típica de nervura



Laje maciça de C. A. apoiada em vigas convencionais



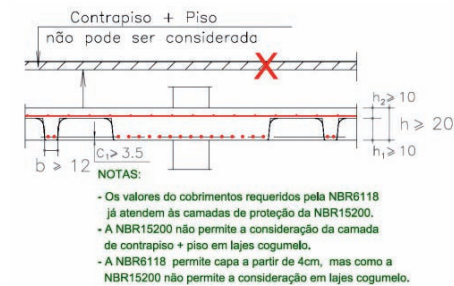
Laje nervurada de C. A. apoiada em vigas convencionais



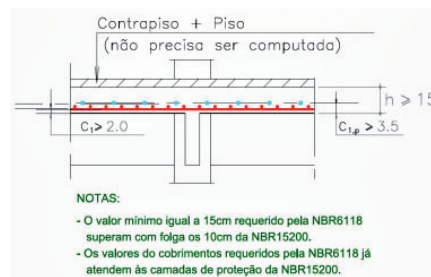
Laje cogumelo maciço de C. A.



Laje cogumelo nervurada de C. A.



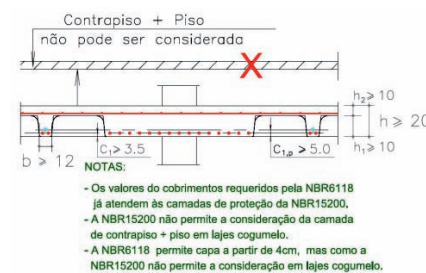
Laje maciça de C. P. apoiada em vigas convencionais



Laje cogumelo maciça de C. P.



Laje cogumelo nervurada de C. P.



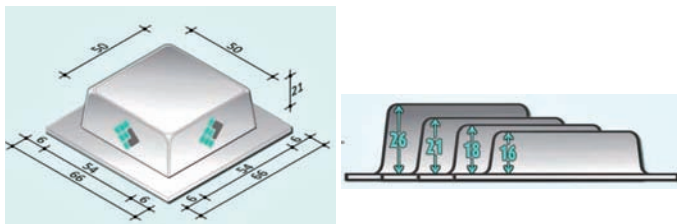
Nas figuras, as armaduras indicadas em *vermelho* são passivas e as indicadas em *azul* são ativas. C_1 , por definição da NBR 15200, é a espessura da *barreira contra fogo*. É a distância que vai da face da peça estrutural exposta ao fogo até o CG da armadura mais próxima desta. Observe-se que é diferente do *cobrimento* das armaduras.

Estudo comparativo

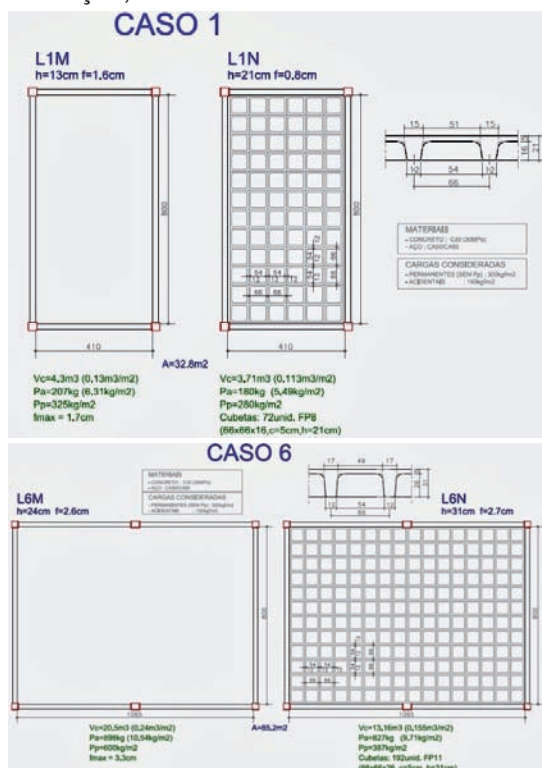
Foram considerados 8 (oito) casos de painéis de lajes maciças e nervuradas com um dos vãos fixado em 8 m e o outro variando de modo a que as áreas tivessem incrementos aproximados de 10 m² de um caso para outro. Em cada um dos 8 casos as lajes foram calculadas, detalhadas e obtidos os quantitativos de concreto, aço e cubetas. Os resultados foram tabulados para obtenção dos custos por m² de laje para cada um deles.

Assoalho de madeira, cimbramento e escoramento não foram considerados na avaliação. Admitiu-se serem os iguais em ambos os tipos de laje (embora o assoalho possa ser dispensado nas lajes nervuradas). Forro falso, também, não foi considerado nos custos. Embora seja obrigatório apenas nas lajes nervuradas, é prática corrente, também, executá-lo nas lajes maciças pelas dificuldades executivas de emboço e reboco assim como conferir maior flexibilidade às instalações, especialmente pontos de luz.

As cubetas utilizadas no estudo têm entre-eixos de 66 cm, nervuras de 12 cm e alturas variando de 16 cm a 26 cm.



O cálculo das lajes foi feito pelo processo simplificado de Marcus. Para validade do processo, admitiu-se que as vigas de apoio das lajes tenham rigidez muito alta, de modo a serem praticamente indeformáveis. A título de ilustração, abaixo são mostrados dois dos casos.



Os resultados dos estudos feitos estão resumidos a seguir.

LAJES MACIÇAS - CUSTOS INSUMOS									
Caso	A m ²	Vc m ³	Cc R\$	Cc/m ² R\$/m ²	Pa kg	Ca R\$	Ca/m ² R\$/m ²	Ctot R\$	Ctot/m ² R\$/m ²
1	32,80	4,30	1548,00	47,20	207	724,50	22,09	2272,50	69,28
2	43,20	6,90	2484,00	57,50	318	1113,00	25,76	3597,00	83,26
3	53,60	9,10	3276,00	61,12	487	1704,50	31,80	4980,50	92,92
4	64,00	11,60	4176,00	65,25	778	2723,00	42,55	6899,00	107,80
5	74,80	15,70	5652,00	75,56	866	3031,00	40,52	8683,00	116,08
6	85,20	20,50	7380,00	86,62	898	3143,00	36,89	10523,00	123,51
7	96,00	25,00	9000,00	93,75	1085	3797,50	39,56	12797,50	133,31
8	106,40	29,80	10728,00	100,83	1338	4683,00	44,01	15411,00	144,84

Concreto de 35MPa: R\$ 360 /m³ (incluindo bombeamento e lançamento)
Aço: R\$ 5,20 /kg (cortado, moldado e montado)

LAJES NERVURADAS - CUSTOS INSUMOS												
Caso	A m ²	Vc m ³	Cc R\$	Cc/m ² R\$/m ²	Pa kg	Ca R\$	Ca/m ² R\$/m ²	NF Unid.	CF R\$	CF/m ² R\$/m ²	Ctot R\$	Ctot/m ² R\$/m ²
1	32,80	3,71	1335,60	40,72	180	630,00	19,21	72	252,00	7,68	2217,60	67,61
2	43,20	4,84	1742,40	40,33	295	1032,50	23,90	96	336,00	7,78	3110,90	72,01
3	53,60	6,42	2311,20	43,12	429	1501,50	28,01	120	420,00	7,84	4232,70	78,97
4	64,00	7,64	2750,40	42,98	508	1778,00	27,78	144	504,00	7,88	5032,40	78,63
5	74,80	9,91	3567,60	47,70	701	2453,50	32,80	192	672,00	9,00	6829,00	91,30
6	85,20	13,16	4737,60	55,61	827	2894,50	33,97	240	840,00	9,85	8304,10	97,47
7	96,00	15,82	5695,20	59,33	794	2779,00	28,95	216	756,00	7,88	9230,20	96,15
8	106,40	20,68	7444,80	69,97	1084	3794,00	35,66	240	840,00	7,89	12078,80	113,52

Concreto de 35MPa: R\$ 360 /m³ (incluindo bombeamento e lançamento)
Aço: R\$ 5,20 /kg (cortado, moldado e montado)
Cubeta: R\$ 3,50 /unid. (considerando ciclo de 15dd e aluguel R\$7,00/mês)

COMPARAÇÃO CUSTOS				COMPARAÇÃO PESOS			
Caso	M R\$/m ²	N R\$/m ²	MxN Δ (%)	Caso	M Kg/m ²	N Kg/m ²	MxN Δ (%)
1	69,28	67,61	2,4	1	325	280	14
2	83,26	72,01	13,5	2	400	280	30
3	92,92	78,97	15,0	3	487	300	38
4	107,80	78,63	27,1	4	450	300	33
5	116,08	96,03	17,3	5	600	332	45
6	123,51	97,47	21,1	6	600	387	36
7	133,31	96,15	27,9	7	650	412	37
8	144,84	113,52	21,6	8	700	486	31
Redução média : 20,2%				Redução média : 29%			

M : Lajes Maciças
N : Lajes Nervuradas

M : Lajes Maciças
N : Lajes Nervuradas

Nos quadros comparativos acima, as reduções médias mostradas são das lajes nervuradas em relação às maciças.

O quadro comparativo de pesos refere-se apenas ao peso próprio das lajes. Reduções de peso das demais peças estruturais não foram considerados.

Entretanto, quando considerados, as vigas, pilares e fundações apresentam redução média de carga da ordem de 7%, que se refletirá em grande economia em toda a estrutura.

Importante

O estudo apresentado, neste artigo, é um caso particular e tem caráter, meramente, orientativo e não deve ser considerado como conclusivo para todas as situações. Estudos mais completos, com modelos mais elaborados, inclusive com consideração de protensão, precisam ser feitos.

Conclusões

- Lajes nervuradas não foram inviabilizadas e continuam competitivas.
- A consideração das Normas de Desempenho e Incêndio não altera significativamente os custos de lajes.
- A diferença percentual média de custos entre as lajes maciças e nervuradas mostrou-se ser da mesma ordem que seria sem a consideração das normas em foco, por volta de 20% a favor das nervuradas.
- Há redução da ordem de 30% no peso próprio das lajes quando nervuradas. Assim, as próprias lajes, vigas, pilares e fundações serão mais econômicos do que na alternativa em lajes maciças.

Conectado com a Cloud

Por Eng. Felipe Mesquita de Oliveira

Alguma vez aconteceu de você ficar com a sua caixa de entrada lotada de notificações de novos arquivos que não são importantes para o desenvolvimento de seu projeto?

Você já pensou como seria mais fácil baixar uma nova versão de um projeto de arquitetura sem ter que abrir uma janela do navegador e fazer *login* em algum sistema?

E que tal seria poder enviar os arquivos que estão no seu computador, simples como se faz com o Dropbox®? Ou, ainda, diretamente do AutoCAD®? E se isso tudo fosse integrado com o CAD/TQS?

Certamente você já se viu na seguinte situação: no dia estipulado para uma determinada entrega teve que encarar a maratona que pode se tornar a geração dos 3 formatos de arquivos solicitados pelo cliente, e fazer o cadastramento um a um torcendo para que a “Lei de Murphy” não atue naquele instante.

Em minha experiência pessoal, venho trabalhando desde 1999 com o CAD/TQS, que naquela época funcionava no sistema operacional MS-DOS®. Desde então acompanho a evolução dessa ferramenta bastante completa, assim como o impacto positivo que ela tem trazido na produtividade dos escritórios.

Em paralelo, uma evolução similar tem ocorrido, também, nos processos de entrega dos projetos. No início, as remessas eram realizadas usando-se disquetes e, em seguida, por transferências com velocidade extremamente limitada e conexões sempre instáveis, via modem. Isso até a chegada e posterior popularização da *internet*.

O envio de arquivos anexados a *e-mails* foi considerado um progresso até o surgimento dos Sistemas de Repositório Centrais de Arquivos.

Mas, afinal, será que toda essa evolução beneficiou os escritórios de projetos? Ou essa onda teria deixado o

bônus da “velocidade de entrega” e facilitação da coordenação com os contratantes, restando ao projetista o ônus de arcar com a nova figura que surgia: o cadastrador de desenhos.

Não tardaria para que nascessem nos escritórios processos (e sistemas) para agilizar ou automatizar essas tarefas trabalhosas e mecânicas.

Dentro dessa tendência desenvolvi, em 2011, uma solução que de dentro do AutoCAD® gerava os formatos de arquivos previamente configurados, disparando-os, em seguida, para uma fila de cadastramento automático em um dos repositórios do mercado.

Foi o primeiro passo que despertou em mim a visão de que essa facilidade e automação poderiam interessar a muitos outros colegas e empresas.

Utilizando soluções de última geração hospedadas na Nuvem (*Cloud*), nasceu então, no início de 2014, o WebProject.

O WebProject, desde então, tem crescido em funcionalidades, o que o destaca de outras soluções hospedadas “na Nuvem” para a simples centralização dos documentos. E conta, ainda, com o diferencial de ter sido concebido com foco especial nos usuários mais frequentes: os projetistas.

Você pode criar um acesso direto e experimentar o WebProject de forma bastante simples: Acesse o site www.webproject.com.br e cadastre-se. Você poderá fazer um *test-drive* por até uma semana como administrador de um projeto e permanecer usuário, sem qualquer compromisso por tempo ilimitado.

Aproveite para indicá-lo, também, para os seus contatos. Você poderá desfrutar de todas essas vantagens já no seu próximo projeto.



ArcelorMittal Novatreliça


ArcelorMittal
**NOVATRELIÇA**

Comercializada pela ArcelorMittal, a Novatreliça é um produto inovador, constituído por uma fôrma metálica, espaçadores plásticos e treliça. A fôrma é confeccionada com aço galvanizado, que confere maior resistência à oxidação e corrosão. O lado interno possui espaçadores plásticos fixados a cada 40 cm, garantindo perfeito encaixe e posicionamento uniforme da armadura treliçada ArcelorMittal no conjunto da vigota. A solução Novatreliça é fornecida em peças de 6 ou 12 m, com os espaçadores prefixados na fôrma.



AÇO É RECICLÁVEL



Central de Relacionamento Aços Longos

0800 015 1221
longos.arcelormittal.com.br

56° Congresso Brasileiro do Concreto 7 a 10 de outubro de 2014, Natal, RN

Mais de 1.200 profissionais e estudantes reuniram-se na cidade de Natal, no Centro de Convenções, para trocar experiências, aprender e debater sobre a tecnologia do concreto e seus sistemas construtivos no 56° Congresso Brasileiro do Concreto, que aconteceu de 7 a 10 de outubro.

Consagrado como o fórum nacional de debates sobre o concreto, o evento é realizado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON. "O IBRACON tem a missão de trazer informações de todos os níveis, inclusive aquelas com tratamento matemático mais sofisticado. O compromisso do Instituto é dar acesso às técnicas mais avançadas no mundo aos profissionais do setor construtivo brasileiro, sem, com isso, relegar os problemas práticos do cotidiano desses profissionais", esclareceu o presidente do IBRACON, prof. Tulio Nogueira Bittencourt, durante o 56° CBC.

Na 56ª edição do evento, foram apresentados 486 trabalhos de pesquisadores de universidades, institutos e centros de inovação de empresas e instituições, em sessões orais e pôsteres, sobre os temas gestão e normalização, materiais e propriedades, projetos de estrutura, métodos construtivos, análise estrutural, materiais e produtos específicos, sistemas construtivos específicos e sustentabilidade. Esses trabalhos foram apreciados e aprovados pela Comissão Científica do 56° Congresso Brasileiro do Concreto, 71 profissionais atuantes nos variados segmentos da cadeia produtiva do concreto. Dos 486 trabalhos, 24 foram apresentados no IV Simpósio de Infraestrutura Metroviária, Ferroviária e Rodoviária, organizado conjuntamente pelo IBRACON e pela Associação Internacional para Manutenção e Segurança de Pontes (IABMAS, em inglês).

Como nos anos anteriores, a TQS realizou o sorteio de quatro cópias dos Sistemas CAD/TQS (1 versão EPP+ e + 3 versões estudantes), dois exemplares da NBR 6118:2014 e um exemplar do livro O Concreto no Brasil, volume IV e outro do Pontes Brasileiras.



Stand TQS – Os premiados

Durante o congresso, a eng. Suely Bacchereti Bueno foi agraciada com o Prêmio Emilio Baumgart – Destaque do Ano em Engenharia Estrutural. A homenagem é concedida a personalidades que tenham contribuído significativamente para a divulgação e o progresso do conhecimento do concreto.



Engenheiros Alio Kimura, Nelson Covas, Suely Bueno e Guilherme Covas logo após a premiação



Engenheiro Alio Kimura e as engenheiras Suely Bueno, Íria Doniak e Inês Battagin



Engenheiros José Eduardo M. Bueno, Nelson Covas, Suely Bueno e Jefferson Dias

Mais informações: <http://ibracon.org.br/>

Fonte: Boletim Virtual do Ibracon, novembro/2014.

17º ENECE marca comemoração dos 20 anos da ABECE e discute a influência das normas no projeto estrutural

31 de outubro de 2014, São Paulo, SP

Confirmando o sucesso do tradicional evento promovido pela ABECE, cerca de 280 participantes marcaram presença na 17ª edição do Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural - ENECE no dia 31 de outubro de 2014, no Milenium Centro de Convenções, em São Paulo, SP.

A cerimônia de abertura contou com representantes de entidades parceiras, como Iria Licia Oliva Doniak, presidente executiva da Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto - ABCIC, Hugo Rodrigues, diretor de Comunicação da Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP, Inês L. S. Battagin, superintendente da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT/CB-18, Sergio Hampshire, presidente da Associação Brasileira de Pontes e Estruturas - ABPE, Carolina Fonseca, gerente-executiva do Centro Brasileiro da Construção em Aço - CBCA, Túlio Nogueira Bittencourt, presidente do Instituto Brasileiro do Concreto - Ibracon, e Jorge Batlouni, vice-presidente de Tecnologia e Qualidade do Sindicato da Construção Civil de São Paulo - Sinduscon-SP, que compuseram a mesa ao lado da, então, presidente da ABECE eng. Suely B. Bueno.

Eleita para o biênio 2014-2016, a nova diretoria da ABECE foi empossada na abertura do ENECE e ficou assim composta: Augusto Guimarães Pedreira de Freitas (presidente), Jefferson Dias de Souza Junior (vice-presidente de Relacionamento), Ricardo Leopoldo e Silva França (vice-presidente de Tecnologia e Qualidade), José Luiz V. C. Varela (vice-presidente de Marketing) e os diretores Claudio Adler, Enio Canavello Barbosa, Guilherme Covas, João Alberto de Abreu Vendramini, José Martins Laginha Neto, Luiz Aurélio Fortes da Silva e Roberto Dias Leme.

Sob o tema 6118 - Esses números não bastam para o seu projeto - A influência de outras normas em um pro-

jeto estrutural, o evento trouxe especialistas que abordaram em suas temáticas fundação, pré-moldados, biela tirante, norma de desempenho, estruturas metálicas e mistas, todas respaldadas pelas importantes normas a elas atreladas.

O psicólogo, professor e consultor em gestão empresarial Waldez Luiz Ludwig foi o convidado para a palestra de abertura intitulada Além das Normas: estratégia, excelência, inovação, talento e você, levando todos os participantes, de uma forma muito descontraída, à reflexão de como montar uma estratégia para o futuro considerando qualidade, gestão colaborativa, poder do conjunto, administração compartilhada, valorização ética e responsabilidade social.

Palestras técnicas

O eng. Ricardo Azeredo Passos Candelaria, que tem experiência em projetos de estruturas metálicas, mas atua também em estruturas de concreto e de madeira tanto de obras industriais como comerciais e residenciais, abriu as palestras técnicas do Encontro abordando a NBR 8800 - Projeto de estrutura de aço e de estrutura mista de aço e concreto de edifícios e suas considerações no dimensionamento e interface com as estruturas de concreto.

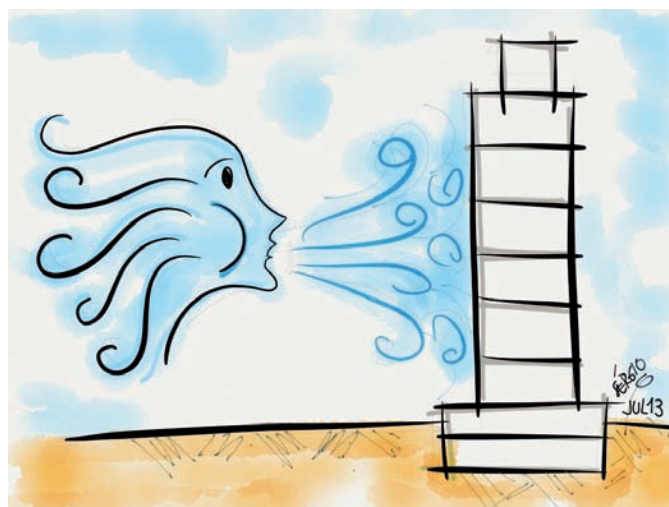
Os impactos da NBR 15575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho, mais conhecida como Norma de Desempenho, foram apresentados pela eng. Suely B. Bueno, que atua na área de estruturas de edifícios altos e obras especiais em concreto armado e protendido. Ela fez um levantamento dos principais pontos da Norma e interpretações com o objetivo de colocá-los em discussão para alinhar um entendimento, por parte dos projetistas, com recomendações e sugestões para uma harmonização das regras impostas por esta normativa.

PRECISÃO CIRÚRGICA



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

QUE OS BONS VENTOS CONTINUEM SOPRANDO EM SUA DIREÇÃO!



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

Critérios do projeto e detalhes executivos das estruturas pré-moldadas do GRU Airport (Aeroporto Internacional Governador André Franco Montoro, em Guarulhos, SP) – terminal de passageiros (TPS3) e edifícios garagem (EDG1) foram apresentados pelos engenheiros Eduardo B. Millen e José Martins Laginha Neto na terceira palestra técnica do Encontro.

As obras fizeram parte dos projetos para ampliação do aeroporto e contaram com projeto de cálculo estrutural a cargo da empresa espanhola Engecorps, que foi contratada diretamente pela Concessionária Aeroporto Internacional de Guarulhos S.A. com respaldo dos escritórios nacionais GTP - Grupo Técnico de Projeto e Zamarion e Millen Consultores.

Os dois palestrantes explicaram que as estruturas pré-fabricadas foram dimensionadas para uma resistência de 50 MPa e compostas de pilares cujo comprimento varia de 6 a 22 m. As peças de maior comprimento foram fornecidas em dois segmentos, o que facilitou o processo de transporte e montagem. As vigas têm de 9 a 18 m de comprimento e são protendidas. A protensão foi obtida em pista mediante o processo de pré-tensão. As lajes alveolares foram dimensionadas para suportar o peso de todos os equipamentos previstos, a movimentação de bagagens e a circulação de passageiros. O sistema de ligação entre pilares e vigas foi concebido nos moldes de uma estrutura pré-fabricada no canteiro e composto de elementos metálicos embutidos nas peças pré-fabricadas e soldados em seguida.

A interface entre a engenharia geotécnica e a engenharia estrutural foi abordada pelo eng. Alexandre Duarte Gusmão, secretário executivo da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica - ABMS e

responsável técnico por mais de 2.000 obras geotécnicas (obras de terras, pontes, viadutos e edifícios).

Bielas e tirantes: tópicos a serem introduzidos na NBR 6118 foi o tema apresentado pelo eng. Daniel Miranda, que atua em projeto estrutural de grandes obras e é membro da comissão de revisão da NBR 6118 Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Ele demonstrou como calcular o dimensionamento e o detalhamento de estruturas de concreto com o auxílio de modelos de bielas e tirantes e como este método pode ser introduzido na Norma.

Homenagens

Ainda como parte da programação, foi agraciado com o título de associado honorário da ABECE, em reconhecimento aos relevantes serviços prestados à engenharia estrutural, o eng. Marcos de Mello Velletri, diretor de insumos da Vice-presidência de Tecnologia do Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo - Secovi-SP e presidente da ABECE nas gestões 1994-1996 e 1996-1998.

A Delegacia Regional de Belo Horizonte foi homenageada como Regional mais Atuarante 2013/2014 (título entregue ao diretor regional eng. Márcio José de Rezende Gonçalves), enquanto a Regional PR/Norte recebeu certificado de Destaque 2013/2014 pela sua atuação no período (título entregue ao eng. Roberto Buchaim).

Apresentações:

<http://site.abece.com.br/index.php/component/content/article/25-eventos/2394-enece-2013-apresentacoes-2>

Fonte:

<http://site.abece.com.br/index.php/noticias-2014/2389-17enece>



Destaques ABECE 2014

28 de novembro de 2014, São Paulo, SP

Cinco empresas patrocinadoras do Destaques ABECE (ArcelorMittal, Brasfond, SIS Engenharia, TQS Informática e T&A) homenagearam, na noite de 28 de novembro de 2014, 12 profissionais do setor da construção civil.

A festa aconteceu no Buffet França, em São Paulo/SP, e reuniu cerca de 300 convidados, entre engenheiros, arquitetos, convidados e amigos.

O evento, também conhecido como PUFA! pelos organizadores e patrocinadores, foi criado pela ABECE com o objetivo de reconhecer profissionais pelo empenho e dedicação em colocar sua ideia em prática. Além disso, a iniciativa é uma forma de valorizar o engenheiro estrutural, uma vez que entre os profissionais indicados pelas empresas participantes, um deles, obrigatoriamente, é o responsável pelo projeto estrutural da obra.

O evento chegou à sua oitava edição e incorporou, desde o ano retrasado, a entrega do Prêmio Augusto Carlos de Vasconcelos, uma homenagem da ABECE a um engenheiro estrutural de destaque. O troféu deste ano foi entregue para o eng. Bruno Contarini. Formado em Engenharia Civil com especialização em Arquitetura pela Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil (atual Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro), Contarini é considerado um dos mais importantes engenheiros do País.

Especialista em pontes e viadutos, projetou e executou, ao lado do arquiteto Oscar Niemeyer, grandiosas obras no Brasil e no exterior utilizando soluções e técnicas inovadoras. Com importantes obras no currículo, que vão da Ponte Rio-Niterói à Universidade de Constantine, na Argélia, Bruno Contarini tem contribuído para a inserção da engenharia brasileira entre as melhores do mundo.



Eng. Bruno Contarini recebe o troféu do eng. Jefferson Dias

A indicação da TQS Informática Ltda. foi a obra **Obra: Fatto Reserva Vila Rio** (Guarulhos/SP), os profissionais homenageados foram os engenheiros **Arnoldo Wendler e Glauco Cesar**.

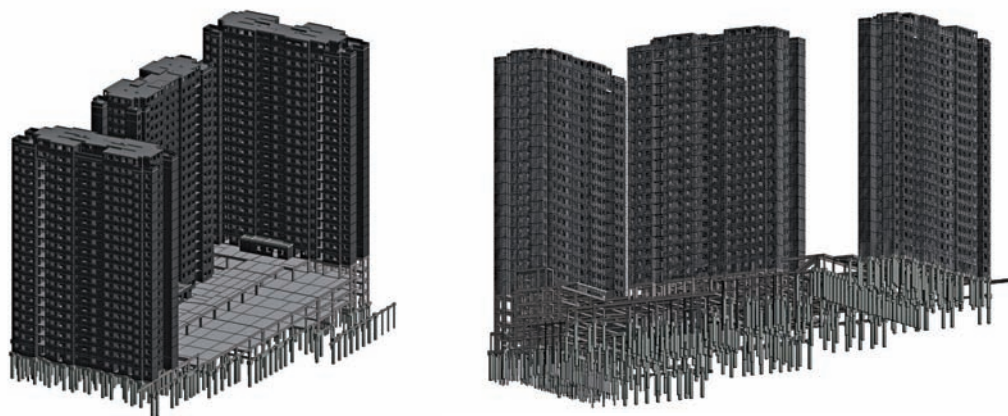
Com 37.518,15 m² de área construída, o empreendimento Fatto Reserva Vila Rio, localizado em Guarulhos/SP, conta com três torres de 22 pavimentos (térreo, 19 pavimento tipo e duplex) construídas em alvenaria estrutural, totalizando 514 unidades habitacionais, em um terreno de 9.369 m². Duas torres possuem quatro níveis de garagem abaixo das mesmas, com vigas de transição com excelente custo-benefício. A terceira torre nasce direto do solo. Toda a área de lazer do empreendimento está localizada no pavimento térreo, também construídos com o Sistema de Alvenaria Estrutural, tendo em alguns casos, vigas de transição que apoiam nas paredes deste pavimento.



Engenheiros Glauco Cesar, Guilherme Covas, Nelson Covas e Arnoldo Wendler

Conheça todos os homenageados: <http://site.abece.com.br/index.php/ultimas-noticias-2/2404-profissionais-de-cinco-empresas-recebem-homenagem-destaques-abece-2014>

Fatto Reserva Vila Rio, Guarulhos, SP



57º Congresso Brasileiro do Concreto 27 a 30 de outubro de 2014, Bonito, MS

O Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON promoveu, de 27 a 30 de outubro, em Bonito, no Mato Grosso do Sul, o 57º Congresso Brasileiro do Concreto, sob o tema O futuro do concreto para a sustentabilidade nas construções.

Fórum nacional de divulgação e debates sobre a tecnologia do concreto e seus sistemas construtivos, o

evento objetivou divulgar as pesquisas científicas e tecnológicas sobre o concreto e as estruturas de concreto, em termos de produtos e processos, práticas construtivas, normalização técnica, análise e projeto estrutural e sustentabilidade.

Saiba mais: <http://www.ibracon.org.br/eventos/57cbc/default.asp>

Premiação no Instituto Militar de Engenharia 2 de dezembro de 2014, Rio de Janeiro, RJ

No dia 2 de dezembro de 2014, no Rio de Janeiro, na sede do Instituto Militar de Engenharia - IME, a TQS Informática ofereceu uma licença ao aluno com melhor desempenho acadêmico durante a solenidade de entrega de prêmios aos formandos da Turma General Antônio Real Martins.

Representando a TQS, o eng. Lívio Rios entregou o prêmio a engenheira Camilla Ferreira Marques pelo seu desempenho durante o curso. A engenheira Camila recebeu uma licença de uso do software TQS, versão plena, modalidade assinatura, pelo prazo de um ano.

Agradecemos ao eng. Lívio por nos representar durante o evento e aos professores Luiz Antonio Vieira Carneiro e Eduardo Thomaz pelo convite para participarmos dessa importante solenidade no IME.



Eng. Camila F. Marques recebe das mãos do eng. Lívio Rios a licença TQS.

6.000 clientes

É com muita satisfação que anunciamos a marca de 6.000 clientes, atingida em dezembro de 2014.

Agradecemos a confiança de todos os nossos clientes que, desde 1986, acreditam em nosso trabalho. Todos, sem nenhuma exceção, fazem parte também dessa conquista!

Saiba mais: <http://tqs.com.br/vendas/estatisticas>

ESSES SÃO NÚMEROS QUE **ATESTAM E SOLIDIFICAM**
A NOSSA **LIDERANÇA** NO MERCADO BRASILEIRO DE
PROJETO ESTRUTURAL DE EDIFICAÇÕES DE
CONCRETO ARMADO, CONCRETO PROTENDIDO,
PRÉ-MOLDADOS E ALVENARIA ESTRUTURAL.

Visita a sede da Autodesk 10 de fevereiro de 2015

Visitou-nos neste dia 10 de fevereiro em São Paulo, o eng. Dionísio Augusto de Souza da Proger Engenharia do Rio de Janeiro. O eng. Dionísio esteve aqui como consultor e colaborador no nosso projeto em parceria com a Autodesk. Estamos revisando e aperfeiçoando a interface TQS-Revit®, que deverá ter uma nova versão ainda este ano.

Na foto, tirada na sede da Autodesk em São Paulo, à esquerda: arq. Ricardo Bianca (Autodesk), eng. Abram Belk (TQS), eng. Dionísio Augusto de Souza (Proger), eng. Adriano Lima (TQS), eng. Wilton Catelani (Autodesk) e eng. Nelson Covas (TQS).



Suporte Técnico TQS

A TQS completará 30 anos em 2016. Desde 1986 muitas versões dos sistemas CAD/TQS foram lançadas, muitas melhorias foram implementadas, muitos novos comandos e recursos foram inseridos, enfim, muita coisa mudou na engenharia e na informática e tantas outras continuarão a mudar em constante evolução.

Ao longo dos anos de existência da TQS e de toda nossa linha de produtos, o Suporte Técnico TQS, através de nossa equipe de engenheiros especializados, sempre foi uma de nossas prioridades. Prezamos muito isso e investimos pesado para que sempre continue assim.

Visando a melhoria e otimização de nossos processos internos e atendimentos técnicos, comunicamos que, em breve, iremos descontinuar o suporte técnico gratuito das versões do CAD/TQS inferiores ou igual à versão de número 13. A versão 14 e superiores continuarão sendo atendidas pelo Suporte Técnico TQS conforme termos contratuais formalizados.

A cada lançamento de uma nova versão o número da versão a ser descontinuada sobre, ou seja, com o lançamento da versão 19 ainda em 2015, o suporte técnico da

versão 14 deixa de ser atendido. Sempre as cinco últimas versões estarão cobertas pelo Suporte Técnico conforme termos contratuais. Esse é mais ou menos o tempo de vida útil de hardwares, softwares e sistemas operacionais presentes no mercado.

Essa já é uma política padrão adotada por outras empresas de software brasileiras e internacionais.

Essa decisão tem como principal objetivo melhorar, priorizar e fornecer mais recursos do atendimento aos clientes que possuem versões mais atuais do CAD/TQS.

É muito difícil hoje em dia treinar e disponibilizar membros de nossa equipe para solucionar questões, muitas delas já resolvidas em versões mais recentes, presentes em versões antigas do sistema CAD/TQS, sejam elas de hardware ou de sistemas operacionais Windows® ou DOS®.

Os computadores modernos tiveram uma grande evolução, os sistemas operacionais são outros e o CAD/TQS sempre acompanhou essa evolução tecnológica. É muito desgastante, por exemplo, relembrar e simular particularidades, dicas e sugestões das versões de 10, 15, 20 anos atrás. Contamos com a compreensão de todos.

Cursos Presenciais Padrão CAD/TQS e CAD/Alvest

Ao longo de 2015, iremos apresentar o Curso Padrão – V18 em todo o Brasil:

Calendário V18 - Padrão

Mês	Dia	Cidade
março	26 e 27	São Paulo 1
abril	10 e 11	Vitória
	24 e 25	Ribeirão Preto
maio	08 e 09	Campo Grande
	15 e 16	Florianópolis
	22 e 23	Rio de Janeiro
	29 e 30	Cuiabá
junho	12 e 13	Curitiba
	19 e 20	Brasília
	25 e 26	São Paulo 2

CAD/Alvest

março	28	São Paulo - Alvest 1
junho	27	São Paulo - Alvest 2

Para mais informações, acesse:

<http://www.tqs.com.br/index.php/cursos-e-treinamento/>

Cursos On-line – WebTQSAula e WebTQSCurso

Acompanhe nosso site e fique atento ao lançamento de novas **WebTQSAulas** & **WebTQSCursos**.

Curso CAD/Alvest

Dias 4, 6, 11 e 13/05/2015

Instrutor: Eng. Armando Melchior

Curso PREO

Dias 30/03/2015 e 1/04/2015

Instrutor: Eng. Rodrigo Nurnberg

Aula - Ed. Rápida de Armaduras de Pilares - Verificação e Cálculo de 2ª ordem

Dia 6/04/2015

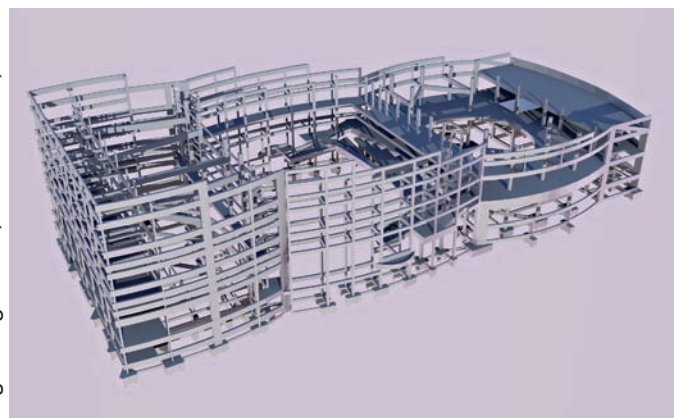
Instrutor: Eng. César Bandiera

Aula - Grelha Não-linear - Cálculo de flechas em pavimentos

Dia 28/04/2015

Instrutor: Eng. Alio Kimura

Logos Engenharia, João Pessoa, PB



Dissertações e Teses

NIERO JÚNIOR, Aduari
Análise teórica e experimental de vigas em alvenaria estrutural submetidas à flexão simples

Dissertação de mestrado

Escola de Engenharia de São Carlos – USP – São Carlos, SP, 2014

Orientadores: prof. dr.: Marcio Antonio Ramalho

Em projetos de alvenaria estrutural é indispensável à verificação de elementos submetidos à flexão simples, como vigas, vergas, reservatórios e muros de arrimos. Neste trabalho foram analisados oito grupos de vigas, compostos por três exemplares cada um, diferenciando seu comprimento, altura, tipo da unidade (blocos de concreto e blocos cerâmicos) e taxa de armadura. Os traços de grout e argamassa foram mantidos. As vigas e as armaduras longitudinais foram instrumentadas para obtenção dos deslocamentos e deformações. A finalidade do trabalho foi realizar uma comparação dos resultados obtidos através de ensaios experimentais com os dimensionamentos propostos pelas normas ABNT NBR 15812-1:2010 e NBR 15961-1:2011. Foi possível observar que o dimensionamento proposto pelas normas é conservador, pois limita o comportamento à flexão das vigas em cargas baixas quando comparado com experimentais. Já com a retirada dos coeficientes de segurança pode ocorrer, em alguns casos, que a carga teórica prevista seja maior que a dos resultados experimentais. A formulação adaptada da NBR 6118:2007 para obter valores de deslocamentos apresentou uma boa correlação para as vigas de uma fiada. Já para as vigas de duas fiadas observou-se uma pior correlação entre valores teóricos e experimentais, sendo os deslocamentos teóricos menores que os valores medidos experimentalmente.

Para mais informações, acesse:

http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-28042014-143924/publico/2014ME_AduariNieroJunior.pdf

MUNHOZ, Fabiana Stripari
Análise experimental e numérica de blocos rígidos sobre duas estacas com pilares de seções quadradas e retangulares e diferentes taxas de armadura

Tese de doutorado

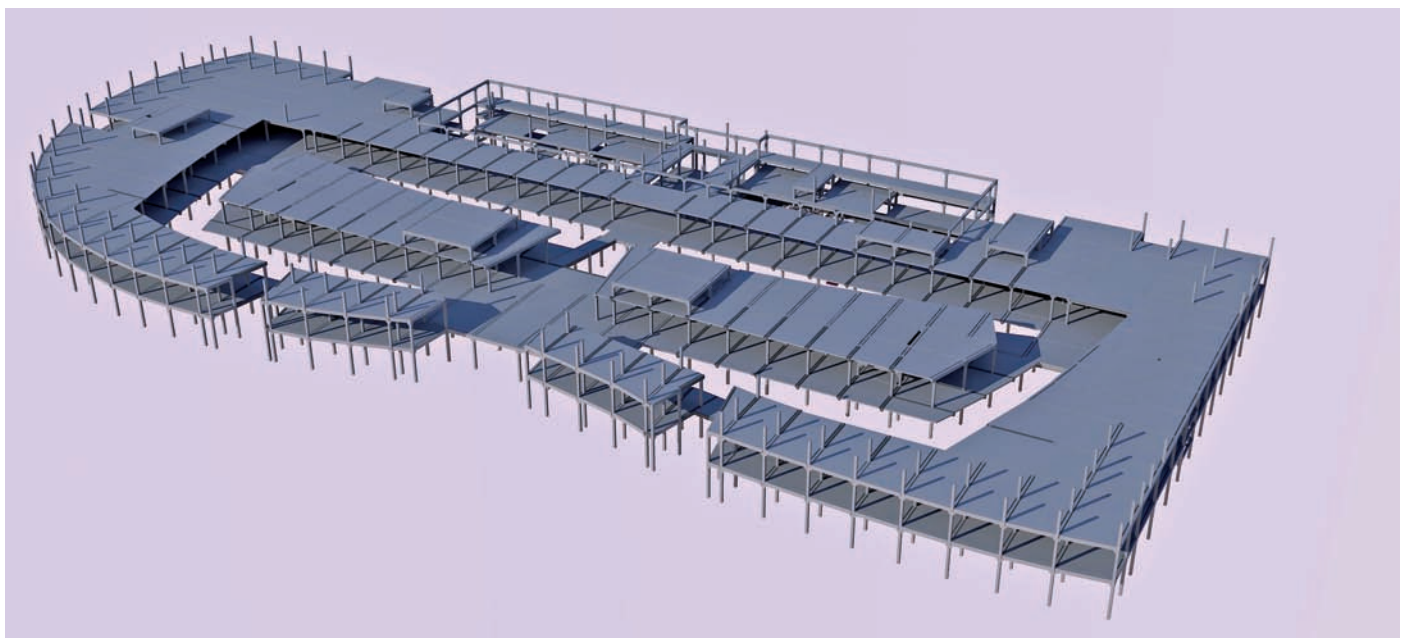
Escola de Engenharia de São Carlos – USP – São Carlos, SP, 2014

Orientador: prof. dr. José Samuel Giongo

Esta pesquisa realiza a análise do comportamento estrutural de blocos rígidos de concreto armado sobre duas estacas submetidas à ação de força vertical centrada, com pilares de seções quadradas e retangulares e diferentes taxas de armaduras de pilares. Nestes elementos utilizam-se o método das Bielas e Tirantes para o projeto estrutural, mas normalmente não se considera a influência da seção geométrica dos pilares e suas taxas de armadura no projeto do bloco. Apresenta-se um estudo experimental de doze modelos de blocos sobre duas estacas, na escala 1:2. Foi desenvolvida uma análise numérica tridimensional e não linear, pelo método dos elementos finitos, com o auxílio de um programa de computador. Com a análise experimental e numérica foi investigada a distribuição do fluxo das tensões principais de compressão e tração nos modelos e constataram-se diferenças na transmissão de forças para os blocos quando se altera a taxa de armadura e a seção transversal dos pilares. Esta constatação modifica o modelo de Biela e Tirante inicialmente adotado. As deformações em armaduras construtivas complementares também foram estudadas possibilitando o entendimento do modelo estrutural. Um modelo de Bielas e Tirantes para blocos sobre estaca com pilares alongados foi proposto.

Para mais informações, acesse:

http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-30102014-084828/publico/2014DO_FabianaStripariMunhoz.pdf



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 - Universidade

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

CAD/TQS - Editoração Gráfica

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

CAD/AGC & DP

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

CAD/Alvest

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

CAD/Alvest - Light

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

ProUni

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

SISEs

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

Lajes Protendidas

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

G-Bar

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

GerPrE

Gerenciamento da produção de estruturas em concreto armado, software de integração entre a construtora com seus canteiros de obras, projetistas de estruturas, fornecedores de insumos e laboratórios de ensaios.

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

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

PW Gráficos e Editores

IMPRESSÃO

Elyon Indústria Gráfica

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

20.000 exemplares

TQSNews é uma publicação da
TQS Informática Ltda.

Rua dos Pinheiros, 706 - c/2
05422-001 - Pinheiros
São Paulo - SP

Fone: (11) 3883-2722

Fax: (11) 3083-2798

E-mail: tqs@tqs.com.br

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.