

TQS NEWS

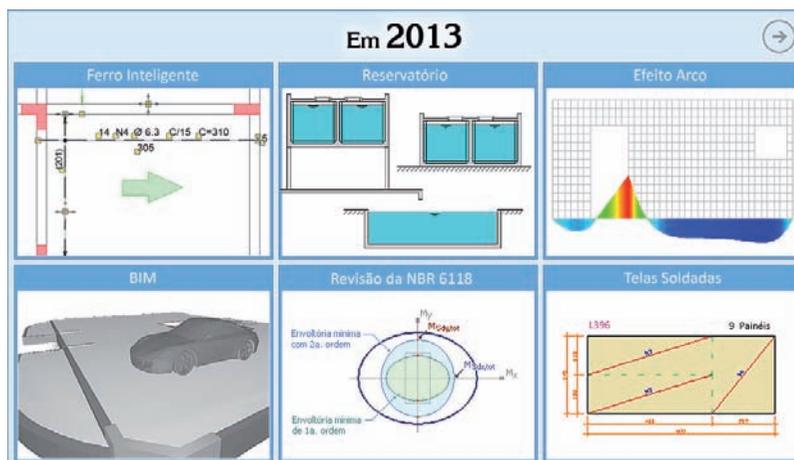
Ano XVII - Nº 36
Março de 2013

Editorial

Eng. Abram Belk

A grande notícia do ano será a entrada, em vigor, da revisão da NBR-6118. Depois de um longo período de discussão nacional, inúmeros profissionais e pesquisadores contribuíram com trabalhos, sugestões e avaliação de propostas. Participaram engenheiros de todo o Brasil, coordenados pela ABECE. Mais uma vez, nossa norma trará melhorias nos aspectos de segurança, durabilidade e qualidade das estruturas. As resistências características e os módulos de deformação do concreto serão melhor detalhados com a consideração dos tipos de agregados. Haverá melhor definição nos graus de agressividade ambiental, e uma série de novos critérios de dimensionamento, resultante da evolução de pesquisas realizadas no Brasil e no mundo. A norma, também, considerará a evolução tecnológica dos concretos, agora com aplicação de até 90 MPa. Particularmente, fico orgulhoso em saber que tudo isto resultou de esforço realizado aqui no País, por pessoas, totalmente, abnegadas e que dedicaram um tempo precioso para realizar um trabalho de interesse de todos. Graças a estes profissionais, a NBR-6118, hoje, é uma norma de reconhecimento internacional, aprovada pela ISO. O melhor que podemos fazer, agora, como engenheiros estruturais, é prestigiar este trabalho, estudando, entendendo e lutando para que a norma seja aplicada, corretamente, em todo o Brasil e aceita, sem restrições, pelos contratantes. De nossa parte, já estamos estudando o texto base da revisão e fazendo o possível e o impossível para adaptar nossos sistemas a ela, logo que entrar em vigor.

Muito se tem falado da filosofia BIM (de modelagem de informações da construção), mas a tendência geral é visualizar, somente, o aspecto 3D dos modelos envolvidos. Temos trabalhado pesado aqui na TQS no “I” do BIM, isto é, na troca de informações do projeto estrutural, não só com as outras disciplinas de projeto mas, também, na integração com a construção e a fabricação, incluindo o projeto de formas de madeira, o corte e dobra de aço na central, e a execução da estrutura. É neste contexto que se encaixa o novo sistema de “ferros inteligentes”. Embora não afete a aparência dos desenhos de armação,



ele permitirá um salto de qualidade dos desenhos editados e, também, a transferência quase que, totalmente, automática dos ferros codificados digitalmente para as máquinas de corte e dobra das centrais. Estamos desenvolvendo também do lado da obra, onde as plantas de formas e armação já estão começando a chegar às lajes para serem visualizadas em dispositivos móveis, ao mesmo tempo em que o engenheiro de obras marca com o dedo um “Ok” e armazena uma foto, para informar que a armação dentro de uma forma é igual à do projeto estrutural. O construtor, o engenheiro de obras, e o engenheiro estrutural acessam as mesmas informações, conectados a um banco de dados nas nuvens. Ainda no BIM, continuamos a pesquisar novas alternativas de troca de informações. Um exemplo é o novo plugin que permitirá a troca de modelos e objetos com o Google Sketchup®.

Olhando este número do *TQS News* como desenvolvedor, tenho certa tendência a valorizar a V18 que está a caminho, com o novo sistema de reservatórios e grandes melhorias em sistemas de telas soldadas, alvenaria estrutural, modelagem e outros.

E mais, não deixe de ler também a entrevista com o engenheiro Leonardo Caetano, o artigo “O número de Reynolds e a flambagem da água”, de nosso querido professor Augusto Carlos de Vasconcelos, o artigo “Onde fica a Livraria da Travessa?”, do engenheiro Justino Vieira e o artigo “Normas brasileiras e europeias e o problema da força cortante”, do engenheiro Rodrigo Barros.

Destaques

Entrevista

Eng. Leonardo Caetano
Página 3

Espaço Virtual

Página 8

Por que atualizar seu CAD/TQS?

Página 15

Desenvolvimento

Página 16

Conheça Melhor o TQS

Página 27

CAD/TQS nas Universidades

Página 36

Artigo - O número de Reynolds e a flambagem da água

Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos
Página 38

Artigo - Onde fica a Livraria da Travessa?

Eng. Justino Vieira
Página 42

Artigo - Normas brasileiras e europeias e o problema da força cortante

Eng. Rodrigo Barros
Página 44

Notícias

Página 46

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

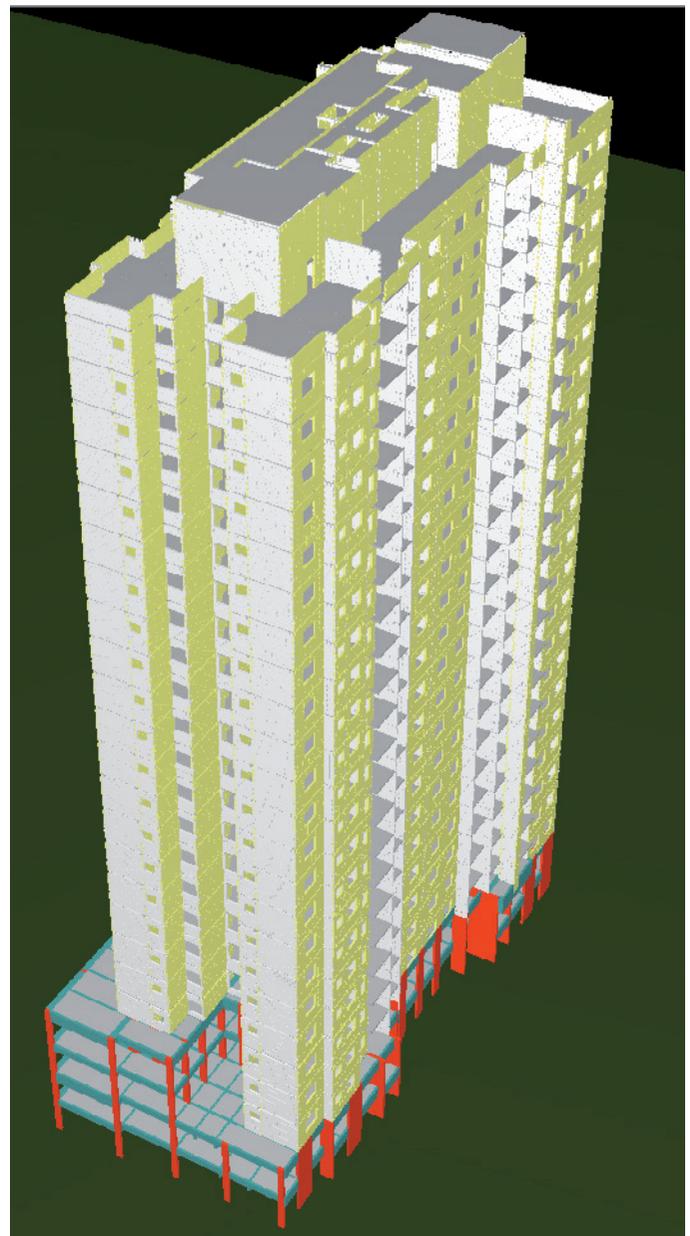
Amazonas

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

Edatec Engenharia, São Paulo, SP



JDS Projetos, São Paulo, SP



O lado exato e humano da Engenharia Estrutural

Através do lado exato e humano da Engenharia Estrutural com ênfase em tecnologia, qualidade e custos, o engenheiro Leonardo Caetano consolidou sua carreira em pouco mais de 10 anos no Centro-Oeste brasileiro

O engenheiro Leonardo Caetano é um dos sócios da Colmeia Consultoria e Projetos, que surgiu no ano de 1988, na capital goiana, somando hoje mais de 4,5 milhões de m². Ao longo desses 25 anos, já elaborou projetos estruturais de vários tipos de edificações: residenciais, comerciais, industriais, institucionais, investindo na atualização constante de ferramentas e programas computacionais. Leonardo Caetano é um exemplo da nova geração de engenheiros que optou pela carreira de engenheiro estrutural. Seu senso de interpretação, um dos princípios que deve estar presente na formação do engenheiro de estrutura, foi aguçado por um professor de gramática. A curiosidade pela ciência, pelo funcionamento das coisas, ou das estruturas, ele sedimentou através da disciplina de Física, ainda na escola. Assim, a vocação pela Engenharia Estrutural foi um caminho natural para o jovem estudante.

O estágio na Colmeia converteu-se, posteriormente, em sociedade, e numa carreira solidificada à base do projeto de qualidade, com foco em segurança, tecnologia e custos. Assim, Caetano cristalizou sua carreira aproveitando o boom econômico da região Centro-Oeste e, agora, expande sua atuação para outros Estados. Nesta entrevista, ele conta um pouco de sua experiência profissional, que tem no portfólio projetos como o Centro Cultural Oscar Niemeyer, em Luziânia, de 2.520 m²; o condomínio Tropicale, um condomínio de 12 torres e 216 mil m², da construtora Borges Landeiro; o condomínio Allegro, de 12 torres; e o edifício The Prime, ambos da Brookfield Incorporações. Atualmente, ele trabalha na ampliação de um Shopping, projeto original da década de 1970, de autoria do engenheiro Augusto Carlos de Vasconcelos.

Qual faculdade e em que período o sr. se formou?

Eu me formei na Universidade Federal de Goiás (UFGO), concluindo o curso no final do ano 2000 e colando grau no início de 2001. Por este motivo costumo brincar com os colegas de turma que somos os primeiros engenheiros do novo milênio ou, se preferirem, os últimos do milênio passado.



Engenheiro Leonardo Caetano

O que o levou a escolher a profissão de engenheiro e seguir carreira na área de cálculo estrutural?

Definitivamente a curiosidade. Desde criança me interessei em descobrir o funcionamento das coisas, o motivo pelo qual se comportavam de uma determinada maneira e não de outra. Nesse sentido, cursando a disciplina de Física no Ensino Médio, encontrei muitas respostas e me deparei com o gênio Isaac Newton. Podemos afirmar que a base da Engenharia Estrutural moderna é resultado da genialidade deste homem e o meu interesse, nessa área, surgiu desta constatação e da observação que a Engenharia nada mais é do que a construção a partir da explicação de fenômenos naturais.

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



Teve algum episódio que marcou sua trajetória nessa etapa de vida, ainda estudante e na fase inicial de carreira?

Não me recordo de um episódio, mas de um professor, ainda no Ensino Médio. Professor de gramática. Na realidade, por mais contraditório que possa ser, tenho consciência de que o método utilizado por ele, em seu ofício de lecionar e sempre destacar o poder da interpretação, contribuiu e muito para a minha formação profissional. Já na graduação, lembro-me que às vésperas das provas, alguns colegas ficavam horas resolvendo listas intermináveis de exercícios e eu privilegiava o estudo da teoria e interpretação, com a resolução de dois ou três problemas, no máximo. Em geral eu me saía melhor, consumindo um tempo menor. Trago a interpretação do problema, em minha carreira, como fundamental para a escolha de modelos adequados para a elaboração de uma Engenharia satisfatória.

...a Engenharia nada mais é do que a construção a partir da explicação de fenômenos naturais.

De que maneira o sr. começou na vida profissional: um estágio, um emprego?

Comecei estagiando em obra, quando estava no sexto período da faculdade e creio ser uma experiência muito importante, principalmente, para os que desejam seguir na área da Engenharia Estrutural. Entender

as dificuldades de campo norteará os futuros engenheiros estruturais a buscar boas soluções que, geralmente, são as mais simples. A partir do nono período comecei o estágio, na área de cálculo estrutural, na Colmeia Consultoria e Projetos.

Penso que na área de cálculo estrutural a figura do engenheiro seja condição inicial e não há outro profissional que possa realizar esta atividade.

O sr. tinha certeza sobre a opção de se tornar um calculista?

A certeza em ingressar na área da Engenharia Estrutural surgiu durante o curso, a medida que ia concluindo os diferentes tipos de disciplinas. A presença do engenheiro civil, em qualquer área da construção ou planejamento, é importantíssima para um bom resultado mas, em alguns poucos momentos, outro profissional pode substituí-lo. Penso que na área de cálculo estrutural a figura do engenheiro seja condição inicial e não há outro profissional que possa realizar esta atividade.

Quais foram os seus primeiros projetos e de que maneira eles contribuíram para reforçar sua trajetória profissional?

Comecei projetando edificações baixas, como galpões, residências, edifícios de no máximo dez pavimentos, durante o período de estágio. Neste período de minha trajetória, sempre contei com a supervisão

de um engenheiro experiente e muito capacitado, Julinho Caetano de Almeida. Atualmente, somos sócios. Os primeiros projetos serviram para mostrar que cada um deles tem sua particularidade, que deve ser muito bem observada e respeitada, independentemente do porte. Um galpão, por exemplo, pode ter a altura próxima de um sobrado, entretanto seu comportamento é absolutamente diferente.

Que requisitos pessoais o sr. colocou no seu trabalho: houve escolha por algum segmento: comercial, residencial, concreto, metálico?

A inclinação pelo concreto foi evidente desde a formação acadêmica e atuamos em diversos segmentos: comercial, residencial, industrial, institucional. Elaboramos projetos iniciais de recuperação ou de reforço estrutural. O requisito que considero primordial, para qualquer trabalho nessa área, é o respeito à especificidade que todo projeto possui.

O requisito que considero primordial, para qualquer trabalho nessa área, é o respeito à especificidade que todo projeto possui.

Como as demandas do mercado interferiram, também, no seu caminho profissional?

É evidente que um escritório de cálculo, como qualquer outra empresa, seja direcionado pelas leis de mercado. Com muito trabalho e dedicação



Edifícios 3D - Colmeia Consultoria e Projetos - Goiânia - GO

de toda nossa equipe, conseguimos, ao longo dos anos, atender nossos parceiros em suas expectativas. Boa parte destes parceiros é formada por construtoras de edifícios de múltiplos andares. Por esta razão este tipo de edificação é o mais presente em nosso dia a dia. Do ponto de vista profissional, o foco nos estudos ficou mais direcionado para este tipo de projeto.

O sr. vê a necessidade de complementação acadêmica?

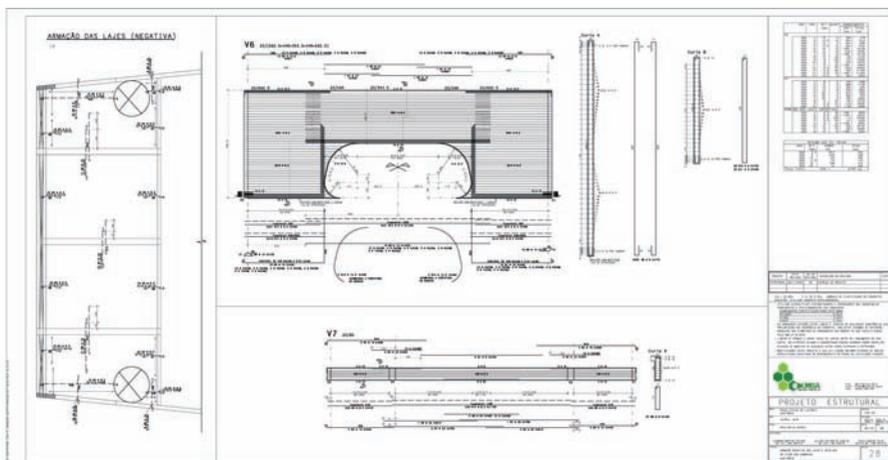
A necessidade de complementação de conhecimento é vital para um profissional que deseja se estabelecer no mercado. O contato com a Universidade é uma das maneiras mais eficientes de se manter atualizado. Eu e todos os engenheiros de nosso escritório participamos, com frequência, de cursos. Procuramos adequar nossos horários para conciliar a atividade profissional com o estudo. Há em nosso quadro de profissionais: professor, especialistas e especializando, mestre e mestrando.

Como o sr. vê o mercado do Centro-Oeste atualmente, após uma fase de grandes investimentos e desenvolvimento econômico do Estado?

O mercado do Centro-Oeste vem experimentando uma fase de investimentos significativos na área da construção civil, diria que sem precedentes, até mesmo porque as duas maiores capitais, Goiânia e Brasília, são jovens. O déficit habitacional, ainda, é presente em nossa região. Creio que o que seja necessário, para que as incorporadoras obtenham maior velocidade de venda, seja aumentar a pesquisa de mercado, com o objetivo de se detectar qual o produto tem melhor aceitação. O período em que 80 ou 90% dos empreendimentos eram vendidos, já no lançamento, passou. Os investidores, ou futuros moradores, estão mais criteriosos e exigentes. É importante a observância dessa mudança de postura do cliente.

Quais são seus projetos na região nessa fase atual?

Setenta por cento de nossos projetos atuais são de edifícios residenciais e, nesse nicho, os grandes condomínios, compostos de várias



Armação negativa das lajes e detalhe de vigas

torres, implantação com características de clubes e dois ou três subsolos de garagem, são a maioria. Estamos trabalhando, também, em edifícios comerciais de múltiplos pavimentos, na ampliação de um grande Shopping Center e em alguns edifícios institucionais e públicos.

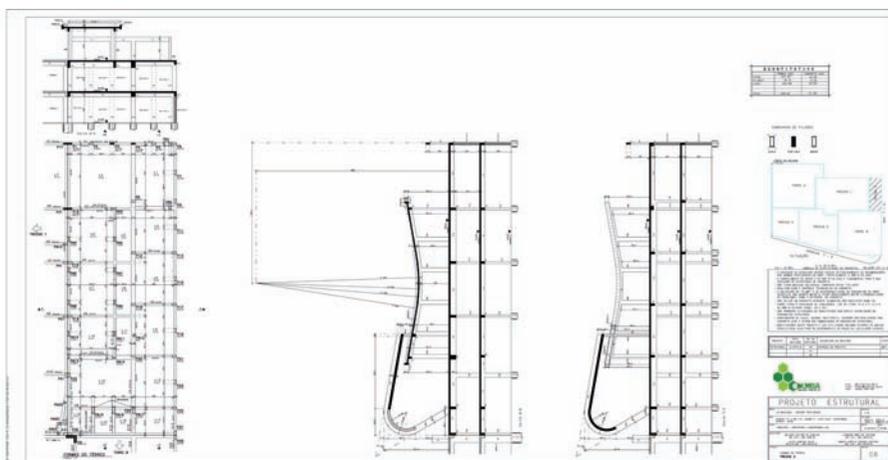
O sr. acha que o mercado do Centro-Oeste tem características próprias em termos de projeto?

Projetamos para outras regiões do Brasil e temos observado que está ocorrendo uma padronização de procedimentos durante a elaboração dos diversos projetos. Um dos motivos é a expansão das grandes incorporadoras além das fronteiras do próprio estado ou região. A adição de outros projetos complementares, como os de paisagismo, impermeabilização, ar-condicionado que, há pouco tempo era exceção, passou a ser regra e os engenheiros de estrutura tiveram que se adequar a essas novas interferências. Algu-

mas construtoras, que trabalham apenas em nível local, são mais tradicionalistas com as soluções estruturais, como o tipo de contenções, por exemplo, e acabam optando pelo que estão mais acostumadas. Deixo claro que não há nenhuma crítica em relação a essa postura, apenas uma constatação.

O sr. percebe uma tendência de modernização arquitetônica da região?

A arquitetura, da mesma maneira que as diversas áreas do conhecimento humano, está em constante processo de evolução, felizmente. As soluções arquitetônicas são mais ousadas. Para o engenheiro de estruturas é o mesmo que vão maiores, pés-direitos mais generosos, prédios mais altos e isso significa um número de horas de estudo muito maior. O resultado disso é claro: dedique-se ou não terá a segurança necessária para projetar estruturas “não triviais”.



Planta de Formas

Há muita invasão de profissionais de outras localidades?

Todos sabem que a comunicação atual, principalmente com a chegada e consolidação da internet, encurta as distâncias e desconsidera as fronteiras. Os projetistas competentes lançam mão de diversas ferramentas disponíveis e atuam em várias regiões, deixando claro que há profissionais de outras localidades que atuam aqui e vice-versa. A invasão da competência é sempre bem-vinda.

O ideal é que se comece com pequenos projetos, com clientes eventuais e mostre o seu empenho e valor.

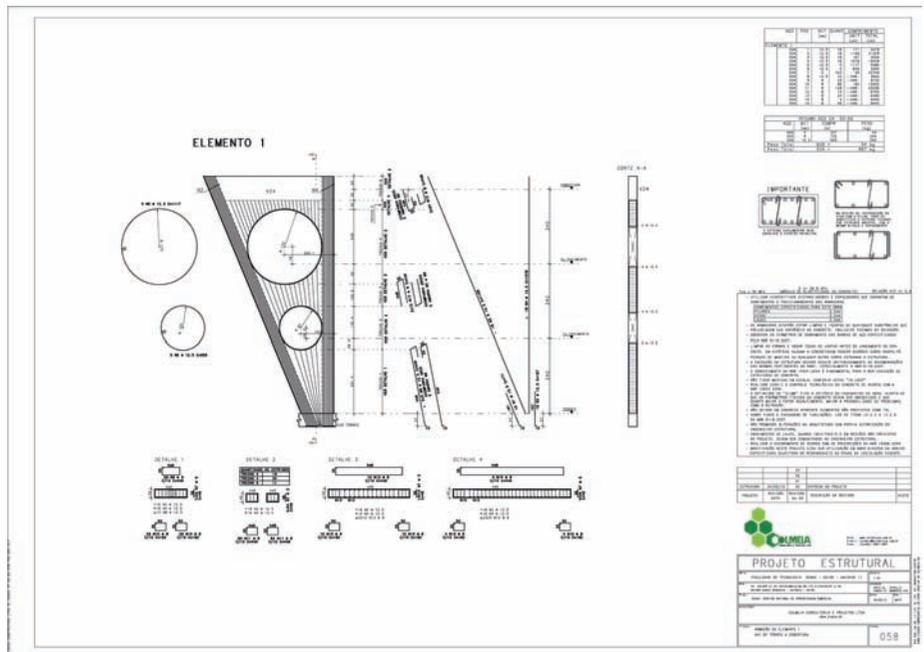
O que seria importante para consolidar o mercado para os profissionais locais?

Creio importante observar que o mercado discrimina pelo aspecto da competência ou ausência dela. A única maneira de uma pessoa consolidar o seu sucesso profissional e, conseqüentemente, seu mercado, seja ele estadual, regional, nacional ou internacional, seja através do estudo, do conhecimento e de sua aplicação de maneira criativa.

Projetamos para outras regiões do Brasil e temos observado que está ocorrendo uma padronização de procedimentos durante a elaboração dos diversos projetos.

Quais são as principais dificuldades para um profissional que está entrando na profissão agora e quer atuar na região Centro-Oeste?

A primeira dificuldade para um profissional iniciante é a sua própria formação. Mesmo que ele tenha se formado em uma ótima Universidade, faltará a ele conteúdo teórico e prático para atuação satisfatória em projeto estrutural. Considerando-se que esta etapa não seja um empecilho, este profissional se deparará com a dificuldade de oportunidades. A relação construtora e engenheiro estrutural é de confiança



Detalhe do Elemento 1

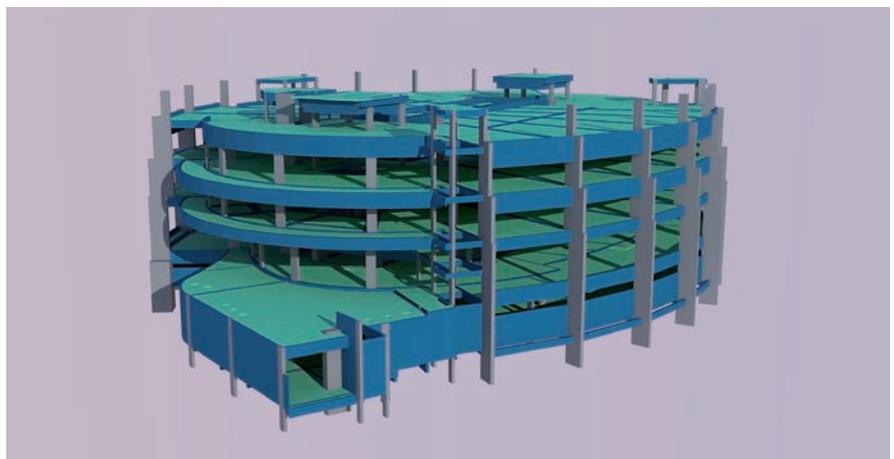
e é fato que, dificilmente, uma construtora abrirá as portas para um iniciante, por mais capacitado que ele possa ser. O ideal é que se comece com pequenos projetos, com clientes eventuais e mostre o seu empenho e valor. Agindo-se desta maneira e não se desprezando o relacionamento interpessoal, o reconhecimento chegará.

Quais os projetos recentes do qual o sr. participa e qual o caminho que o sr. pretende trilhar daqui, tendo em vista esse novo cenário econômico não só no Centro-Oeste mas, também, no Brasil?

Estamos atuando em projetos residenciais, comerciais e institucionais em nossa região. Em outros Estados do Brasil estamos projetando alguns edifícios residenciais e algumas futu-

ras sedes da Receita Federal. Destaco, também, o projeto de reforço, por mudança de uso, em um grande Shopping Center. Neste ponto, faço um parêntese. O projeto original deste Shopping, datado do fim da década de 1970, é de autoria da A. C. Vasconcelos. Gostaria de ressaltar, publicamente, após ter contato com um de seus projetos, a qualidade inquestionável. O professor-doutor Augusto Carlos de Vasconcelos é, notoriamente, referência na Engenharia Estrutural. Engenheiro diferenciado. Em meu caminho continuarei batalhando pelas oportunidades, tendo sempre à frente as boas referências, o apoio de meu sócio e o aprendizado diário, que obtenho de nossa equipe e dos colegas. O cenário econômico é apenas pano de fundo.

Justino Vieira e Monica Aguiar
Projetos Estruturais, Rio de Janeiro, RJ



Barra Metálica nas Bordas

Elimina deformações e garante o menor consumo de concreto do mercado

Ausência de Acessórios Internos

Dispensa o uso de acessórios internos facilitando o empilhamento durante a estocagem (pilhas de até 15 formas)

Estrutura Interna

Forma internamente estruturada, proporcionando alta qualidade e durabilidade, assegurando mais de 100 reutilizações

Dimensão Padrão 65x65 cm

Utilização de menos formas por m²



FormPlast

Venda e Aluguel de Formas Plásticas para Laje Nervurada

NOVO SITE!!

www.formplastnet.com.br

Altura 26 cm - Aba 3,5 cm

Ideal para grandes vãos SEM utilização de protensão

Suporta até 3x mais carregamentos que lajes com alturas convencionais

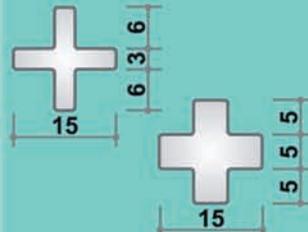
Redução de taxas de armadura

Atendemos a todo o BRASIL!
(85)3244.7105

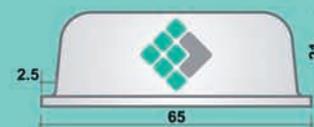
Meia Forma 28**Meia Forma 34****Meia Forma 47**

Ideal para minimizar regiões maciças, dando perfeito acabamento e diminuindo o consumo de concreto

Redução do corte de formas nos arremates das lajes, proporcionando diminuição de mão de obra e aumento de produtividade

Cruzetas Espaçadoras

Solução econômica e prática para atender diferentes tamanhos de nervura

Altura 21 cm - Aba 2,5 cm**Altura 21 cm - Aba 3,5 cm**

Modulação amplamente utilizada em todo país.

Indicada para vãos de até 60 m²

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.

Envie seu Projeto:



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

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

Arrimo com blocos de concreto estrutural

Senhores engenheiros. Bom dia!

Por favor, quem puder passar essa informação. Já executaram algum muro de arrimo, usando apenas blocos de concreto estrutural? Não importa a altura...

Muito obrigado...

Eng. Ivan, Americana, SP

Ivan,

Fique atento para as pretensas contenções somente de blocos. Elas só servem para transferir esforços para elementos competentes. Como não têm peso suficiente, não podem funcionar como uma alvenaria de pedra, por exemplo. Normalmente, são combinadas com estrutura de concreto, mesmo que somente na fundação, para transferir as tensões ao solo.

É muito comum vermos fundações em pedras (ou até mesmo em concreto) e alvenarias assentes sobre (simplesmente rotuladas) essa fundação, “se dizendo” contenção. Alguns construtores querem justificar o seu uso dizendo que armam a alvenaria. Sim, tratam os esforços internos, mas esquecem que elas precisam do equilíbrio de corpo rígido, também.

As melhores que já vi estão emolduradas pela fundação + pilares + viga ou laje e conseguem transmitir os esforços, por contato, com esses elementos. E um pouco de sorte, também, é claro.

Eng. Marcelo Rios, Salvador, BA

Caro Ivan,

É possível sim, respeitadas certas limitações e características inerentes ao conceito de alvenaria.

Como foi bem lembrado pelo Marcelo Rios, algumas partes permanecem convencionais, como as fundações.

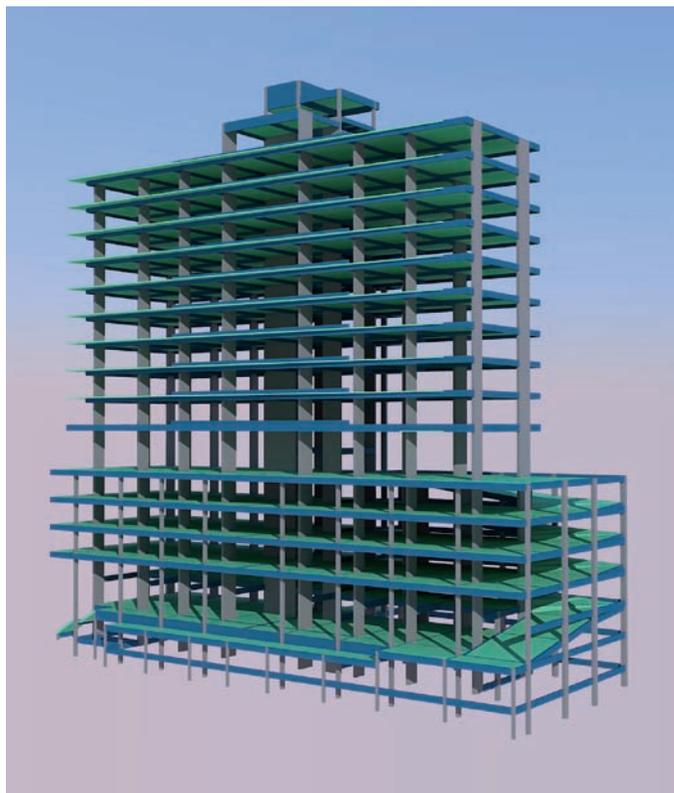
Para determinadas alturas, é possível fazer 100% em alvenaria, valendo-se das mesmas para recursos de enrijecimento do painel.

Abaixo uma foto ilustrativa.



Saudações,

Eng. Afonso Pires Archilla, Sorocaba, SP



Dácio Carvalho Soluções Estruturais, Fortaleza, CE

Boas lembranças do Marcelo, e complemento que:

Ivan, uma vez que a pergunta não deu nem ordem de grandeza, estou comentando casos de 0 a infinito de altura.

As alvenarias estruturais possuem uma tensão admissível para tração. Verificada, se passa, não exige armadura. A depender da “distância” entre o admissível e o existente, é bom armar com um mínimo de distribuição.

Na união fundação/parede tem uma linha muito crítica, lembrada pelo Marcelo, pois que é, geralmente, de materiais diferentes.

Para a ligação fundação/parede, é sempre bom colocar uma armadura de uma para a outra.

Sobre o peso, promovendo maior momento estabilizador, mesmo que de baixa resistência, encher o bloco com concreto sempre é benéfico. Até massa aumenta o peso do conjunto

Para garantir rigidez do sistema, pode-se usar o recurso de “contra-fortes”, que também podem ser de blocos.

No caso de alvenarias estruturais, também pode-se usar parede dupla ou mais, ou seja, duas ou mais carreiras de blocos bem amarradas, dando largura à alvenaria na base e vai diminuindo no sentido do topo. Isto melhora a ligação parede/fundação.

Melhora as condições de deslizamento e, também, de rotação. Mas se o esforço já é significativo, o bom mesmo é armar. O ferro foi feito para ser tracionado.

Para os casos de alturas significativas combinadas com solos desfavoráveis, as soluções mais econômicas com blocos estruturais, passam pelo modelo. As melhores que já vi estão emolduradas pela fundação + pilares + viga ou laje e conseguem transmitir os esforços, por contato, com esses elementos. E um bom dimensionamento, é claro.

Por outro lado, pelo valor dos blocos estruturais hoje, pelo menos aqui em Salvador, sempre acabo dando preferência a estruturas todas em concreto.

O mais importante é que não se chute.

A questão sempre é criar um modelo, aplicar cargas, estimar esforços, verificar o que será necessário para garantir a estabilidade global (inclusive da cunha de escorregamento do terreno, para não haver o deslocamento da contenção inteira), a resistência das peças e a verificação da capacidade do terreno em receber os esforços a ele transmitidos (tanto horizontais como verticais).

Eng. Jorge Vianna, Salvador, BA

Colegas,

Vejam “Manual Técnico de Alvenaria” da ABCI – Associação Brasileira da Construção Industrializada, de diversos autores. No Manual, pode-se encontrar esclarecimento sobre alvenaria estrutural usada em arrimos, reservatórios, silos, etc.

Abraços,

Eng. Antonio Palmeira, São Luis, MA

Caros David, Marcelo, Jorge Vianna, Watanabe, Egidio

Caros demais colegas,

Coloquei esse problema, exatamente, com o objetivo de chamar a atenção para a questão da perenidade da ação do empuxo de água, perfeitamente observado nas respostas, principalmente, do David e Jorge Vianna, e também do Egidio e Watanabe (solo virar lixão? um pouco exagerado a meu ver).

É comum que as estruturas de contenção rompam por conta do efeito da água. Não disponho de estatística mas, diria, que a grande maioria dos acidentes com estruturas de contenção ocorrem não, exclusivamente, mas quase sempre com a ação dos empuxos da água. Então, ao dimensionar qualquer estrutura de contenção, o risco maior quase sempre é a ação da água. Localizado o fator predominante de risco, é necessário enfrentá-lo, considerando atender à relação segurança – custo e prevenção de mecanismos eficientes de drenagem, inclusive superficial.

Isso depende, principalmente, do porte da estrutura assim como das condições de contorno do muro, como inclinação do terreno contido, que gera fluxo favorável na direção paralela ao muro, como é o caso do muro do colega Afonso Archilla. Depende de outras variáveis, também, como as fundações do muro, o que está sendo contido, etc. Cada caso é um caso. Consequentemente, as respostas do David (como sempre) e do Jorge Vianna, estão corretas.

Nas estruturas de maior porte pode-se considerar que, a condição de drenos inoperantes possa atuar e, para isso, se ajustem os coeficientes de segurança de estabilidade global assim como os fatores de segurança nas combinações de cálculo do dimensionamento das armaduras e estados limites de serviço. Nesses casos, há carregamentos de construção, em serviço, especiais, excepcionais e limites. Cada um deles são ponderados com coeficientes de segurança adequados, conforme a Norma de Ações e Segurança das Estruturas.

Nas estruturas de menor porte isso pode não ser adequado, pois o risco da inspeção e manutenção não existir pode ser maior. Dependendo do caso, pode ser perfeitamente defensável que se projete, considerando que a drenagem não funcione, simplesmente adotando a hipótese mais conservadora ou ponderando com coeficientes de segurança menores essa condição. No caso desse pequeno muro, dependendo das condições de contorno e dos riscos envolvidos, adotaria a solução indicada pelo Jorge Vianna e apoiada pelo Watanabe e, também, dormiria tranquilo.

Quanto à estrutura da foto da estrutura de contenção que nos foi trazida pelo Watanabe, não se trata de cortina atirantada, fato muito bem observado pelo David. Cortinas atirantadas apresentam espessura de concreto da ordem de 25 a 30 cm. Seria um disparate indicar como causa de ruptura qualquer citação a respeito de tirantes nessa estrutura. Aparenta ser uma contenção de solo grampeado, onde as barras não tem o comportamento de tirantes, não são pré-tracionadas e tem comportamento passivo, solicitadas pelo contato com o terreno.

Vejo que vários colegas aprendem e outros apreciam o site criado pelo Watanabe. Sou dos que apreciam (confesso não o ter pesquisado em profundidade) pelo uso que ele cita haver por comunidades carentes.

Entendo que o site do colega Watanabe, como ele próprio considera, não tem o objetivo de ser fonte para consulta de engenheiros, mas para leigos e até consulta do “jeitão das construções” para menos favorecidos.

Tomo a liberdade, entretanto, espero que não excessiva e seja bem compreendida, de, no mesmo espírito colaborativo próprio do Watanabe, sugerir alguns ajustes na página onde fala sobre tirantes, pois parece haver uma confusão entre barras e cordoalhas e respectivos tipos de aço, parecendo ter havido alguns enganos, provavelmente, quando da digitação:

1. Desconheço a existência de tirante de barra de aço com tensão limite de resistência à ruptura de 1.900 MPa. Esse tipo de aço é disponível, apenas, para cordoalhas. As barras de aço, usualmente utilizadas como tirantes, apresentam resistência ao escoamento muito menor, como, por exemplo, as fornecidas pela Dywidag com resistência ao escoamento de 8.500 kgf/cm² em barras de 36 mm, 32 mm e 15 mm

de diâmetro ou escoamento de 5.000 kgf/cm² em barras de 50 mm, 32 mm ou 25 mm de diâmetro.

2. A máxima carga de trabalho de um tirante é obtida multiplicando-se a área da seção pela tensão de escoamento x 0,9 e dividindo pelo coeficiente de segurança que é 1,75 para tirantes permanentes e 1,5 para tirantes provisórios. Dessa forma, para tirantes de barra Dywidag provisórios, a máxima carga de trabalho é 59 tf (Gewi – 50 mm).
3. O aço CP 190 apresenta tensão de ruptura de 19.000 kgf/cm² e não 8500 kgf/cm² e é utilizado, exclusivamente, em cordoalhas.
4. Tirantes com 12 cordoalhas de aço CP 190 RB 12,7 não apresentam carga de serviço de 41,9 tf. A carga máxima de serviço para esses tirantes permanentes é de $0,9 * 17100 * 11,84 / 1,75 = 104$ tf. Se forem tirantes provisórios é 121 tf.
5. Nos tirantes de barra, as emendas são feitas por luvas apropriadas para esse fim e estão disponíveis a qualquer tempo. As cordoalhas para tirantes são fornecidas em rolos, portanto podem ser cortadas no comprimento desejado.
6. Barras de aço CA50 são utilizadas para solo grampeado que, provavelmente, é o caso das fotos trazidas pelo colega. Aqui, no Brasil, há muitos fornecedores que fornecem barras de aço encruado a frio, que não são adequadas para solo grampeado (não trabalham bem dobradas – na Suíça, são proibidas até em soluções Geobrugg). Para esse fim são mais adequadas barras de dureza natural como as Gewi da Dywidag.
7. Tirante sempre é ativo, com carga de incorporação. Chumbador é, em geral, passivo (exceção no uso em metálicas com carga com torque).
8. Um tirante, em geral, é composto por uma barra ou por várias cordoalhas. Tirantes de barra são menos sensíveis à corrosão mas tem capacidade limitada.

Abraços a todos,

Eng. Milton Emílio Vivan, São Paulo, SP

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/44367>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/44375>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/44387>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/44385>

<http://br.groups.yahoo.com/group/calculistas-ba/message/44378>

Uso de Normas – Obrigatoriedade

Caros senhores, bom dia. Não quero polemizar sobre esse assunto. Todavia, gostaria da ajuda dos colegas sobre esse tema.

Um profissional ao elaborar um projeto de estruturas, deve obediência às normas???, por exemplo a NBR 6118:2004 no que tange aos cobrimentos???

Se o projeto tiver cobrimentos menores que a NBR preconiza, por exemplo, 1,50 cm em vigas, mesmo para ambientes classe I, o RT da execução deve executá-la conforme elaborado???

Se esse projeto passar por alguma espécie de análise técnica, quem a fizer se vincula para efeito de responsabilidade???

Pergunto isso, pois temos uma demanda nesses termos e mesmo após diversas tratativas com o RT pelo Projeto, não muda...

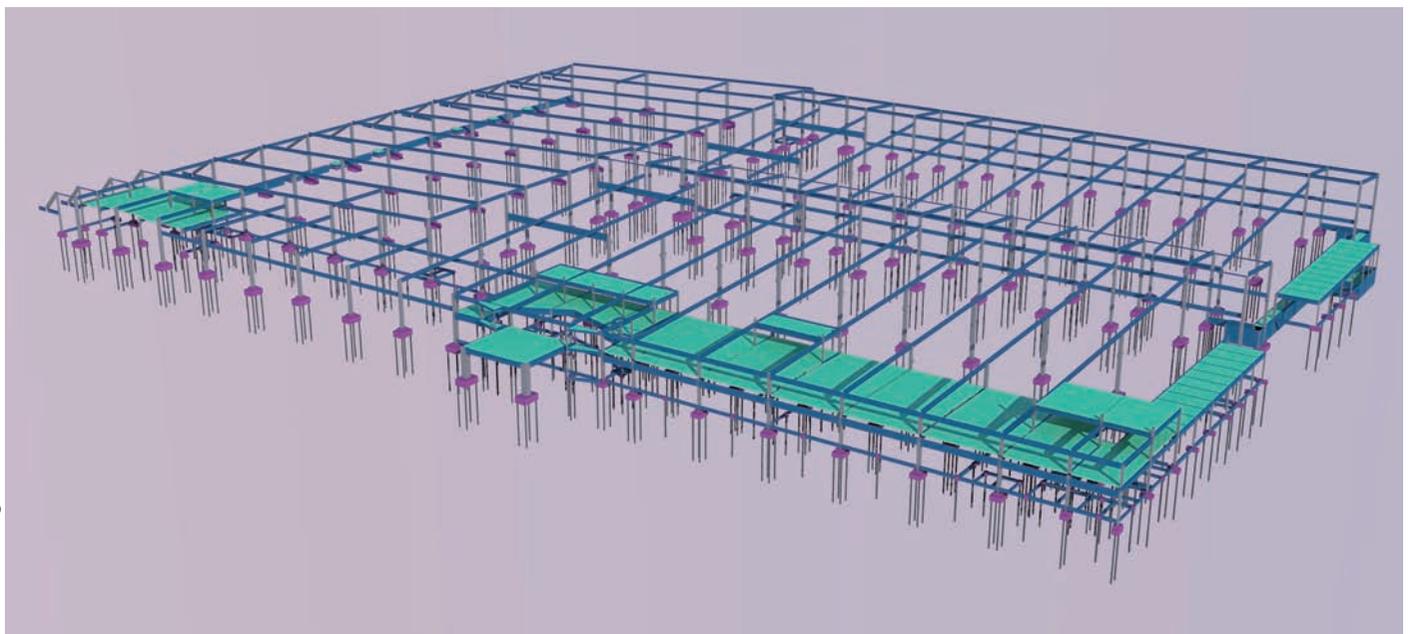
Como sempre é bom ouvir dos mais experientes, fica a questão.

Saudações,

Eng. Márcio A. Mortoni Silva, Brasília, DF

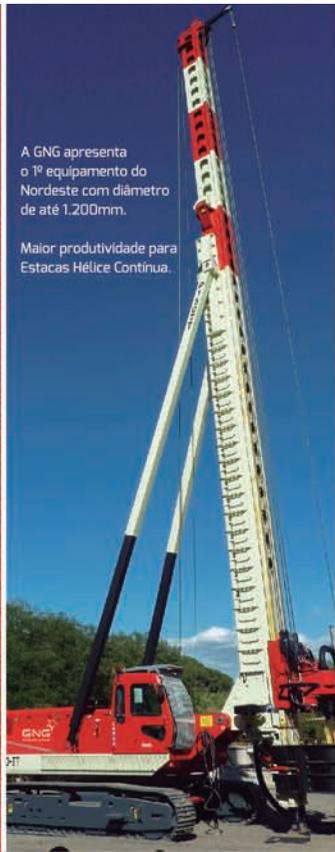
Caro Márcio,

No meu entender, as Normas são de caráter voluntário pelo ponto de vista do SINMETRO, mas não esqueça de





Equipamentos de alta performance: agilidade e precisão no processo de Cravação de Estacas 100% monitorado.



A GNG apresenta o 1º equipamento do Nordeste com diâmetro de até 1.200mm.

Maior produtividade para Estacas Hélice Contínua.

GNG Fundações Especiais, uma identidade inovadora para quem apresenta as melhores soluções desde 1988.

85 3487.5400
gngfundacoes.com.br



GNG
fundações especiais

CRAVAÇÃO DE ESTACAS - BATE ESTACAS HIDRÁULICOS

	PM-25	PM-20 LC	PM-25 HLC I	PM-25 HLC II	PM-26	PM-25 HLC III	PMX-24	PM-25 H
Número de série	1113	1511	1484	1545	1569	1584	1600	1586
Ano de fabricação	1990	2008	2008	2009	2010	2011	2011	2012
Peso total de trabalho	60.000kg	60.000kg	73.000kg	73.000kg	93.000kg	73.700kg	67.700 kg	79.100kg
Peso total de transporte	50.000kg	49.000kg	58.000kg	58.000kg	74.000kg	59.000kg	53.000 kg	64.100kg
Largura do transporte	3,20m	3,35m	3,20m	3,20m	3,60m	3,20m	3,20m	3,38m
Comprimento do transporte	17,00m	14,70m	14,33m	14,33m	23,40m	18,22m	16,10m	20,00m
Altura do transporte	3,50m	3,70m	3,80m	3,80m	3,45m	3,80m	3,81m	4,12m
Martelo Hidráulico	SHK 110-5	HHK5AS	HHK 5/7AS	HHK 5/7AS	HHK 5/7/9AS	SHK 110-5/7	SHK 110 - 5/7	HHK 5/7AL
Número de série do Martelo	21184	21092	21041	21141	21165	21227	21204	21131
Peso do Pilião	5.000kg	5.000kg	5.000 / 7.000kg	5.000 / 7.000kg	5.000 / 7.000 / 9.000kg	5.000 / 7.000kg	5.000 / 7.000kg	5.000 / 7.000kg
Altura máxima de queda	1.200mm	1.200mm	1.200mm	1.200mm	1.200mm	1.200mm	1.200mm	1.200mm
Energia máxima de impacto	59kNm	59kNm	59 / 82kNm	59 / 82kNm	59 / 82 / 106kNm	59 / 82kNm	59 / 82kNm	59 / 82kNm
Comprimento máximo da estaca	18,00m	18,00m	16,50m	16,50m	26,00m	17,00m	17,00m	23,00m

CRAVAÇÃO DE ESTACAS - MARTELOS SUSPENSOS

	HHK 5/7/9A	HHK 14S	HHK7/9A	HHK 7/9AS	HHK 12/14S
Número de série	2920	2973	21065	21132	21182
Ano de fabricação	2006	2007	2008	2009	2010
Peso do Pilião	5.000 / 7.000 / 9.000kg	14.000kg	7.000 / 9.000kg	7.000 / 9.000kg	12.000 / 14.000kg
Altura máxima de queda	1.200mm	1.500mm	1.200mm	1.200mm	1.500mm
Energia máxima de impacto	59 / 82 / 106kNm	206kNm	82 / 106kNm	82 / 106kNm	176 / 206kNm
Peso total	15.600kg	26.000kg	14.200kg	14.200kg	25.000kg
Operação	Guia suspensa e PM	Guia suspensa	Guia suspensa e PM	Guia suspensa e PM	Guia suspensa
Atividade	Cravação de estacas verticais e inclinadas. Offshore e Onshore.		Cravação de estacas verticais e inclinadas. Offshore e Onshore.		Cravação de estacas verticais e inclinadas. Offshore e Onshore.
Unidade Hidráulica	10CCU	15CCU	10CCU	10CCU	15CCU
Ano de fabricação	2006	2007	2008	2009	2010
Número de série	6176	6189	6200	6217	6239
Peso total	5.500Kg	7.400kg	5.500kg	5.500kg	8.600kg
Dimensões	3,72m X 1,31m X 2,16m	3,86m X 1,72m X 2,25m	3,72m X 1,31m X 2,16m	3,72m X 1,31m X 2,16m	4,00m X 1,73m X 2,30m

ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA - PERFURATRIZES

	CZM EM800SC I	CZM EM600	CZM EM800SC II	CZM EM800SC III	CZM EM800SUPER I	CZM EM800SUPER II	LLAMADA P150-TT
Número de série	05GW00322	0BER00344	0BER00408	0PHX02590	0M4T00313	L5K00100	P150-TT 17/12
Ano de fabricação	2000	2001	2006	2010	2010	2012	2012
Peso total	35.000kg	34.000kg	37.000kg	38.000kg	55.000kg	55.000kg	80.000kg
Largura do transporte	3,50m	3,20m	3,20m	3,20m	3,22m	3,22m	3,25m
Comprimento do transporte	13,70m	13,70m	14,70m	15,70m	17,00m	17,00m	17,07m
Altura do transporte	3,20m	3,20m	3,20m	3,30m	3,64m	3,64m	3,65m
Torque	12tm	10tm	12tm	12tm	16tm	16tm	34tm
Diâmetros	400 a 800mm	400 a 600mm	400 a 800mm	400 a 800mm	400 a 800mm	400 a 800mm	400 a 1.200mm
Comprimento máximo perfuração	20.000mm	20.000mm	23.000mm	24.000mm	30.000mm	30.000mm	30.000mm

observar que o Código de Defesa do Consumidor é uma “lei de ordem pública”, tornando nulas todas as cláusulas contratuais que as desconsiderem.

No CDC ver o disposto no seu artigo 39, inciso VIII. No Código Civil, ver artigos 615 e 616.

Um abraço,

Eng. Aymoré F. Alves, São Paulo, SP

Lucílio,

Lembre-se do “código de defesa do consumidor”:

Seção IV - Das Práticas Abusivas

Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços:

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO;

Quando alguma coisa está fora da norma qualquer juiz vai condenar o responsável e, eu já disse: Tenho é muito medo de juízes!

Abraços,

Eng. Antonio Palmeira, São Luís, MA

Boa tarde a todos.

Vejamos as seguintes situações:

- a. você compraria um automóvel, que não fosse para sua coleção, sem os quesitos mínimos de segurança atuais?
- b. você iria ao odontólogo que ainda utilizasse o famigerado “motorzinho” movido à pedaleira ou escolheria um profissional com equipamentos modernos de limpeza dentária?
- c. você aceitaria que o seu médico o medicasse sem exames laboratoriais preliminares?
- d. você compraria uma televisão a válvulas, se ainda existisse, ou escolheria uma à LED?
- e. você só trabalha com telefone fixo e envia suas mensagens por telex?

Precisamos confiar nos abnegados profissionais que desenvolvem as normas técnicas com último conhecimento científico disponível e, portanto, as normas não são para atrapalhar nossas vidas.

Temos à disposição instrumentos atualizados para desenvolvermos nossos projetos (software e normas técnicas) e nos apegamos ao conhecimento que obtivemos em tempos anteriores e, muitas das vezes, ultrapassados.

Respeitemos as normas técnicas e vamos auxiliar no desenvolvimento dessas.

Abraços.

Eng. Ricardo Veiga, Goiania, GO

Caros,

Pronto! Começou tudo de novo!

Discutimos isso por aqui desde quando o grupo Calculistas foi criado, ano de 2000, e me atrevo a informar que foi de minha autoria o início do debate demonstrando que as normas da ABNT são de uso compulsório, e não optativo como cita um colega na Comunidade TQS, que desencavou um endereço do INMETRO onde consta a interpretação de as normas serem de uso opcional, citação sabe-se lá de que data. Quando voltei para Maceió, diplomado engenheiro em 1966 pela EEP-UFPE, estava disseminado esse maléfico conceito, apesar de a Lei 4150 ter sido promulgada em 1962 – cópia anexada.

Vejamos o contrassenso. Desde 1962, as normas da ABNT já eram de uso compulsório para as obras públicas, mas nada era citado no que pertence às demais construções. Cada um fazia o que bem queria, com ou sem competência como ora, ainda, o mesmo quadro se apresenta.

Entendeu o cidadão brasileiro de pugnar por seus direitos o que gerou a Lei nº 8.078 de 11/9/1990, hoje denominada CDC – Código de Proteção e Defesa do Consumidor e, posteriormente, o Decreto nº 2.181 de 20/3/1997.

1 - O que é e o que faz o INMETRO.

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO – é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

Objetivando integrar uma estrutura sistêmica articulada, o SINMETRO, o CONMETRO e o INMETRO foram criados pela Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973, cabendo a este último substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e ampliar, significativamente, o seu raio de atuação a serviço da sociedade brasileira.

2 - Quem elabora leis? – O poder Legislativo, no caso em pauta o Congresso Nacional. Quem sanciona as leis? – O Presidente da República.

3 - O CDC é Lei Federal, e como já foi dito na TQS, consta da Seção IV – Das práticas abusivas – Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços: VIII – colocar no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO.

4 - Projeto, construção e laudo são produtos!!! – Sendo produtos devem obedecer ao que está prescrito nas normas da ABNT por força da Lei 8.078. No citado caso do cobrimento inferior ao normativo, parece-me que o projetista está discordando dos mais expressivos ícones da engenharia brasileira que, de forma abnegada e gratuita, elaboraram a NBR 6118:2003, assim como

outros grandes nomes internacionais que elaboraram o EUROCODE, o ACI, as normas espanhola, portuguesa, russa, francesa, a DIN e outras. Ele está trilhando o caminho do vício oculto, aquele que só é identificado por especialistas, ou quando os problemas surgirem. Sobre isso segue uma apresentação pertinente ao prazo de garantia. No caso de o colega que se pronunciou sobre o uso optativo de normas da ABNT, tendo por base o INMETRO, rogo que demonstre a sua assertiva com base na data do documento.

Registro o meu dissabor de voltar a abordar esse assunto. Normas da ABNT não são leis, mas o CDC – que é lei – nos obriga a usá-las.

E vivas para a engenharia brasileira.

Abraços caetés,

Eng. Marcos Carnaúba, Maceió, AL

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/50579>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/50534>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/50520>

Artigo Bresser Pereira

Respeitados colegas eng. Baccini e dr. Egydio,

Discursos são bonitos e demonstram expertise na ciência comunicativa porém, não seria mais econômico focar o que ainda resta de real e positivo para podermos reforçar e ampliar e atualizar nossos conceitos e verdades.

O poder da vontade e da sabedoria nos esclarece de como conduzir os fatos e objetivos porém, nunca em benefício isolado a algo ou alguém. A natureza conspira para o equilíbrio cósmico – a perfeição.

A todos é dado o conhecimento das leis que regem nossa sociedade porém, sábio é aquele que as compreende e aprofunda-se nos mistérios que vão além das leis universais.

Somos impelidos a segui-las, em contrapartidas estamos livres para ampliar e expandir seus significados e afins.

Recentemente, uma amiga lembrou-me de um fato muito sabido por nossa alma quando emancipada na luz:

“A vida é um círculo, tudo que fazemos ou vivenciamos é a mais pura constatação que tudo tem início em nós e no final resta apenas nós. Ou seja, nada está fora de mim, se existe algo que estou envolvido, então se trata apenas de mim comigo mesmo.”



PRODUTOS E SERVIÇOS COM TOTAL QUALIDADE E PONTUALIDADE



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.*

Concreto Protendido | Aparelhos de Apoio Metálicos | Usinagem Mecânica

Credibilidade Garantida



(11) 2083.4500

www.rudloff.com.br

Há fatos que não podemos deixar passar e um deles é o espírito-cientista que nos comanda a explorar e desenvolver nosso potencial racional, mental, intelectual, espiritual e cósmico.

Engenheiro é apenas uma básica denominação do que estamos aptos a ocupar com sucesso porém, estamos muito além disto, somos criativos e religiosos e centenas de aspectos que a natureza nos presenteia ao nascer já providos de tudo para nossa jornada do “Ser” para o “É”.

Todas nossas dificuldades resumem-se em nós mesmos!

Instituições, leis, regulamentos, atitudes de outros profissionais, demandas... são meros quebra-cabeças que no conduzirão a síntese do nosso próprio Ser.

Avançamos ao infinito! Das nossas aspirações e tudo será pura alegria por assim vermos a perfeição dos conflitos e resistências sempre presentes na vida.

Necessitamos contatar esta perfeição para atingirmos serenidade em nossos atos, palavras e sentimentos, que nos conduzirão à visão real do nosso Ser.

Arregaçamos as mangas e vamos trabalhar sem no deixar corroer pelos ataques da vaidade e da perversão.

Vamos aderir ao altruísmo e propagar em silêncio a coragem e fé no universo que nos sustenta desde os primórdios da vida primitivas.

Vamos introspecar a Filosofia e Religião;
 Vamos adentrar com a renúncia pessoal em favor de outrem;
 Vamos crescer na fé com ternura e elevação;
 Vamos promover a integridade e divulgar os exemplos de sucesso;
 Vamos abengamente agir sob leis humanas sem perder as leis do espírito;
 Vamos pacificar as nações chamando-as de irmãos de terras distantes;
 Vamos unir nossas mentes e corações a expressar somente o que for muito necessário;
 Vamos desenvolver a compaixão e sustentar a humanidade pelo perdão;
 Vamos de mão dadas receber sem nada reter ou guardar;
 Vamos voar e entoar a melodia harmoniosa da primavera;
 Vamos intuir nossa tarefa e cumprí-las integralmente;
 Vamos abrir nosso Ser ao infinito do “É”.
 “ocultista-religioso-espiritualista-filósofo-poeta-artista-educador-místico-buscador”.

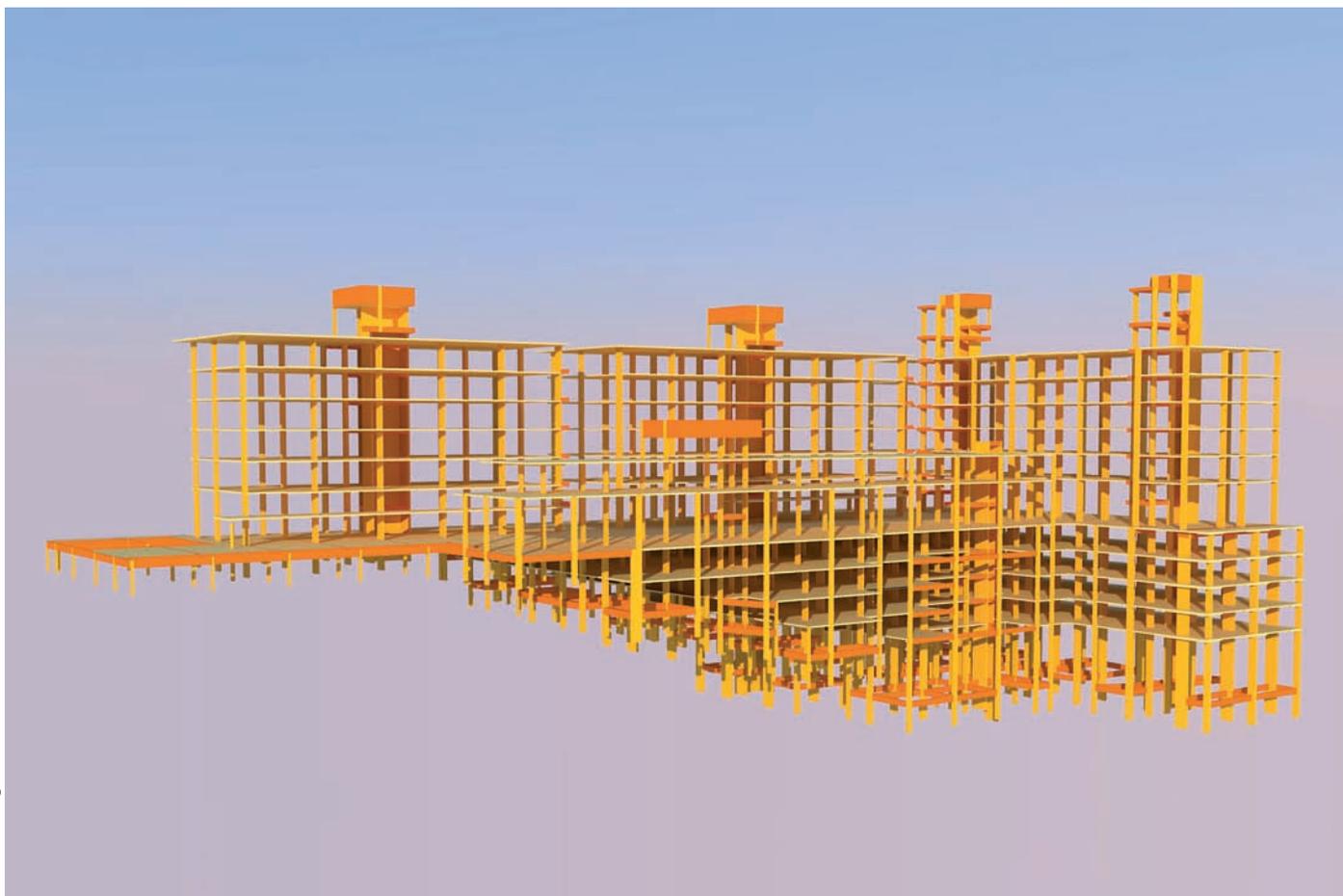
Eng. Augusto Rosatti, Aracaju, SE

Saiba mais:

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/51267>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/51280>

<http://br.groups.yahoo.com/group/comunidadeTQS/message/51288>



Mantenha seu CAD/TQS atualizado e desfrute de todos os recursos presentes em suas últimas versões. A seguir, depoimentos de empresas que se mantêm na

vanguarda aproveitando e utilizando todas as novidades de cada release.

Eng. Dácio Carvalho

Dácio Carvalho Soluções Estruturais, Fortaleza, CE

Atualizar o TQS, quando novas versões são lançadas, é essencial por diversas razões. Primeiro, porque sempre fui louco por novidades tecnológicas. Depois, porque elas sempre incorporam melhorias aos recursos já existentes e corrigem pequenos bugs; trazem novidades (adorei o Editor de Penas da versão 17); tornam os processamentos mais rápidos pela otimização de rotinas; incorporam revisões normativas e assim por diante. O único problema são os custos... Mesmo esses, equacionamos. Antes, era uma verdadeira batalha pelos valores. Há muito tempo, usei com o Nelson, o argumento de que o valor da atualização era o mesmo de um Opala (lembram?) 0 km. Ele, de pronto, rebateu: e quantos Opalas você vai ganhar com ela? Nunca mais reclamei! Resolvi incorporá-las aos custos fixos da empresa. Hoje, a batalha está restrita à negociação, com a sempre atenciosa Cida, de pequenos descontos e parcelamento.

Eng. Luciana Câmara

E. Bicalho Engenharia, Belo Horizonte, MG

Nós da E. Bicalho Engenharia, acreditamos ser muito importante realizar as atualizações do programa TQS por três motivos: 1) Implementação de novas funcionalidades/ferramentas de análise ou detalhamento. O software evolui de acordo com as necessidades dos usuários; 2) Promover a correção de bugs e o aprimoramento dos recursos já disponibilizados. Por ser uma empresa nacional,

a TQS tem um diálogo aberto com seus usuários e procura atender as suas necessidades e sugestões de melhorias na medida do possível; 3) Adequação e conformidade frente às evoluções de hardware, sistemas operacionais e, até mesmo, das normas de cálculo brasileiras.

Eng. Guilherme Tavares

Projetak Projetos Estruturais, Porto Alegre, RS

A empresa tem como uma das prioridades estar sempre se atualizando, buscando as melhores ferramentas para o desenvolvimento de suas atividades. A TQS, a cada nova versão, nos oferece melhorias de produtividade assim como maior precisão nos modelos matemáticos, oferecendo novas alternativas de projeto. Manter-nos atualizado, nos garante oferecer aos nossos clientes o que existe de mais refinado em projeto estrutural.

Eng. Maurício Pires

Pedreira Engenharia, São Paulo, SP

A TQS é uma empresa sempre preocupada em atualizar seus programas acompanhando a evolução das normas, das teorias de análise das estruturas, dos sistemas construtivos e dos materiais. Além das inovações técnicas, cada nova versão dos programas traz aperfeiçoamentos que facilitam a vida do usuário, sem falar nos ganhos em tempo de processamento. Para os engenheiros de estruturas, que procuram estar em dia com as novidades da área, ao mesmo tempo buscando o aumento da produtividade, manter-se atualizado com as últimas versões do CAD/TQS é fundamental.

CAD/TQS 17

Concepção, Análise, Dimensionamento, Detalhamento e Gerenciamento de Estruturas de Concreto.

Mais intuitivo, produtivo, refinado e com mobilidade.



comercial@tqs.com.br
11 3883 2722
www.tqs.com.br

Neste ano, entrará em vigor uma importante revisão na ABNT NBR 6118. O trabalho da comissão de estudo trará melhorias na segurança, durabilidade e qualidade das estruturas de concreto armado, além de contemplar novas tecnologias, como a de concreto de alto resistência. O desafio da nossa equipe de desenvolvimento será permitir que os usuários TQS

trabalhem o quanto antes com esta norma, passando por uma transição suave. Já estamos trabalhando nela, assim como em outros itens que já comentamos como ferros inteligentes, novo sistema de reservatórios, novos tipos de apoio na modelagem, melhorias nos sistemas de telas soldadas e alvenaria estrutural, mais recursos de BIM, entre outros.

DESENVOLVIMENTO - V18

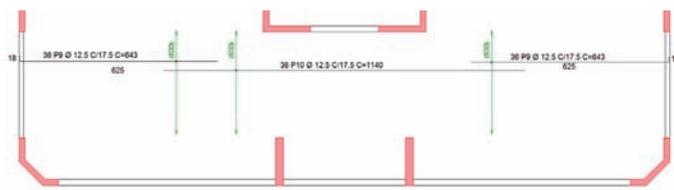
ABNT NBR 6118:2013

Quando passamos da ABNT NBR 6118:1983 para a ABNT NBR 6118:2003, mantivemos compatibilidade de projetos e criamos critérios que permitiram manter a norma dos projetos em andamento, assim como comparar resultados de projetos calculados por ambas as normas. Manteremos esta estratégia, de modo que nos projetos novos, a norma padrão será a ABNT NBR 6118:2013, mas os projetos em andamento continuarão com a norma anterior. Alguns itens que, provavelmente, serão alterados no novo texto são:

- Novos cobrimentos para elementos em contato com solo e concreto protendido.
- Nova formulação para o módulo de elasticidade do concreto.
- Diagrama tensão/deformação do concreto para concretos de classe superior a C50.
- Comprimentos mínimos de ancoragem.
- Limites das forças de protensão.
- Ponderadores de ação γ_n diferenciados para elementos críticos como pilares esbeltos, pilares-parede e lajes em balanço.
- Novo tratamento para consideração do desaprumo global da estrutura.
- Dimensões mínimas de elementos estruturais.
- Armadura contra o colapso progressivo em lajes.

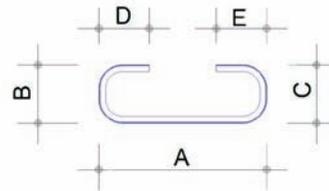
Ferros inteligentes

Além da maior facilidade de manipulação e menor quantidade de erros, nosso objetivo com o ferro inteligente foi permitir a transferência de desenhos de armaduras para as centrais de corte e dobra com o mínimo possível de erro. O planilhamento automático nas centrais deve passar de 85% para 99% em projetos TQS realizados com a V18. Fizemos, também, pequenos acertos nos sistemas de dimensionamento e detalhamento, para corrigir alguns tipos de ferros:



- Quebra automática de ferros não variáveis maiores do que o comprimento da usina nas lajes, com a mesma regra usada para vigas.
- Conversão dos ferros corridos em lajes para ferros em barras.
- Desenvolvimento de comprimentos variáveis no detalhamento de fundações.
- Acerto na associação de lances de pilares com ferros no desenho.
- Eliminadas restrições de número de posições nos desenhos e tabela de ferros.

Estamos revisando o sistema para que seja o mais preciso possível na determinação de comprimentos de ferros e raios de dobra. Todas as medidas de dobras passam a ser, exclusivamente, pelas faces externas, independente dos raios de dobra, para seguir a convenção das máquinas de dobrar:



As dobras são mostradas com valores arredondados, mas os valores levados para a central passam a ser em ponto flutuante, para evitar o perigo de perda de cobertura em certos casos.

Foram definidas três categorias de raios de dobras seguindo a NBR-6118: para os ferros em região de tração, os nós de pórtico ou sujeitos à força cortante, e os estribos. A representação ou não das curvaturas e raios de dobras não afeta os dados dos ferros. E o sistema garante que a especificação de raios de dobra diferentes do padrão das centrais (os nós de pórtico, que podem ser especificados no detalhamento de vigas) chegue, corretamente, nas máquinas de corte e dobra.

	Bitola	Título	Aço	Peso	Raio dobra	Raio gancho	Raio estribos
1	3,2	3.2	60B	0	0	0	0
2	4,2	4.2	60B	0	0	0	0
3	5	5.0	60B	0	0	0	0
4	6,3	6.3	50A	0	0	0	0
5	8	8.0	50A	0	0	0	0
6	10	10.0	50A	0	0	0	0
7	12,5	12.5	50A	0	0	0	0
8	16	16.0	50A	0	0	0	0
9	20	20.0	50A	0	0	0	0
10	22	22.0	50A	0	0	0	0

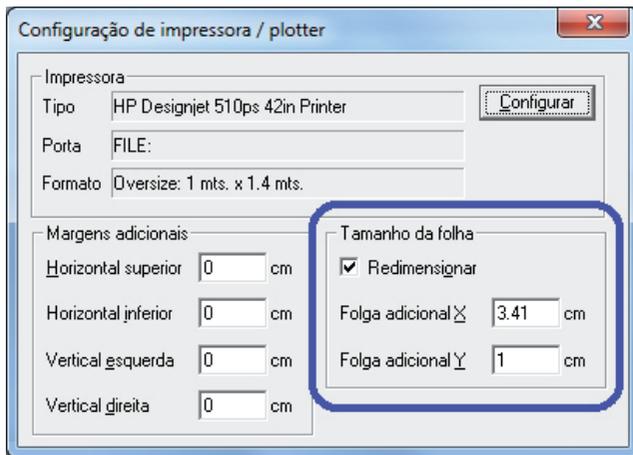
Carregamento de vento

Estendemos o formato de leitura de dados de túnel de vento para permitir o fornecimento de até 96 casos, aplicados, opcionalmente, em pilares selecionados. Com isto, alguns estudos de combinações desfavoráveis, feitos no laboratório, podem ser transferidos diretamente para o modelo TQS.

Piso Inicial	Piso Final	Pilar	Excen %	Compr (m)	Força (tf)	F.Lat (tf)	Torsor (tfm)	S2-b	S2-Fr	S2-e
37	37	3	0	0	-5.8	0	-5.2	0	0	0
37	37	4	0	0	-5.8	0	-5.2	0	0	0
36	36	3	0	0	-11.4	-0.1	-10.1	0	0	0
36	36	4	0	0	-11.4	-0.1	-10.1	0	0	0
35	35	3	0	0	-12.5	-0.1	-11.1	0	0	0
35	35	4	0	0	-12.5	-0.1	-11.1	0	0	0
34	34	3	0	0	-11.8	-0.6	-10.7	0	0	0
34	34	4	0	0	-11.8	-0.6	-10.7	0	0	0
33	33	3	0	0	-12.1	-0.6	-10.9	0	0	0
33	33	4	0	0	-12.1	-0.6	-10.9	0	0	0
32	32	3	0	0	-12.1	-0.6	-10.9	0	0	0
32	32	4	0	0	-12.1	-0.6	-10.9	0	0	0
12	12	4	0	0	-17.1	-0.6	-10.9	0	0	0

Plotagem

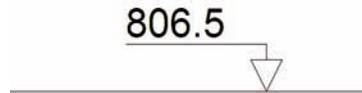
Novos plotters e drivers estão usando modelos mais simples de cálculo de ocupação de folha. Por isto, nas plotagens múltiplas com drivers Windows, passamos a calcular as páginas de maneira independente, de modo a evitar desperdício de papel.



Este controle está disponível na configuração de plotters com driver Windows.

Edição gráfica

As chamadas “cotas relativas”, elementos para identificação de abscissas e ordenadas em plantas de formas foram transformados em objetos de desenho e, agora, se modificam automaticamente quando movidos:



Como objetos gráficos, interagem com todas as operações do editor, sempre mostrando de maneira automática o valor da abscissa ou ordenada local. Um duplo clique no objeto, abre uma janela de propriedades:



A origem e a rotação do sistema de coordenadas de cotação relativa passaram a ser atributos globais e são armazenados com o desenho. O menu de cotação relativa está disponível nos editores de formas e AGC.

Fizemos, também, aperfeiçoamentos no sistema de hachuras, que agora gera blocos independentes por contorno, permite um nível de contorno fechado dentro de outro, e não perde mais hachuras na mistura de desenhos. Além disto, implementamos um novo modo de inserção, o dinâmico, que pré-visualiza contornos simples para definição com um único ponto dentro do contorno.



QUALIDADE ABSOLUTA EM EPS

Vantagens

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

Leveza

Economia

Praticidade

Conforto

Resistência

Solicite Orçamento

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

Chega de improvisar!

A Fameth tem o Espaçador ideal para apoiar a ferragem negativa de sua laje

Espaçador Treliçado para apoio de ferragem negativa em lajes

www.fameth.com.br
(11) 4544-1324

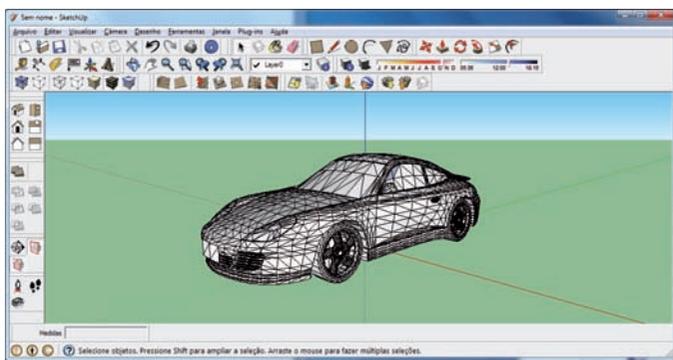
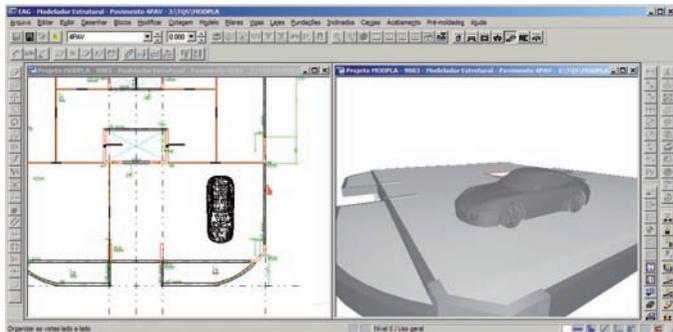
Interfaces BIM

Temos uma nova janela de exportação de projetos no gerenciador. Ela foi reorganizada para acomodar os comandos já existentes de conversão de desenhos e, também, os novos conversores para o Google Sketchup® 8.



O formato definido para a interface com o Sketchup é o E3X, gravado e lido no TQS. Este arquivo pode ser lido e gravado dentro do Sketchup pelo Plugin TQS para o Sketchup 8, que estará disponível em breve no site TQS.

Modelos TQS, como vistos no visualizador 3D, podem ser exportados e visualizados no Sketchup. Já os modelos do Sketchup, quando exportados para o TQS, não só podem ser visualizados como, também, inseridos como objetos no Modelador:



Estes objetos entram uma vez na representação 2D em planta e, também, na representação 3D. O Modelador permite editar, independentemente, a representação 2D do modelo 3D importado. Objetos 3D externos são inseridos no Modelador como se fossem blocos de desenho, podendo ser movidos, apagados, escalados, etc.

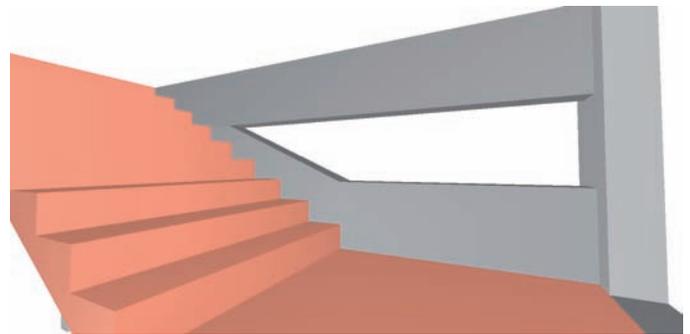
Com isto, volumes de concreto não padrão como beirais, floreiras, molduras e outros elementos estruturais não contemplados, diretamente, no sistema poderão ser criados externamente e inseridos no modelo TQS para

serem reexportados em um modelo formato IFC. Estes elementos, poderão participar, então, das atividades de coordenação de projeto, verificação de interferências, volumetria, etc.

Fizemos melhorias, também, na gravação de arquivos IFC. É comum o engenheiro estrutural duplicar modelos TQS para simulações estruturais. Quando o coordenador de projeto recebia arquivos IFC de edifícios duplicados, os identificadores internos eram diferentes e atrapalhavam a comparação de diferenças entre os modelos estrutural e arquitetônico feita na coordenação de projeto. Agora, o sistema pode tratar edifícios duplicados como mesmo modelo, mantendo os identificadores.

Modelador

- Melhor controle da inclinação final de uma viga com o campo de rebaixo de extremidade final.



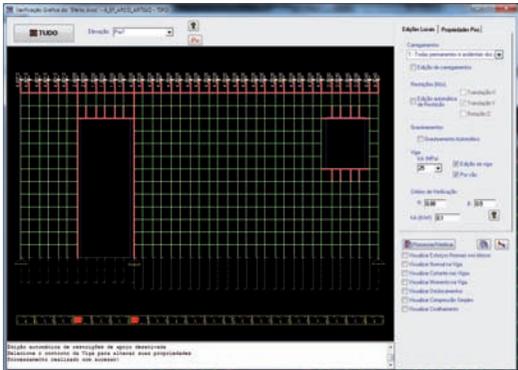
Statura Engenharia, São Paulo, SP

Alvest

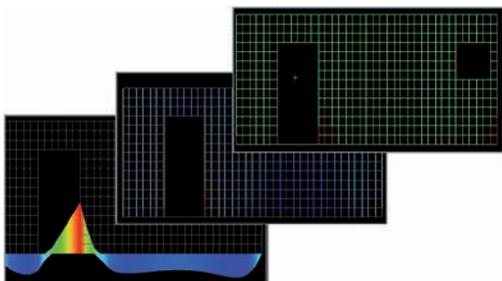
Verificação gráfica do Efeito Arco

Nova ferramenta interativa que possibilita a verificação das tensões nas paredes com a introdução de uma estrutura de concreto armado de suporte.

Para a modelagem, as paredes são discretizadas com barras, de forma que torna possível a verificação de concentrações de tensões, bem como todos os esforços em todos os pontos da parede. Todos os parâmetros envolvidos podem ser editados, como vãos de vigas com dimensões diferentes, grauteamento de blocos, carregamentos, condições de contorno, entre outros.



Análise dos esforços e resultados de forma otimizada. Como pode ser visto, na figura abaixo, que apresenta o momento na viga, as forças normais de compressão na parede e a verificação de compressão simples nos blocos.



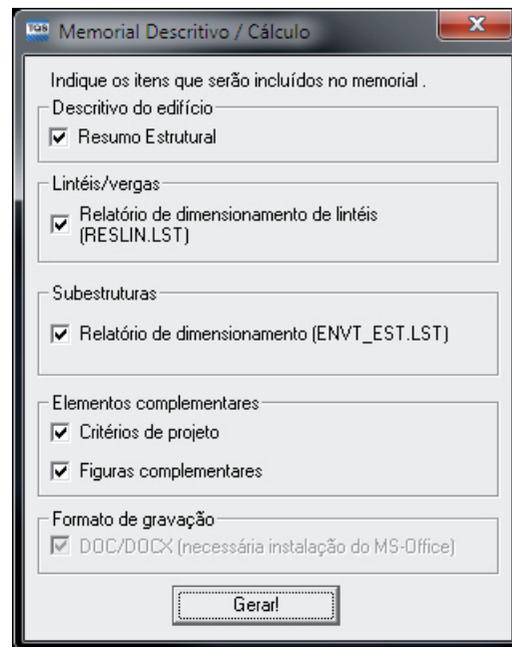
Memorial descritivo

Foi desenvolvido, agora, para o CAD/Alvest o memorial (descritivo e de cálculo).

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

Esta nova ferramenta foi criada, diretamente, com a ajuda do MS-Word® (que deve estar instalado na máquina do usuário).

Este memorial é criado, automaticamente, e inclui dados presentes no resumo estrutural, critérios de projeto e relatórios de cálculos de elementos estruturais (Lintéis/Vergas, subestruturas)..



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.

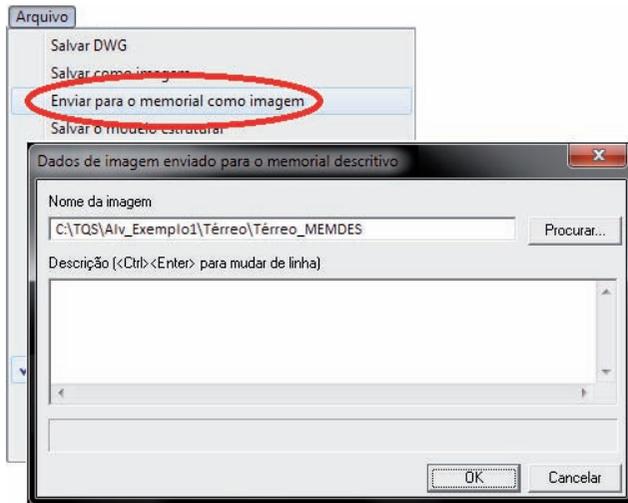
www.tatu.com.br
Via Anhanguera, Km 135
Bairro dos Lopes - Limeira/SP
Fone: 19 - 3446.9000 - Fax 19 - 3446.9004



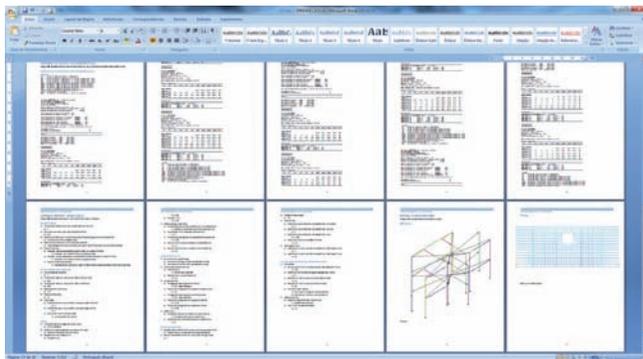
desde
1977
ISO 9001
TATU
BLOCOS LAJES PISOS TELHAS

www.sphera.com.br

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

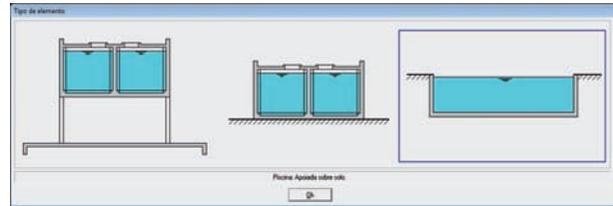


Todas as imagens selecionadas serão incluídas no fim do memorial, com suas descrições, facilitando ao usuário a finalização do memorial.



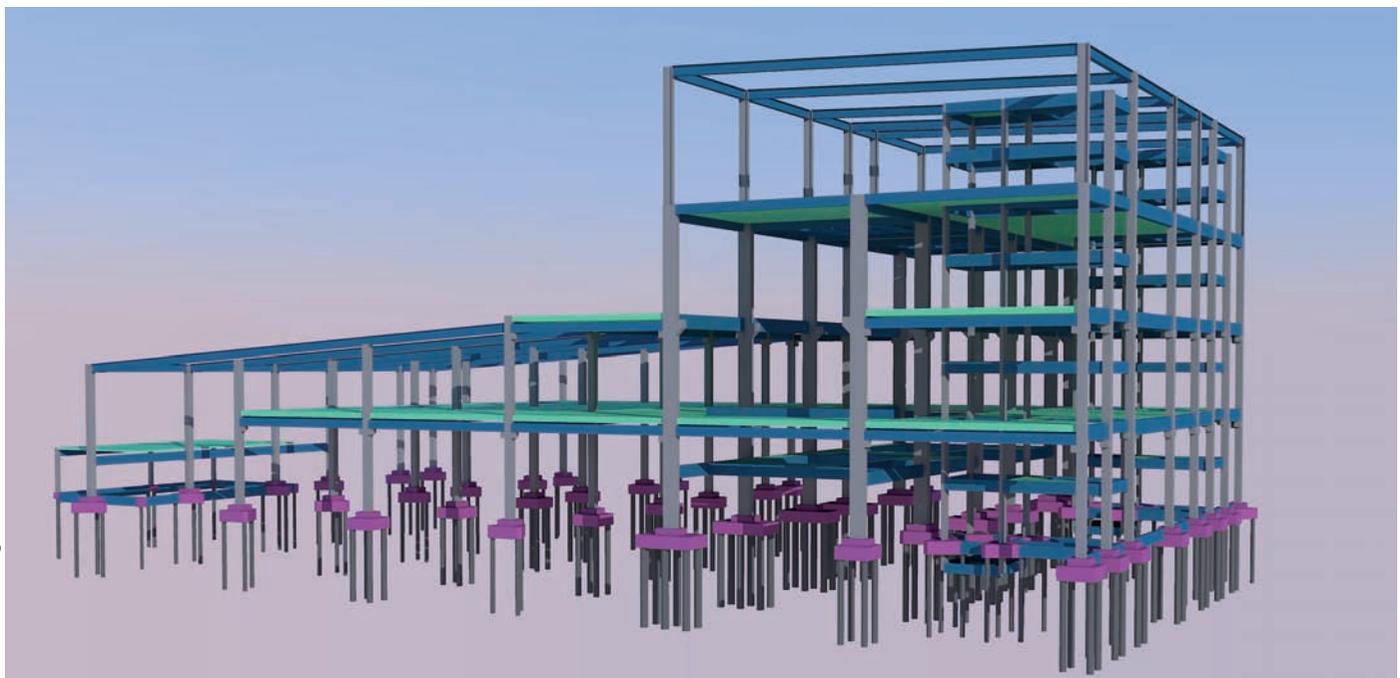
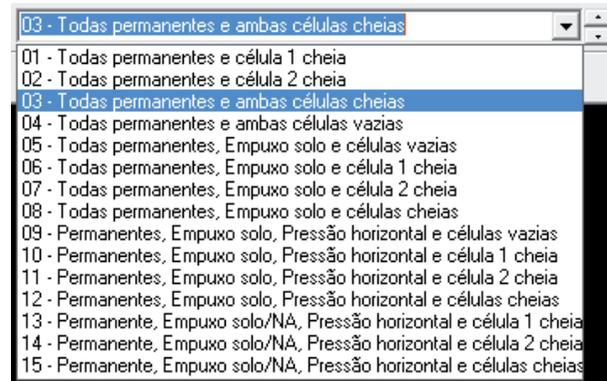
Reservatórios: cálculo, dimensionamento e detalhamento

Seguindo a filosofia dos Sistemas CAD/TQS, na busca por constante aperfeiçoamento, será introduzido na próxima versão o cálculo, dimensionamento e detalhamento de reservatórios (elevados ou enterrados) e piscinas com uma ou duas células.



Este sistema apresenta:

- editor gráfico orientado e de fácil entrada de dados;
- geração do modelo estrutural do reservatório realizado com elementos de pórtico espacial, simulando as lajes de tampa, fundo e paredes. As cargas consideradas são as devidas ao peso próprio, sobrecargas e de empuxos. Diversos carregamentos são gerados automaticamente;





TUPER ESTRUTURAS PLANAS

LAJES MISTAS NERVURADAS

A funcionalidade e a inovação em uma só estrutura.

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



Vantagens e benefícios

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



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



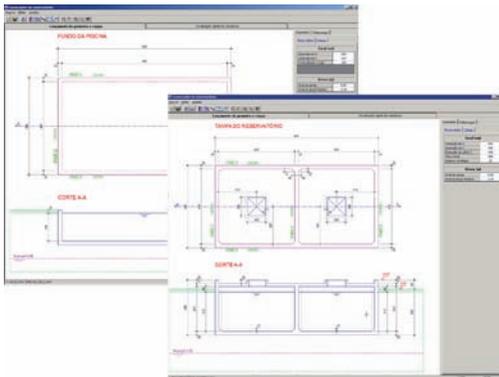
Acesse o nosso site e conheça a linha de produtos voltados para a Construção Civil: tubos para estruturas espaciais, perfis e telhas metálicas tradicionais, decorativas e termoacústicas.

solucoes@tuper.com.br

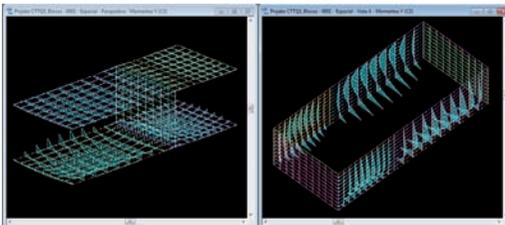
| 47 3631 5180

| www.tuper.com.br

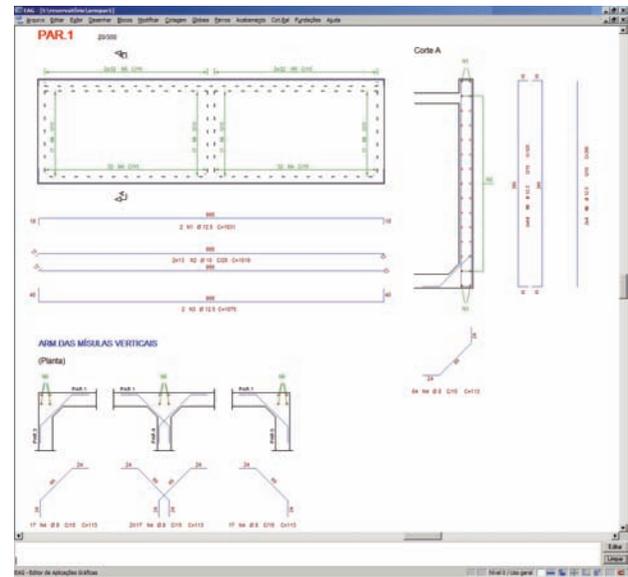
- a análise pode ser realizada considerando três modelos de vínculos entre as lajes e paredes: i) contínuo; ii) contínuo-articulado e iii) engastado;
- visualização gráfica e mediante listagens dos resultados de esforços solicitantes e deslocamentos;
- dimensionamento das armaduras das lajes considerando a flexo-tração nas seções críticas. Avaliam-se as paredes à flexo-tração e como elemento estrutural do tipo vigas-paredes, considerando as armaduras principais, de pele e de suspensão;
- verificação do estado limite de serviço, mediante as verificações de limites máximos de abertura de fissuras, conforme preconizado pela NB6118-2007;
- desenhos finais de formas e detalhamento das armaduras para a laje de fundo, tampa e paredes;
- extração da tabela de ferros e quantitativos.



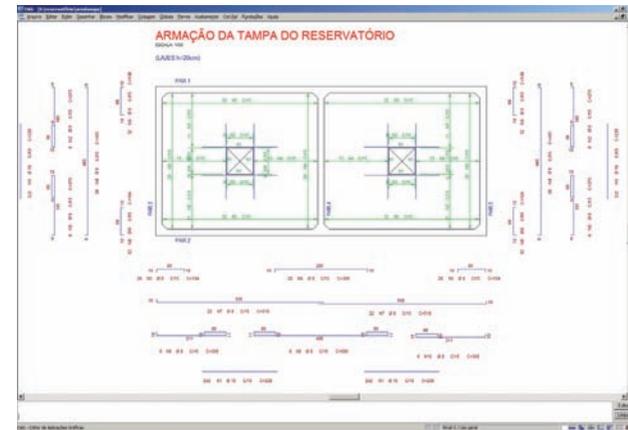
Gerenciador de Reservatórios



Modelo estrutural e esforços - Duas células.



Armação da parede – Duas células



Armação da laje da tampa – Duas células

REMÉDIO DO CALCULISTA



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

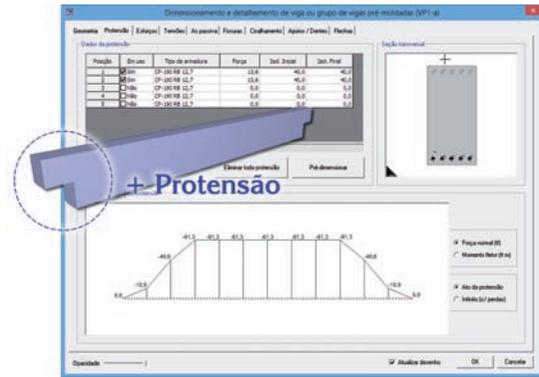
MUSEU DO ARQUITETO



Santiago

Pré-moldados

Introduzido o cálculo completo de vigas pré-moldadas protendidas com dentes gerber no TQS-PREO.



CAD/TQS Versão 17.3

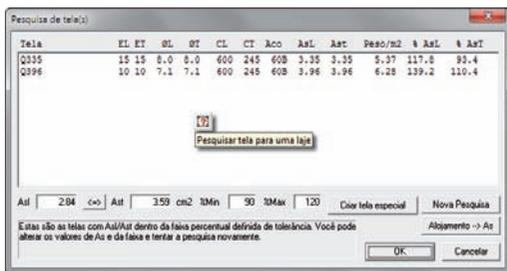
A seguir, são apresentadas as principais novidades da Versão 17.3 dos Sistemas CAD/TQS, com destaque para as melhorias no sistema de telas soldadas.

Telas soldadas

Inúmeras melhorias foram introduzidas na entrada gráfica, no processamento e no detalhamento de telas soldadas para atualização e adequação às normas técnicas e às recomendações do IBTS, como também para implantação de novas funcionalidades, visando melhorar, ainda mais, o processo de projetar lajes e pisos com o sistema.

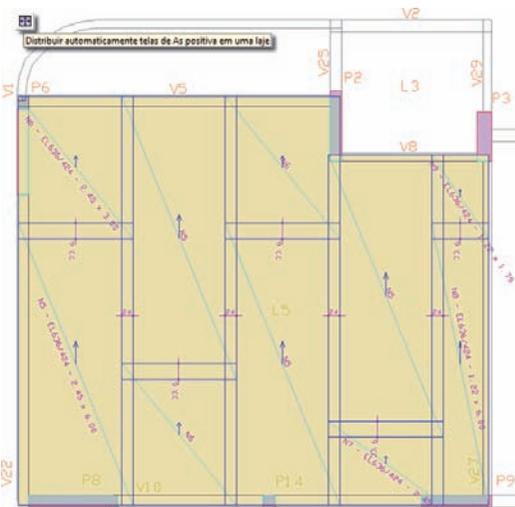
Entre as principais melhorias, destacam-se os novos comandos para a Entrada Gráfica de Telas (editor gráfico próprio orientado para projetos com telas soldadas):

- Comando Pesquisar tela para uma laje: com este novo comando, o usuário apenas aponta a laje, com o mouse, e o sistema, automaticamente, apresenta uma lista com as telas mais apropriadas para a laje apontada.



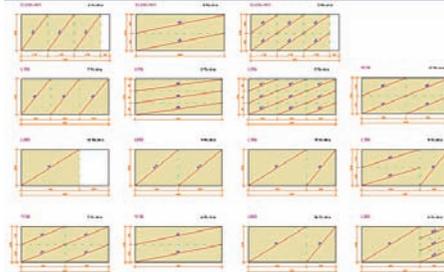
Uma vez escolhida a tela, basta então utilizar o comando mostrado a seguir (por exemplo, para armaduras positivas).

- Comando Distribuir automaticamente telas (de As positiva) em uma laje: uma vez determinada a melhor tela a ser inserida/distribuída, com este novo comando, basta o usuário também apontar a laje, e o programa distribui, em relação ao "canto" mais próximo do local apontado pelo usuário, as telas para preencher todo o espaço geométrico possível da laje apontada.



Distribuição automática sugerida pelo sistema a partir do comando Distribuir automaticamente telas de As positiva em uma laje

- Comando Esquema automático de cortes da planta (atual): agora, ainda na etapa de predefinição de telas soldadas para a laje (e/ou piso), de dentro do Editor de Entrada Gráfica de Telas Soldadas, a qualquer momento, é possível extrair e visualizar o Esquema de cortes das telas do projeto, para verificar os totais, otimização, desperdícios, etc:



Observa-se, pelo exemplo ilustrativo acima, que o desenho para os esquemas de cortes teve significativas melhorias em sua apresentação, contando agora com cotas automáticas, preenchimentos dos cortes encaixados, para melhorar a visualização, e acertos nos algoritmos de encaixe/otimização.

The advertisement for mCalcAC 5.0 features a red background with the text 'Solução para grandes vãos' and 'mCalcAC 5.0 versão'. It also mentions 'agora com módulo de Treliças Mistas' and includes the ST. STABILE logo and website 'www.stabile.com.br'. A small image of the software interface is shown in the bottom left corner.



+ de 25 Milhões de M² Executados com Nossas Fôrmas para Laje Nervurada e Quem Ganha é o Meio-ambiente e Você!

Os produtos da ATEX contribuem para a sustentabilidade do planeta, pois dispensam a necessidade de corte de árvores das florestas para execução das edificações. A utilização de madeira é reduzida fortemente no canteiro de obra, deixando-o muito mais limpo e produtivo.

Como resultados ambientais alcançados, estima-se que a ATEX do Brasil já preservou mais de 4.000.000 de árvores de 5 metros de altura nesses 22 anos.



São 92 Opções de Fôrmas! Aqui Você Encontra a Solução Mais Econômica para Seu Projeto.



CONTE COM NOSSA EQUIPE TÉCNICA!

A ATEX conta com departamentos técnico e comercial pioneiros no Brasil pronto para prover soluções e sanar suas dúvidas a qualquer momento. Solicite um estudo personalizado gratuito e comprove os benefícios das Fôrmas ATEX.

 **atex** BRASIL
A FÔRMA DA LAJE NERVURADA

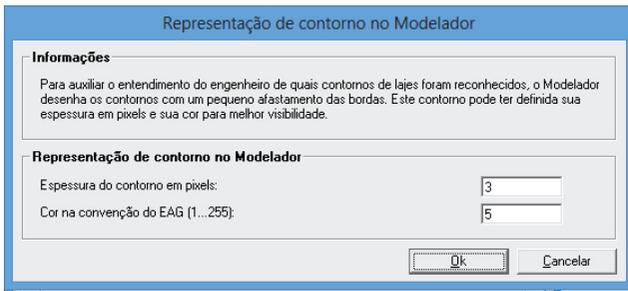


+DE **25**
MILHÕES DE M²
EXECUTADOS

ATENDEMOS TODO O BRASIL
0800 979 3611
WWW.ATEX.COM.BR

Modelador Estrutural

- Novos parâmetros definem espessura e cor da linha de contorno auxiliar de lajes no Modelador.



Editor gráfico

- Nova rotina de hachuramento com orientação de circuitos fechados com arcos, círculos, textos e splines.

Resumo estrutural

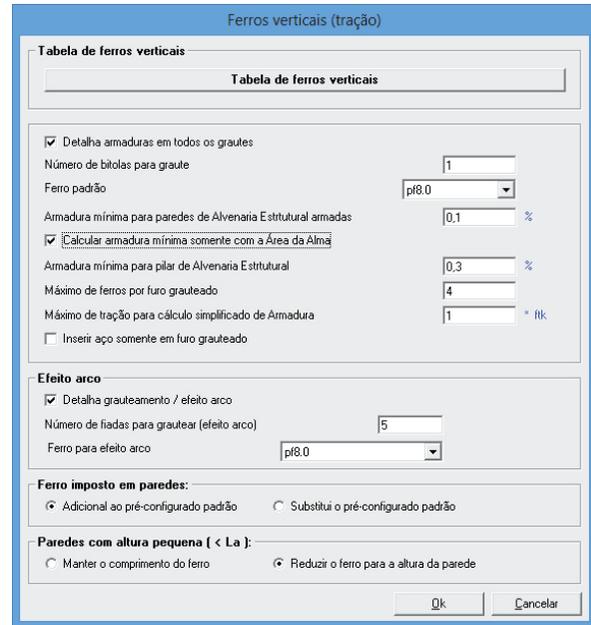
- Inclusão de volume de concreto e área de formas de sapatas e blocos sobre estacas nos diagramas do resumo estrutural.

CAD/Lajes

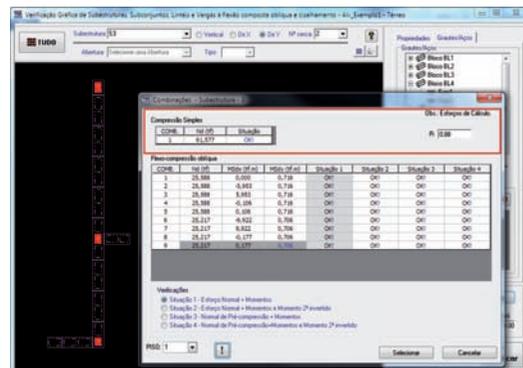
- Refinamento no cálculo da taxa de armadura existente para cálculo de colapso progressivo.

CAD/Alvest

- Inseridos novos critérios de cálculo: Coeficiente multiplicador da resistência do graute g_k , Inserir aço, somente, em furo grauteado, As longitud. mínimo para vigas de AE armada e Calcular armadura mínima, apenas, com a Área da Alma.



- Inserida a verificação de compressão simples no programa de Verificação Gráfica de Subestruturas.



PREO

- O detalhamento de estribos em vigas pré-moldadas, que antes tinha o eixo da armadura como referência, passou a ter as faces externas como referência.



Marth Engenharia e Projetos, Piracicaba, São Paulo

FR Projetos, J. Pessoa, PB



Esta seção do TQS News tem o objetivo de associar o uso prático dos Sistemas CAD/TQS com o cotidiano do engenheiro, enfatizando as possíveis e reais aplicabilidades dos mesmos em seu dia a dia.

Para isso, será adotada uma linguagem distinta, muitas vezes pouco formal, com o intuito de tornar a leitura do texto mais agradável. Exemplos simples, dicas de utilização e depoimentos farão parte dessa seção.

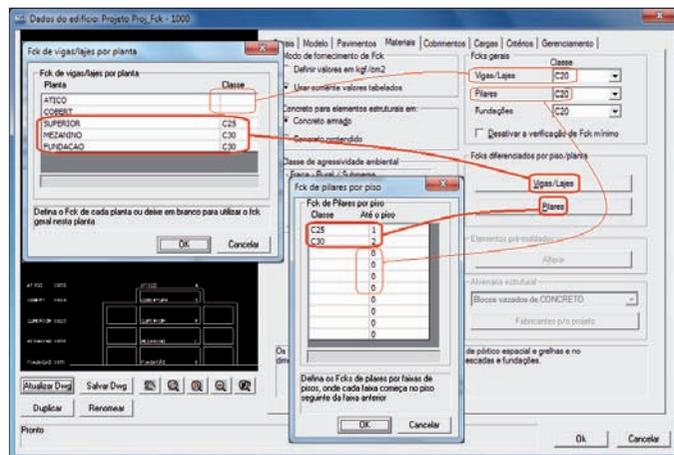
Espera-se que esses sejam realmente úteis e auxiliem nossos usuários a usufruírem dos recursos presentes nos sistemas de uma forma mais ampla e produtiva.

Especificamente, nessa edição, serão abordados os seguintes temas:

- fcks diferentes para pavimentos e lance de pilares de um mesmo edifício
- Tirantes e escoras
- Pórtico não linear físico e geométrico e edifícios pré-moldados
- TQS e o modelo BIM
- CAD/Alvest – Verificação gráfica de alvenarias
- ProUni no TQS-PREO

fcks diferentes para pavimentos e lance de pilares de um mesmo edifício

Ao processar um edifício pelo TQS, é possível especificar diferentes concretos para dimensionar pilares, vigas e lajes. Realizamos esta definição na edição dos dados do edifício, onde podemos escolher qual o concreto será utilizado no dimensionamento das vigas e lajes de cada um dos pavimentos e/ou de um dos lance de pilares.

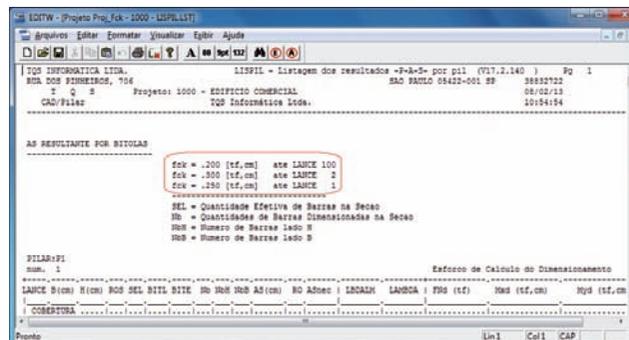


Veja na imagem acima que existe a definição do Fck Geral e a opção onde clicamos no botão Vigas/Lajes ou no botão Pilares, para então definirmos valores por planta ou por lance. Neste caso, valores indefinidos ou zero serão assumidos o Fck Geral.

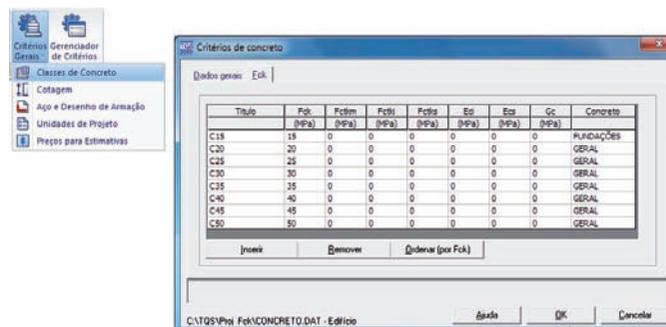
Na edição dos critérios de projeto de vigas, pilares e lajes são apresentados apenas os valores definidos para Fck Geral, conforme ilustra a figura a seguir:



Nos relatórios de processamentos são apresentados cada um dos valores de fck utilizados nos dimensionamentos:



Além do valor de fck, definido em Mpa para cada um dos concretos utilizados no projeto, também podemos impor as demais características deste concreto, tais como: Massa específica, coeficiente de dilatação térmica, Módulos de elasticidade, etc.





PW GRÁFICOS E EDITORES

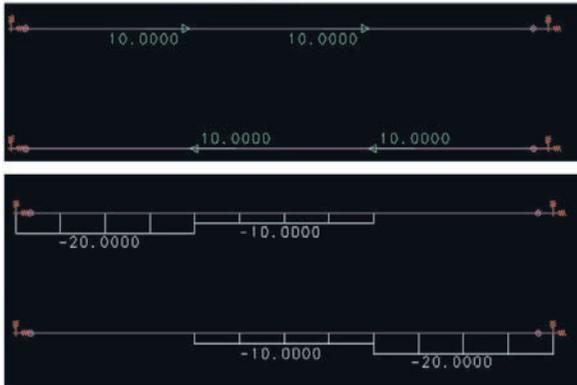
**PRODUÇÃO EDITORIAL
PRODUÇÃO GRÁFICA
DESIGN GRÁFICO**

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

Tirantes e escoras

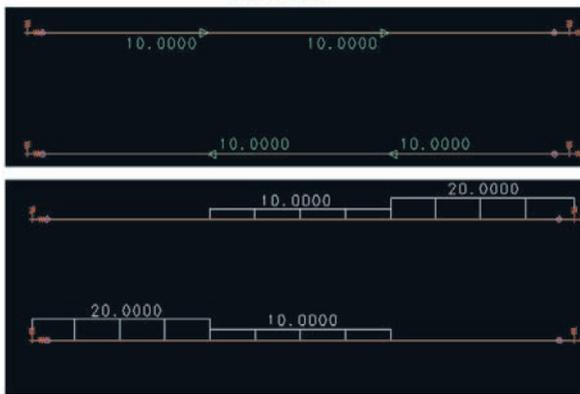
Desde a versão V15, o Sistema CAD/TQS dispõe, no seu Modelador Estrutural, de dois tipos especiais de elementos de barra: o tirante e a escora.

Tirante



Os elementos do tipo tirante caracterizam-se pelo fato de trabalhar, apenas, quando sujeitos ao esforço de tração.

Escora



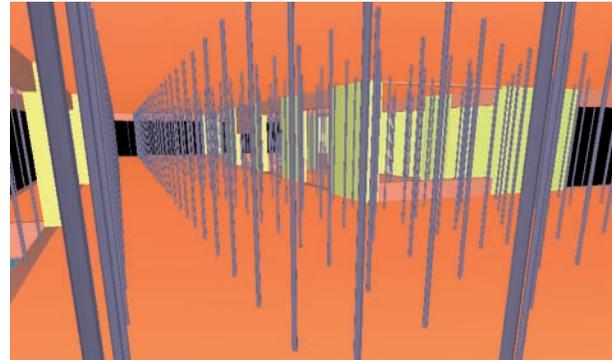
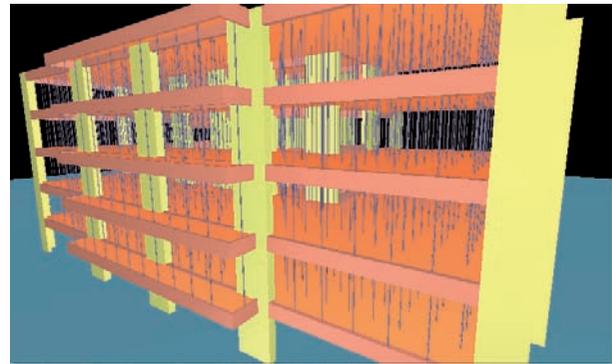
Já os elementos do tipo escora trabalham, apenas, quando submetidos ao esforço de compressão.

A presença de elementos tirante/escora em um modelo torna o seu comportamento estrutural não linear. Conseqüentemente, o processo de análise de modelos estruturais com tais elementos passa a ser iterativo, mesmo quando não se considera o efeito P-Delta.

Através destes dois tipos de elementos é possível se analisar de forma mais precisa algumas situações usuais no projeto estrutural como, por exemplo:

- pórticos pré-moldados atirantados;
- estruturas com tirantes de travamento;
- estruturas especiais, como passarelas;
- etc.

Uma utilização muito interessante, já feita com um destes tipos de elementos, foi a verificação do dimensionamento das escoras de um pavimento com lajes “planas”. Como o “plano” de laje era grande, as escoras estavam submetidas à alta concentração de esforços, sendo necessária uma melhor quantificação para determinação de sua seção. Abaixo, é possível observar duas imagens desta verificação:

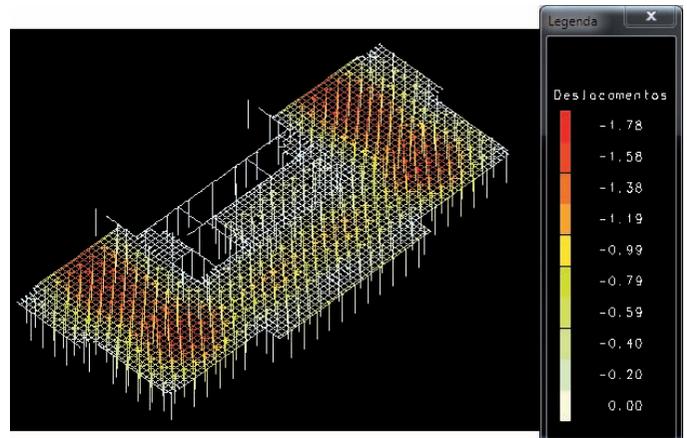


Neste caso, as escoras foram definidas como pilares circulares que nascem em lajes e com área equivalente ao do tubo a ser utilizado na obra.

De modo a simular com maior precisão o módulo de elasticidade do concreto de cada um dos pavimentos já concretados, também, foi considerada a variação da classe de concreto para cada um dos pavimentos analisados:

Fck de vigas/lajes por planta	
Planta	Classe
5Andar	C1
4Andar	C10
3Andar	C20
2Andar	C40
1Andar	C40
Fundacao	C40

Com isto, também, foi possível estimar as flechas dos panos de lajes e avaliar se estas ultrapassavam os limites adequados.



Pórtico não linear físico e geométrico e edifícios pré-moldados

Desde a versão V14 é possível, aos usuários do CAD/TQS, utilizar a ferramenta Pórtico Não Linear Físico e Geométrico (PNLFG); esta ferramenta permite uma análise, extremamente refinada, do comportamento estrutural.

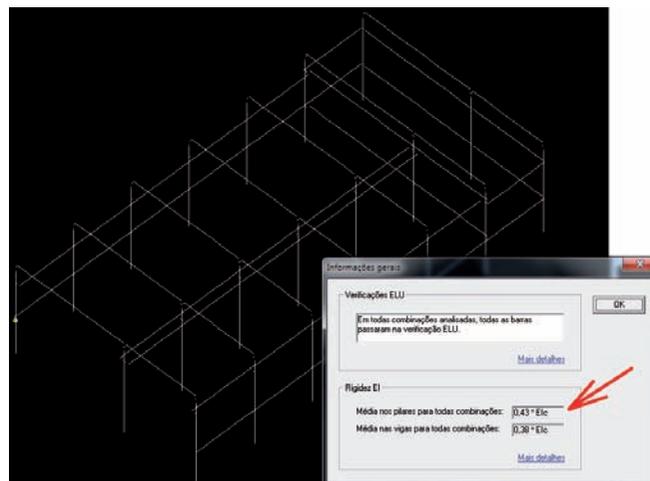
Além de analisar um modelo mais discretizado (com mais barras) através de processo não linear geométrico, que diretamente permite a análise dos efeitos $P-\Delta$ e $P-\delta$, também é analisada com maior precisão a inércia de cada um dos elementos estruturais.

A inércia de cada uma das barras é estimada já considerando as armaduras existentes na seção com o auxílio de diagrama N-M-1/r e através de processo iterativo. Por utilizar as armaduras durante a análise, é necessário que todo o detalhamento já esteja definido.

Esta ferramenta é, extremamente, eficiente na análise de pilares com altos valores de coeficiente de flambagem ou que possuem travamentos não usuais, onde é difícil determinar o valor do comprimento de flambagem. Outra situação onde esta ferramenta é de extrema valia é naquelas onde os esforços normais nos pilares são baixos, tendo um comportamento estrutural muito mais próximo às vigas em balanço do que pilares comprimidos. Nestes casos, durante a análise estrutural, a utilização simplificada

do coeficiente de não linearidade física igual a 0,8 para os pilares pode ser inválida. Este é um caso em edifícios pré-moldados.

Abaixo, podemos observar um exemplo de edifício onde esta ferramenta auxilia na verificação final de uma estrutura pré-moldada. O dimensionamento da estrutura foi feito com base na relação 0,4 e 0,8. Após a definição das armaduras é, então, possível utilizar a ferramenta do PNLFG.



Podemos observar que, para a estrutura analisada, os valores médios para a inércia dos pilares é da ordem de



GBAR

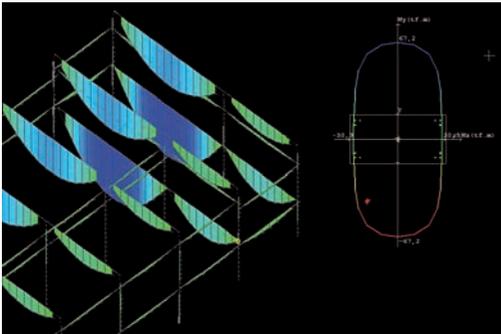
Software para centrais
de corte e dobra

Benefícios para a gestão de seus contratos:

- Gestão das programações da produção
- Gerenciamento por trechos ou lotes da obra
- Controle dos projetos estruturais e revisões
- Maior produtividade no corte e dobra do aço
- Redução substancial nas perdas
- Agilidade na realização das medições e controle de estoque

Praça Santa Terezinha, 25 - Tatuapé - São Paulo - SP
Tel.: 55 (11) 3884-1701
e-mail: contato@tqsplanear.com.br

0,43 e não 0,8 como havíamos utilizado, preliminarmente. Ou seja, em média, os pilares estão trabalhando com apenas 43% da inércia total da seção.



Uma estrutura analisada com 0,4 e 0,8 tem o comportamento muito próximo a edifícios de concreto moldado *in loco*, por isso devemos analisar com cuidado os valores utilizados para a análise estrutural de edifícios pré-moldados. Ao trabalharmos com estruturas onde os pilares podem não ser enquadrados dentro do coeficiente 0,8 é de extrema importância que verifiquemos a estrutura com este tipo de ferramenta. Os esforços atuantes, nos elementos estruturais, podem se redistribuir!!! É sempre importante lembrar que o modelo utilizado para a análise estrutural deve ser ao máximo compatível com o comportamento da estrutura e de seus materiais.

TQS e o modelo BIM

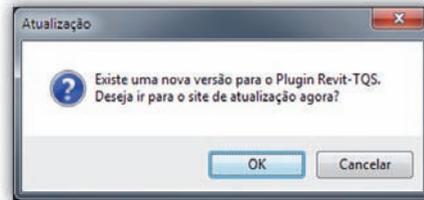
Nos últimos anos, a TQS tem dado atenção especial ao modelo BIM e vem desenvolvendo melhorias tanto na exportação de arquivos IFC quanto no Plugin Revit-TQS para o Autodesk Revit®.

Dentre as mais recentes melhorias no Plugin Revit-TQS, algumas delas disponibilizadas no Plugin recém-lançado nesta semana, destacam-se:

- grande melhoria no tempo total de atualização do modelo no Revit® com a introdução de uma nova verificação de elementos modificados*. Anteriormente, nesta etapa, muitos elementos eram substituídos sem necessidade;



- o comando exportação de desenhos de referência passou a realizar a exportação baseada em vistas e não mais em pavimentos, evitando problemas em modelos originalmente lançados no Revit®;
- melhorias na interface gráfica;
- nova ferramenta de verificação automática de atualizações no site, avisando se existe uma versão mais atual disponível para download quando o Revit® é carregado:



- reestruturação interna do código a fim de facilitar a introdução de novos recursos, promover futuras compatibilizações com novas versões do Revit® e reduzir a ocorrência de problemas que cancelavam o processamento;
- acertos gerais que tornaram a comunicação entre o TQS e o Revit® mais estável em casos específicos.

* Para um edifício-teste de 25 pisos a alteração de um pilar, duas vigas e duas lajes, na nova versão durou 50 segundos, na versão 3.0 durou 12 minutos e 18 segundos. Tomamos o tempo total de atualização desde o momento em que ocorre o clique no botão importar até a conclusão da geração do modelo no Revit®.

IMPORTANTE: recomendamos a todos que mantenham, sempre, o Plugin Revit-TQS atualizado.

Para saber mais sobre o que o TQS desenvolve em BIM, acesse:

<http://www.tqs.com.br/noticias/1003-producao-de-projeto-estrutural-no-ambiente-bim-uma-visao-tqs-download>

Para realizar o download da nova versão do Plugin Revit-TQS, acesse:

http://www.tqs.com.br/recursos-do-site/downloads/doc_details/66-plugin-revit-2013-versao-40-beta-32-e-64-bits.



Obs: Após instalar o Plugin Revit-TQS, ele estará disponível no menu Add-Ins do Revit, conforme a figura abaixo:



▶▶ **ULMA CONSTRUCCIÓN**
SEMPRE PRESENTE NOS
GRANDES PROJETOS DE
ENGENHARIA



RESIDENCIAL ANTONIETA DUE BOSQUE - GUARULHOS - SP

A FÔRMA RECUPERÁVEL RECUB, É O MAIS MODERNO E PRODUTIVO SISTEMA PARA EXECUÇÃO DE LAJES NERVURADAS. ÚNICO SISTEMA A UNIR AS CUBETAS, ESCORAMENTO E REEESCORAMENTO NUM ÚNICO EQUIPAMENTO. SUAS CUBETAS REFORÇADAS NA BASE, INIBEM AS QUEBRAS NA DESFORMA. SISTEMA SIMPLES PODE SER MONTADO COM ESCORAS OU TORRES DE ESCORAMENTO COM ALTA PRODUTIVIDADE.



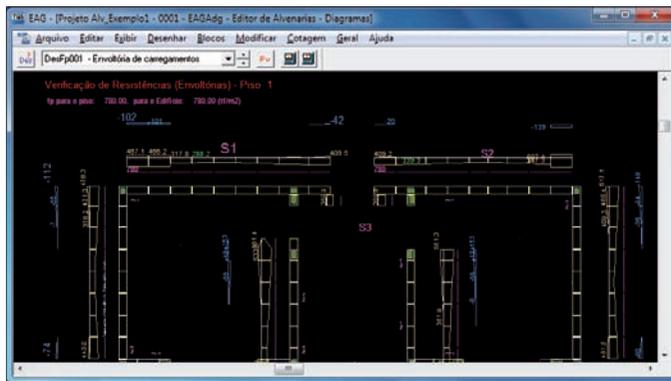
Desde o início de seus projetos

www.ulma-c.com.br

CAD/Alvest – Verificação gráfica de alvenarias

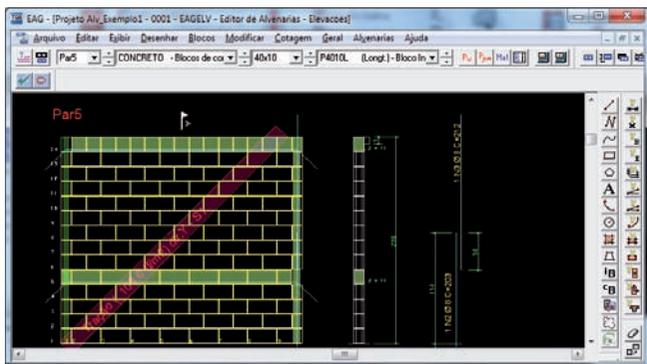
A verificação das armaduras no combate aos esforços de tração nas paredes estruturais passou a ser realizada, automaticamente, no CAD/Alvest a partir da V17, tanto para edifícios com blocos de concreto quanto para edifícios com blocos cerâmicos. Nesta versão, também, foi implementada a nova ferramenta de verificação gráfica de alvenarias.

O CAD/Alvest realiza, no processamento global, verificações de alvenaria não armada e alvenaria armada. Para visualizar, graficamente, as tensões resistentes necessárias para que as subestruturas sejam dimensionadas como alvenaria não armada, acesse os comandos: Visualizar – Desenho de Verificação – Envoltória/tp.



Veja, na figura acima, os resultados com sinal negativo indicando os trechos das subestruturas que estão com o nível de tração excedido.

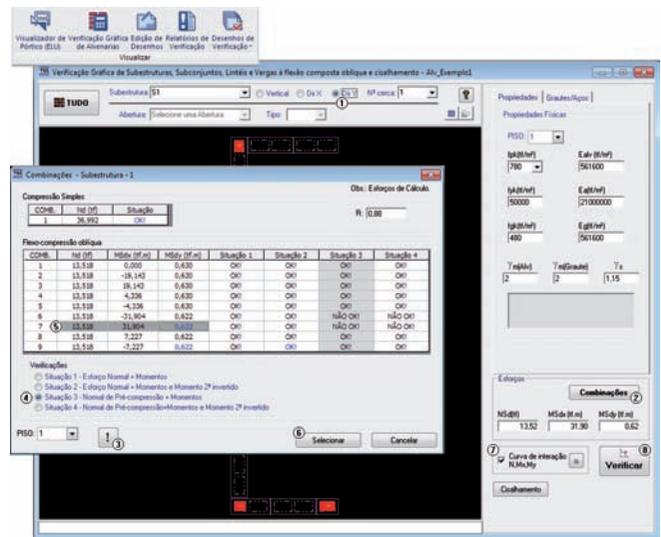
Neste caso, as subestruturas são verificadas, também, como alvenaria armada, considerando a armadura atual posicionada nos elementos. Caso esta armadura seja insuficiente para resistir aos esforços, o detalhamento da parede que pertence ao trecho mencionado recebe uma tarja identificando que ela precisa ser reavaliada. Para visualizar o desenho de elevação das paredes acione o comando Visualizar – Desenho de Verificação – Elevações de Paredes.



Para definir um posicionamento de armaduras que resista às solicitações de tração, pode-se usar a calculadora de paredes de alvenaria, que realiza verificações de seções submetidas a esforços de flexão composta oblíqua, disponível no CAD/Alvest.

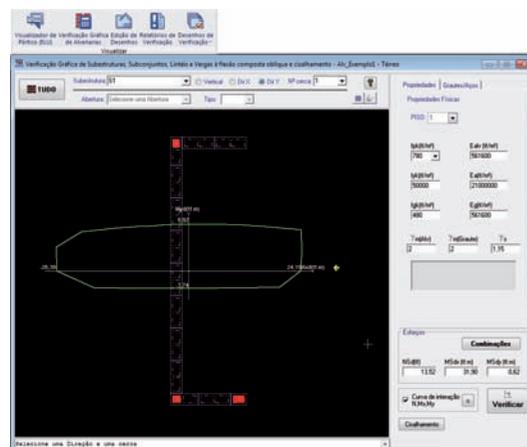
Acionando os comandos: Visualizar – Verificação Gráfica de Alvenaria, a calculadora é exibida. Então, selecio-

ne o trecho da subestrutura a ser analisada e ① selecione a direção, ② botão combinações, ③ verificar todas as combinações, ④, ⑤ e ⑥ para selecionar uma das combinações da envoltória, ⑦ e ⑧ para processar a verificação.



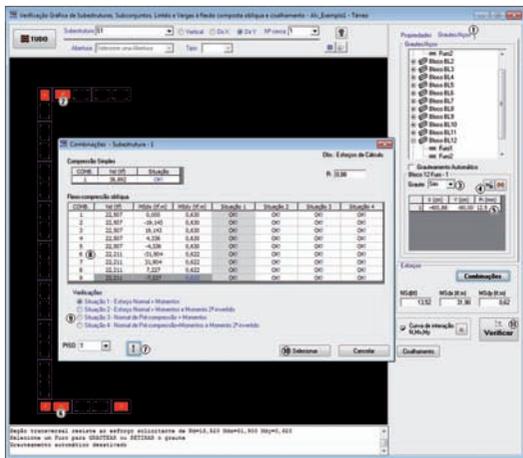
Ao clicar no botão ③ Verificar todas as combinações nota-se a expressão NÃO OK! indicando as combinações que não passam.

Ao acionar os comandos ⑦ e ⑧, é exibida a curva de interação abaixo (Nd, Mxd e Myd), que é outra ferramenta importante disponível nesta nova calculadora, e apresenta a envoltória de momentos fletores resistentes para a dada força normal.



Com os resultados obtidos, pode-se observar, no gráfico acima, que o caso de carregamento selecionado resulta num ponto no exterior da curva de interação, então, concluímos que o trecho de parede verificado “não passa”.

Para impor novos grautes e armaduras e obter um novo traçado da curva de interação, ① selecione a guia Grautes/Aços, ② clique com o mouse apontando para o furo a grautar, ③ “sim” para furo com graute, ④ para impor a armadura, ⑤ para definir a bitola do aço, ⑥ para grautar um outro furo, repetindo ③, ④ e ⑤. Acione ⑦ para verificar cada um dos casos da envoltória de carregamento e ⑧, ⑨, ⑩ e clique em verificar para obter o novo traçado da curva de interação.



A nova curva de momentos resistentes mostra que a solução apresentada é suficiente para resistir às solicitações.

ProUni no TQS-PREO

Os recursos do ProUni(*) estão disponíveis no TQS-PREO? É possível verificar o dimensionamento de uma viga pré-moldada de forma detalhada no TQS-PREO?

Essas são dúvidas comuns de usuários do ProUni que adquirem o TQS-PREO. E, a resposta para ambas as questões é sim. É possível verificar uma viga pré-moldada no TQS-PREO com recursos similares aos existentes no ProUni, de forma detalhada. Isso inclui a verificação das tensões e das flechas (ELS), assim como a verificação da capacidade resistente (ELU), sendo todos os resultados atualizados, automaticamente, na medida em que se altera qualquer dado da protensão.

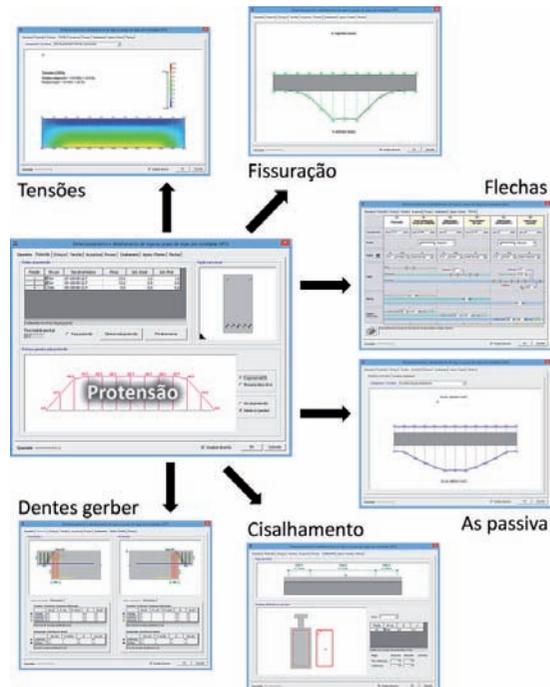
A única ressalva é que os valores no TQS-PREO não são apresentados etapa a etapa como no ProUni, mas, sim, como uma envoltória dos mesmos. Por outro lado, este possui uma enorme vantagem em termos de produtividade, uma vez que há o vínculo direto do dimensionamento com a análise (os esforços são transferidos, automaticamente, da modelagem global), com o detalhamento das armaduras e a geração dos desenhos das vigas (os desenhos de armação são, automaticamente, atualizados após a edição). Adicionalmente, no TQS-

PREO, pode-se analisar, também, vigas sem protensão, dentes gerber, a fissuração, o cisalhamento, etc.

Para executar a verificação detalhada de vigas pré-moldadas no TQS-PREO, após as mesmas serem processadas, entre no Modelador Estrutural e execute o comando indicado a seguir, selecionando a peça em que se deseja analisar.

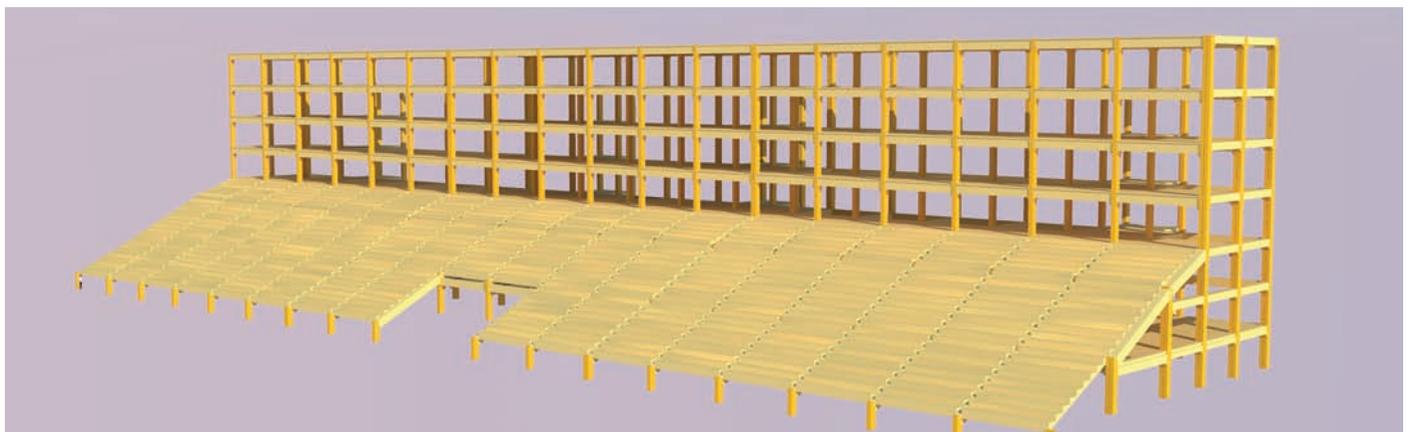


Na aba Protensão, pode-se alterar a força aplicada nos cabos, definir isolamentos em suas extremidades, adicionar cabos superiores, etc. No momento em que qualquer modificação for realizada, os resultados apresentados na janela serão automaticamente recalculados.



Enfim, o TQS-PREO permite que o engenheiro realize o “ajuste fino” das vigas pré-moldadas, uma tarefa fundamental em todo projeto de pré-fabricados.

(*) ProUni é um programa destinado à verificação isolada de elementos pré-moldados protendidos, comercializado pela TQS.



É com muita satisfação que anunciamos os clientes que atualizaram suas cópias dos Sistemas CAD/TQS, nos últimos meses, para a Versão 17:

Cia. Des. Hab. Urbano Estado SP - CDHU (São Paulo, SP)
 Engenharia Newton Rangel Ltda. (Limeira, SP)
 Eng. Ivan Guisard Romeiro (Taubaté, SP)
 Eng. Emiliano Duncan Aita (Porto Alegre, RS)
 Poket Home Design Arq. e Urb. Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Edison de Souza de Almeida (Magé, RJ)
 Universidade Federal de Goiás (Goiânia, GO)
 ESTÁDIO 3 Eng. Estruturas SC Ltda. (Porto Alegre, RS)
 P. A. Pereira Eng. Estruturas Ltda. (Florianópolis, SC)
 Sociedade Mineira de Cultura (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Eduardo Albernaz Nascimento (Goiânia, GO)
 Eng. Rafael Guimaraes (Mogi Mirim, SP)
 Eng. Roberto Pires da Silva (Erechim, RS)
 Eng. Marcelo dos Reis Silva (Contagem, MG)
 Eng. Celso Ferreira de Souza (Campinas, SP)
 Eng. Fabio Albino de Souza (Cosmópolis, SP)
 Prefeitura do Município de Jundiá (Jundiá, SP)
 Eng. Edlene Maria da Silva Pereira (Cuiabá, MT)
 Eng. Marcos Sartori (Piracicaba, SP)
 Grupo IBMEC Educacional S/A (Campinas, SP)
 Fundação Gorceix (Ouro Preto, MG)
 Gama & Souza Arq. e Eng. Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Sebastião Muniz Granja (Goiânia, GO)
 Santa Rosa Eng. de Estruturas Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Eng. José Nelson da Rocha Catuta (Barueri, SP)
 Eng. Roberto de Abreu Barbosa (Araraquara, SP)
 Gama Z Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Clodoaldo Freitas Proj. Estruturais Ltda. (Salvador, BA)
 Eng. Newton Elmor Padão (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. Roberto Aguiar Dias (Manaus, AM)
 Eng. Orlando A. Figueiredo (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Rinaldi de Costa (Criciúma, SC)
 Eng. Edmundo Augusto Calheiros (São Luis, MA)
 Eng. Ailton Geraldo Ramos (Boituva, SP)
 Migliore & Pastore Eng. Ltda. (S. J. Rio Preto, SP)
 Eng. Francisco de Assis Farias (Fortaleza, CE)
 Kálculo Projetos Estruturais Ltda. (Curitiba, PR)
 Eng. Mário Gilsone Ritter (Chapecó, SC)
 SPL Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Armando Hueara (Campinas, SP)
 Rotesma Artefatos de Cimento Ltda. (Chapecó, SC)
 GB Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
 Centro Fed. Ed. Tecnol. Minas Gerais (Belo Horizonte, MG)
 Augusto Franklin Proj. Estrut. S/C Ltda. (Salvador, BA)
 Eng. Alexandre O. Rodrigues (Belo Horizonte, MG)
 Marna Pré-Fabricados Ltda. (Pinhais, PR)
 CSP Projetos e Consultoria S/C (Niterói, RJ)
 Eng. Ricardo Rodrigues Bittencourt (São Paulo, SP)
 MD Engenheiros Associados S/C Ltda. (Fortaleza, CE)
 Eng. Carlos Eduardo Kalil (Sorocaba, SP)
 Eng. André Ricardo Barroso (Marília, SP)
 S. Becker Consultoria e Projetos Ltda. (Manaus, AM)
 Slab Serviço de Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
 Misula Engenharia Ltda. (Brasília, DF)
 Sra. Gabriela B. M. L. de Albuquerque (Manaus, AM)
 Logos Eng. e Arquitetura S/C Ltda. (João Pessoa, PB)
 Eng. Godart Silveira de Sepeda (Rio de Janeiro, RJ)
 Arq. Est. Consult. e Projetos Ltda. (Juiz de Fora, MG)
 Mantovani & Mori Eng. e Constr. Ltda. (Itatiba, SP)
 MHS Engenharia Consultoria Ltda. (São Paulo, SP)
 Silvestre Lima Engenharia Ltda. (Salgueiro, PE)
 Eng. Renato Oliveira Fonseca (Vitória, ES)
 Fundação Educacional de Barretos (Barretos, SP)
 C. E. Gomes Eng. Proj. Tecn. S/C Ltda. (Barretos, SP)
 FJV Engenharia de Obras Ltda. (Curitiba, PR)
 Eng. Rafael Araujo Guillou (Maceió, AL)
 Eng. Victor Henrique Raimundo (Marília, SP)

Concreto Eng. de Projetos Ltda. (S. J. de Ribamar, MA)
 Eng. Luís Alberto de Melo Carvalho (Fortaleza, CE)
 Enecol Eng. Estrutural e Cons. Ltda. (Natal, RN)
 Atual Engenharia S/S Ltda. (São Paulo, SP)
 Somatec Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Roberto Barbosa Ghedini (Guarujá, SP)
 Eng. Reginaldo Lopes Ferreira (Nova Lima, MG)
 Eng. Edmilson Silva (Ipatinga, MG)
 Eng. Leila Maria Marazini (Niterói, RJ)
 Eng. Roberto Rodrigues dos Santos (Atibaia, SP)
 HEB Engenharia e Projetos Ltda. (São Gonçalo, RJ)
 T&A Construção Pré-Fabricada S/A (Igarassú, PE)
 Haddad & Cunha Eng. de Projetos S/C Ltda. (Marília, SP)
 PRCA - Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Leonardo da Silva Ignácio (São Paulo, SP)
 Eng. André Luiz Silveira Maia (Belo Horizonte, MG)
 NB Eng. Projetos e Cons. S/C Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Planservi Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Justino Vieira & M. Aguiar Proj. Estrut. (R. Janeiro, RJ)
 Eng. Thiago Nobre do Prado Cabral (Valinhos, SP)
 SRT&C Eng. e Projetos S/C Ltda. (Piracicaba, SP)
 Eng. Fábio Kassouf Sad (Amparo, SP)
 Eng. Luiz Eduardo Lourençoni (Campo Grande, MS)
 Renato Andrade Engenharia S/C Ltda. (Jundiá, SP)
 Colméia Construtora Ltda. (Aparecida de Goiânia, GO)
 Modus Engenharia de Estruturas Ltda. (S. Paulo, SP)
 Eng. Pedro Eduardo Orellana Claros (Curitiba, PR)
 C. Rolim Engenharia Estrutural Ltda. (Cabedelo, PB)
 Eng. Dilson Edgard Thomé (Caçador, SC)
 Coluna Eng. de Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Tecncn - Tec. do Concreto e Eng. Ltda. (J. Pessoa, PB)
 Eng. Pablo Rafael Schwede Bauer (Ijuí, RS)
 Eng. Breno Ayres Pereira Mendes (São Paulo, SP)
 F. T. Oyamada Eng. Assoc. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Danilo Magalhaes Gomes (Joinville, SC)
 Solfix Engenharia Sociedade Ltda. (Barueri, SP)
 Eng. Luiz Eduardo Rabelo (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Luis Carlos Seelbach (Blumenau, SC)
 Eng. Rafael Soraggi Pagotto (Campinas, SP)
 Luiz Carlos Fontenele Proj. Estrut. S/S (Fortaleza, CE)
 Eng. Márcio André Borin (Passo Fundo, RS)
 Mastrogiovanni Engenharia Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
 Stec do Brasil Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Luiz Henrique de M. Almeida (Contagem, MG)
 Reical Proj. Arquitet. e Paisagismo Ltda. (Itapema, SC)
 UFES - Univ. Federal do Espírito Santo (Vitória, ES)
 Hirata & Assis Repr. e Projetos Ltda. (Goiânia, GO)
 Azevedo Engenharia Ltda. (Raposos, MA)
 Eng. William Cândido da Silva (Viçosa, MG)
 Eng. Lívio Rogério Lopes Rios (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. Rufino Plata Jemio (La Paz, AC)
 Eng. Amadeus Vieira de Sousa (Brasília, DF)
 Víptec Informática Ltda. (Itajaí, SC)
 Sérgio Otoch Projetos Estr. S/C Ltda. (Fortaleza, CE)
 Eng. Rodrigo de A. Camargos (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Amauri dos Santos (Taboão da Serra, SP)
 Evolução Eng. Estrut. de Concreto Ltda. (Valinhos, SP)
 Eng. Ronaldo Caetano Veloso (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Mariana Maciel Santos Silva (Santo André, SP)
 Eng. Alberto Rodrigues Dalmaso (Cuiabá, MT)
 Eng. João Frederico da Rocha Ponte (Fortaleza, CE)
 Favale e Associados Eng. e Arq. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Pref. Mun. de São José dos Campos (S. J. Campos, SP)
 Eng. Maira Vinici Grizzo Cuoco (São Sebastião, SP)
 Eng. Christiane Brisolar de Freitas (Pelotas, RS)
 Sr. Mauro Antonio de Couet (Chapecó, SC)
 Eng. Luis Carlos Montenegro (Fortaleza, CE)

Gauss Engenharia Ltda. (São Luis, MA)
 Eng. Mário Toshitugu Awane (Londrina, PR)
 Gepro Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Fundação Universidade de Brasília (Brasília, DF)
 Ferrari Engenharia S/C Ltda. (Sorocaba, SP)
 Eng. Márcio Araújo Mortoni Silva (Brasília, DF)
 Consultenge Eng. Com. Eq. El. Telec. Ltda. (Curitiba, PR)
 Merighi Neto Engenharia S/C Ltda. (Sorocaba, SP)
 Eng. Rogério Samogim da Silva (Jundiaí, SP)
 Beton Eng. e Consultoria Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Petrus Gorgonio Bulhões Nóbrega (Natal, RN)
 Eng. Cristina Ribeiro (Goiânia, GO)
 Eng. Marcos Andrew Rabelo Soeiro (Fortaleza, CE)
 Projetal Engenharia de Projetos Ltda. (Barueri, SP)
 Eng. Rogério José Solidário Chaves (Mogi Mirim, SP)
 Eng. José Tavares de Barros Junior (Brasília, DF)
 Centro Estudos Superiores Planalto Ltda. (Brasília, DF)
 Eng. Antonio Carlos B. Carlucci (Porto Alegre, RS)
 Hugo A. Mota Cons. Eng. Projetos Ltda. (Fortaleza, CE)
 ADC Projetos Constr. e Consultoria Ltda. (Brasília, DF)
 Eng. Cid Andrade Queiroz Guimarães (Campinas, SP)
 Eng. Paulo Renato V. Velloso (Montes Claros, MG)
 Eng. Marcelo Meireles Neto (Fortaleza, CE)
 ACS Engenharia de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)
 Prof. Msc. Antonio de Faria (Varginha, MG)
 Eng. Volnei Pereira da Silva (Porto Alegre, RS)
 Sistema Consultoria e Projetos Ltda. (Salvador, BA)
 Proger Engenharia Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
 Nicanor Batista Jr. Eng. Estr. S/C Ltda. (S. J. Rio Preto, SP)
 Fundação Universidade do Maranhão (São Luis, MA)
 Eng. Fernando Diniz Marcondes (Salvador, BA)
 Eng. Maurício Fedrizzi Caberlon (Caxias do Sul, RS)
 Eng. Sandoval José Rodrigues Júnior (Belém, PA)
 Eduardo Penteado Eng. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 França & Associados Eng. S/S Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Carlos Wilington S. Conegundes (Manaus, AM)
 Steng Sociedade Técnica de Eng. Ltda. (Teresina, PI)
 Eng. Mirosława Wajskopf (São Paulo, SP)
 Eng. Rodrigo Márcio Teixeira (Rio do Sul, SC)
 Eng. Valmiro Quefren Gameleira Nunes (Natal, RN)
 Eng. Luiz Antonio dos Reis (Poços de Caldas, MG)
 GMA Engenharia e Projetos Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
 Eng. Luiz Carlos Spengler Filho (Campo Grande, MS)
 IBTS - Instituto Bras. Telas Soldadas (São Paulo, SP)
 Sra. Cintia Menezes Pelosi (São Paulo, SP)
 Instituto Presbiteriano Mackenzie (São Paulo, SP)
 Eng. Petrucio Antunes Martins (Petrolina, PE)

Eng. Geogenes Marcelo Gil da Silva (Petrolina, PE)
 Eng. Bertolino Marinho M. Campos (Teresina, PI)
 Eng. Renato Ferreira (Suzano, SP)
 Bedê Consultoria e Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)
 Guisa Engenharia Ltda. (Uberaba, MG)
 Ycon Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Francisco M. de Santana Junior (Salvador, BA)
 Eng. Rui Nunes Rego Filho (Parnamirim, RN)
 Eng. Ivan Guilherme Morales (Araraquara, SP)
 Eng. Sandro Marcelo Maldaner (Uberlândia, MG)
 Eng. Marcelo Costa Scalabrin (Curitiba, PR)
 Eng. Itamar Antonio de Oliveira (Goiânia, GO)
 Eng. Vera Cristina Villa Nova Aguiar (Salvador, BA)
 Eng. Hugo Ricardo A. Sousa da Silva (Santarém, PA)
 Max W. Wagner Eng. Estrut. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 J. Deguchi Construtora e Com. Ltda. (Cabo Frio, RJ)
 Eng. Waldinar Sampaio Soares (Teresina, PI)
 Teca Engenharia de Projeto S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. José Roberto Branquinho Reis (Goiânia, GO)
 Eng. Natali Federzoni Júnior (São Paulo, SP)
 Universidade Tec. Federal do Paraná (Pato Branco, PR)
 Eng. Antonio Gotti Neto (São Paulo, SP)
 Eng. Marcelo Exman Kleingesind (São Paulo, SP)
 Universidade Federal de Viçosa (Viçosa, MG)
 Enplatec - Projetos de Eng. S/C Ltda. (Barueri, SP)
 RSG Consultoria e Engenharia Ltda. (Santos, SP)
 IFMA - Instituto Federal do Maranhão (São Luis, MA)
 Eng. Ricardo Freitas Siqueira (Cuiabá, MT)
 V&N Engenheiros Associados Ltda. (Salvador, BA)
 Eng. Fábio Silva Andrade (Fortaleza, CE)
 Sr. Leandro de Andrade Freitas (Salvador, BA)
 E. M. Uchoa Engenharia (Maceió, AL)
 Engepro Ltda. (Macapá, AP)
 Sr. José Antonio Pereira de Carvalho (São Paulo, SP)
 Eng. Douglas Emanuel N. de Oliveira (Salvador, BA)
 Eng. Fernando Antonio Azevedo Reis (Itajubá, MG)
 Edatec Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)
 Eng. Antonio David P. Pinheiro Filho (Capanema, PA)
 Eng. Geovane Luciano Lima (Mineiros, GO)
 MCA - Projetos e Consultoria S/C Ltda. (Leme, SP)
 Construtora Porto Const. Projetos Ltda. (S. Paulo, SP)
 Poyry Tecnologia Ltda. (São Paulo, SP)
 Entec Eng. Técnica e Econômica S/C Ltda. (Cuiabá, MT)
 Eng. Thiago Bomjardim Porto (Belo Horizonte, MG)
 Eng. Paulo Marques L. Junior (Poços de Caldas, MG)
 Eng. Wagner Moro Minini (Mogi Mirim, SP)
 MCA Tecnologia de Estruturas Ltda. (Vitória, ES)

Sistema de Protensão WCH Invista em Qualidade e Produtividade com Segurança



Capacidade dos Macacos: 03, 06, 12, 16 e 24 toneladas.

- Encunhamento automático.
- Dispositivo de Conexão Dupla, que permite operar dois Macacos com uma única Unidade Hidráulica.
- Baixo custo operacional e de mão-de-obra.
- Versatilidade, podendo ser aplicado na Pré e Pós-tensão.
- Longa vida útil.



Weller-C.Holzberger Industrial Ltda - Rua Alfa, 400 Dist. Indl. Rio Claro- SP Brasil Tel:++55(19) 3522 5900 Fax: 3522 5905 - www.wch.ind.br wch@wch.ind.br

Com o objetivo de colaborar com as escolas de Engenharia, para a adequação do ensino da Engenharia Estrutural de Concreto Armado e Protendido, através de ferramentas

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

XXIV Semana de Engenharia e Tecnologia – Mackenzie, São Paulo, SP

Nos dias 3 a 5 de setembro estivemos na Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie para ministrar o mini curso “Projetos de Estruturas de Concreto Armado – Software CAD/TQS”.

Tivemos a presença maciça dos alunos, sempre muito interessados. Participaram pela TQS os engenheiros Herbert Maezano, Cesar Bandeira e Pedro Bandini, todos membros do suporte técnico da TQS, sendo que os dois primeiros são dois ex-Mackenzistas.

Agradecemos o convite e hospitalidade do professor Alfonso Pappalardo Jr. e de toda a Comissão organizadora.

Na ocasião, sorteamos dois pen drives e os felizardos foram os acadêmicos Raphael Ribeiro de Mattos Perissinotto e Rafael Vendola Moed da Costa.

Engenheiros Alfonso Pappalardo e Herbert J. Maezano com os sorteados



Mini Curso CAD/TQS - UNESP – Bauru, São Paulo, SP

Como já virou tradição, estivemos, nos dias 20 e 21 de setembro, na Unesp em Bauru para ministrar mais um mini curso “CAD/TQS – Concreto Armado”.

Os alunos se mostraram muito interessados na ferramenta, mesmo os que estão / querem trabalhar em obras.

O sorteado com o pen drive foi o acadêmico Lincoln Yuji Fukuda.

Gostaria de agradecer aos professores Javaroni e Paulo Bastos pela costumeira gentileza e hospitalidade.

Alunos da Unesp – Campus Bauru



Palestra “Modelos Estruturais para Edifícios de Concreto Armado: Presente, Passado e Futuro” – Colégio Técnico de Limeira - Unicamp, Limeira, SP

Dia 8 de novembro estivemos em Limeira – SP a convite do COTIL, Colégio Técnico de Limeira – Unicamp, para ministrar a palestra para os alunos dos cursos técnicos em Edificações e Agrimensura, com o tema “Modelos Estruturais para Edifícios de Concreto Armado: Presente, Passado e Futuro”, contando com a participação de muitos alunos e professores.

Foi um prazer e uma honra o convite, pois a engenheira Lidiane, de nossa equipe de suporte proferiu a palestra, ela foi ex-aluna da escola antes de ingressar no curso de Engenharia Civil.

Agradecemos ao professor Giocondo Mário Negro Filho pelo convite.



Alunos presentes ao evento

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

Eng. Edilene Muniz de Oliveira (Goiânia, GO)
CF Engenharia Ltda. (Petrolina, PE)
Eng. Rangel Costa Guedes (Itabira, MG)
Eng. José Renato Episcopo (Belém, PA)
Eng. Raphael Barbirato Paiva Loures (Maceió, AL)
Cia de Saneam. Básico Estado de SP (Itatiba, SP)
Hécio Gomes Engenharia Ltda. (Niterói, RJ)
Eng. Gustavo Rezende Jr (Belo Horizonte, MG)
CRME Projetos e Engenharia Ltda. (Itapira, SP)
Eng. Thaís Alves Cunha (Uberlândia, MG)
Eng. Diógenes Locatelli Dias (Goiânia, GO)
Eng. Luciano Caetano do Carmo (Goiânia, GO)
NPE Engenharia e Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Carlos Ed. Alves Souza (Cach. Itapemirim, ES)
Eng. Fernando Toshiaki Miyaki (São Paulo, SP)
Eng. Alexandre B. Campos (Sto Antonio de Pádua, RJ)
Eng. Lúcio E. N. Del Esporte (C. dos Goytacazes, RJ)
Eng. Malio Aparecido Riva (Santana Parnaíba, SP)
Eng. Orlando A. Figueiredo (Belo Horizonte, MG)
Eng. Manoel Honório Filho (Barra do Pirai, RJ)
Eng. Roberto de Abreu Barbosa (Araraquara, SP)
Nobre Correia Eng. Constr. EP (S. Caetano Sul, SP)
Eng. Luciene Coelho Borneo (Fortaleza, CE)
Eng. Michele Alves da Silva (Icaraima, PR)
José Carlos Ap. de Carvalho e Cunha (Catalão, GO)
Eng. Fabiano Dias da Silva (Aparecida, SP)
Eng. Luiz Carlos Palim (Monte Azul Paulista, SP)
Grupo IBMEC Educacional S/A (Campinas, SP)
Eng. Ricardo Ferreira Borges (Uberlândia, MG)
Ekel Engenharia Serv. Consultoria (Blumenau, SC)
E. L. M. dos Reis - EPP (São Paulo, SP)
Eng. Herlon Jones Candido de Oliveira (Ipatinga, MG)
Eng. Diogo Rubbo (Porto Alegre, RS)
Eng. Lídia Aparecida Couto da Silva (Aracaju, SE)
Eng. Christiane P. Bernardes (Uberlândia, MG)
Eng. Li Chong Lee Bacelar de Castro (Brasília, DF)
Eng. Alexander Willian Santos (Santo André, SP)
Eng. Ramadan Elias Paludo (Farroupilha, RS)
Eng. João Batista Bento de Araújo (Campinas, SP)
Eng. Leonardo da Silva Ignácio (São Paulo, SP)
Eng. José Luiz Meneghelli (Colatina, ES)
Centro Estudos Super. Planalto Ltda. (Brasília, DF)
ATC Estruturas Ltda. (Coxilha, RS)
Eng. Antonio Miguel P. Cruz (Belo Horizonte, MG)
Andrade Barbosa & Cia Ltda. (Santa Maria, RS)
Eng. Anderson Andrade Quaranta (Sorocaba, SP)
Inove Arquitetura e Engenharia Ltda. (Marabá, PA)
Portikus Engenharia Ltda. (Guarulhos, SP)
Eng. Adriano Tiepo da Silva (São José Campos, SP)
Eng. Cristiano César Q. Moreira (S. José Campos, SP)
Eng. Ruyamar Lana de Souza (Ponte Nova, MG)
MRG Engenharia e Projetos Ltda. ME (Fortaleza, CE)
FL Engenharia Consultoria Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
IACC Pré-Moldados Ltda. (Concórdia, SC)
Eng. Maria do C. Machado Rossi (Salvador, BA)
SLAB Serviço de Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
Eng. Juarez Ribeiro Malaquias (Belo Horizonte, MG)
L4 - Investimentos e Participações Ltda. (Recife, PE)
Lotus Engenharia e Consultoria Ltda. (Joinville, SC)
Daniel S. Machado Serv. Eng. Civil ME (Salvador, BA)
HF Projetos Estruturais Ltda. (Curitiba, PR)
Eng. Ygor Dias da Costa Lima (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Jonas Batista da Silva (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Juliana D. C. Sabino Santos (B. Horizonte, MG)
Dinâmica Serviços de Engenharia Ltda. (Curitiba, PR)

Eng. Antonio Carlos Blanco (Santos, SP)
Eng. Nivaldo Carvalho de Souza (Petrolina, PE)
Comissão Regional de Obras 5 (Curitiba, PR)
Eng. Paulo Madueno Silva (Barueri, SP)
Eng. Fernando A. Aguiar Filho (Montes Claros, MG)
Eng. Gleidson C. Branco Magalhães (Pianco, PB)
Eng. Felipe de A. Moreno (Francisco Morato, SP)
Eng. Mario Gilsone Ritter (Chapecó, SC)
LV Empreend. e Participações Ltda. (Vila Velha, ES)
Minerconsult Eng. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Eng. Jean Ferreira de Oliveira (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Luis Fernando Lemes Ferreira (Goiânia, GO)
Eng. Diogo Silva Martins (São Paulo, SP)
Eng. Santiago José Urenha (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Osvaldo Ribeiro Filho (Cornélio Procópio, PR)
Eng. Alexssander J. S. Bezerra (Brazilândia, DF)
Eng. Rodrigo Wunderlich (Curitiba, PR)
Eng. Kenny Joe Mormelo (Curitiba, PR)
Eng. Affonso Moraes Armigliatto (Cuiabá, MT)
Eng. Paulo Rodrigues de Queiroz (Taubaté, SP)
Sigma Projetos de Eng. Civil Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Marco Aurélio C. Nogueira (Sete Lagoas, MG)
Eng. Fabrício Rodrigues Bevilacqua (São Paulo, SP)
Orion Ind. Prémoldados Ltda. (João Pessoa, PB)
Eng. Daniel Silva de Oliveira (São Paulo, SP)
MPV Engenharia Ltda. (Barueri, SP)
Eng. Ronald dos Anjos de Castro (Santos, SP)
Eng. Lorena G. de Carvalho (Quirinópolis, GO)
Eng. Alessandro O. Costa (Mogi Das Cruzes, SP)
Eng. André Atilio Granzotto (Caxias do Sul, RS)
Eng. Everton Narciso de Oliveira (Goiânia, GO)
Eng. Vicente Geraldo de Oliveira Jr. (Brasília, DF)
Tecmon Montagens Téc. Ind. Ltda. (Goiânia, GO)
MCR Engenharia Ltda. (Uberlândia, MG)
N. P. A. Empreend. Imobiliários Ltda. (Cerquillo, SP)
Eng. Francisco Jacome Sarmento (João Pessoa, PB)
Eng. Anderson Henrique Barbosa (Juazeiro, BA)
Eng. Paulo Roberto Simon (Águas de Chapecó, SC)
Eng. Renata S. Gouvea Moraes (Campinas, SP)
Eng. Ricardo Luiz Silva de Araújo (Porto Alegre, RS)
Referencial Sol. Intelig. Ltda. (Campo Grande, MS)
Eng. Maurício F. da Costa (Belo Horizonte, MG)
Eng. Celso Fernando Peccin (Caxias do Sul, RS)
Nexus Eng. e Construções Ltda. (São Paulo, SP)
Sirius Soluções e Engenharia Ltda. (Cuiabá, MT)
Eng. Rui Santiago de Sousa (Brasília, DF)
Eng. Valdair Zanella (Porto Alegre, RS)
GTA Engenharia Ltda. (Bauru, SP)
Eng. Ronald Dennis Marangon (São Paulo, SP)
Eng. Rodrigo Carvalho da Mata (Goiânia, GO)
Eng. Benone de Assis Farias (Campo Grande, MS)
Eng. Gabriel Silveira Prado (Poços de Caldas, MG)
Eng. Rafael Netto Cid Pinto (Vitória, ES)
Construtora GB Ltda. - ME (S. João Evangelista, MG)
Eng. Claydson de O. Camargos (Belo Horizonte, MG)
Kerber Pré-moldados Ltda. (Porto União, SC)
Eng. José Vítor Pingret (Niterói, RJ)
Eng. Roberto Carlos Giacomini (Flores da Cunha, RS)
Nitium Construções Ltda. (Vitória Santo Antão, PE)
Arq. Givaldo Raimundo de Carvalho (São Paulo, SP)
Eng. Raquel Stankevicius Afonso (São Paulo, SP)
Eng. Hélio Domingos de Paiva Jr. (Recife, PE)
Eng. Osvaldo Ercole Jr. (Curitiba, PR)
Eng. Cláudio Augusto Martins (Piracicaba, SP)
Prétec Projeto e Consult. Ltda. EPP (Sorocaba, SP)
Magalhães Engenharia Ltda. (Limeira, SP)

O número de Reynolds e a flambagem da água

Por Eng. A. C. Vasconcelos

Todo mundo tem conhecimento de que, para deslocar um sólido que repousa sobre outro sólido, é necessário aplicar algum esforço. Este esforço será tanto maior quanto mais rugosas forem as superfícies em contato. Quando as superfícies são polidas, o esforço pode ser bem pequeno para realizar o deslocamento. Por outro lado, quando forem acumulados objetos pesados sobre o sólido que se pretende deslocar, os esforços a serem aplicados também serão maiores. Daí veio a noção de atrito, como sendo uma medida da rugosidade, existindo uma relação constante entre o esforço necessário para deslocar o sólido e o peso que atua sobre ele. Essa relação constante é o que se chama “coeficiente de atrito”.

Daí veio a noção de atrito, como sendo uma medida da rugosidade, existindo uma relação constante entre o esforço necessário para deslocar o sólido e o peso que atua sobre ele

No caso de líquidos ou fluidos em geral, essa noção de atrito não é tão intuitiva. Para deslocar um sólido dentro de um fluido, como um submarino ou uma aeronave, também é necessário aplicar algum esforço para realizar o deslocamento. No ar, esse esforço é pequeno e é tanto menor quanto mais rarefeito for o ar. Num líquido, o esforço depende da consistência do material que envolve o sólido, medida pela massa específica. A rugosidade do sólido não é tão importante para o seu deslocamento. Uma parte do líquido fica como que “agarrada” ao sólido e se movimenta junto com ele, deslocando-se em relação ao líquido envolvente. O atrito a que se referiu no movimento de um sólido contra outro sólido é, aqui, substituído pelo “atrito” entre o líquido que ficou “colado” ao sólido e o líquido envolvente. Este “atrito” faz com que as par-

tes mais próximas do líquido envolvente sejam arrastadas com maior velocidade do que as partes mais afastadas. Imaginando o líquido constituído por “camadas”, poderíamos dizer que, à medida que as camadas se afastam do sólido que se movimenta, sua velocidade diminui. O sólido, para conseguir se movimentar precisa “abrir caminho” e, nessa tarefa, vai arrastando sucessivamente as diversas camadas de líquido. Diferentemente do que se passa no movimento de sólido contra sólido, em que as diversas camadas do sólido que se opõe ao movimento do outro não sofrem deslocamento algum, aqui a resistência oposta ao movimento não se concentra na superfície de separação. Ela se distribui de camada em camada até se dissipar totalmente. Esta propriedade dos fluidos, que representa o papel do atrito nos sólidos, chama-se “viscosidade molecular”.

A viscosidade pode ser ilustrada por meio de uma experiência em que se procura arrastar horizontalmente uma placa sólida que flutua num líquido de espessura h (fig. 1). À placa de área A é aplicada uma força F para se conseguir o deslizamento. A relação $\tau=F/A$ é uma tensão tangencial aplicada ao líquido, correspondente ao cisalhamento no caso dos sólidos.

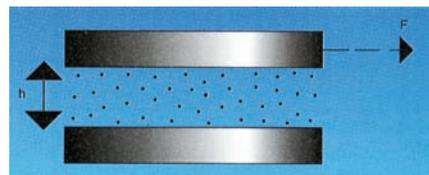
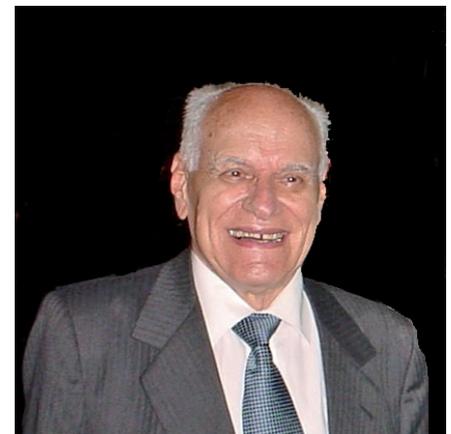


Fig. 1
Movimento de uma placa que flutua num líquido

Por meio de corantes introduzidos no líquido em diferentes alturas é possível visualizar o que acontece. As camadas líquidas se movimentam paralelamente à placa, com velocidades decrescentes à medida que se distanciam da placa. No fundo, a camada líquida não se movimenta: ela fica “agarrada” ao fundo. Pode-se dizer que a velocidade varia pro-



porcionalmente com a distância ao fundo: ela é nula no fundo e atinge a velocidade do sólido na camada “agarrada” à placa. O gradiente da velocidade, definido como a relação entre a velocidade e a distância ao fundo, pode ser considerado constante. Para uma velocidade v da placa, o gradiente será v/h , medido em s^{-1} , usando o segundo para medida do tempo. Supõe-se, aqui, que o valor de h seja pequeno em relação à dimensão da placa.

Para deslocar um sólido dentro de um fluido, como um submarino ou uma aeronave, também é necessário aplicar algum esforço para realizar o deslocamento.

No caso de um sólido deformável, com a aplicação da tensão de cisalhamento $\tau=F/A$ na superfície de separação, o sólido que oferecia resistência contra o deslizamento é forçado a se deformar. Se tivesse a forma de um bloco retangular seria forçado a assumir uma forma distorcida, com as faces retangulares transformadas em paralelogramos. Poderíamos estender para os líquidos o mesmo conceito: com o tempo, um bloco retangular de líquido seria transformado num bloco com as faces laterais em forma de paralelogramo. Essa distorção poderia ser medida pelo gradiente de velocidades.

No caso dos sólidos, a relação entre a tensão de cisalhamento $\tau = F/A$ e a distorção em γ (em rad, medida do ângulo no paralelogramo) é um valor característico do sólido, chamado módulo de elasticidade transversal

G, medido em N/m² ou Pascal-Pa. No caso de líquidos, o gradiente de velocidades também é uma medida do ângulo de distorção medido, entretanto, para uma unidade de tempo, o segundo. A relação entre F/A e o gradiente de velocidades v/h, também é um valor característico do líquido, chamado “coeficiente η de viscosidade do líquido”, medido em (N/m²)s ou Pa.s. Isto foi estabelecido por Newton, que considerou constante a relação entre a tensão de cisalhamento (mais apropriadamente “tensão de deslizamento”, no caso dos fluidos) e o gradiente de velocidades, o que constitui a lei de Newton para fluidos. Os fluidos que obedecem a esta lei são denominados “fluidos Newtonianos”. Somente para esses fluidos se aplica o que se descreve aqui, com a imposição de que a temperatura se mantenha constante. Para outros fluidos como lamas, óleos crus, resíduos industriais, também chamados fluidos de Bingham, o comportamento é bastante diferente.

Os fluidos que obedecem a esta lei são denominados “fluidos Newtonianos”. Somente para esses fluidos se aplica o que se descreve aqui, com a imposição de que a temperatura se mantenha constante.

Para medir a resistência oposta pelo líquido ao movimento de um sólido, é mais prático estudar um disco em rotação capaz de provocar a rotação de outro disco, não ligado ao primeiro, a não ser por uma camada de líquido intercalada. Pode-se medir o binário transmitido ao segundo disco pelo binário aplicado ao primeiro. Resulta, daí, uma medida experimental direta do coeficiente de viscosidade. Pode-se também medir a viscosidade forçando um líquido a fluir por um capilar de diâmetro de comprimento L. A pressão na entrada é p_1 , maior do que a pressão na saída p_2 . A diferença de pressões, igual a $p_1 - p_2$, força o líquido a escoar com a vazão Q. Esta vazão é tanto maior quanto menor for a viscosidade do líquido e quanto maior for o seu diâmetro. A relação matemática que liga todas estas

variáveis entre si é conhecida por “lei de Poiseuille”, caso particular da lei de Navier-Stokes (aplicável apenas em regime laminar):

$$p_1 - p_2 = \frac{128 \cdot \eta \cdot L \cdot Q}{\pi \cdot d^4}$$

J. L. Poiseuille, que era médico, estava interessado em estudar o escoamento do sangue nas veias e artérias, assim como a penetração de certas substâncias medicinais pela pele. Em consequência de seus estudos, encontrou um modo simples de medir o coeficiente de viscosidade η , que aparece na fórmula acima: pela medida das pressões p_1 e p_2 na entrada e saída da tubulação de diâmetro interno d e comprimento L, e pelo conhecimento da vazão Q, ficava muito fácil determinar η .

Esta equação foi confirmada pela experiência (para fluidos Newtonianos) e considerada válida para tubos longos, onde a perturbação na entrada ou na saída, não tem grande influência. Entretanto, era fundamental que o regime de escoamento fosse laminar.

Na entrada e na saída de tubos, o regime de escoamento não é estacionário, sendo o perfil de velocidades variável de seção para seção. Em tubos curtos, essa perturbação na entrada e na saída, representa muita coisa, influenciando bastante o regime de escoamento. Em tubos longos, essa perturbação tem influência reduzida e será tanto menor quanto mais comprido for o tubo. Um bocal de entrada bem estudado reduz muito a possibilidade de turbilhonamento e a influência das perturbações.

Uma visão ilustrativa do que acontece quando um objeto se desloca num fluido, ou quando o fluido passa pelo objeto em repouso, é vista na fig. 2, extraída de [5]. Diversos objetos, com áreas iguais de obstrução, recebem uma corrente de ar e opõem alguma resistência à passagem da corrente. O que se passa no ar repete-se em qualquer fluido.

Quando uma esfera se movimenta dentro de um líquido, o líquido à frente precisa se dividir em camadas para que a esfera passe por ele. Depois de passar a esfera, as camadas de líquido se unem novamente.

Se a velocidade for grande, as camadas de líquido ao se dividirem, ao invés de passarem por cima e por baixo da passera, formam turbilhões ocupando a parte traseira, em que algum líquido se desvia do curso regular e volta sobre si mesmo, formando turbilhões. Em que velocidade limite isto acontece?



Fig. 2
Resistência apresentada por diversos objetos com iguais áreas de obstrução, à passagem de uma corrente de ar. Os dois primeiros casos apresentam regime turbulento, os dois últimos, regime laminar (reproduzido de [5]).

Osborne Reynolds, pesquisador inglês, estudou experimentalmente o fenômeno e teve a intuição de estabelecer matematicamente a fronteira entre os dois regimes de velocidades: o regime laminar e o regime turbulento. O número adimensional Re, que leva seu nome, caracteriza como único parâmetro, essa transição, e é expresso por:

$$Re = \frac{V \cdot L \cdot \rho}{\eta} \quad \text{ou} \quad Re = \frac{V \cdot L}{\nu}$$

onde $\nu = \eta / \rho$ é a “viscosidade cinemática” medida em m²/s (ρ = densidade do líquido).

Apenas para aguçar a intuição, poder-se-ia de um modo bastante grosseiro, assimilar o movimento de um fluido dentro de um tubo, através das diversas “linhas de corrente”, ao que se passa num sólido comprimido, através das “trajetórias de ten-

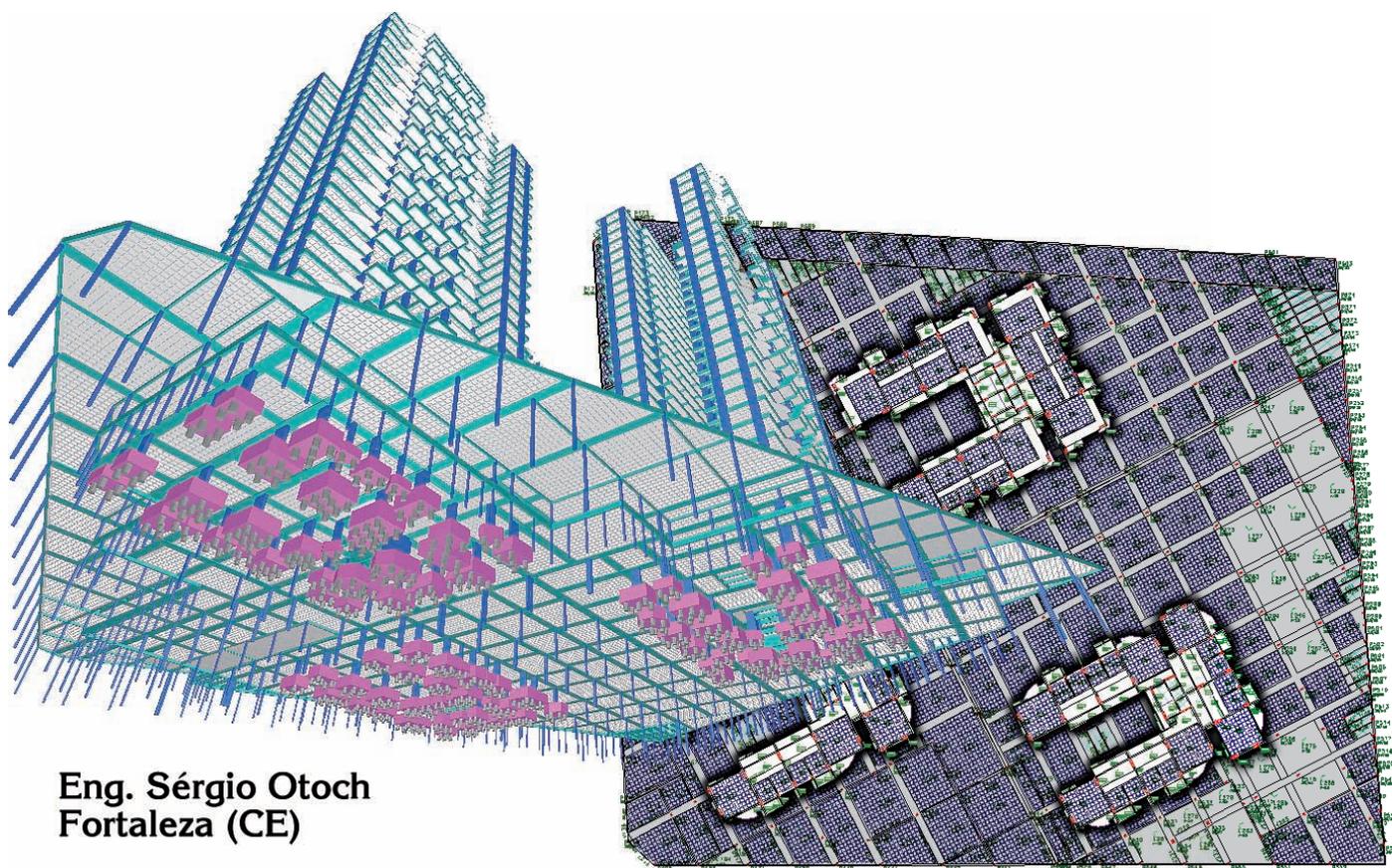
sões”. Quando a velocidade é pequena, ou no caso do sólido, quando a tensão é baixa, o regime é laminar no líquido e a coluna permanece reta, estável, no caso do sólido. Ao aumentar a velocidade de escoamento do fluido, ou ao aumentar a compressão no sólido, atinge-se um estado limite. No caso do fluido, o regime passa de laminar para turbilhonário. No caso do sólido, perde-se a estabilidade, isto é, a coluna flamba. O valor crítico do número de Reynolds seria nos fluidos o correspondente ao coeficiente de segurança contra a flambagem na coluna. A analogia pode ser ampliada se se lembrar que o número de Reynolds que define a transição vale algo entre 2.200 (resultado das primeiras experiências de Reynolds [7]) e 44.000 (experiências de Ekman com projeto especial do bocal de entrada e cuidados excepcionais para evitar qualquer vibração [7]). Quando se aumenta lentamente a velocidade do fluido dentro de um tubo, sem variações bruscas, o regime laminar pode se manter para valores do número de Reynolds bem acima de 2.200, porém qualquer vibração

pode repentinamente alterar o regime para turbilhonário. O contrário também é válido: quando o regime é turbilhonário, ele pode assim ser mantido ao abaixar rapidamente a velocidade, mesmo para número de Reynolds bem abaixo de 2.200. No caso do ensaio de uma coluna esbelta de aço, submetida a compressão centrada, é muito difícil determinar com exatidão a carga de flambagem. As perturbações correspondentes ao bocal de entrada nos fluidos, são substituídas no caso das colunas sólidas, pela excentricidade da carga, supostamente, considerada axialmente centrada.

Quando uma esfera se movimenta dentro de um líquido, o líquido à frente precisa se dividir em camadas para que a esfera passe por ele.

Pequenas excentricidades da carga provocam uma deformação de fleção da coluna antes mesmo de ser atingida a carga de flambagem. É

extremamente improvável que a coluna permaneça reta depois de atingida a carga de flambagem. O “ponto de bifurcação”, que define a transição entre a configuração reta estável e a configuração curva estável, é praticamente impossível de ser detectado. Teoricamente, é possível manter a configuração reta instável mesmo após ser ultrapassada a carga de flambagem. Quando isto acontecer, qualquer vibração muda bruscamente a configuração reta para curva. Ao ter sido atingida a carga de flambagem, variações muito pequenas da carga provocam deformações enormes. Ao ser reduzida a carga, ao passar pela carga de flambagem a coluna deve voltar à configuração reta inicial. Entretanto, na prática, em consequência das excentricidades inevitáveis que permanecem, mesmo para cargas abaixo da carga de flambagem, podem permanecer pequenas flechas impedindo uma configuração reta perfeita. O equivalente ao número de Reynolds poderia ser a relação entre a carga de flambagem e a carga aplicada (coeficiente de segurança à flambagem).



**Eng. Sérgio Otoch
Fortaleza (CE)**

O número de Reynolds pode ser vislumbrado por uma análise dimensional, procurando nas leis de semelhança física os coeficientes adimensionais, que regulam os fenômenos. O problema é estudado através dos chamados “números Π ”, que se referem aos produtos de expoentes de grandezas dimensionais, dos quais resultam números puros [3]. O número de Reynolds é um desses números, concebido com determinados expoentes das grandezas dimensionais intervenientes. Como existem diversas possibilidades de escolha dos expoentes para obtenção de números adimensionais, assim como escolha de fatores constantes arbitrários, podem ser obtidos números Π diferentes, resultando valores adimensionais diferentes, por exemplo, o inverso do número de Reynolds.

Ao aumentar a velocidade de escoamento do fluido, ou ao aumentar a compressão no sólido, atinge-se um estado limite.

Lobo Carneiro mostra de maneira muito clara em seu livro [3], que o número de Reynolds pode ser interpretado, como já havia sido mencionado por von Kármán, igual a uma relação de forças – o que vem de encontro com a analogia com o coeficiente de segurança à flambagem – dando a seguinte explicação que aqui reproduzimos: “O número de Reynolds costuma ser interpretado como a relação entre as forças de inércia F_i e as forças de viscosidade F_v no escoamento. As primeiras são proporcionais ao produto de uma massa pela sua aceleração; a massa, por sua vez é proporcional ao produto da densidade ρ pelo cubo L^3 de uma dimensão linear e a aceleração é proporcional a uma velocidade v dividida pelo tempo t . Assim, sendo a velocidade um comprimento L dividido por um tempo t , F_i resulta proporcional à $\rho \cdot L^2 \cdot v^2$. A força de viscosidade, como já explicado, é a tensão tangencial multiplicada por uma área L^2 e por outro lado a tensão tangencial é o coeficiente de viscosidade η multiplicado pelo gradiente de velocidade v/t . Resulta então que F_v é proporcional

à $\eta \cdot v \cdot L$. A relação F_i/F_v resulta proporcional à $\rho \cdot L \cdot v / \eta$ que é o número de Reynolds”.

Pelo exposto, uma compreensão do que significa a passagem do regime laminar para o turbulento, poderia ser esclarecida como se os filetes de água, recebendo compressão maior na entrada da água, sofressem algo parecido com a flambagem e não mais permanecessem retos.

Para ilustrar, imaginemos uma artéria de 18 mm de diâmetro (seção de 2,5 cm²) que transporta em cada segundo 50 cm³ de sangue. A velocidade média é, portanto, $50/2,5 = 20$ cm/s. Sendo a viscosidade cinemática do sangue $\nu = \eta / \rho = 3 \times 10^{-6}$ m²/s o número de Reynolds vale

$$Re = \frac{0,20 \times 0,018}{3 \times 10^{-6}} = 1200$$

Este é um valor adimensional que, sendo pequeno (inferior a 2.200), indica que o regime de escoamento é laminar. Somente acima de 2.200 é que o regime passa a ser turbulento, isto é, com velocidade acima de 36 cm/s. Para se alcançar $R = 2.200$ com água ($\nu = \eta / \rho = 1,0 \times 10^{-6}$ m²/s) fluindo num tubo de diâmetro 1 cm, a velocidade de escoamento deve ser de 22 cm/s. O mesmo resultado seria obtido com água a 220 cm/s num tubo de 1 mm de diâmetro.

Como aplicação pode ser mencionado o caso de um tipo de percevejo sul-americano *Rhodnius prolixus*, citado por Alexander [1], que suga o sangue de mamíferos mediante um equipamento bucal com a forma de uma agulha de injeção. Esta agulha possui apenas 0,2 mm de comprimento com um diâmetro de 10 microns. Admitindo que a viscosidade do sangue em tubos muito finos não seja inferior à do plasma (0,001 Pa.s), a aplicação da lei de Poiseuille para o regime sempre laminar do fluxo de sangue (que ocorre com número de Reynolds muito baixo) fornece uma pressão de sucção de cerca de 0,24 MPa (2,4 atm) para um fluxo de sangue de 1/3 mm³/s. Como externamente atua a pressão atmosférica, que ajuda a sucção na boca do inseto, a pressão de sucção a aplicar (pressão negativa) para conseguir aquela vazão, é

pelo menos de $2,4 - 1,0 = 1,4$ atm negativa! As bombas fabricadas pelo homem não conseguem desenvolver sucção superior a 1,0 atm pois a água ferve à temperatura ambiente com pressões (positivas) pequenas, produzindo bolhas e, conseqüentemente, embolia. Não se conhece totalmente o fenômeno com pressões negativas, isto é, com tração na água, mas sabe-se que isto é possível em tubos muito finos, como acontece nos vasos lenhosos do xilema das árvores altas. Trata-se de assunto a ser pesquisado.

O equivalente ao número de Reynolds poderia ser a relação entre a carga de flambagem e a carga aplicada (coeficiente de segurança à flambagem)

Agradecimentos: O autor agradece ao eng. Ivan Lippi Rodrigues a observação quanto à validade do texto apenas para fluidos Newtonianos.

Bibliografia

- [1] ALEXANDER, R. McNeill. Animal Mechanics, Blackwell Scientific Publications, London, 1983, p. 88 e 183, 187.
- [2] INGLEZ DE SOUZA, O. A. O número de Reynolds e a resistência fluidodinâmica. Tese para Cátedra, EPUSP, 1939.
- [3] CARNEIRO, F. L. Análise dimensional e teoria da semelhança e dos modelos físicos. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 1993, p. 72.
- [4] SCHMIDT-NIELSEN, K. Scaling. Cambridge University Press, 1993, cap. 15, p. 182.
- [5] NACHTIGALL, W. Phantasie der Schöpfung, Hoffmannund Campe Verlag, Hamburg, 1974, p. 167.
- [6] BLESSMANN, J. Carta ao autor, de Porto Alegre 23.3.99, com comentários e correções.
- [7] BLESSMANN, J. Aerodinâmica das construções, Ed. Univ. de Porto Alegre, 1983, p. 67-70.

Onde fica a Livraria da Travessa?

Por Eng. Justino Vieira

Quando a Sociologia chama nossa atenção para os trinta anos da geração Y e mais de dez da geração Z, nos damos conta de que convivemos hoje com uma grande quantidade de engenheiros que, desde a Universidade, vivem imersos em um ambiente totalmente informatizado, lidando com máquinas e softwares que nós (da geração X?) vimos chegar aos poucos, substituindo nossas rotinas e mesmo algumas, aparentemente, sólidas convicções.

Como são esses novos colegas? Como enxergam as estruturas e seus projetos? Vou especular um pouco sobre isso e, por mais que

eu erre na avaliação, somente tenho certeza de que “eles” são, efetivamente, diversos.

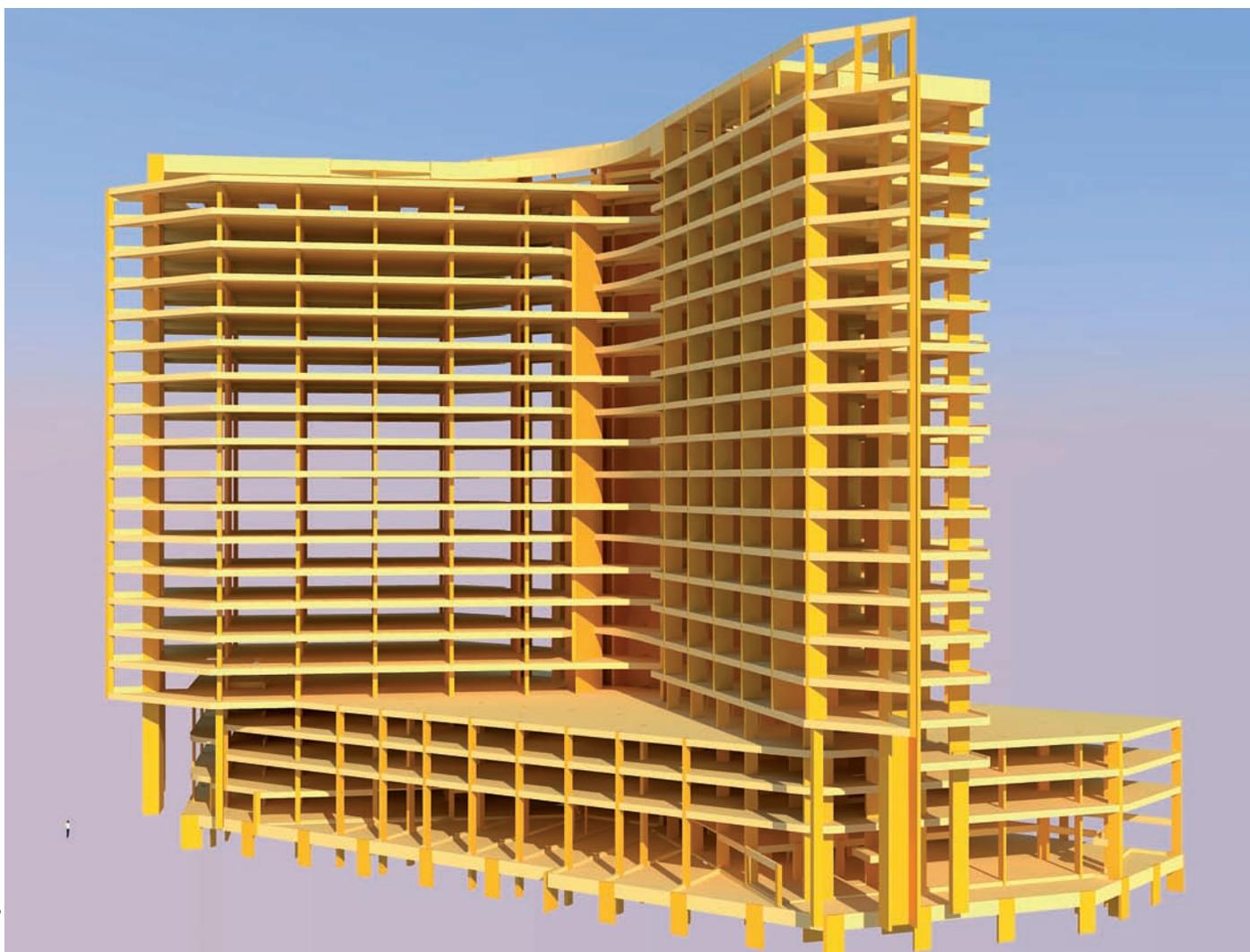
Quando eu dizia que, infelizmente, ela não fazia somas ou subtrações, os olhares de incredulidade e pismo eram evidentes.

Quando, certa vez, combinei de encontrar com meu filho (25 anos de idade) numa livraria, que ambos esquecêramos o endereço, sucedeu a seguinte diversidade entre nossas providências: ele pegou o celular, conectou-se à internet e situou-se



pelo GPS; eu perguntei ao jornalista. Essencialmente é sobre esta diferença de perspectivas que eu pretendia falar.

Bem, certamente o primeiro ponto a considerar é o do ferramental. Quando eu dava aula na Engenharia da UFF, levava uma régua de cálculo e mostrava aos alunos seu funcionamento (geralmente, a par-



tir desse dia, os meninos faziam menção de me ajudar a subir no estrado da sala). Quando eu dizia que, infelizmente, ela não fazia somas ou subtrações, os olhares de incredulidade e pasmo eram evidentes. Nesta ocasião, eu os lembrava – embora já duvidassem que eu fosse capaz de me lembrar de alguma coisa – que a régua exigia para seu uso a “interpretação” do resultado, uma vez que a posição da vírgula era por conta da distinta clientela e isso dava um forte, apurado, utilíssimo senso de ordem de grandeza ao engenheiro.

Passando ao projeto, a primeira fase é a concepção estrutural, o “lançamento” da estrutura. Talvez eu esteja sendo um pouco preconceituoso, mas tenho a impressão de que esta etapa, por ser a de menor ingerência dos processos informatizados, ficou um tanto e preocupantemente subestimada.

Os engenheiros mais novos projetam, com mais facilidade, diretamente no monitor em cima da arquitetura proposta. Confesso que tenho dificuldade em fazer isso. Projetar no monitor me dá a mesma sensação ao verificar se há impedimento assistindo a um jogo na TV: a regra é clara, mas a visão é limitada e parcial.

Projetar no monitor me dá a mesma sensação ao verificar se há impedimento assistindo a um jogo na TV: a regra é clara, mas a visão é limitada e parcial.

A segunda etapa, o cálculo dos esforços e respectivo detalhamento, certamente é onde o progresso computacional na área de estruturas foi mais retumbante. A disponibilidade de cálculos e verificações supera infinitamente qualquer possibilidade de recurso e tempo em relação ao passado. E, certamente, também gerou engenheiros com perspectivas muito diversas....

O calculista, digamos, antigo, era um ser desconfiado por natureza. Ele duvidava até da própria sombra, consciente que estava da

enorme possibilidade de erros dos modelos que concebera (lembra como o cálculo da ação de vento era uma longa jornada imaginativa?) bem como das contas que realizara. O seu colega atual é de uma credulidade ímpar. Já vi diversas vezes o monitor exibir um resultado, obviamente, errado e o pessoal à sua volta fazendo considerações do tipo “aqui ficou mais rígido, e o balanço se comportou como vão, e este ponto subiu, e, e, ...” enquanto atrás, um ex-combatente cheio de cicatrizes dizia: “Isso está errado!”

O calculista, digamos, antigo, era um ser desconfiado por natureza. Ele duvidava até da própria sombra...

Bem simbólico dos “novos” tempos é o desprestígio dos diagramas. Eles existem e são, facilmente, acessáveis porém, na maioria das vezes, ignorados. Em função das limitações do passado (quem se revoltava com a intransigência das notas do José Fernandes, no programa do Flavio Cavalcante, se lembra de Cross e do Método dos Pontos Fixos) quando o engenheiro olhava para uma viga e, quase, simultaneamente, via seu diagrama. Além de muito útil para avaliações rápidas de furações, por exemplo, a formulação gráfica dos esforços é, altamente, expressiva do que se passa na estrutura. Quantas vezes, estagiando, eu levava 20 minutos para fazer o diagrama de uma viga contínua de vários vãos e meu chefe, passando às minhas costas, dizia: “Isso está errado.”

Além de muito útil para avaliações rápidas de furações, por exemplo, a formulação gráfica dos esforços é, altamente, expressiva do que se passa na estrutura.

O detalhamento automatizado, também, tem diferentes visões

pelas duas facções. Acho que, até hoje, nunca emiti um desenho de viga tal como foi, automaticamente, detalhado. Não falo de vigas, particularmente, complexas em geometria ou esforço, mas em outras, relativamente, triviais. Tem sempre uma coisinha para alterar, muitas delas, reconheço, idiossincráticas: uma bitola mais adequada, um espaçamento de estribo menos fracionado ao longo do vão, uma armação mais abrangente... As orientações quanto ao detalhamento de vigas, no sentido de evitar o colapso progressivo das estruturas, me deixaram mais confortável quanto a esse hábito. A recente providência da TQS de fazer constar no detalhamento inicial das vigas, que se trata de um estudo não liberado para ser executado, é bem expressivo de certa sofreguidão em aceitar resultados irrefletidamente.

A recente providência da TQS de fazer constar no detalhamento inicial das vigas, que se trata de um estudo não liberado para ser executado, é bem expressivo de certa sofreguidão em aceitar resultados irrefletidamente.

Conclusão? Não há, caso esperem loas ao passado e restrições ao presente. A bela letra de Lupicínio Rodrigues que fala dos moços, pobres moços, que não sabem o que eu sei agora, me acode tanto quanto a constatação do Pedro Nava de que a experiência é um farol que ilumina para trás. O mundo anda e o que hoje há, seja o que for, é o nosso presente, nossa vida e expressão e consequência do que o antecedeu. Cabe-nos analisar criticamente os desvios, resgatar algumas virtudes esquecidas e seguir em frente em uma jornada sem volta e, por outro lado, tão promissora.

Meu filho e eu chegamos juntos à livraria, comparamos nossa tão emblemática divergência de procedimentos para alcançá-la e tivemos uma conversa mutuamente estimulante, afetuosa e enriquecedora.

Como as normas brasileiras e europeias tratam o problema da força cortante em elementos lineares de concreto

Por eng. Rodrigo Barros*



Realizada na cidade de Maceió-AL, a 54ª Edição do Congresso Brasileiro do Concreto, promovida pelo IBRACON, proporcionou a todos os participantes a oportunidade de vivenciar o estágio atual das pesquisas e do desenvolvimento tecnológico do concreto armado no nosso País. Dentre as dezenas de sessões técnicas, destaco uma sobre projeto de estruturas que me chamou atenção pelo nível dos debates e, também, pelo interesse particular no assunto.

Ao mencionar a Norma Europeia EC2, esclareceu que essa norma não considerava mais a parcela V_c da resistência do concreto no seu cálculo, mas apenas a parcela V_{wd} da armadura transversal.

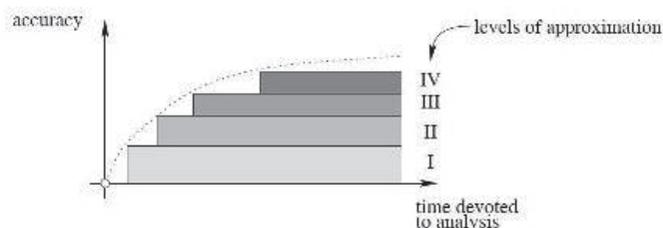
O professor José Márcio Fonseca Calixto, em sua exposição sobre a influência da altura das vigas de concreto armado na resistência à força cortante, comparou seus dados com a resistência teórica calculada segundo diversas normas. Ao mencionar a Norma Europeia EC2, esclareceu que essa norma não considerava mais a parcela V_c da resistência do concreto no seu cálculo, mas apenas a parcela V_{wd} da armadura transversal. Ao final da sessão técnica, o professor Antônio Carlos dos Reis Laranjeiras questionou o professor Calixto sobre a não consideração da contribuição do concreto na formulação do EC2. “Duvidei! Será possível que depois de dezenas e dezenas de anos de estudo e pesquisas sobre esse problema, com tanto conhecimento acumulado, a norma europeia voltou à formulação inicial de Ritter-Mörsch?”, perguntou o professor Laranjeiras.

Estaria a nossa norma de concreto armado (ABNT NBR 6118:2007) “desatualizada” em relação à norma europeia? Estaria a “velha senhora” sendo “arrojada” demais ao considerar a parcela V_c ? Ou o EC2 é que está sendo conservador ao desprezar a resistência do concreto? Essas e outras dúvidas permaneceram comigo e com os que assistiram e participaram do debate.

Passado alguns dias, participei de outro congresso na área de concreto armado, este realizado em Portugal, na cidade do Porto. Trata-se do Encontro Nacional do Betão Estrutural, o que seria equivalente ao congresso do IBRACON para os portugueses. Encontro muito bem organizado e estruturado, com excelentes palestras, algumas das quais tratando sobre o novo Código Modelo

da FIB. Dentre as conferências plenárias, pude assistir a exposição *The levels-of-approximation approach in MC2010* à qual descrevo, a seguir, alguns itens que julgo importantes.

O professor Aurelio Muttoni, da *École Polytechnique Fédérale de Lausanne*, apresentou de forma clara como o MC2010 trata os problemas de engenharia, dividindo-os em quatro níveis de complexidade, de acordo com a precisão desejada e o tempo despendido na análise de um determinado problema, os chamados LoA (*Level of Approximation*).

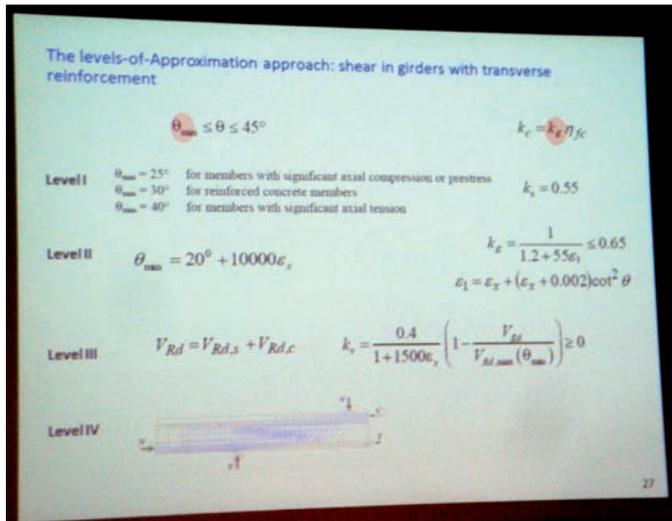


Eis que um de seus exemplos na apresentação foi, justamente, sobre a força cortante, tema esse debatido anteriormente no congresso do IBRACON, em função do EC2 não considerar a parcela resistente do concreto V_c no dimensionamento de vigas de concreto armado. Pois bem, o que foi apresentado pelo professor Muttoni é que, dentre os quatro níveis acima ilustrados, o EC2 trata o dimensionamento da força cortante justamente no nível I (LoA I), isto é, em um nível “menos rigoroso”, cujo tempo para resolução do problema não é tão grande. De fato, se considerarmos que toda a força cortante está sendo resistida pelos estribos, o cálculo fica mais simples e o problema fica facilmente resolvido.

Estaria a nossa norma de concreto armado (ABNT NBR 6118:2007) “desatualizada” em relação à norma europeia?

Entretanto, pode-se ainda tratar o problema da força cortante nos outros três níveis restantes. E, para minha surpresa, a expressão de cálculo que aparece ao lado do nível III (LoA III) considera a resistência da força cortante como a soma de duas parcelas: uma referente à resistência do concreto $V_{Rd,c}$ e outra referente à resistência da armadura transversal $V_{Rd,s}$, tal qual a nossa norma de concreto armado. Não pensei duas vezes e acabei foto-

grafando o próprio slide. A propósito, o nível IV, mais complexo, sugere que o dimensionamento para a força cortante seja feito considerando-se o *Modified Compression Field Theory*, o qual não pretendo entrar em detalhes.



Para mim ficou claro que tanto o Professor Calixto como o Professor Laranjeiras, ambos pivôs dessa discussão,

estavam corretos, cada qual com seu ponto de vista. De fato, o EC2 não considera a parcela resistente do concreto na resistência à força cortante. Porém, esse não é o único modo de resolver o problema, mas apenas um dos quatro níveis de aproximação, conforme MC2010 da FIB. E a consideração da parcela resistente do concreto, V_c , questionada pelo professor Laranjeiras, continua válida, aparecendo no LoA III do MC2010.

De fato, se considerarmos que toda a força cortante está sendo resistida pelos estribos, o cálculo fica mais simples e o problema fica facilmente resolvido.

Após todos esses debates e palestras, no que diz respeito ao tema da força cortante, concluo que a nossa norma de projeto de estruturas de concreto, fruto de muito trabalho e pesquisas ao longo dos anos, continua atualizada, firme e forte, estando, sim, à altura das normas e procedimentos internacionais.

* *Doutorando, Departamento de Engenharia de Estruturas SET-EESC-USP*



Concrete Show South America 2012

29 a 31 de agosto de 2012, São Paulo, SP

Mais uma vez, a TQS, em parceria com a TQS Planear, esteve presente na Concrete Show, realizada no Expo Imigrantes. Muitos colegas, antigos e novos clientes,



Stand TQS

estiveram presentes em nosso estande. Aproveitamos a oportunidade para mostrar diversos recursos que foram introduzidos na versão 17 do CAD/TQS.



Stand TQS

1º Seminário Latino Americano de Protensão – Selap

20 a 22 de setembro de 2012, Campinas, SP

Em 21 de setembro de 2012 participamos do SELAP - Seminário Latino Americano de Protensão, realizado na Metrocamp, em Campinas, onde ministramos um curso voltado à utilização dos sistemas CAD/TQS na elaboração de projetos com lajes protendidas. Nosso curso



contou com a presença de grandes profissionais que vieram de diversas cidades para participar do seminário, que foi um sucesso, com uma densa grade de palestras e cursos e também com grandes palestrantes. Espero que este seminário se repita nos próximos anos.



54º Congresso Brasileiro do Concreto

8 a 11 de outubro de 2012, Maceió, AL

Quarenta anos dedicados ao fortalecimento da cadeia produtiva do concreto no Brasil. Com este lema o IBRACON realizou a 54ª edição do Congresso Brasileiro do Concreto, de 8 a 11 de outubro, no Centro Cultural e de Eventos Ruth Cardoso, em Maceió, Alagoas.

De uma reunião técnica semestral entre alguns pesquisadores brasileiros, para discutir temas como a impermeabilidade e a durabilidade das obras de concreto, o evento diversificou-se e atingiu o porte de um grande congresso nacional de engenharia civil, realizado anualmente, com o reconhecimento da comunidade técnica-

científica brasileira e estrangeira de estar entre os maiores fóruns de difusão e debates sobre a tecnologia do concreto e seus sistemas construtivos.

Com as edições do Congresso Brasileiro do Concreto, carro-chefe do IBRACON, o Instituto cumpre sua missão de criar, divulgar e defender o correto conhecimento sobre materiais, projeto, construção, uso e manutenção de obras de concreto, desenvolvendo seu mercado, articulando seus agentes e agindo em benefício dos consumidores e da sociedade em harmonia com o meio ambiente.

Em 25 sessões científicas orais e oito sessões pôsteres, foram apresentados 424 artigos técnico-científicos de pesquisadores de universidades, institutos de pesquisa e centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação, nacionais e estrangeiros, sobre os temas: gestão e normalização (16); materiais e propriedades (214); projetos de estruturas (40); métodos construtivos (14); análise estrutural (75); materiais e produtos específicos (28); sistemas construtivos específicos (9); e sustentabilidade (28).

Os destaques da programação do 54º Congresso Brasileiro do Concreto foram as Conferências Plenárias: Eng. Carlos Pina, presidente do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), de Portugal, com a palestra sobre os recentes avanços na análise do comportamento das barragens de concreto; Prof. Kamal Khayat, professor da Universidade de Ciência e Tecnologia de Missouri, nos Estados Unidos, com a palestra “Evaluation of thixotropy of self-compacting concrete and influence on concrete performance”; Prof. Andrzej Nowak, professor da Universidade de Nebrasca, nos Estados Unidos, com a palestra “Reliability-Based Calibration of Design Code for Concrete Structures (ACI-318)”; Prof. Mark Alexander, professor da Universidade da Cidade do Cabo, na África do Sul, com a palestra “Performance based durability and specifications for RC structures”; Eng. Daniel Cusson, pesquisador do National Research Council, no Canadá, com a palestra “Satellite sensing technology to monitor displacement of bridges and other civil infrastructures”; Prof. Jacob Hiller, professor da Universidade Tecnológica de Michigan, nos Estados Unidos, com a palestra “Characterization of recycled concrete aggregates for reuse in rigid pavements”.

Como nos anos anteriores, a TQS realizou o sorteio de 4 cópias dos Sistemas CAD/TQS (1 versão EPP+ + 3 versões estudantes).

Os ganhadores foram:



Engenheiro Leonel Valério da Silva – CAD/TQS Versão EPP+



Acadêmico Elton G. K. Argolo – CAD/TQS Versão Estudante



Acadêmico Jonathan Medeiros – CAD/TQS Versão Estudante



Acadêmica Gyuliana Guedes Melo – CAD/TQS Versão Estudante



Stand TQS – Flavio Barboza de Lima, Augusto Pedreira, Guilherme Covas e Edward Uchoa



Stand TQS – Julio Timerman, Iria Doniak e Nelson Covas



Stand TQS – Lidiane Faccio, Alio Kimura, Valdir Pignata, Ruy Fonseca, Luiz Aurelio e Antonio Palmeira



Stand TQS – Fabio Xavier, Luiz Aurelio, Flavio Roberto Xavier e Nelson Covas



Stand TQS – Rodrigo Nurnberg, Alio Kimura e José Celso da Cunha



Stand TQS – Alio Kimura, José Samuel Giongo, Eduardo Millen, Guilherme Parsekian e Guilherme Covas



Stand TQS – Nelson Covas, Inês Battagin e Júlio Timerman



Guilherme Covas, Marcos Carnauba, Luiz Aurelio, Antonio Carlos R. Laranjeiras e Eduardo Millen

Fonte: Boletim Virtual do Ibracon, outubro/12.

Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

24 de outubro de 2012, São Paulo, SP

A décima edição do maior evento do setor foi coroada de sucesso. Contou com 230 projetos inscritos, número recorde de inscrições desde o início do concurso, e reuniu cerca de 300 profissionais no Clube Monte Líbano, em São Paulo, SP, na noite de 24 de outubro de 2012, para acompanhar a premiação aos vencedores.

O Prêmio Talento Engenharia Estrutural, promovido pela ABECE em parceria com a Gerdau, homenageia profissionais que contribuíram para a valorização do setor, em quatro categorias (Infraestrutura, Edificações, Obras de Pequeno

Porte e Obras Especiais), reconhecendo e valorizando seu talento em conceber obras de imensa importância no setor. Obras que, por sua vez, se transformam em qualidade de vida, produtividade e que harmonizam técnica e sensibilidade, levando beleza às cidades e fazendo de cada cálculo, de cada obra, uma referência de grandiosidade no país.

Os vencedores de cada categoria e o destaque do júri ganharam uma viagem a Nova York, no primeiro semestre de 2013, para uma visita monitorada à obra de reconstrução do World Trade Center.

Conheça os vencedores:

Edificações

Vencedor: **João José Asfura Nassar**

Empresa: Nassar Engenharia Estrutural S/C Ltda. (Recife - PE)

Obra: Edifícios Pier Maurício de Nassau e Pier Duarte Coelho (Recife - PE)



Eng. João José Asfura Nassar (à dir.) recebe prêmio de vencedor das mãos de Jefferson Dias de Souza Junior (diretor da ABECE)

Menção honrosa: **Minor Nagao**

Empresa: Escr. Téc. Julio Kassoy e Mario Franco Eng. Civis (São Paulo - SP)

Obra: CENU Torre IV - Bridge Tower (São Paulo - SP)



Eng. Minor Nagao (à esq.) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de Flávio Noal Bergamin (Gerente Geral de Marketing da Operação Aços Brasil da Gerdau)

Infraestrutura

Vencedor: **Vicente Garambone Neto**

Empresa: V Garambone Projetos e Consultoria Ltda. (Rio de Janeiro - RJ)

Obra: Ponte do Saber (Rio de Janeiro - RJ)



Eng. Vicente Garambone Neto (à dir.) recebe prêmio de vencedor das mãos de Paulo Ricardo Tomazelli (Diretor de Marketing e Vendas da Operação Aços Brasil da Gerdau)

Menção honrosa: **Ademir Santos**

Empresa: JMB Engenheiros Associados S/S (Salvador - BA)

Obra: Ponte do Paiva (Santo Agostinho - PE)



Eng. Ademir Santos (à esq.) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de Marcos Monteiro (Membro do Conselho Deliberativo da ABECE)

Obras Especiais

Vencedor: **Marcelo Correia Alcantara Silveira**

Empresa: MD Engenheiros Associados (Fortaleza - CE)

Obra: Arena Castelão (Fortaleza - CE)

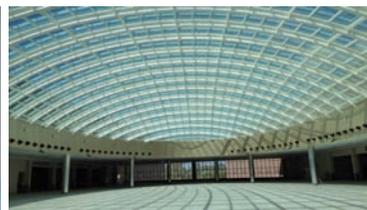


Eng. Marcelo C. Alcantara Silveira (à dir.) recebe prêmio de vencedor das mãos de Vinicius Rodrigues de Moraes Junior (Gerente Geral Venda Direta Construção Civil da Operação Aços Brasil da Gerdau)

Menção honrosa: **Francisco Helder do Vale Martins**

Empresa: HM Engenharia Estruturais S/S (Fortaleza - CE)

Obra: Centro de Eventos (Fortaleza - CE)



Eng. Francisco Helder do Vale Martins (no centro) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de Bernardo Correa do Depto de Engenharia e Custos da Pini - à esq.)

Obras de Pequeno Porte

Vencedor: **Ibsen Puleo Uvo**

Empresa: MCP Engenharia e Projetos Ltda. (São Paulo - SP)

Obra: Casa em Ubatuba (Ubatuba - SP)



Eng. Ibsen Puleo Uvo (à dir.) recebe prêmio de vencedor das mãos de Mauro de Paula (Gerente de Venda Distribuição da Operação Aço Brasil da Gerdau)

Menção honrosa: **Cândido José de Fonseca Magalhães**
 Empresa: **Abilita Projetos Estruturais** (Rio de Janeiro - RJ)
 Obra: **Residência em Araras** (Araras - RJ)



Eng. **Cândido José de F. Magalhães** (à dir.) recebe troféu e certificado alusivos à menção honrosa das mãos de **João Alberto Vendramini** (Vice-presidente de Marketing da ABECE)

Destaque do Júri

Vencedor: **Bruno Contarini**
 Empresa: **BC Engenharia S/C Ltda.** (Rio de Janeiro - RJ)
 Obra: **Nova sede do Tribunal Superior Eleitoral** (Brasília - DF)



Eng. **Bruno Contarini** (à esq.) recebe prêmio das mãos de **Suely B. Bueno** (vice-presidente de Relacionamento da ABECE)

Sustentabilidade

Menção honrosa: **Carlos Alberto Szucs**
 Empresa: **Szucs Engenharia e Arquitetura** (Florianópolis - SC)
 Obra: **Estrutura e madeira laminada colada (MLC) Residência Roger Wright** (Búzios - RJ)



Eng. **Carlos Alberto Szucs** (à dir.) recebe prêmio das mãos de **José Eustáquio de Lima** (Diretor Comercial da Operação Aços Brasil da Gerdau)

Fonte: *Abece Informa* n° 94.

ENECE 2012 - 15º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural

25 de outubro de 2012, São Paulo, SP

Sob o tema *A evolução da engenharia estrutural*, o ENECE 2012 - 15º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural trouxe especialistas para traçar um panorama dos principais avanços verificados ao longo dos 18 anos de existência da ABECE, fazendo uma interface entre os temas abordados durante os 15 anos de realização do evento e os assuntos mais recorrentes da atualidade na área da engenharia estrutural.

O filósofo, mestre e doutor em educação **Mario Sergio Cortela** foi o convidado para a palestra de abertura intitulada *A emergência de múltiplos paradigmas: novos tempos, novas atitudes*, levando todos os participantes a uma importante reflexão sobre os comportamentos impostos pela velocidade dos acontecimentos e a necessidade de se manter em sintonia equilibrada com os avanços.

Para falar sobre qualidade e competitividade na utilização de estruturas metálicas, a ABECE trouxe de Portugal o eng. **Tiago Braga Abecasis**, professor catedrático do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra e membro da direção da Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista. Especialmente convidado para o evento, o eng. **Arnold Van Acker**, mestre em Ciências da Engenharia Civil pela Universidade Ghent (Bélgica), perito da Federação belga de concreto pré-moldado e membro da International Federation for Structural Concrete (fib) – Comissão de Pré-fabricação falou sobre as conexões estruturais em edifícios pré-fabricados de grande altura.

Palestras: <http://site.abece.com.br/index.php/component/content/article/25-eventos/1778-enece-2012-apresentacoes>

Fonte: *ABECE Informa* no. 94

Ícone da engenharia estrutural lança livro sobre pontes brasileiras e comemora 90 anos

26 de outubro de 2012, São Paulo, SP

Um jantar em comemoração aos 90 anos de vida de **Augusto Carlos de Vasconcelos**, realizado no dia 26 de outubro de 2012, no **Rosa Rosarum**, em São Paulo (SP), marcou o lançamento da segunda edição, revisada e ampliada, de seu livro *Pontes Brasileiras: viadutos e passarelas notáveis*.

Verdadeiro ícone da engenharia estrutural, “Vasco”, como é carinhosamente conhecido entre os amigos, se formou, em 1948, em Engenharia Civil pela EPUSP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), onde foi professor-assistente. Foi também professor titular da Escola de Engenharia Mackenzie, em Paulo.

Em 1957, fundou a primeira fábrica de estruturas pré-moldadas de concreto protendido de fio aderente do Brasil. Em 1964, vendeu sua participação acionária e passou a prestar consultoria, tendo participado da construção de diversas fábricas de pré-moldados: Curitiba (Protensa), Salvador (Portela) e São Bernardo do Campo (Cinasa) e dado

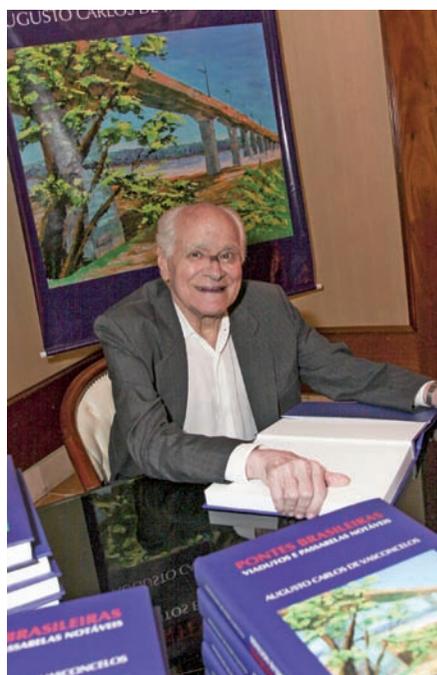
colaboração a outras fábricas congêneres (Consid, Rodrigues Lima, Premo, Fapremo, CPM e Cassol).

No seu escritório, projetou numerosas pontes na Rodovia dos Imigrantes (a maior delas na Baixada Santista), na Rodovia dos Bandeirantes (DER-SA), na Rodovia Pedro I (Campinas-Dutra) e no Paraná (para Albuquerque & Takaoka e para TH Marinho de Andrade).

Recebeu diversas homenagens de entidades do setor, como o Instituto Brasileiro do Concreto (Ibracon), Instituto de Engenharia de São Paulo e ABECE (Personalidade da Engenharia Estrutural 2010). Também foi homenageado com o Prêmio PINI na categoria Reconhecimento Profissional - Engenheiro Civil 2006.

O livro Pontes Brasileiras: viadutos e passarelas notáveis apresenta, em 552 páginas, pontes, viadutos e passarelas executados no país com diversas tecnologias – alvenaria de blocos, concreto armado e protendido, pré-moldados, entre outras. Interessados em adquirir a obra devem entrar em contato com a TQS Informática pelo tel. (11) 3883-2722 ou pelos e-mails luana@tqs.com.br e eventos@tqs.com.br.

Fonte: Abece Informa nº 94.



Prof. Vasconcelos autografando sua mais nova publicação



Discurso do aniversariante, à sua esquerda, Eng. Julio Timerman



Jantar no Rosa Rosarum

17ª Feira Construir Rio

7 a 10 de novembro de 2012, Rio de Janeiro, RJ

A TQS, mais uma vez, marcou presença na Feira Construir, no Rio de Janeiro, nos dias 7, 8, 9, e 10 de novembro de 2012. Realizada no centro de exposições Riocentro, essa feira cresce a cada ano recebendo muitos visitantes do Rio de Janeiro e de estados vizinhos.

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



Stand TQS Feira Construir 2012

Destaque ABECE 2012

30 de novembro de 2012, São Paulo, SP

Noite de festa consagra profissionais que mereceram destaque em 2012

A noite de 30 de novembro de 2012 ficará marcada na memória de aproximadamente 300 pessoas, entre engenheiros, arquitetos, convidados e amigos, que prestigiaram a entrega das homenagens do Destaque ABECE no Rosa Rosarum, em São Paulo (SP).

Merecidamente, 13 profissionais do setor da construção civil foram indicados pelas empresas patrocinadoras do evento, mas um deles foi unanimemente homenageado por todos: o eng. Augusto Carlos de Vasconcelos.

Considerado um verdadeiro ícone da engenharia estrutural e reconhecido pelas mais diversas áreas da engenharia e da construção civil, Vasco (como é carinhosamente chamado pelos mais conhecidos) foi indicado pela T&A por ter completado recentemente 90 anos de idade e por ter sido o precursor da fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto protendido de fio aderente do Brasil.



Prof. Augusto Carlos de Vasconcelos recebe a homenagem do Eng. José de Almeida, Diretor da T&A.

Os demais profissionais homenageados foram indicados, em virtude de seu empenho e dedicação em colocar sua ideia em prática nas brilhantes obras destacadas, pelos patrocinadores ArcelorMittal, Atex, Bemo do Brasil e Soufer Industrial, Brasfond, Mills e TQS Informática.

O evento, também conhecido como PUFA!, chegou à sua sexta edição coroado de sucesso, reforçando seu grande objetivo de valorizar e reconhecer o engenheiro estrutural.

A indicação da TQS Informática Ltda. foi a obra Unlimited Ocean Front (Santos - SP), os profissionais homenageados foram os engenheiros Francisco Paulo Graziano e Luiz Roberto de Oliveira Pasqua.

Devido a sua grande altura, com 39 andares de frente para o mar com forma curva e piramidal, no nível do andar de lazer foram necessárias grandes vigas de transição, onde 90% dos pilares são alterados em seção e posição para acomodar nos andares inferiores um supermercado e vagas de garagem. Para ação do vento utilizou-se o laboratório da Universidade Federal do Rio Grande do Sul que em modelos físicos determinou pressões que devidamente armazenadas em função do tempo permitiram uma análise dinâmica da estrutura com vistas ao conforto humano e segurança.



Unlimited Ocean Front (Santos SP)



Eng. Luiz R. Pasqua (à esquerda) recebe homenagem das mãos de Guilherme Covas (diretor da ABECE)



Eng. Francisco P. Graziano (à esquerda) recebe homenagem das mãos de Rodrigo Nurnberg (diretor da TQS)

Saiba mais e conheça os outros homenageados: www.abece.com.br/web/eve_destaque.asp

Fonte: ABECE Informa nº 95.

3º Encontro Nacional de Pesquisa-Projeto-Produção em Concreto Pré-Moldado 8 e 9 de julho de 2013, São Carlos, SP

O 3º Encontro Nacional de Pesquisa-Projeto-Produção em Concreto Pré-Moldado tem como objetivo a realização de reunião técnica para promover a integração do setor acadêmico e do setor produtivo, em relação ao concreto pré-moldado.

Trata-se da terceira edição dos encontros realizados na Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, na cidade de São Carlos. O 1º Encontro foi realizado em novembro de 2005 e o 2º Encontro foi realizado em novembro de 2009. Nestes sites podem ser acessadas as informações detalhadas, incluindo os trabalhos e apresentações.

O setor acadêmico é representado pelos pesquisadores das Instituições de Ensino Superior do país, incluindo professores, alunos de pós-graduação e alunos de graduação. O setor produtivo é representado pelos projetistas de estruturas, por fabricantes de equipamentos e produtos empregados em concreto pré-moldado e pelas empresas de produção de estruturas de concreto pré-moldado.

Esta integração é muito importante para os dois setores. Por um lado, o setor produtivo toma conhecimento das

pesquisas em desenvolvimento pelo setor acadêmico. Por outro lado, o setor acadêmico toma conhecimento das necessidades de estudos que o setor produtivo precisa. Desta forma, as pesquisas geradas pelo setor acadêmico estariam em melhores condições de serem transferidas para o setor produtivo, com um grande benefício para a indústria nacional ou regional, conforme o caso.

O encontro abrangerá os seguintes temas: Sistemas estruturais; Ligações; Componentes e materiais; Lajes pré-fabricadas; Obras emblemáticas; Aplicações especiais do concreto pré-moldado.

Saiba mais: <http://www.set.eesc.usp.br/3enpppcpm/>.

Concrete Show 2013

28 a 30 de Agosto de 2013 – Centro de Exposição Imigrantes, São Paulo, SP

A Concrete Show 2013 será realizada entre os dias 28 e 30 de agosto de 2013 novamente no Centro de Exposição Imigrantes.

São 62.500 metros quadrados de exposição com 580 expositores confirmados, são esperados cerca de 30 mil profissionais visitando as dependências do Expo Imigrantes.

Estão confirmados também os congressos e seminários que ocorrem paralelamente à feira.

A TQS já confirmou mais uma vez sua presença no CONCRETE SHOW SOUTH AMERICA 2013.

Para maiores informações sobre a feira, acesso à grade completa do Concrete Congress e inscrições, acesse: <http://www.concreteshow.com.br/>

Cursos On-line – WebTQSAula e WebTQSCurso

Março 2013

- Edição Rápida de Armaduras de Pilares - Comandos de verificação e cálculo de 2ª ordem: WebAula - 26/3/2013
- Edição Rápida de Armaduras de Vigas - Comandos Principais: WebAula - 28/3/2013

Abril 2013

- Alvenaria Estrutural: WebCurso - 8, 10, 15 e 17/4/2013
- Lajes Protendidas: WebCurso - 9, 11, 16, 18/4/2013
- PREO: WebCurso - 23, 25 e 30/4/2013

Maio 2013

- Curso Padrão v17: WebCurso - 6, 8, 13, 15, 20, 22, 27 e 29/5/2013
- Lajes Protendidas: WebCurso - 7, 9, 14 e 16/5/2013

Junho 2013

- Alvenaria Estrutural: WebCurso - 3, 5, 10 e 12/6/2013

Julho 2013

- Dimensionamento, Detalhamento e Desenho de Lajes - Visão Geral: WebAula - 1/7/2013
- PREO: WebCurso - 16, 18 e 23/7/2013

Agosto 2013

- Curso Padrão v17: WebCurso - 5, 7, 12, 14, 19, 21, 26/8 e 4/9/2013
- Edição Rápida de Armaduras de Pilares - Comandos de verificação e cálculo de 2ª ordem: WebAula - 8/8/2013

Setembro 2013

- Alvenaria Estrutural: WebCurso - 9, 11, 16 e 18/9/2013
- Lajes Protendidas: WebCurso - 10, 12, 17 e 19/9/2013
- Curso Padrão v17: WebCurso - 30/9, 2, 7, 9, 14, 16, 21 e 23/10/2013

Novembro 2013

- Alvenaria Estrutural: WebCurso - 4, 6, 11 e 13/11/2013
- Lajes Protendidas: WebCurso - 5, 7, 12 e 14/11/2013
- PREO: WebCurso - 26 e 28/11 e 3/12/2013

Acompanhe nosso site e fique atento ao lançamento de novas **WebAulas** & **WebCursos**.

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

Cursos presenciais – Programação 2013

Curso Padrão*

Curso	Data
Curso Padrão - São Paulo	5 e 6 de abril de 2013
Curso Padrão - Belo Horizonte	12 e 13 de abril de 2013
Curso Padrão - Florianópolis	19 e 20 de abril de 2013
Curso Padrão - Porto Alegre	26 e 27 de abril de 2013
Curso Padrão - Rio de Janeiro	10 e 11 de maio de 2013
Curso Padrão - Teresina	17 e 18 de maio de 2013
Curso Padrão - Salvador	24 e 25 de maio de 2013
Curso Padrão - São Paulo 2	7 e 8 de junho de 2013
Curso Padrão - Vitória	5 e 6 de julho de 2013
Curso Padrão - Recife	12 e 13 de julho de 2013
Curso Padrão - Curitiba	19 e 20 de julho de 2013
Curso Padrão - Ribeirão Preto	26 e 27 de julho de 2013

CAD/Alvest*

Curso	Data
CAD/Alvest - Fortaleza	22 de março de 2013
CAD/Alvest - São Paulo	4 de abril de 2013
CAD/Alvest - Belo Horizonte	24 de maio de 2013
CAD/Alvest - São Paulo 2	6 de junho de 2013
CAD/Alvest - Curitiba	26 de julho de 2013

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

Cursos Presenciais Padrão CAD/TQS e CAD/Alvest

Ao longo do segundo semestre de 2012, apresentamos os cursos padrões sobre os Sistemas CAD/TQS v17 em

diversas cidades do Brasil. Os seguintes cursos foram realizados:



Padrão – Belem – Agosto/2012



CAD/Alvest – São Paulo – Agosto/2012



Padrão – São Paulo – Agosto/2012



Padrão – Florianópolis – Setembro/2012



Padrão – Ribeirão Preto – Setembro/2012



Padrão – Curitiba – Outubro/2012



Padrão – Fortaleza – Novembro/2012



Padrão – Goiânia – Novembro/2012



CAD/Alvest – São Paulo – Novembro/2012



Padrão – São Paulo – Novembro/2012

PRODUTOS

CAD/TQS - Plena

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

CAD/TQS - Unipro

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

CAD/TQS - EPP Plus

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

CAD/TQS - EPP

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

CAD/TQS - EPP Home

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

CAD/TQS - Universidade

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

CAD/TQS - Editoração Gráfica

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

CAD/AGC & DP

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

CAD/Alvest

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

CAD/Alvest - Light

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

ProUni

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

SISEs

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

Lajes Protendidas

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

G-Bar

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

TQS-PREO - Pré-Moldados

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

TQSNEWS

DIRETORIA

Eng. Nelson Covas
Eng. Abram Belk

EDITORES RESPONSÁVEIS

Eng. Nelson Covas
Eng. Guilherme Covas

JORNALISTA

Mariuza Rodrigues

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

PW Gráficos e Editores

IMPRESSÃO

Neoband Soluções Gráficas

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

23.000 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.