TQS NEWS

Ano XX - Nº 44
Março de 2017

Editorial

Eng. Abram Belk

TQS 30anos

Trinta anos é o período que representa uma geração. Relações são feitas e desfeitas, filhos crescem, netos aparecem, uma nova leva de profissionais é formada. Pois é com muito orgulho, que vemos a TQS atravessar uma geração inteira e chegar aos 30 anos de vida. Não chegamos aqui sozinhos. Em todos estes anos, uma infinidade de engenheiros, escritórios de projeto e universidades colaboraram diretamente conosco, ensinando-nos as práticas correntes, explicando teorias e normas, cobrando-nos por melhorias importantes no dia a dia do projeto estrutural, e fornecendo novas ideias para o desenvolvimento de programas que foram úteis a todos. Os sistemas TQS foram o resultado do trabalho duro e ético de uma equipe persistente, junto com uma grande comunidade de engenheiros. A todos vocês que estiveram conosco, só podemos dizer muito obrigado.

Como sobreviver, por tanto tempo, em um País com condições tão difíceis como o nosso? A resposta é a união e a inserção dentro da comunidade de engenharia. No início de nossa jornada aprendemos, com os engs. Gabriel Oliva Feitosa e Augusto Carlos de Vasconcelos, a importância de valorizar nossos colegas e tratá-los não como concorrentes, mas como iguais. Este espírito está presente, até hoje, nos tradicionais jantares da Divisão de Estruturas do IE, que acontecem há mais de 50 anos. Por isto, considero muito importante valorizarmos entidades como a ABECE, IBRACON, ABCIC, IE e outras. Ao longo do ano ocorrem muitos eventos promovidos por elas, que não são apenas técnicos, mas importantes pontos de encontro de colegas e discussão de ideias. Por favor, não ignorem estes eventos. Valorizar o trabalho dos nossos colegas de engenharia, participar dos encontros, respeitar as normas feitas por engenheiros brasileiros, tudo faz parte do espírito da engenharia.

Aproveitando o gancho, fizemos um grande evento de comemoração de 30 anos no Instituto de Engenharia, e os vídeos deste evento estão no YouTube. Os mais velhos, talvez, sintam saudades dos velhos tempos; os mais novos perceberão que a TQS não surgiu de repente, mas cresceu devagar, um passo por vez. É verdade que são mais de 4 horas de vídeos. Mas quem estiver disposto a garimpar por eles, descobrirá como e porque o eng. Nelson Covas fundou a TQS, o contexto da engenharia nacional, os computadores na época da fundação, depoimentos de colegas pioneiros assim como de muitos outros, que colaboraram conosco ao longo do tempo. Curiosidades sobre o desenvolvimento, numa época onde uma empresa formada somente por engenheiros civis, programava em linguagem *assembler* para acender e apagar pixels na tela, desenhar vigas em impressora e plotar em equipamentos rudimentares. Por que os desenhos TQS são tipo DWG? Conheça a equipe TQS, veja os vídeos!

E por falar na equipe de desenvolvimento, ela continua trabalhando a pleno vapor. Neste número, falamos da V20 e a internacionalização (engenharia brasileira no exterior!), mas também criamos novas facilidades no BIM, modernizamos editores gráficos (pilares e lajes protendidas), melhoramos o cálculo de fundações e outros. A lista de programas de parceiros, na loja TQS, vem crescendo a cada dia, assim como o número de funcionalidades do aplicativo TQS APP gratuito para dispositivos móveis, que incluirá em breve a tabela de honorários da ABECE.

E também neste *TQS News*, leia a entrevista com os engenheiros Luís Livi e Carlos Engelman da Estádio 3, o artigo do Prof. Vasconcelos sobre "Como projetavam as antigas obras grandiosas", as discussões que correram na comunidade TQS e a cobertura dos 30 anos. Boa leitura!

Destaques

Entrevista
Engenheiros Luís Livi e Carlos Engelman
Página 3

Desenvolvimento
Página 10

Artigo
Como projetavam as antigas obras grandiosas
Dr. Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos
Página 27

TQS 30 anos
Página 29

Espaço virtual
Página 36

Notícias
Página 41

Dissertações e teses
Página 46

REPRESENTANTES

Amazonas

Eng. Winston Junior Zumaeta Moncayo
Av. Rio Negro, Quadra 7, Casa 13, Cj. Vieiralves
69053-040 • Manaus, AM
Fone: (92) 98233-0606
E-mail: wjzm@hotmail.com

Bahia

Eng. Fernando Diniz Marcondes
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112
41820-020 • Salvador, BA
Fone: (71) 3341-1223 | 99177-0010 | Fax: (71) 3272-6669
E-mail: tkchess1@atarde.com.br

Minas Gerais

RLF Engenharia de Estruturas
Eng. M.Sc. Reginaldo Lopes Ferreira
Rua Severiano de Lima, nº 169, Centro,
34000-000 • Nova Lima, MG
Fone: (31) 3541-4598 | 98725-4598
E-mail: reginaldo@rlf.com.br

Paraná

Eng. Yassunori Hayashi
Rua Mateus Leme, 1.244, Bom Retiro
80530-010 • Curitiba, PR
Fone: (41) 3353-3021 | 9914-0540
E-mail: yassunori.hayashi@gmail.com

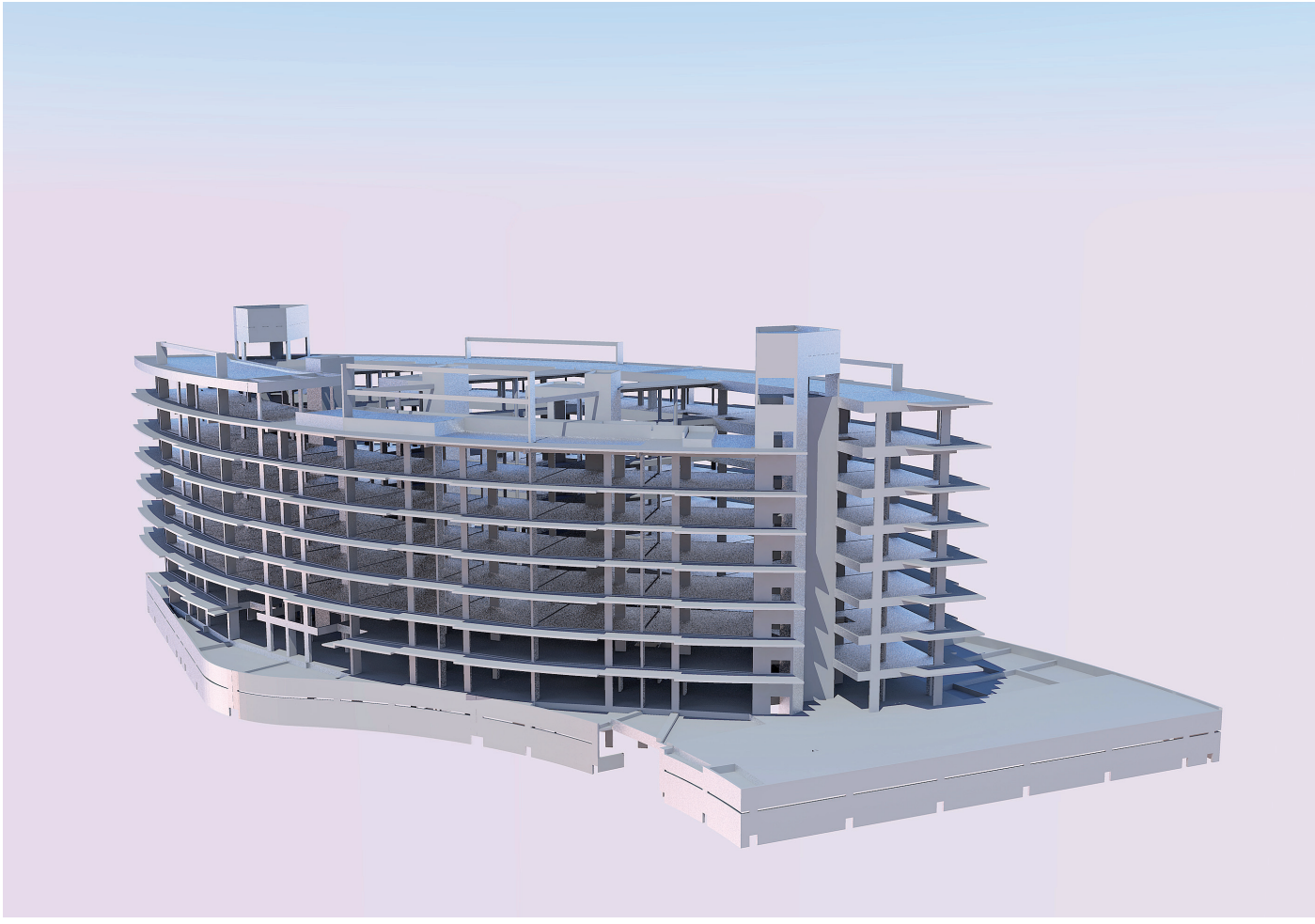
Rio de Janeiro

CAD Projetos Estruturais Ltda.
Eng. Eduardo Nunes Fernandes
Avenida Almirante Barroso, 63, Sl. 809
20031-003 • Rio de Janeiro, RJ
Fone: (21) 2240-3678 | 99601-8829
E-mail: cadeduardo@mls.com.br
cadestrutura@uol.com.br

LRIOS Consultoria e Projetos
Engenheiro e Diretor Lívio Rios
Av. Emb. Abelardo Bueno, 1.340, Sl. 508
Ed. Barra Corporate, Barra da Tijuca
22775-040 • Rio de Janeiro • RJ
Fone: (21) 3437-9892 | 3437-9893 | 99697-8829
E-mail: liviorios@lrios.com.br
www.lrios.com.br

Santa Catarina

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



Eng. José Luis Cavalheiro, São Paulo, SP

Bases para o futuro

Luís Livi e Carlos Engelman, da Estádio 3 Engenharia de Estruturas, de Porto Alegre, investem no capital humano como diferencial para enfrentar os desafios do mercado e das novas tecnologias.

Equipe Estádio 3

Luís Livi e Carlos Engelman são dois engenheiros de cálculo que seguiram pelo caminho das estruturas, seguindo o que indicava os seus corações e mentes. Formados nos meados da década de 1980, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, eles são exemplos da geração que assistiu ao início de um novo ciclo de desenvolvimento do País, com a chegada de novas tecnologias, sobretudo a informatização, sem abandonar seus ideais. Hoje, à frente da Estádio 3 Engenharia de Estruturas, escritório em que estagiaram enquanto estudantes, são esses ideais e princípios que embasam o desempenho positivo do escritório frente à concorrência e às oscilações do mercado brasileiro. Dentre as convicções dos sócios, está o foco no projeto; adotando as melhores soluções disponíveis, sem se dispersar com outras atividades. Ao mesmo tempo, em meio à crise que empurrou diversas empresas e escritórios para o enxugamento, eles optaram por adotar um conjunto de soluções preservando o capital humano já treinado e desenvolvido. Avessos à terceirização, defendem que a demissão em momento de crise demonstra a falta de padronização das soluções e atendimentos, além de perdas de culturas adquiridas com insegurança dos clientes. Propõem, no entanto, que as parcerias podem ser excelente oportunidade de adquirir novos conhecimentos. E sugerem que este deva sempre ser o foco de quem está em início de carreira, em fase de estágio: priorizar os estudos e o conhecimento para que a evolução natural ocorra a partir da prática. São palavras alentadoras de profissionais experientes mas, também, de empresários que enxergam a empresa com o olhar voltado para o futuro e não, apenas, seguindo o imediatismo do momento presente. Veja a seguir a entrevista no TQSNews.

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

Em qual faculdade se formou e em que ano? E o que motivou a escolha pelo curso de Engenharia e, especificamente, pela área de Projetos vindo a se tornar Engenheiro de Estruturas?

Luís Livi: Entrei em 1982 na UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e me formei em 1986. Escolhi a Engenharia em oposição à forte formação humanística do meu colégio, que era Federal (Colégio de Aplicação) e dedicava mais tempo no currículo a disciplinas como Artes Plásticas, Teatro, Música e Psicologia do que a Matemática e Física. Por outro lado, desenvolvia-se lá um criticismo kantiano com desejos investigativos acerca de tudo. Foi por isso que escolhi as ciências exatas em dicotomia com as humanas. Já havia aprendido o sistema Algol (alguém se lembra?) no Ensino Médio e gostava muito de programação.

Outro aspecto fundamental foi sempre "conversar" com a universidade: buscar lá apoio técnico, além de que, muitos professores foram nossos engenheiros, consultores ou estagiários.

Optei, inicialmente, pela Engenharia Mecânica mas, já no fim do primeiro ano, fiz novo vestibular para a Engenharia Civil. Pretendia fazê-las ao mesmo tempo, mas, exatamente em 1983, uma comissão da UFRGS mudou os critérios e tive que optar por uma só. Naquele momento, já vivia dentro da Biblioteca da Faculdade e havia me encantado com os princípios da Estática e a Computação. Como, muito cedo na faculdade, já havia decidido pelo Cálculo Estrutural, direcionei meus esforços para o trabalho na área.

Carlos Engelman: Não nasci sabendo que iria fazer Engenharia. Desde cedo tinha facilidade para todas as matérias, então poderia fazer qualquer curso. Quando, ainda, cursava o 2º grau no Colégio Israelita, e o vestibular se aproximava, estava em dúvida entre o curso de Medicina ou Engenharia. Estes dois cursos na época me atraíam, mas meu irmão mais velho já fazia Engenharia e sempre tive maior afinidade com Física e Matemática, assim a escolha pela Engenharia me pareceu mais natural. No meu primeiro vestibular, em 1981, entrei no curso de Engenharia Civil na UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e procurei fazer todas as cadeiras disponíveis na área de Estruturas, conciliando com o estágio, pois a meu ver, a prática vivida no escritório e a teoria da formação acadêmica deveriam andar juntas. Formei-me em 1985, num ano em que o mercado de Engenharia não estava muito bom.

Como foi a trajetória inicial: o senhor fez estágio em uma empresa?

Luís Livi: Digamos que foi planejamento estratégico. Meu primeiro estágio foi como auxiliar de pesquisa de Estruturas na própria UFRGS. Depois entrei, em abril de 1985, numa empresa de projetos de estruturas formada em 1981 por dois brilhantes engenheiros com conhecimentos e práticas bastante diferenciadas, tanto gerenciais como computacionais. A empresa era a Estádio 3. Quando lá entrei, lembro de ver computadores muito melhores que os da universidade. Haviam importado um HP por mais de 30 mil dólares, já faziam pesquisa com *plotters* e desenvolviam sistemas em linguagem Pascal e, depois, C. Interessante como, naquela época, existia vestibular para tudo. Para entrar no meu colégio tive de fazer um concorrido vestibular, na Engenharia também, para a bolsa de Auxiliar de Pesquisa, idem. E para o estágio na empresa, como era época de grande crise econômica, houve acirrada seleção com as provas.

Carlos Engelman: Durante os primeiros semestres, nas cadeiras básicas, não sabia, ainda, em que área atuar, fiz estágio em uma obra por seis meses. Descobri, então, que não aquela era a minha "praia". Decidi, então, procurar estágio em outras áreas. Em 1983, no terceiro ano da universidade, me candidatei a um estágio na Estádio 3, uma empresa de projeto de estruturas em formação e com ideias modernas, onde poderia aprender e aplicar os conhecimentos adquiridos na universidade. Fui selecionado e completei minha formação dentro da empresa, confirmando a minha verdadeira aptidão.

Como essa trajetória evoluiu para a fundação do próprio escritório de estruturas em parceria com um colega?

Luís Livi e Carlos Engelman: A Estádio 3 contava, além dos dois sócios fundadores, com dois estagiários – o Livi e o Carlos –, além de muitos desenhistas e copistas. Assim que nos formamos, viramos sócios e, quando os dois fundadores retiraram-se em 2001, continuamos a empresa com mais quatro engenheiros, todos formados e associados na década de 1980: Paulo Gasparin, Marcelo Hamilton Ilha, Heloisa Senott e Renato Dias.

De início, continuamos com os nossos "softwares". Entretanto, à medida que o escritório foi crescendo, vimos que era impossível dedicarmo-nos às duas atividades igualmente.

Como foram os primeiros projetos desenvolvidos e como o escritório foi evoluindo ao longo do tempo?

Luís Livi e Carlos Engelman: Nos primórdios da E3, o mercado era o Rio Grande do Sul. Fazia-se todo tipo de projeto estrutural, mas a demanda maior era predial. O escritório cresceu rapidamente e abrimos filiais em Brasília e São Paulo. Hoje todas as cidades ficaram mais perto e concentramos nossos engenheiros na sede em Porto Alegre. Associávamos tecnologias computacionais com atendimentos às dúvidas de obra. Os apanágios eram as visitas com relatórios semanais às obras, as entregas, estritamente, nos prazos e o uso de muitas ferramentas de programas de qualidade, incluindo registros e questionários pós-obras. Os custos de materiais e execução eram nossa religião. Na década de 1990, a empresa foi a primeira a obter certificado ISO 9000 com o escopo de serviços de Cálculo Estrutural. Outro aspecto fundamental foi

OS DADOS **NÃO MENTEM**, AS **LAJES ATEX** SÃO **SINÔNIMO** DE **ECONOMIA** NOS CONSUMOS DE **CONCRETO E AÇO** EM SUA **OBRA**

DADOS TÉCNICOS:

Laje Maciça		
Com Vigas	Com Faixas	Sem Vigas
Concreto: 4,75 m³	Concreto: 5,0 m³	Concreto: 7,2 m³
Aço: 375 kg	Aço: 492 kg	Aço: 427 kg

Laje ATEX		
Com Vigas	Com Faixas	Sem Vigas
C: 3,65 m³ **(23% <)**	C: 4,06 m³ **(19% <)**	C: 3,78 m³ **(48% <)**
A: 277 kg **(23% <)**	A: 364 kg **(26% <)**	A: 352 kg **(18% <)**

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

BRASIL atex
a fôrma da laje

sempre “conversar” com a universidade: buscar lá apoio técnico, além de que, muitos professores foram nossos engenheiros, consultores ou estagiários.

Como foi o processo de adesão e absorção do uso das tecnologias, no desenvolvimento dos projetos?

Luís Livi e Carlos Engelman: Quando a TQS, através do Nelson Covas, nos visitou pela primeira vez no fim da década de 1980, já havíamos desenvolvido um programa de cálculo de pavimentos e automatizado muitas etapas de análise e desenho estrutural. “Plotávamos” Locação e Cargas, Vigas e Lajes. Mais tarde, chegamos a desenvolver a geração dos desenhos das formas e pilares. Naquele momento, o TQS imprimia vigas e muitas entradas eram numéricas. De início, continuamos com os nossos “*softwares*”. Entretanto, à medida que o escritório foi crescendo, vimos que era impossível dedicarmo-nos às duas atividades igualmente. E nossos sistemas eram para uso interno exclusivo. Não eram comercializados. Por sorte nossa, e competência da TQS, este sistema evoluiu brevemente e com grande interatividade com os próprios clientes.

Ultimamente, a demanda por projetos de edifícios altos cresceu muito em todo o Brasil. Então, seria difícil destacar algum pois, provavelmente, será sobrepujado em seguida.

Quais são as principais mudanças que vocês destacariam em relação aos projetos e as demandas dos clientes nestes últimos 10 anos?

Luís Livi e Carlos Engelman: A grande mudança é a norma de desempenho e suas exigências. A responsabilização e a sistematização dos defeitos construtivos vão forçar os clientes a contratar verificações extras dos projetos e, possivelmente, melhorar toda a cadeia da construção. As exigências de ATP (Avaliação Técnica de Projeto) e o aprimoramento das nossas normas vão incrementar esse processo. Sobre as demandas, as necessidades parecem ilimitadas. Acho que, ainda, detalharemos nas plataformas BIM os espaçadores e o arame recozido.

Quais são os principais projetos do escritório que poderiam destacar e por quê?

Luís Livi e Carlos Engelman: Destacamos o projeto do metrô de Brasília, na década de 1990, com suas estações, viadutos rodoviários e ferroviários, pelo tempo e mão de obra envolvida. Também, podemos mencionar os projetos padrões do Tribunal do Estado do Rio Grandes do Sul, pela criatividade das expansões futuras previstas e o uso obrigatório, por edital, de lajes treliçadas. Foram construídos muitos tribunais com os mesmos projetos adaptados a cada cidade e com possibilidade de várias expansões verticais futuras, durante a primeira década do século atual.

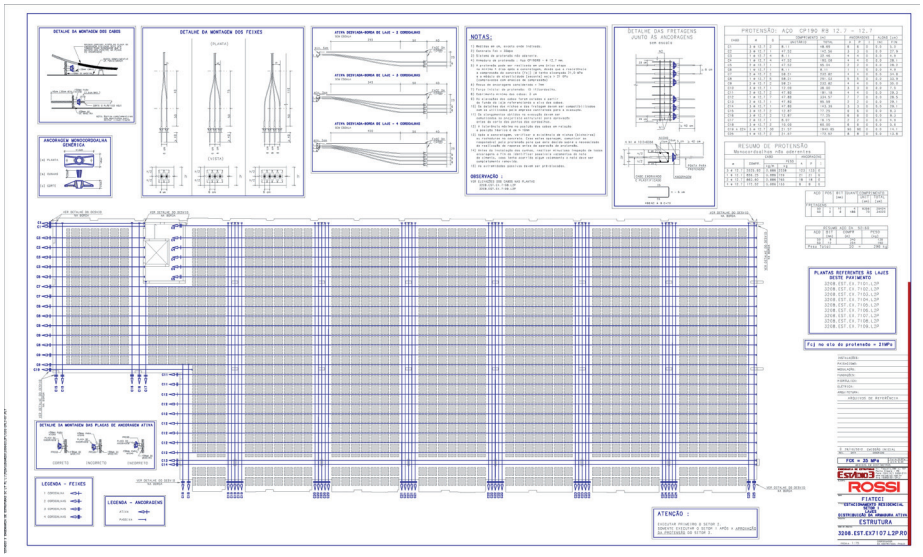
Tivemos uma parceria com a falecida Encol, na época, a maior construtora predial do Brasil. Após pesquisa nacional de levantamento de custos de estrutura, fomos “intimados” a nos estabelecer junto da mesma para desenvolvimento de várias novas tecnologias e projetos.

Também atuamos no projeto Foro Cível de POA, em 2007, o prédio mais alto na orla do Rio Guaíba, em Porto Alegre. A concorrência previa pelo menos 90 dias para entrega total. Entretanto, as discussões

Modelo 3D

entre os arquitetos consumiram mais da metade do tempo. São duas torres de cerca de 100 m de altura, com lajes nervuradas, unidas por lajes pré-moldadas em todos os pavimentos com cerca de 4 m de piso a piso, um anfiteatro no térreo para transicionar os pilares, com subsolo “dentro d’água”, prédio esconso e de estacionamento com ação de muito vento. Destacamos esse projeto pelas noites não dormidas, literalmente, e pelo inteligente processo de concorrência com critérios técnicos, de experiência e de custos.

Outro projeto interessante é o do Parque Gráfico do jornal *Zero Hora* pelas instalações das rotativas – uma antiga transferida para o local e outra nova comprada na Suíça –, cujos técnicos e especificações ale-



Lajes - Distribuição da armadura ativa

Modelo 3D

mães nos levaram a visitas no exterior e interessantes trocas de conhecimentos.

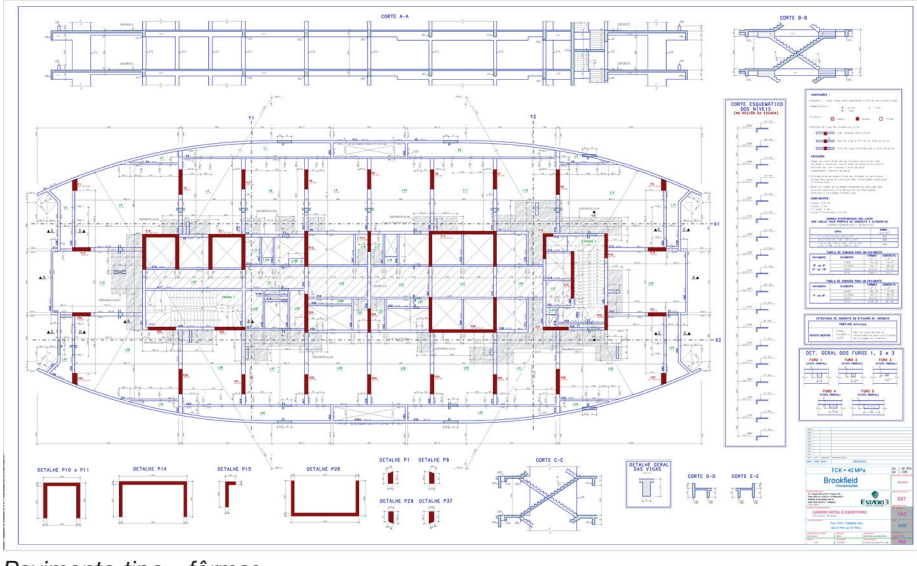
O edifício The Place (de 2009), é um projeto de prédio comercial padrão triple A, situado em Porto Alegre, com utilização de CAAD (concreto auto-adensável de alto desempenho) em toda a superestrutura (lajes nervuradas com capas dupla e simples, vigas e pilares, cinco subsolos).

Ultimamente, a demanda por projetos de edifícios altos cresceu muito em todo o Brasil. Então, seria difícil destacar algum pois, provavelmente, será sobrepujado em seguida. Claro que projetos como o Ca'd'Oro, onde antes funcionava o antigo Hotel Ca'd'Oro, na Rua Augusta, em São Paulo, ou o Lumina Gramercy Park em Alphaville, São Paulo, foram icônicos e desafiadores, principalmente, pelas necessidades executivas. Ou, ainda, os mais de 40.000 m^2 num único pavimento do Life Park, condomínio com 11 torres em Canoas, no Rio Grande do Sul, que exigiu soluções estruturais diferenciadas associadas à logística da obra. Lembrando que, com exceção do metrô, utilizamos os sistemas TQS em todos estes projetos.

É preciso se interessar por todos os temas: computação, finanças, leis, planejamento e marketing serão exigidos de diferentes formas e grau.

Como a crise impactou no desempenho do escritório e quais as soluções adotadas?

Luís Livi e Carlos Engelman: Claro que houve grande redução de serviços, mas sempre há nichos de demanda que se mantêm. Na crise atual, incorporamos mais dois jovens engenheiros como sócios, que vínhamos preparando desde estagiários. Nesta área financeira, preconizamos soluções ortodoxas, mas evitando, ao máximo, as demissões. Redução de carga horária, de gratificações, de ativos imóveis, alterações nos planos de carreira, etc. Lembrando que a cobrança de aditivos de modificações é muito importante e valoriza nossa profissão. Há projetos que poderíamos fazê-los, gratuitamente, e cobrar, apenas, as alterações, pela indefinição do produto ou do cliente perante à crise. Temos de cobrar as alterações, porque parece que elas só terminam se as cobramos.



Pavimento tipo - fôrmas

Como os escritórios podem se preparar para tempos de crise?

Luís Livi e Carlos Engelman: Os escritórios têm que estar preparados para a gestão nestes momentos. Somos empresários e necessitamos de soluções como qualquer outro ramo. Sugiro cursos adicionais nesta área. O empirismo administrativo tem limites. Achamos que não adianta terceirizar e quarteirizar serviços quando o mercado está aquecido e demitir todos quando vem a crise. Este expediente denota ao mercado a falta de padronização das soluções e atendimentos, além de perdas de culturas adquiridas com insegurança dos clientes. Mas, também, já fizemos muitas parcerias, onde se pode absorver e trocar conhecimentos e cada um assume sua parcela de responsabilidade técnica.

As universidades acompanharam o incrível desenvolvimento da tecnologia e seus efeitos para a profissão?

Luís Livi e Carlos Engelman: Muitas universidades são motrizes deste desenvolvimento, mas com a proliferação dos cursos de Engenharia, podemos observar grandes deficiências de formação na nossa área. A Engenharia é de cunho muito prático. Aprende-se teorias e técnicas na universidade que, muitas vezes, são contestadas nas obras. Mas, ainda, muitas das tecnologias surgem na pesquisa universitária. O nosso modelo universitário, em geral, dissocia o engenheiro do professor com dedicação exclusiva da realidade das obras. Diz-se muito mais corrente-mente: "Quem sabe faz, quem não sabe ensina"; entretanto, a origem Aristotélica deste dito é "aqueles que sabem, fazem, aqueles que compreendem, ensinam". Precisamos, na nossa profissão, da teoria diante da prática. Talvez, num futuro distante, tornemo-nos um País capitalista, o lucro não seja vexatório e as universidades possam ser financiadas por verbas privadas.

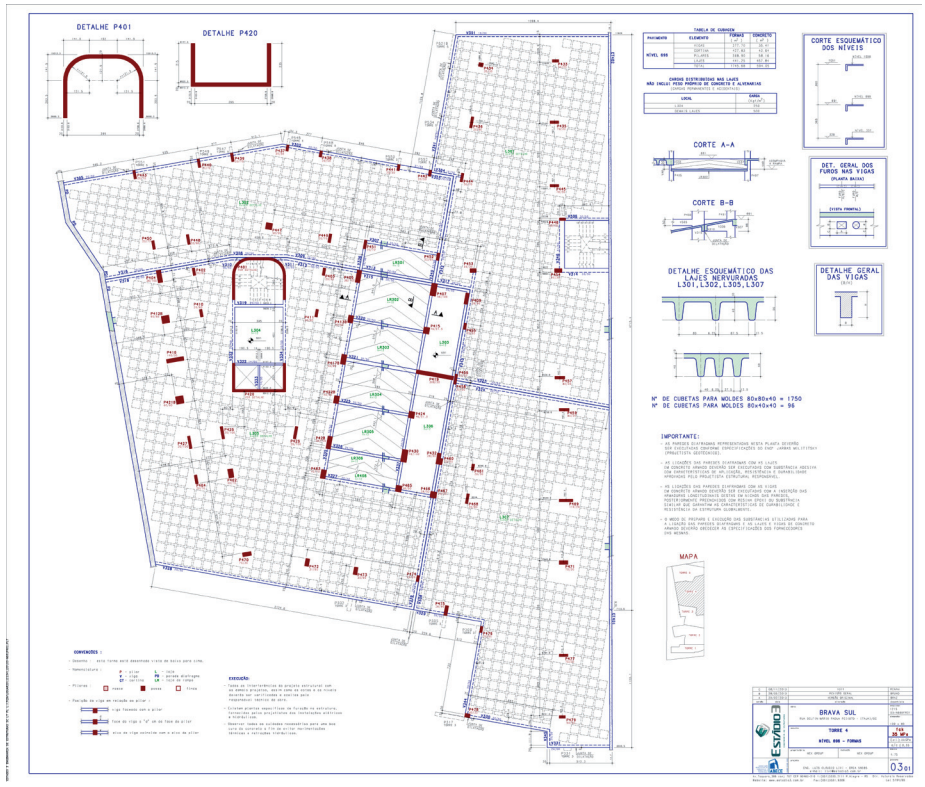
Como os alunos devem enxergar e se preparar para a profissão, tendo em vista o domínio da tecnologia, não somente nos projetos, mas no cotidiano e na vida das pessoas?

Luís Livi e Carlos Engelman: Um princípio interessante da E3, ao longo desses anos, foi que sempre procuramos não terceirizar os serviços de desenho ou projeto, nem utilizar estagiários como desenhistas. Estagiários sempre foram selecionados pelo currículo escolar e entram na empresa com o intuito de auxiliar, claro, mas primordialmente para aprender a profissão, conjugando os conhecimentos adquiridos. Vários dos nossos estagiários foram 1º lugar na Engenharia. Alguns ficaram, outros saíram, foram fazer pós-graduação, outros são sócios até hoje. Sempre sugerimos a eles (estagiários) priorizar os estudos em detrimento das tarefas na E3. O conhecimento acadêmico é fundamental no projeto de estruturas. Participar de simpósios, feiras e cursos, além, é claro, de ler as divertidas discussões diárias da Comunidade TQS faz parte do aprimoramento técnico. Mas não estamos falando só sobre Estruturas. É preciso se interessar por todos os temas: computação, finanças, leis, planejamento e *marketing* serão exigidos de diferentes formas e grau.

Na queda de mercado, sobra mais tempo para estudar, participar de simpósios, cursos e planejar as estratégias para o boom, que também vai acontecer de novo: faz parte do grafismo!

O que diferencia um escritório de outro? Quais os principais pontos competitivos que, ainda, valem de um projetista para outro?

Luís Livi e Carlos Engelman: Nós sempre trabalhamos em equipes, para aprimoramento das verificações internas. À frente de cada equipe, sempre tem um engenheiro (fóssil) com mais de 30 anos de experiência. Não terceirizamos serviços e nunca trocamos de atividade: somos engenheiros calculistas – para sorte ou azar nosso. Não temos representação de qualquer produto de construção, nem fazemos projetos de instalações ou vendemos tapetes. Nosso compromisso é nossa idoneidade perante o cliente, seus custos e seus prazos. Aparentemente, há grande dificuldade, no Brasil, de identificar estes valores. Isso modificou muito pouco ao longo do tempo. Grande parte dos contratantes são leigos, especialmente o Estado, que impingiu pregões eletrônicos e tomadas de preço pelo menor valor para projetos. Mas, ainda, tem o dono da empresa ou o gestor que tenta contratar embasado em índices equivocados.



Planta de fôrmas

Modelo 3D

Nessa perspectiva, de *boom* seguido de queda do mercado, como os novos profissionais devem olhar para o futuro e se preparar para as realidades do mercado?

Luís Livi e Carlos Engelman: Com muita resiliência. Isso vai acontecer de novo, e de novo..., este é o Brasil. Na queda de mercado, sobra mais tempo para estudar, participar de simpósios, cursos e planejar as estratégias para o *boom,* que também vai acontecer de novo: faz parte do grafismo!

Estamos assistindo ao assédio de empresas estrangeiras sobre empresas brasileiras. Como esse movimento deve repercutir, também, para os escritórios de projetos?

Luís Livi e Carlos Engelman: Atualmente, acho que a crise está espantando-os, infelizmente. As peculiaridades *sui generis* do Brasil (inflação, impostos, burocracia, corrupção, convolação de leis e regras) se são

difíceis para nós, imaginem para quem tem uma cultura diferente. Talvez num futuro próximo, tentem se associar a escritórios daqui ou adquiri-los. Seria um caminho bem mais fácil do que projetar lá da Índia ou do Vietnã.

O escritório participa de concorrências em outros Estados também? Como trabalhar para ter abrangência nacional?

Luís Livi e Carlos Engelman: Hoje não entramos em concorrências públicas sem critérios técnicos e/ou de experiência. Chamar-nos, depois, para verificar ou refazer um projeto é bastante comum. A abrangência nacional, hoje, é mais simples do que antigamente. Antigamente, na década de 1980, um dos sócios estava em Nova Iorque, comprando um aparelho que ele achava que facilitaria bastante nosso atendimento aos clientes, principalmente para troca de informações gráficas. (Mas bah! Era um fax, tchê!). Ele comprou mas, em seguida, ligou para Porto Alegre e descobriu que ninguém tinha algo semelhante. Comprou, então, mais três daquelas coisas para os nossos três maiores clientes. Hoje as comunicações são melhores, existem muito mais voos. Acessa-se os projetos, concomitantemente, na rede. Visitam-se as obras e os escritórios com facilidade. Estamos ricos... de milhas!

Em um cenário de extrema concorrência e queda de demanda, como os escritórios e projetistas devem olhar para o futuro?

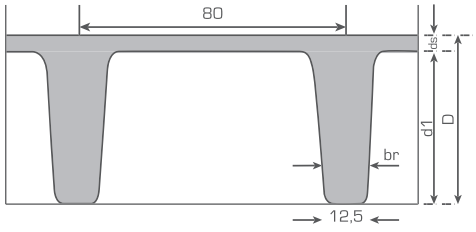
Luís Livi e Carlos Engelman: Acho que, em 2018, o setor da construção voltará aos índices positivos. Já há alguns sinais. Como todos nossos engenheiros atuais são sócios da empresa – seis "pré-históricos" e oito mais jovens – e não demitimos ninguém, não perdemos nenhuma parcela de nossa "identidade". Quem terceiriza ou aumenta o corpo técnico sem pretender a incorporação do mesmo, corre este risco de perda de ativos.

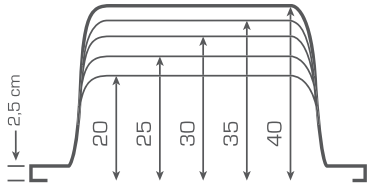
Gostaria de fazer outros comentários sobre o assunto?

Luís Livi e Carlos Engelman: Os mais jovens, não sei, mas, nós, os mais experientes, vamos morrer fazendo o que fazemos. E garanto que dá para se ocupar o tempo inteiro e a vida inteira.

Lages Shopping Center - Lages / SC

FÔRMAS CIENTIFICAMENTE PROJETADAS PARA EVITAR DEFORMAÇÕES DURANTE A CONCRETAGEM





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

Disponibilizamos meias-fôrmas em todas as alturas citadas acima.

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

Brasil fôrmas

- Manutenção das versões atuais.
- Criação de novos recursos para próxima versão.
- Tradução de programas para outra língua.
- Adaptação para outras normas internacionais.
- Criação de novas calculadoras no TQSApp.
- Manutenção das Licenças Web no TQS-Net.
- Disponibilização de novos aplicativos na TQS Store.
- Implantação de melhorias na bateria de testes.
- Lançamento de pacote Treinamento com PREO.
- Início da atualização de nosso site.
- Participação em novos cursos.
- Testes e mais testes etc.

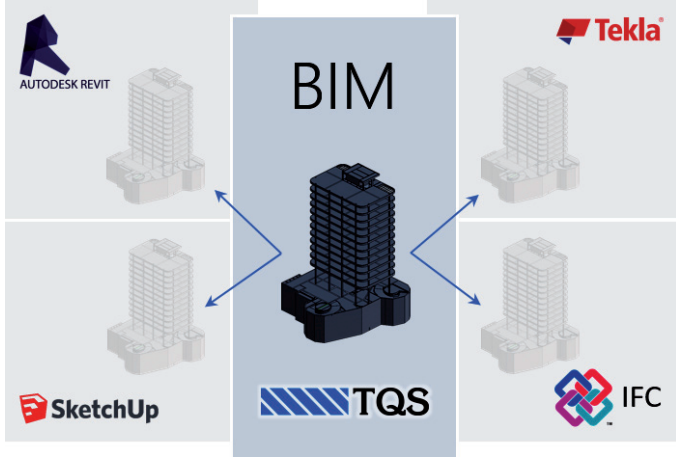
São inúmeras as frentes de trabalho que o nosso setor de desenvolvimento tem, firmemente, encarado ao longo dos últimos meses – claro, sempre em conjunto com os setores de suporte, testes e distribuição, bem como alguns parceiros externos. Os desafios são enormes mas, com foco e muito empenho, temos avançado da melhor forma possível.

A seguir, serão listados os prováveis recursos da nova versão V20, que se encontra em fase final de desenvolvimento e tem lançamento previsto para o primeiro semestre de 2017. Ao final desta seção, serão apresentadas as últimas novidades no TQS App, no pacote Treinamento e na TQS Store, sendo que essas já se encontram plenamente disponíveis.

TQS V20

BIM

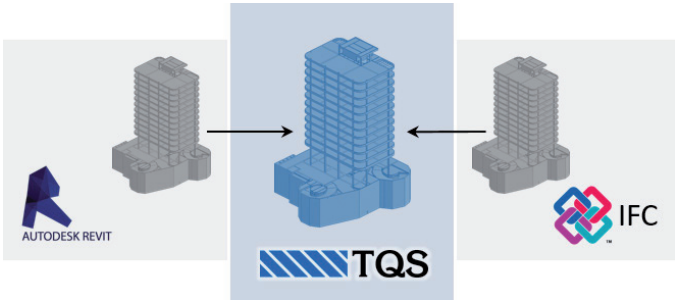
Em todas as últimas versões do TQS, desde a V14, sempre foram lançadas novidades em relação ao BIM. Grande parte dessas, porém, consistiam em avanços na exportação de dados da estrutura modelada no TQS para outros *softwares*. Investimos muito na interoperabilidade aberta por meio de arquivos IFC, como também por meio de conexões diretas, via *plug-ins*, com o Revit®, o Tekla® e o SketchUp®. Podemos afirmar, hoje, que grande parte dos elementos estruturais tratados no TQS são fielmente exportados para os demais *softwares*, possibilitando que nossos clientes façam parte de equipes multidisciplinares BIM.



Ávila Engenharia de Estruturas, Marília, SP

França e Associados, São Paulo, SP

Ao contrário das versões anteriores, no TQS V20, estamos avançando na leitura de informações dos *softwares* BIM para o TQS, ou seja, na importação de dados.

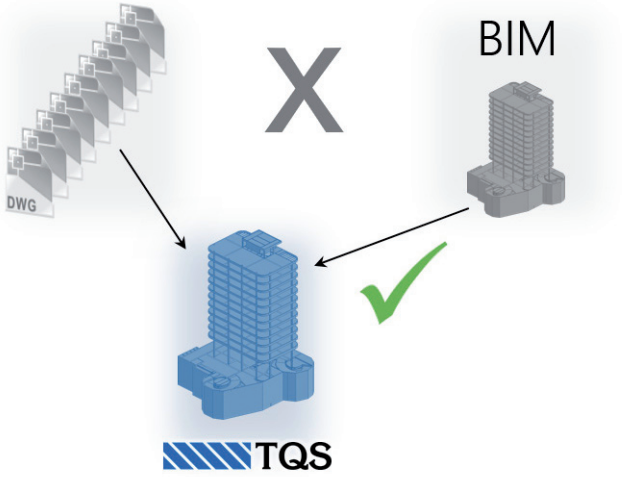


Mas, como isso poderá auxiliar o engenheiro de estruturas uma vez que, na maior parte das vezes, os elementos estruturais não são modelados fora do TQS?

Ao contrário do que parece à primeira vista, a importação de elementos não-estruturais existentes nos modelos BIM para o TQS pode proporcionar grandes benefícios ao engenheiro durante a concepção do modelo estrutural. Vai muito além de uma simples visualização 3D da arquitetura e das instalações.

Pense no seguinte cenário atual: para iniciar um novo projeto, você recebe centenas de desenhos (arquivos DWG ou DXF), sendo que muito deles nem sequer tem relação com a estrutura a ser modelada. Você tem que converter cada um deles para DWG-TQS, limpá-los, inseri-los como desenhos de referência na posição e escala correta, etc. etc. etc. Ou seja, se demanda um tempo razoável antes de, efetivamente, você iniciar o lançamento estrutural.

Agora, imagine um outro cenário: todo esse trabalho sendo realizado por um único comando, em que o novo edifício passa a ser criado, automaticamente, com todos pavimentos, com os seus respectivos desenhos de referência, corretamente, posicionados e escalados, possibilitando que você inicie o lançamento preciso do modelo estrutural de forma quase imediata.

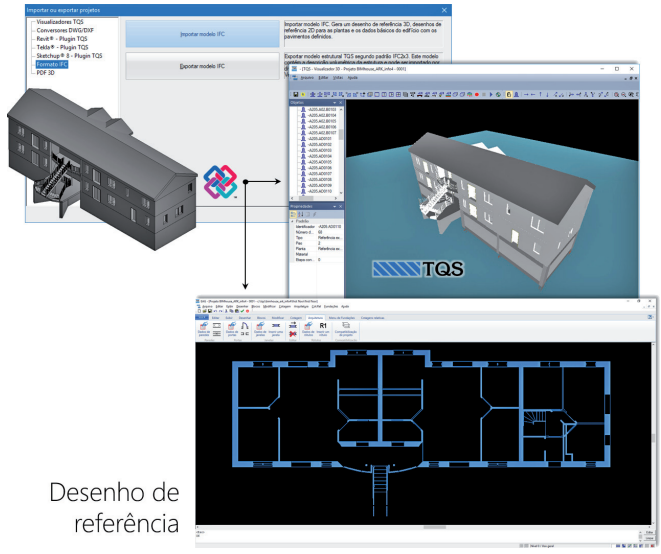


Além disso, após a criação do edifício com os desenhos de referência, imagine que parte das informações dos elementos não-estruturais importados fiquem disponíveis para auxiliá-lo durante o lançamento estrutural (exs.: criação de cargas e furos).

Essa mudança de cenário, de certa forma, impactante, será possível graças a novos recursos introduzidos no TQS V20 e no *plug-in* TQS-Revit, desde que, claro, os modelos das demais disciplinas (arquitetura, instalações etc.) sejam criados e compatíveis com o BIM. Veja, a seguir, alguns exemplos.

a. Leitura de IFC

Foi criado um novo comando de importação de arquivo IFC. Por meio dele, o sistema, automaticamente, criará um novo edifício TQS, com todos os pavimentos, sendo que, em cada um deles, será adicionado um desenho de referência 2D criado a partir de um corte do modelo espacial. Nessa importação, todos os elementos não-estruturais serão considerados e poderão ser visualizados em 3D no TQS.



Desenho de referência

b. *Plug-in* Revit → TQS

Assim como no IFC, quando um edifício for exportado do Revit e importado no TQS (por meio do arquivo .RTQ), um novo edifício será, automaticamente, criado com todos os pavimentos. Todas as vistas em planta, definidas no Revit, serão convertidos em desenhos de referência nos pavimentos, inclusive com todas as anotações, eixos etc.

Todos os elementos não-estruturais serão lidos durante a importação e poderão ser visualizados em 3D no TQS, levando em conta todos os seus respectivos atributos.

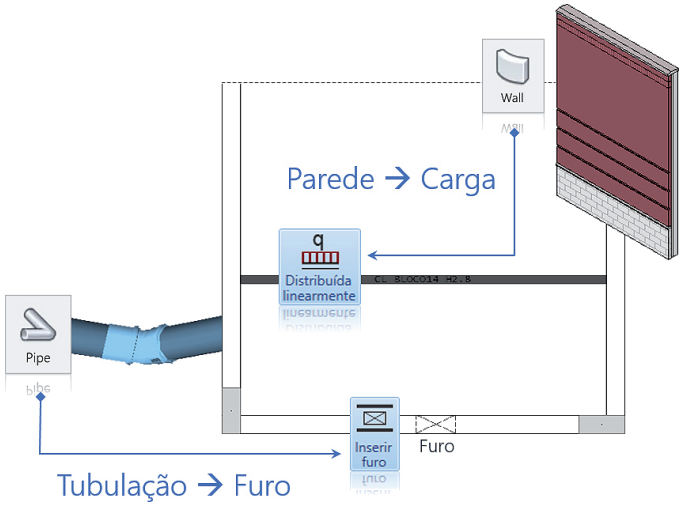
Desenho de referência

Atributos

c. Paredes e tubulações

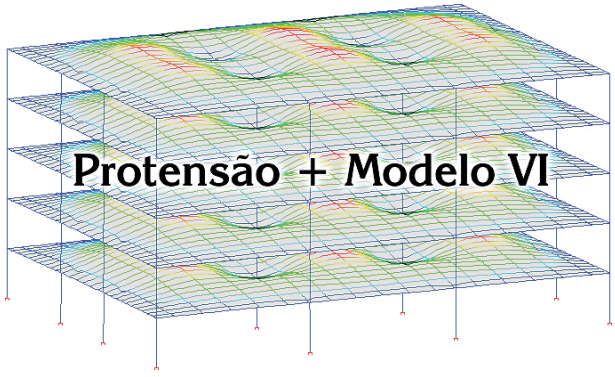
Durante a importação dos elementos não-estruturais, a partir do arquivo .RTQ, certas informações poderão ser úteis e facilitarão o lançamento estrutural. Alguns exemplos:

- As paredes poderão ser convertidas em cargas lineares.
- As tubulações poderão gerar furos na estrutura.



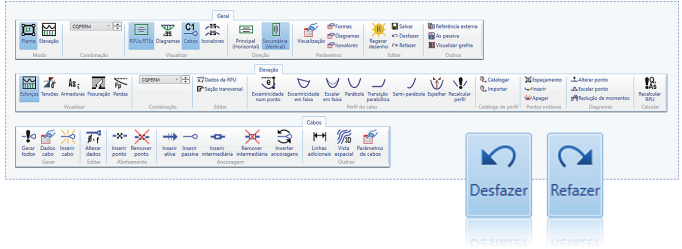
Lajes protendidas

A última grande novidade no módulo de Lajes Protendidas foi no TQS V16, no qual a protensão passou a ser simulada no Modelo VI, o que, sem sombra de dúvidas, representou um grande avanço na análise estrutural desse tipo de lajes.

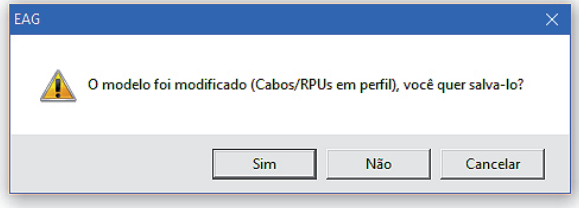


Agora, na V20, foram introduzidas diversas melhorias no editor de lajes protendidas, que teve sua interface bastante aprimorada. Veja, a seguir, um resumo das novidades.

Tanto na edição de objetos em planta (RPUs, RTEs, linhas de cotagem e cabos) como na elevação (perfil dos cabos), foi introduzida a possibilidade de fazer *undo* e *redo* ilimitados, para todos os comandos, sendo que o histórico é armazenado de acordo com a direção atual (horizontal ou vertical).

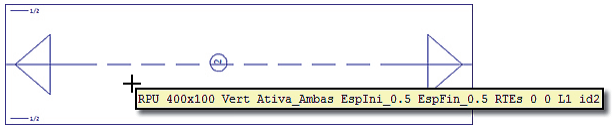


O salvamento na saída do editor não é mais automático. Se houver modificação de qualquer elemento, o editor perguntará se o usuário quer salvar ou não as alterações, podendo, ainda, cancelar toda a operação e continuar no editor.



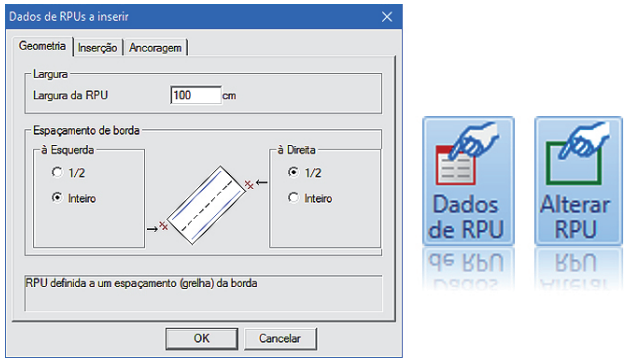
Todos os objetos em planta podem ser pré-selecionados com aplicação posterior de comandos. Os objetos selecionados recebem brilho, que se mantém na regeração de tela por *zoom*.

O cursor do *mouse* parado sobre os objetos em planta faz com que apareça um *tooltip* com informações do objeto.

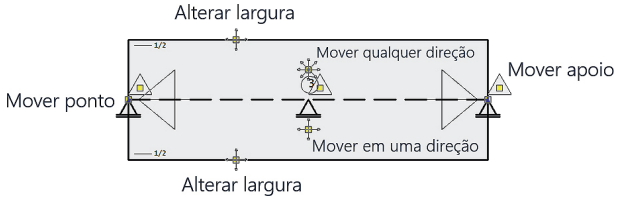


Os comandos de edição de RPU em planta “Alterar largura”, “Alterar ancoragens”, “Alterar espaçamentos de borda”, “Mover ponto”, “Mover apoio” foram substituídos por “Dados de RPU a inserir” e “Alterar dados de RPU”, tornando a interface similar com a do Modelador Estrutural.

Na criação de uma RPU nova, sempre valem os dados atuais.

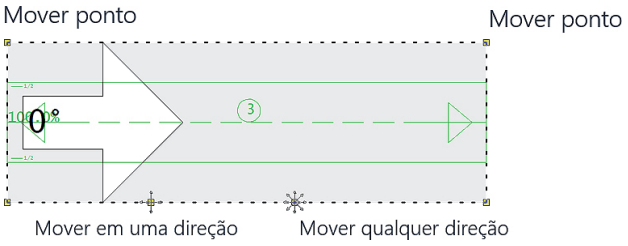


Foram criados seis tipos de *grips* para alteração de geometria de RPU em planta: nos pontos de definição, na lateral, para movimentação em uma e duas direções, e para mover apoios (*grip* triangular).

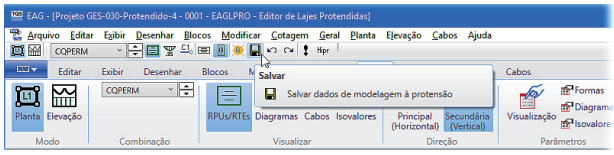


Foram criados 3 tipos de *grips* para alteração de RTEs, linhas de cotagem e cabos. Permitem mover pontos de definição ou mover o conjunto em uma ou duas direções.

Além disso, na RTE, o ângulo de projeção de esforços é mostrado graficamente.



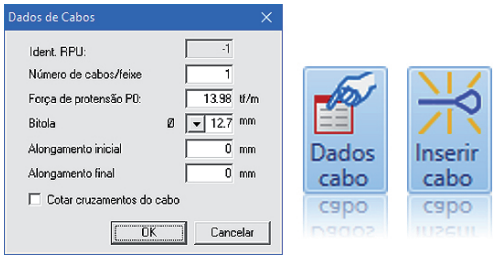
Foi adicionado um novo comando na barra de ferramentas para salvar dados.



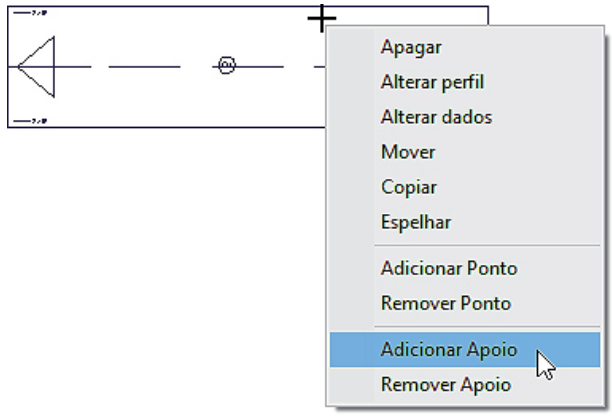
As janelas de edição passaram a reconhecer edição simultânea de múltiplos elementos: dados de RPU, ângulo de projeção de esforços de RTE, dados de cabos.

Os comandos para mover, copiar, alterar, apagar e espelhar objetos em planta foram eliminados dos menus do editor de protensão, sendo substituídos por comandos do editor básico com a mesma finalidade, valendo tanto para pré-seleção como pós-seleção.

O comando de inserção de cabos em planta foi separado em dois comandos, um que define os dados do cabo atual e outro que faz a inserção de um cabo usando estes dados. O comando “Mover ponto” foi eliminado, podendo-se usar, diretamente, os *grips* para esta operação.



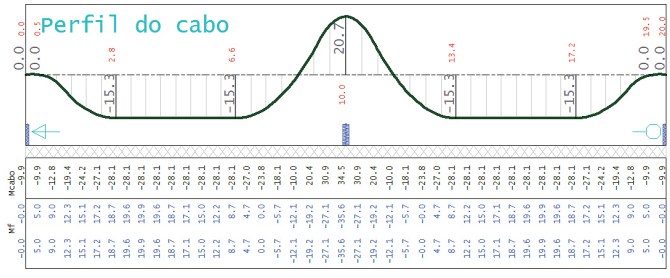
Foram criados menus de contexto para objetos em planta, sendo que eles se ajustam, automaticamente, aos elementos pré-selecionados e mostram opções comuns se forem selecionados elementos de tipos diferentes.

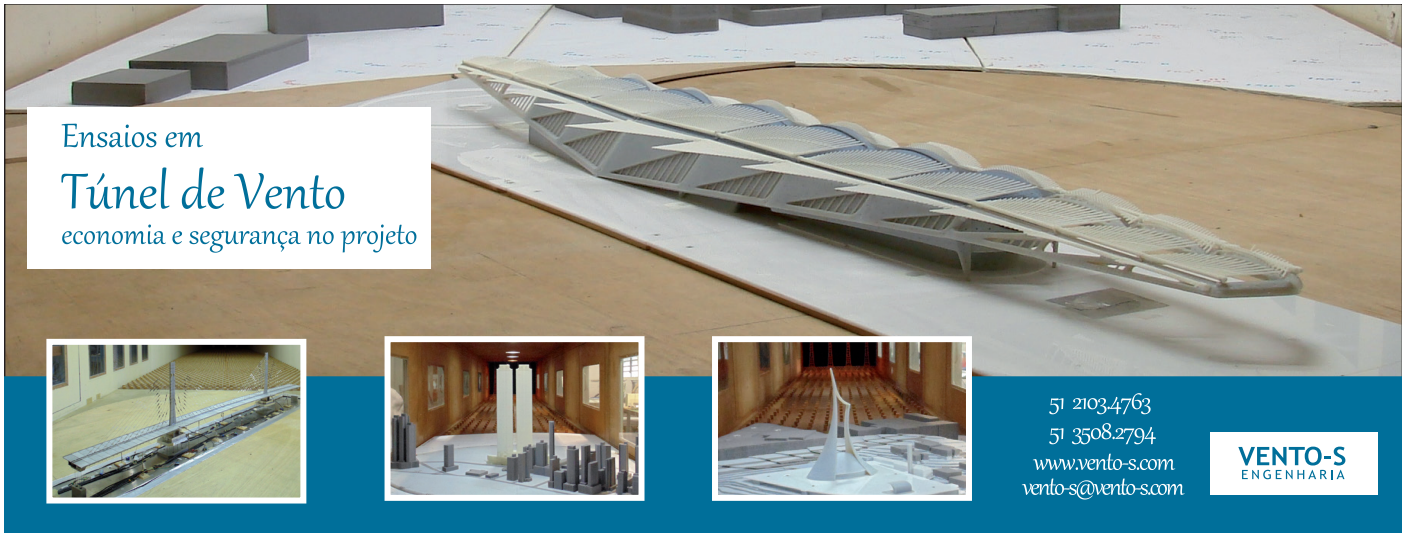


Ao alterar qualquer ponto de uma RPU em planta, as posições de apoio são inicializadas e recalculadas automaticamente. Isto vale para as movimentações com *grip* e demais comandos para movimentar ou criar novas RPUs por cópia ou espelhamento.

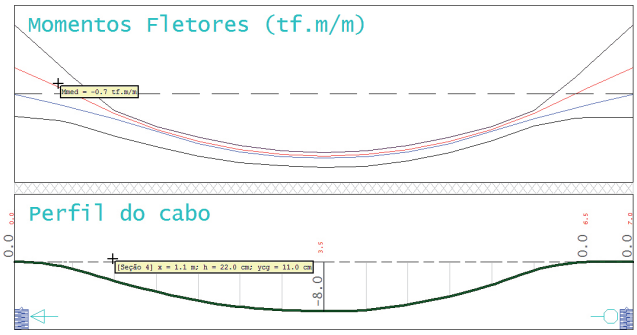
Foi fixado o modo de cálculo da altura de textos e símbolos proporcionais à tela, para que os diversos elementos gráficos fiquem de altura constante após a edição do desenho.

Os pontos notáveis do perfil dos cabos passaram a ser detectados, podendo ser desenhados de forma realçada numa nova visualização em elevação.

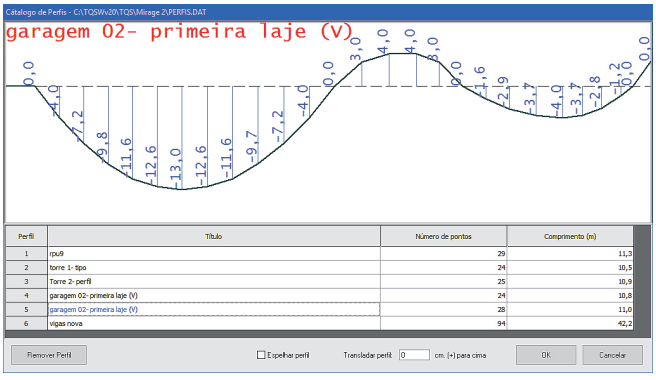




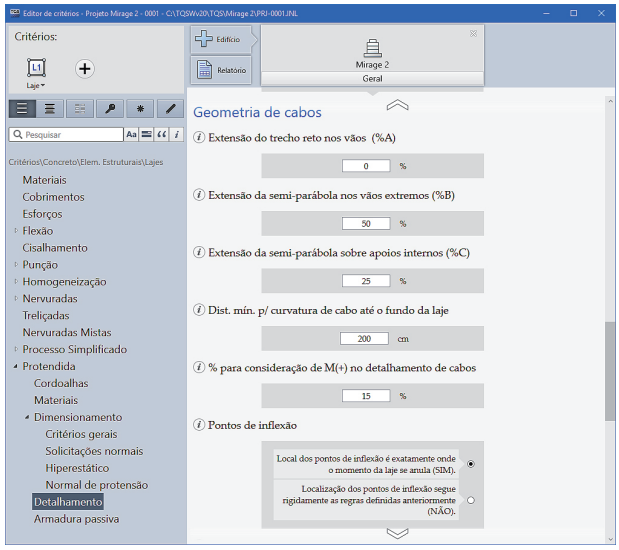
Também em elevação, diversos tipos de *tooltips* foram criados, com destaque para o momento médio ponderado, os dados de uma seção, assim como para todos diagramas de resultados (tensões, forças etc.).



A criação/restauração de perfis de cabos catalogados foi melhorada. Agora, um perfil sempre é adicionado com título padrão, podendo sobrescrever ou não perfil existente com o mesmo nome. Também é possível remover e renomear um perfil catalogado.



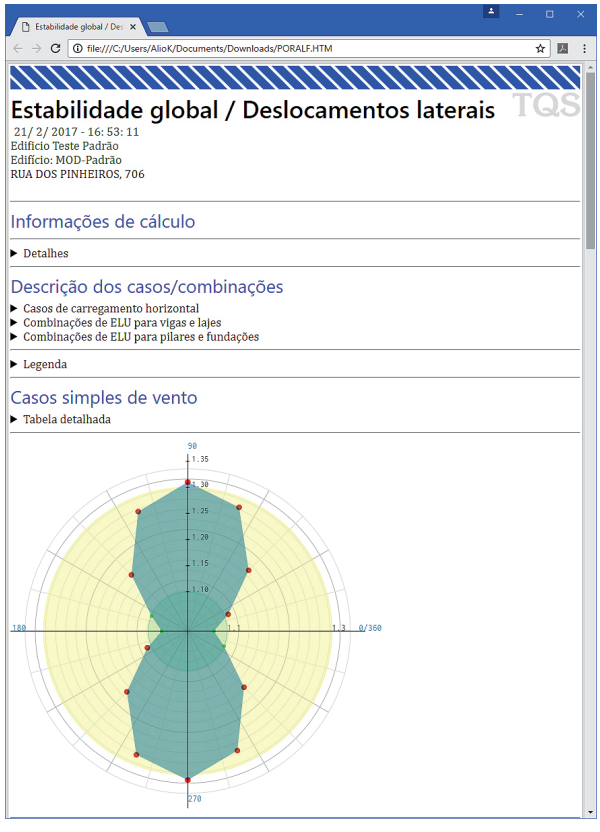
Além de todas essas novidades no editor de lajes protendidas, a edição de critérios de projeto de lajes protendidas, também, foi adaptada para o novo editor.



Estabilidade global

O relatório de Estabilidade Global é, certamente, uma das listagens mais acessadas pelos usuários do TQS, uma vez que contém informações fundamentais sobre a análise global de uma estrutura.

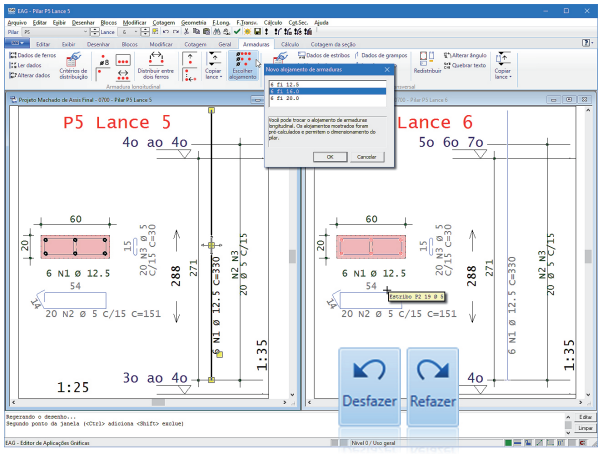
Na V20, esse relatório foi modificado. O conteúdo continua o mesmo, porém é apresentado de outra forma. Além das tabelas com todos os valores parciais detalhados, foram adicionados gráficos em formato radial com o intuito de facilitar a análise de resultados.



MD Engenheiros e Associados, Fortaleza, CE

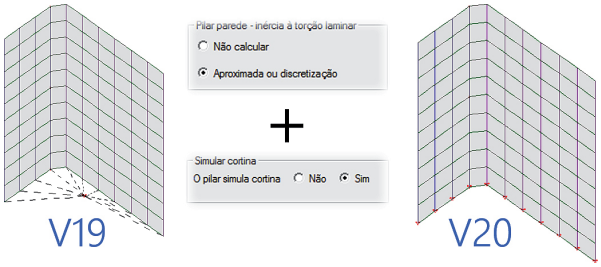
Edição de pilares

Conforme já publicado no *TQSNews* nº 43, o editor rápido de armaduras em pilares teve sua interface modernizada. Dentre as principais melhorias, destacam-se: *undo* e *redo* ilimitados, pré-seleção com *grips* e menu de contexto, *tooltips*, vistas simultâneas e seleção de configuração de armaduras.



Muro de contenção

Novo recurso que permite que pilares-parede discretizados em faixas e marcados como cortina tenham a restrições de apoio em cada faixa.

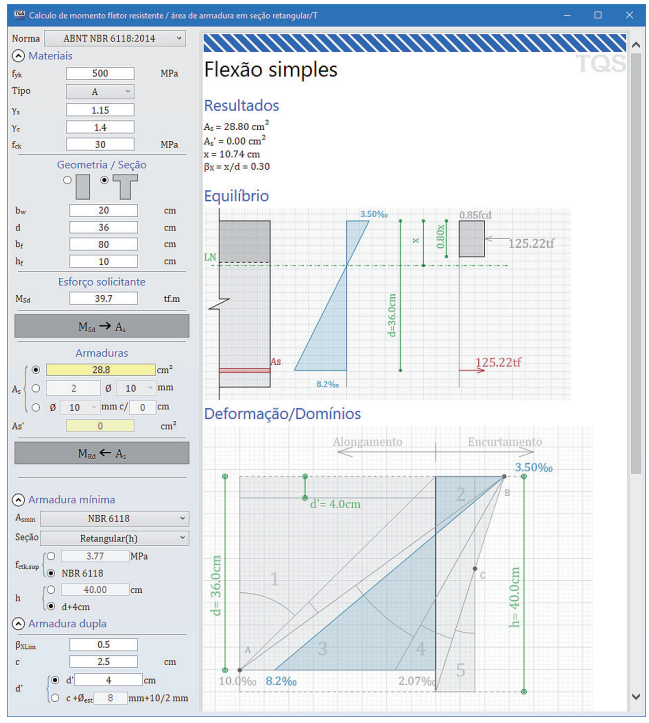


Os muros de contenção passam a ser melhor representados no modelo, evitando barras rígidas de comprimento excessivo, que poderiam distorcer os resultados do modelo.

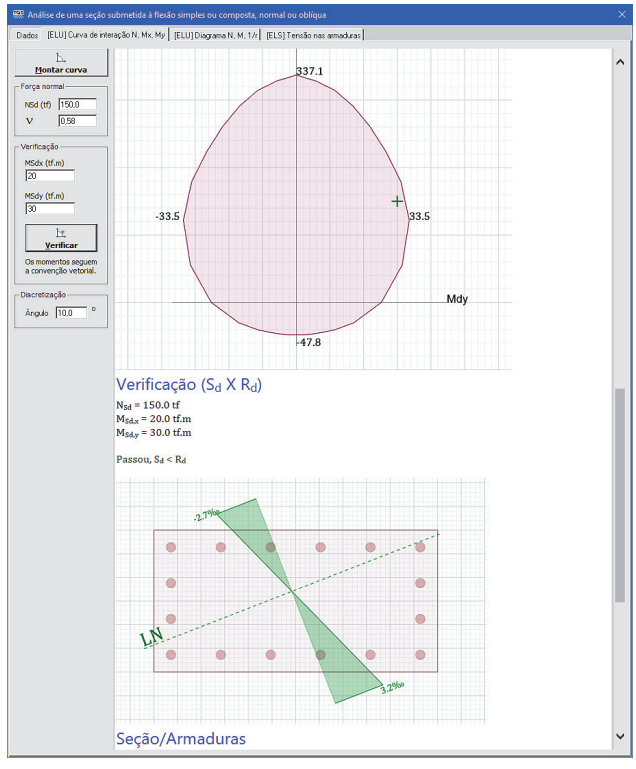
Calculadoras

As calculadoras de flexão simples, cortante + torção e flexão composta oblíqua foram modificadas.

No caso da flexão simples, sua interface foi, totalmente, remodelada de tal forma a facilitar o entendimento dos inúmeros dados de entrada, assim como os resultados passaram a ser listados em formato HTML, inclusive com gráficos.

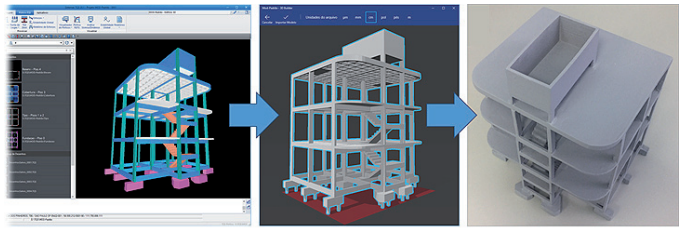


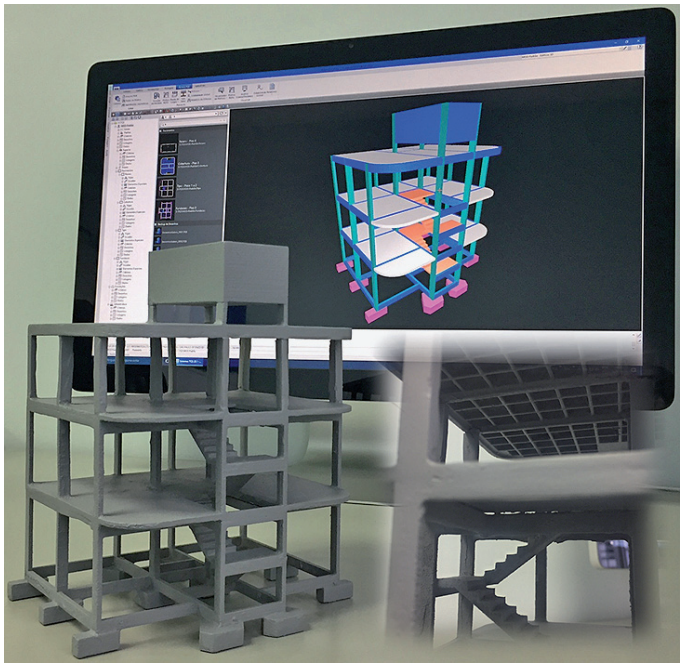
Na calculadora à flexão composta oblíqua, foram adicionadas as curvas N-M_X e N-M_Y.



Impressão 3D

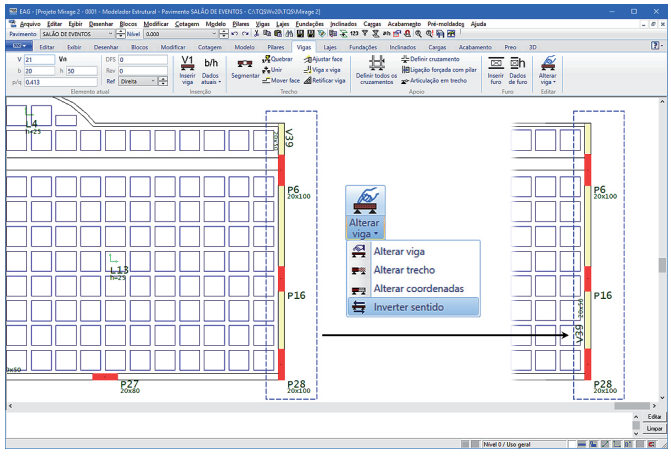
Foi adicionada a possibilidade de exportação do modelo 3D do edifício em formato STL, compatível com impressoras 3D.





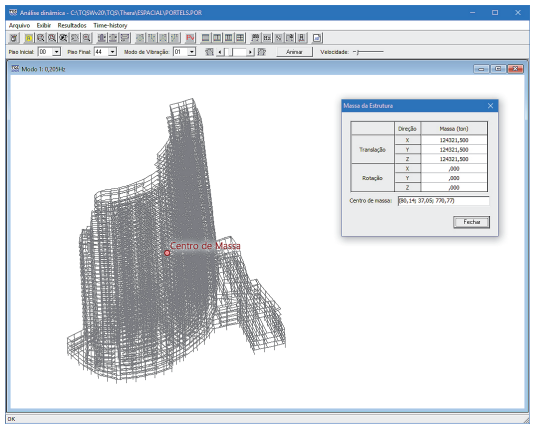
Modelador estrutural

Foi adicionado um novo comando que inverte o sentido de uma viga.



Centro de massa

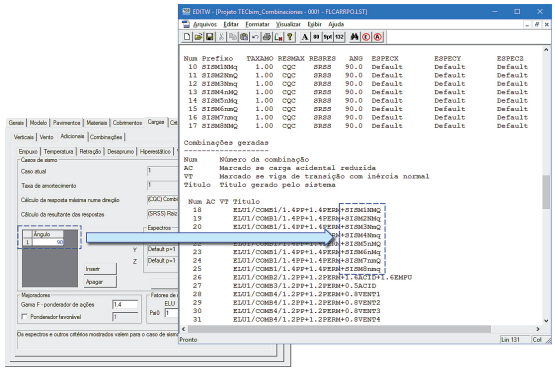
No visualizador de análise dinâmica (Pórtico Espacial), foi adicionado um parâmetro de visualização que permite ativar o *display* do centro de massa.



Sismo

A consideração da ação do sismo por meio da análise modal espectral foi introduzida no TQS V9. Desde então, para cada sismo definido nos dados do edifício, um caso de carregamento era adicionado no pórtico espacial.

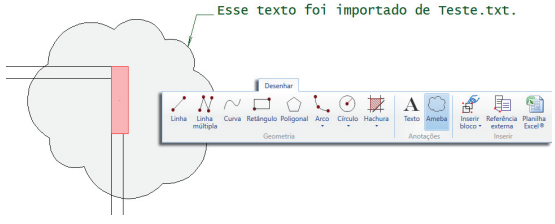
Afim de ajustar a combinação dos resultados provenientes da análise modal espectral, que representa uma envoltória de valores no tempo, com os demais carregamentos (peso-próprio, vento etc.), para cada caso de sismo definido nos dados de edifício, 8 casos passam a ser criados no pórtico espacial.



Além disso, nos dados de edifício, tornou-se possível definir espectros diferentes para cada caso (ângulo) de sismo.

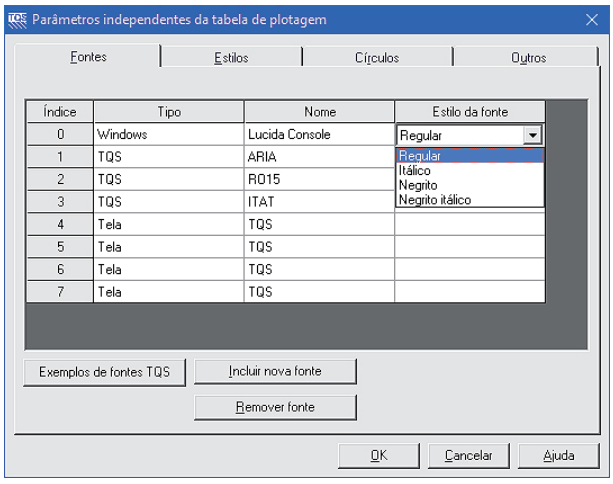
Ameba

Novo botão “Importar”, que permite importar o texto de ameba a partir de um arquivo (.TXT).

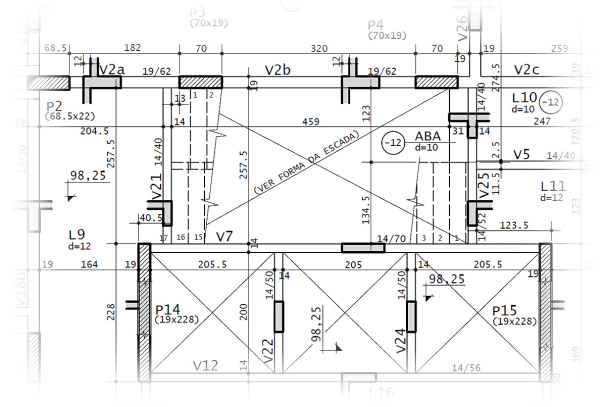


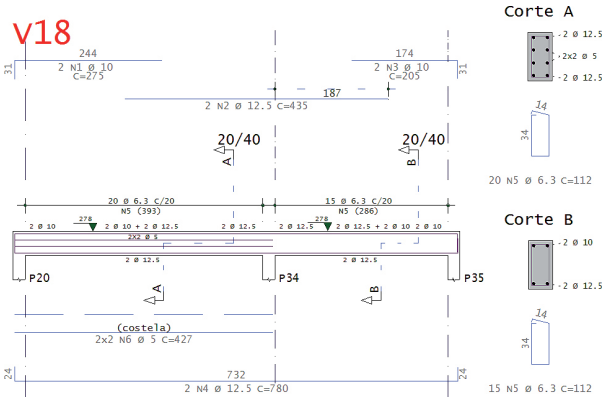
Plotagem

Foram adicionados novos atributos de fontes Windows® na tabela de fontes (PLOTDES.DAT): negrito, itálico e sublinhado.



Além disso, a fonte padrão passará a ser a Lucida Console, cuja visualização foi testada em diversos tipos de desenhos, seja na tela do computador como em plantas impressas. Veja, a seguir, dois exemplos.

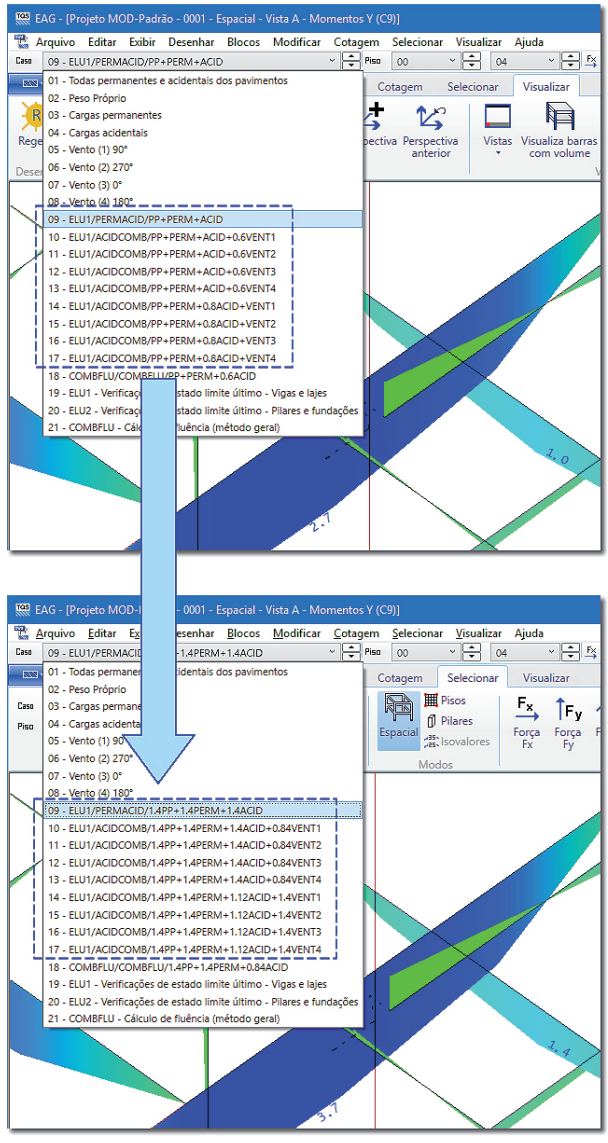




Combinações

Tradicionalmente, tanto na grelha como no pórtico espacial, os ponderadores de todas as combinações ELU geradas pelo TQS são divididos por um coeficiente igual a 1,4, pois cada subsistema (vigas, pilares, lajes, fundações etc.) possui, em seus respectivos arquivos de critérios, um majorador de esforços (também com o valor padrão igual a 1,4) para efetuar o adequado dimensionamento dos elementos estruturais.

No TQS V20, foi habilitado, nos dados do edifício, uma opção que permitirá que as combinações sejam geradas sem a divisão por 1,4. Paralelamente, quando essa opção for selecionada, os arquivos de critérios dos subsistemas passarão a ter o majorador de esforços igual a 1,0.

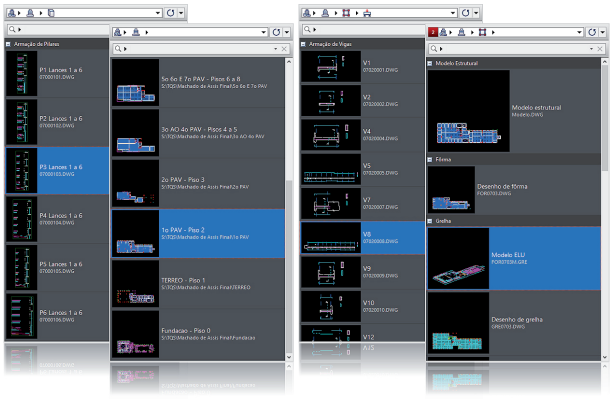


TQS Desktop

O painel central do Gerenciador foi bastante reformulado no TQS V17, sendo, na ocasião, denominado TQS Desktop, com foco principal na visualização de desenhos em formato de miniatura. Depois, na V18, foi adicionado ao mesmo o modo de visualização em lista, mais adequada quando a largura do painel central é pequena.

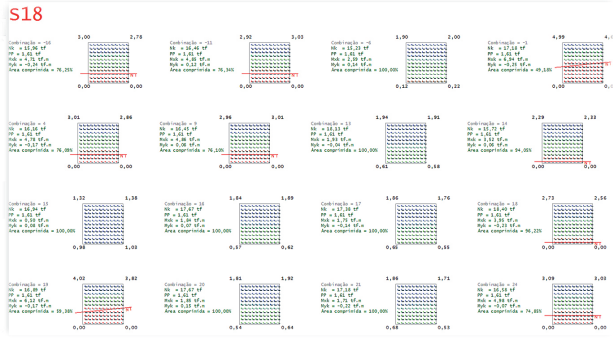
Por trás de sua interface em que, basicamente, se listam os arquivos presentes na pasta atual selecionada na árvore do edifício, o TQS Desktop possui inúmeros recursos que possibilitam a navegação e o acesso aos dados e resultados de forma mais eficiente.

Na V20, na visualização em lista, foram adicionadas algumas melhorias, dentre as quais se destacam: ícones com miniaturas dos desenhos, sendo essas com tamanhos configuráveis, novos tipos de arquivos reconhecidos (exs.: edifícios compactados, desenhos salvos como *backup*) e novas opções de cores.

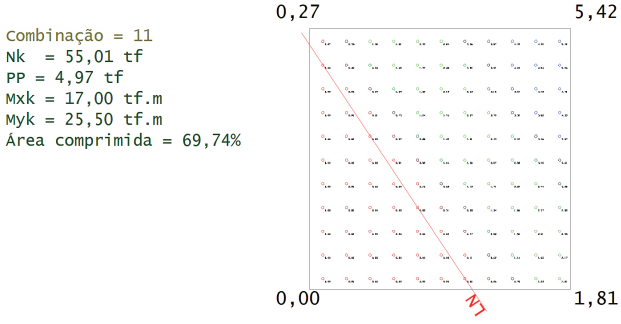


Sapatas

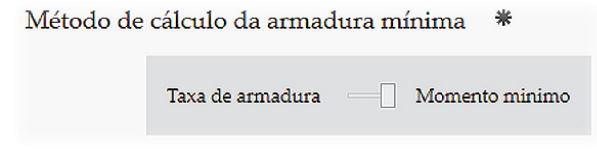
Conforme já divulgado no *TQSNews* nº 43, foi adicionada a geração de desenhos de tensões na base das sapatas, para cada combinação.



Com esta nova ferramenta é possível obter de forma clara as tensões atuantes na sapata, em que ponto elas ocorrem e a posição da linha neutra.

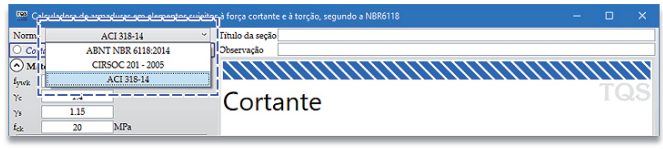


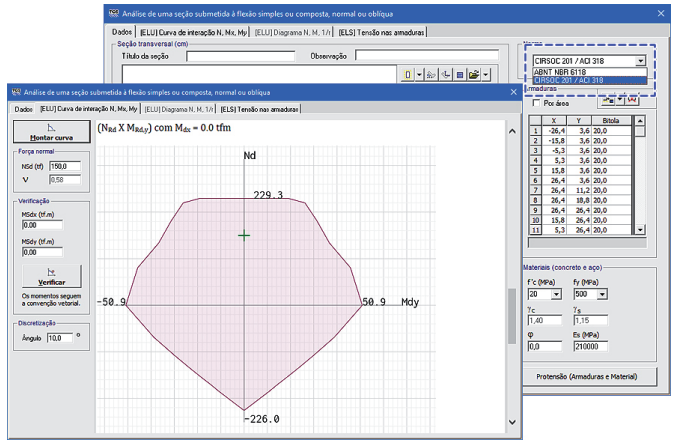
Além disso, foi adicionado o cálculo da armadura mínima por meio do momento fletor $M_{1d,mín}$.



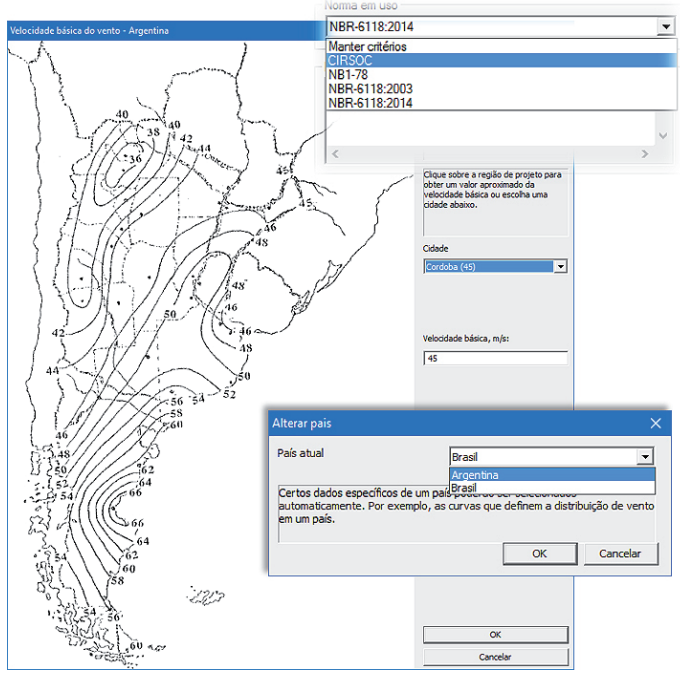
CIRSOC-201/ACI-318

As calculadoras de flexão simples, cortante e flexão composta oblíqua, foram adaptadas para atender requisitos da norma argentina CIRSOC-201 e norma americana ACI-318.



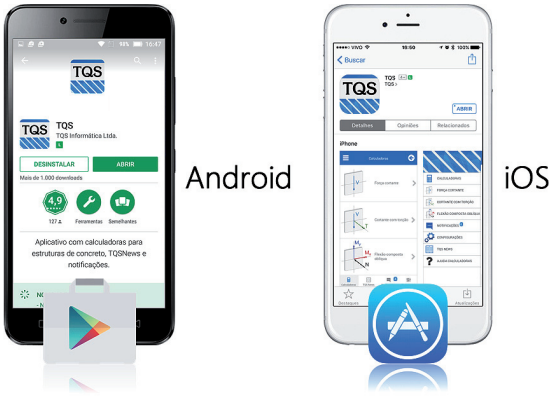


Nos dados de edifício, foi adicionada a norma argentina CIRSOC-201, assim como a definição de país (Brasil ou Argentina). A geração das forças para simulação da ação do vento já foi adaptada de acordo com os requisitos e mapas de isopletas da Argentina.

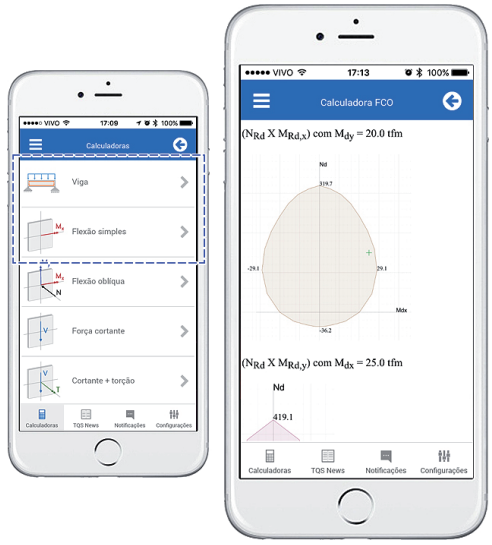


TQS App

Lançado em novembro de 2016, o TQS App, o primeiro aplicativo para dispositivos móveis disponibilizado, gratuitamente, pela TQS tanto na App Store (iOS) como na Play Store (Android), vem sendo um grande sucesso. Em sua versão inicial (1.0.5), além da visualização de todas as edições do *TQSNews* e do recebimento de notificações com notícias, foram disponibilizadas três calculadoras: cortante, cortante + torção e flexão composta oblíqua.



Agora, na versão 1.0.11, lançada em fevereiro de 2017, duas novas calculadoras foram adicionadas ao TQS App: Viga e Flexão Simples. Além disso, na calculadora de flexão composta oblíqua, foi adicionado o desenho das curvas N-M_x e N-M_y.



Algumas vantagens das emendas Rudloff

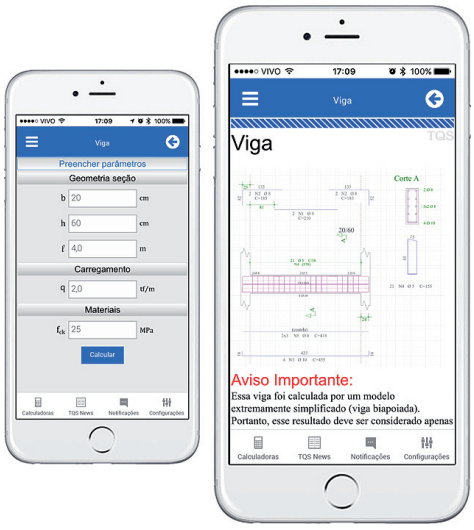
- *Reduz o desperdício de aço causado pelo traspasse;*
- *Não exigem tratamentos especiais às barras;*
- *Podem ser executadas em qualquer condição climática;*
- *Permitem emendas de barras com diâmetros diferentes;*
- *Possibilitam a execução rápida, limpa e segura;*
- *Produto a pronta entrega.*

EMPRESA CERTIFICADA ISO 9.001 · EMPRESA CERTIFICADA ISO 14.001 · EMPRESA CERTIFICADA OHSAS 18.001

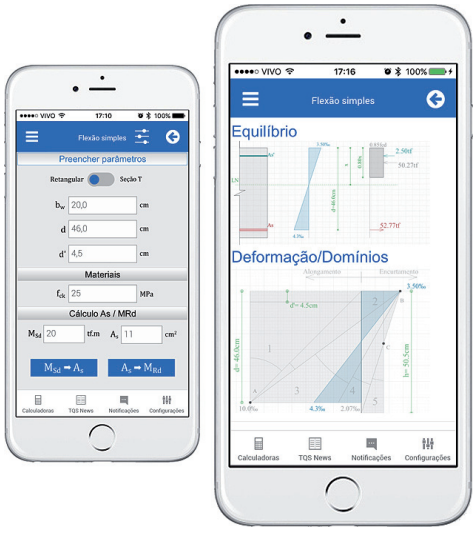
CREDIBILIDADE E GARANTIA

11 **2083-4500**
www.**rudloff**.com.br
comercial@**rudloff**.com.br

A calculadora Viga dimensiona e detalha todas as armaduras de uma viga de concreto armado, biapoiada, com seção transversal retangular, submetida a carregamento distribuído uniforme, de acordo com os requisitos da ABNT NBR 6118.

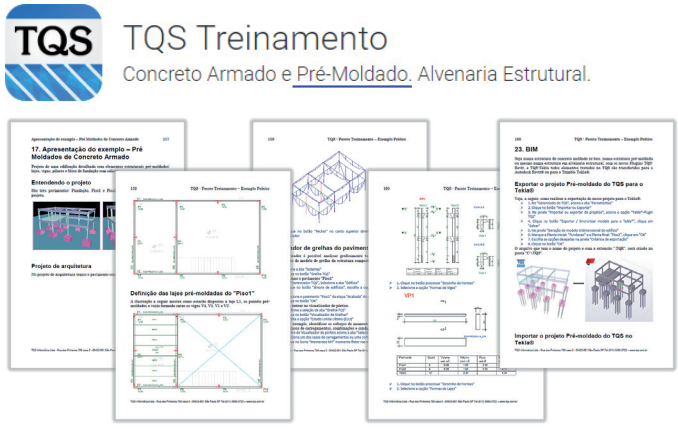


A calculadora Flexão Simples dimensiona e/ou verifica a armadura longitudinal necessária numa seção de concreto armado, retangular ou T, submetida a momento fletor, de acordo com os requisitos da ABNT NBR 6118.

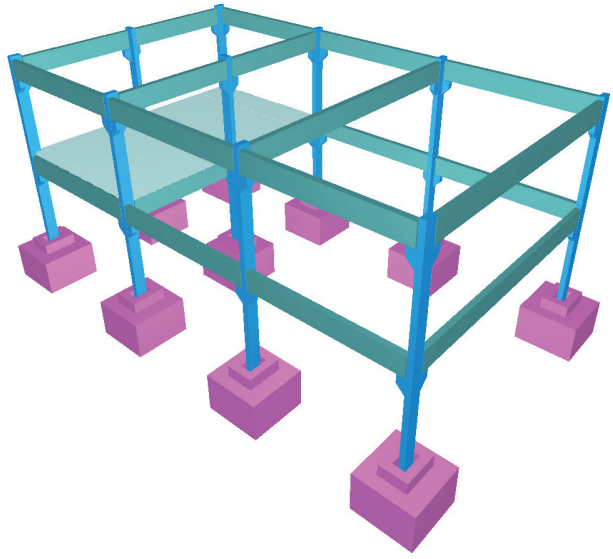


TQS Treinamento com PREO

O pacote Treinamento do TQS, destinado, exclusivamente, ao aprendizado do sistema e disponibilizado de forma gratuita na TQS Store (https://store.tqs.com.br), agora conta, também, com o TQS PREO, de tal forma que todos recursos relacionados a uma estrutura pré-moldada passam a fazer parte desse pacote.



O edifício pré-moldado que é disponibilizado no tutorial desta versão do treinamento é o seguinte:

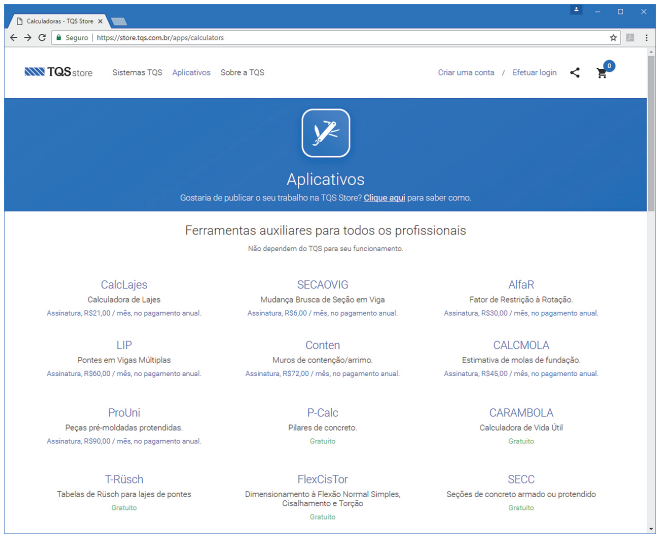


Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

TQS Store - Novos Aplicativos

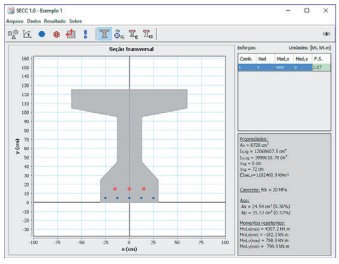
Além dos principais sistemas TQS (TQS, Alvest, PREO etc.), uma das grandes novidades no lançamento da TQS Store foi a disponibilização de aplicativos desenvolvidos por terceiros, sendo um grande destaque nessa ocasião o **Conten**, ferramenta para análise e dimensionamento de muros de arrimo, desenvolvida pelo eng. Sander David Cardoso Júnior.

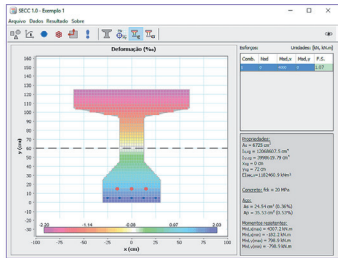


Após o seu lançamento, novos aplicativos foram disponibilizados na TQS Store, dentre os quais destacam-se:

SECC

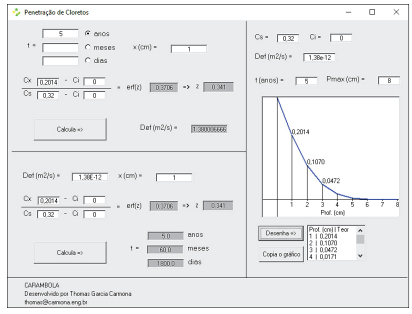
Aplicativo para análise de seções de concreto armado e/ou protendido submetidas à flexão composta, normal ou oblíqua, desenvolvido pelo eng. Sander David Cardoso Júnior.

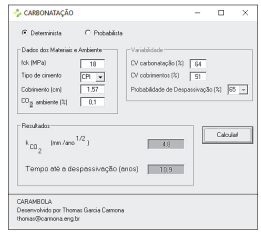




CARAMBOLA

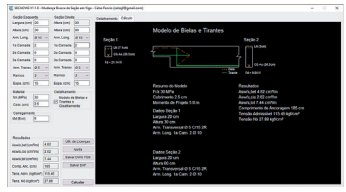
Ferramenta para cálculo de vida útil quanto à carbonatação pelo método probabilista simplificado de CARMONA & HELENE 2005, desenvolvida pelo eng. Thomas Garcia Carmona.

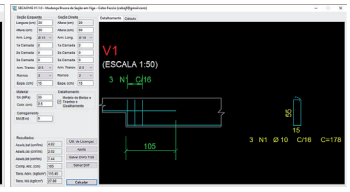




SECAOVIG

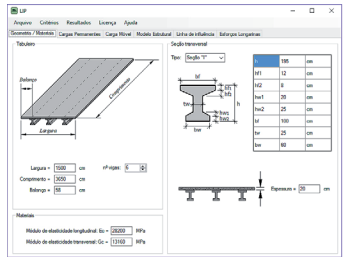
Ferramenta para cálculo/verificação de armaduras em regiões de mudança brusca de seção em vigas sob flexão, desenvolvida pelo eng. Celso Jaco Faccio Júnior.

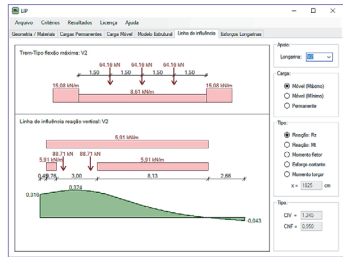


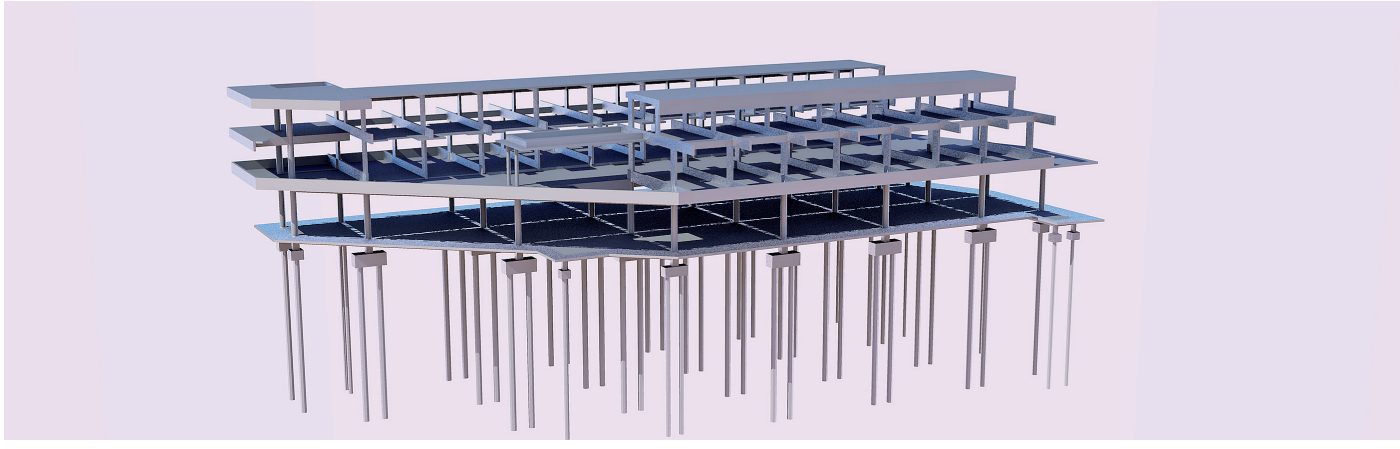


LIP

Programa que determina os esforços solicitantes nas longarinas para as cargas permanentes e para a carga móvel de acordo com a ABNT NBR 7188:2013, desenvolvida pelo eng. Sander David Cardoso Júnior.



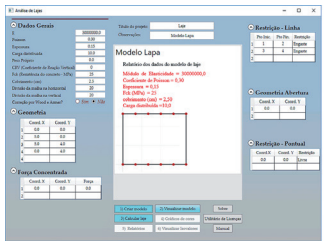


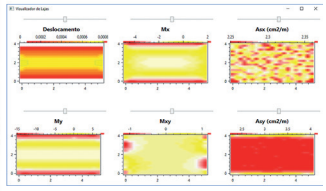


MPA Eng. Projetos Estruturais, São Paulo, SP

CalcLajes

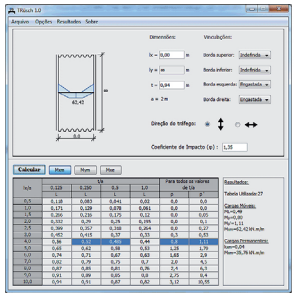
Programa para análise de lajes de geometria poligonal: retangular, em “L” etc., permitindo a definição de cargas pontuais e distribuídas e coeficientes de mola, para simulação de base elástica. Desenvolvido pelo prof. eng. Valério da Silva Almeida.

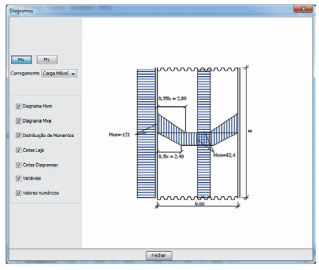




T-Rüsch

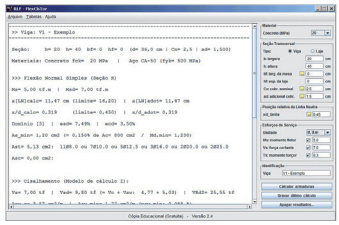
Aplicativo para o cálculo de esforços em lajes de pontes pelo método de Rüsch, desenvolvido pelo eng. Gustavo Elias Khouri, enga. Mariana Silva Serapião e eng. Sander David Cardoso Júnior.

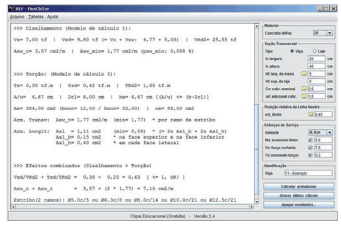




FlexCisTor

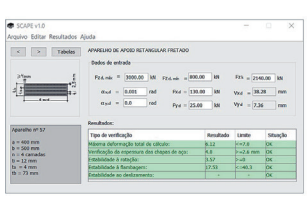
Aplicativo que permite dimensionar as armaduras de uma viga com seção retangular ou T submetida a esforços de momento fletor, força cortante e momento torsor, desenvolvido pelo eng. Reginaldo Lopes Ferreira.

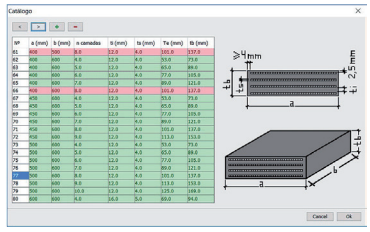


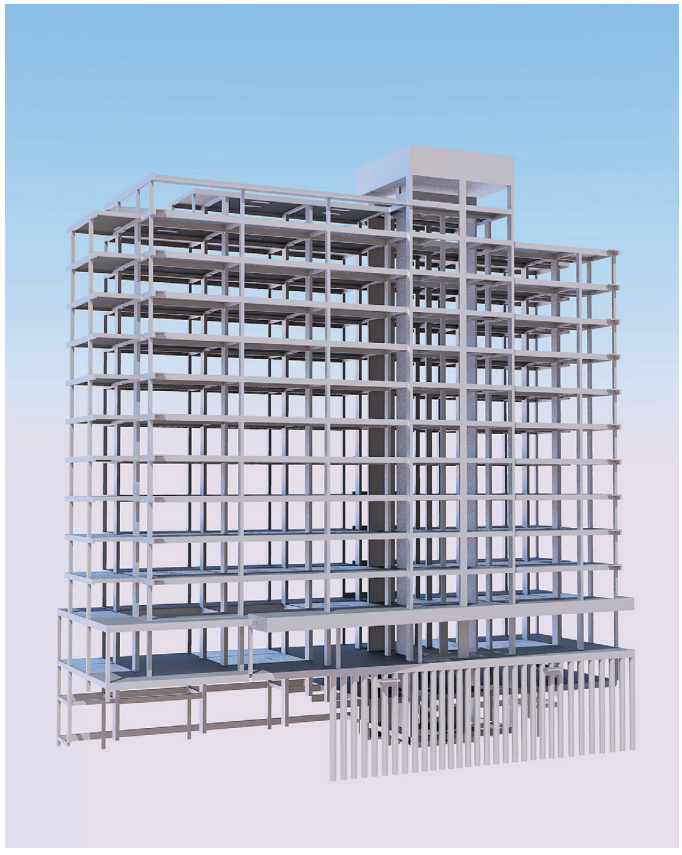


SCAPE

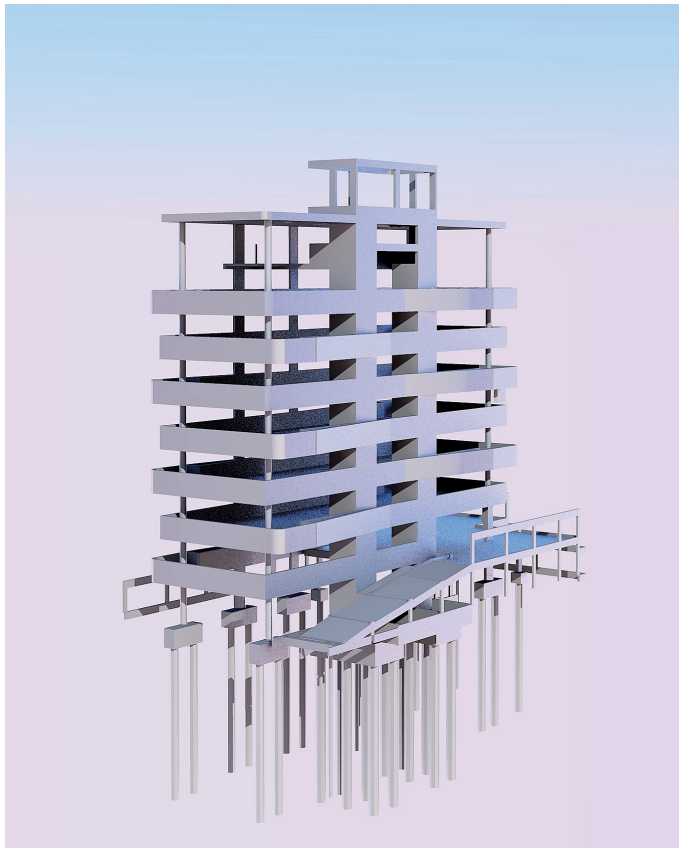
Aplicativo para verificação de aparelhos de apoio elastoméricos com base na norma europeia BS EN1337-3:2005 – Structural Bearings – Elastomeric Bearings, desenvolvido por Fellipe Premazzi Rego, Larissa Xavier de Melo, João Paulo Bortolazzo de Campos e Sander David Cardoso Júnior.







E. Bicalho Engenharia Civil e Estrutura, Belo Horizonte, MG



Raiz Engenheiros Associados, Porto Alegre, RS

É com muita satisfação que anunciamos os clientes que atualizaram suas licenças dos Sistemas TQS, nos últimos meses, para a Versão 19:

J. R. Ferrari Eng. Assoc. S/C Ltda. (São Paulo, SP)
A. C. Peralta Engenharia Ltda. (Maringá, PR)
HEB Engenharia e Projetos Ltda. (São Gonçalo, RJ)
Eng. Gláucia Bortolon Bissoli (Vitória, ES)
Ekman Engenharia Ltda. (Caxias do Sul, RS)
ESTÁDIO 3 Eng. Estruturas SC Ltda. (Porto Alegre, RS)
J. Seiji S. Eng. e Projetos S/C Ltda. (Sorocaba, SP)
Eng. Antonio Augusto Borges (Caraá, RS)
Eng. Fernando Coutinho Aguirre (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Nelson Pontin (São Paulo, SP)
Projest Cons. e Projetos S/C Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Salvador Noboa Filho (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Mário Antonio Bavaresco (São Lourenço, MG)
HC Estruturas e Consultoria Ltda. (Vitória, ES)
Eng. William Cândido da Silva (Viçosa, MG)
Eng. Carlos Henrique Linhares Feijão (Brasília, DF)
Engest Engenharia de Estruturas Ltda. (Joinville, SC)
Câmara dos Deputados (Brasília, DF)
Projetec Eng. Estruturas S/C Ltda. (São Carlos, SP)
Eng. Luiz Alberto Junqueira (Goiânia, GO)
Eng. Mauro Rocha Ferrer (Cascavel, PR)
Eng. André Martins Dutra (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Tomás Horácio Cardoso (Porto Alegre, RS)
Eng. Carlos Eduardo Ribeiro Chula (Paracatu, MG)
Eng. José Otávio Salvador (Mogi Mirim, SP)
Eng. Carlos W. de S. Conegundes (Manaus, AM)
Eng. Henrique Campelo Gomes (São Paulo, SP)
Eng. Evandro Santos Almeida (Lauro de Freitas, BA)
H. Nunes Eng. e Construções Ltda. (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Alexandre Dias Martins (Bauru, SP)
Eng. Valério Spartaco de Almeida (Sorocaba, SP)
YCON Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Ricardo Freitas Siqueira (Cuiabá, MT)
Eng. Felipe Kirch (Harmonia, RS)
Eng. Gustavo de Moraes Rego (Recife, PE)
Ministério Público do DF (Brasília, DF)
Eng. Fabricio R. Bevilacqua (São Paulo, SP)
Eng. Renato Rodrigo de Araujo (Ipatinga, MG)
Eng. José Alves Magalhães Neto (Porto Velho, RO)
LAJ Engenharia Com. e Rep. Ltda. (Brasília, DF)
H. M. Engenharia e Construções S.A. (Barretos, SP)
Eng. Pedro W. Paula A. do Valle (São Francisco do Sul, SP)
Gama Z Engenheiros Associados Ltda. (Barueri, SP)
Eng. André Luiz Alves (Botelhos, MG)
Eng. Wagner Queiroz Silva (Manaus, AM)
Eng. Meyer Elias do Vale (Tremembé, SP)
Eng. Carlos Pereira de Souza (São Paulo, SP)
Eng. Marcus Vinícius Oliveira Rocha (Natal, RN)
Eng. Raphael Barbirato P. Loures (São Paulo, SP)
Eng. Ygor Dias da Costa Lima (Ribeirão Preto, SP)
Eng. Bruno Tavares Moreira (Curitiba, PR)
Eng. Douglas Emanuel N. Oliveira (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Márcio José do Nascimento (São Paulo, SP)
Eng. Gilberto Carlos Bittencourt Júnior (Terenos, MS)
Eng. Thiago Barbosa de Freitas (Nazareno, MG)
Eng. Danilo Duarte de Almeida (São Paulo, SP)
Eng. Djemerson M. Andrade (Juiz de Fora, MG)
Eng. Leonardo Antonievicz (Dourados, MS)
Eng. Rogério Sampaio Gomes (Caraguatatuba, SP)
Eng. Denilson Ubirajara da Silva (Formosa, GO)
Eng. Phelipe Brustolon Philippsen (Sinop, MT)
Infinity Engenharia Ltda. (Maringá, PR)
Eng. Lucas Luizário Coelho (São José do Rio Preto, SP)
Eng. Harlei Rodrigues (Conchal, SP)
Eng. Thaís G. Lima Silvério (Belo Horizonte, MG)
Eng. Rafael S. T. Melo (São Bernardo do Campo, SP)
Eng. Alexandre Milchert (Palmas, PR)
Eng. Renan Marchini (Cianorte, PR)
Eng. Vinícius de Moraes Cavallaro (Santo André, SP)
JF Engenharia Ltda. (Goiânia, GO)
Eng. Nestor Eleutério P. Bendo (Santa Quitéria, CE)
Org. Br. D. C. T. Ctr. Espaço Aéreo - CTCEA (Rio de Janeiro)
Eng. Caio Alguizio Jordão (Morro Agudo, SP)
Eng. Carlos Wilson da Silva Diniz (Maceió, AL)
Eng. Murilo Soares Santos (Belém, PA)
Eng. Gustavo Henrique Auad Freire (Belém, PA)
Eng. Fábio Martins da Silva (Manaus, AM)
Eng. Gustavo Lopes Zugno (Porto Alegre, RS)
Eng. Ângelo Giovanni B. Corelhano (Mariluz, PR)
Eng. Simão Resende Benedetti (Belo Horizonte, MG)
Eng. Paulo Zanzoni Rodrigues (São Paulo, SP)
Eng. Valter Laurentino da Silva (Marília, SP)
Eng. Renan Salini Tremea (Porto Alegre, RS)
Eng. Vitor Folador Gonçalves (Vitória, ES)
Eng. Mariellen Rossi Rigoni (Dourados, MS)
Spode Eng. Construções Ltda. (Santa Cruz Sul, RS)
Planicon Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
Leonardo D. S. A. Empr. Eng. Proj - ME (São Paulo, SP)
Eng. Marcio José do Nascimento (São Paulo, SP)
Benvenga & Associados Engenharia (Santo André, SP)
Eng. Regina Hageman (Joinvile, SC)
Eng. Mario Gilsone Ritter (Chapecó, SC)
Júlio Ferraz Projetos e Obras (Guaratinguetá, SP)
Eng. Dijan Luiz Xavier Oliveira (São Paulo, SP)

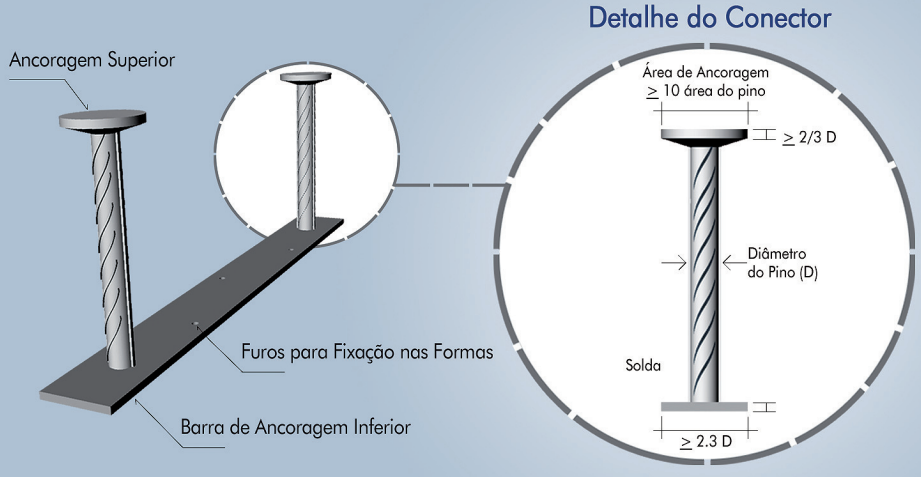
Tabla Cálculo Estrutural, Porto Alegre, RS

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

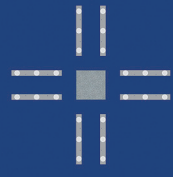
Eng. Valquir Antonio de Souza (Divinópolis, MG)
Sr. Edivaldo Rocha Pereira (Cláudio, MG)
Sr. Vinícius Ramos da Silva (São Paulo, SP)
Eng. Carlos William A. Rezende (Santo A. Platina, PR)
Eng. Gleizer Marinho Silva (Itabirito, MG)
Eng. Roberto Martin A. Castillo (Brasília, DF)
A. Shunt Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Sr. Felipe Rubens Deccini (Piacatú, SP)
Sr. Marcos José de Carvalho (Piacatú, SP)
Eng. Matheus Lopes Carvalho (São Paulo, SP)
Sr. Marcos Rufino Vales (Teresina, PI)
Sr. José Edison Brandão (Brasília, DF)
Lithos Arquitetura e Eng. Ltda. (Torres, RS)
Sr. Kim Felippe dos Santos (Cricíuma, SC)
Eng. Ewerton Ramos Ferreira (Manaus, AM)
Eng. Cristobal L. L. Gonzales (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Gabriel Brehm Schmith (Curitiba, PR)
Eng. Mário Ricardo Queiroz e Silva (Goiânia, GO)
Eng. Rodrigo Tibolla (Casca, RS)
Eng. Antonio Pinto dos Santos Filho (Uberaba, MG)
Eng. Elton A. Sampaio (Aparecida de Goiânia, GO)
Eng. Elivaldo Elenildo da Silva (Osasco, SP)
Eng. Carlos Wilson da Silva Diniz (Maceió, AL)
Eng. Maria Antonieta Mira Sanchez (Sorocaba, SP)
Eng. Renata de Oliveira Melo (Patos de Minas, MG)
Eng. Henrique Nogueira Silva (Fortaleza, CE)
Eng. Alefe Ferreira de Matos (Almada, PO)
G. E. E. Gerenciamento e Projeto Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Marcello R. Costa Barbosa (Manaus, AM)
Eng. Thiago Felipe Finger (Seara, SC)
Eng. Suhaila Duarte Azanki (Caiapônia, GO)
Politécnica Eng. Est. Proj. Plan. Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Glauber G. Coelho de Luna (Uberlândia, MG)
Eng. João Carlos Teixeira (Curitiba, PR)
Eng. Bruno de R. Gonçalves (Cornélio Procópio, PR)
Eng. Paulo Roberto Nolli Filho (Belo Horizonte, MG)
Eng. Renan Garcia de Melo (Formiga, MG)
Eng. Guilherme M. Muller (Jaraguá do Sul, SC)
Eng. André Luiz Damasceno (Belo Horizonte, MG)
Eng. Daniel Hostins (Ilhota, SC)
Eng. Gustavo Re Franguelli (Laranjal Paulista, SP)
Eng. Alfredo José Penha (Presidente Prudente, SP)
Eng. Leandro Isensee (Blumenau, SC)
Eng. Antonio Carlos Balen Gnoatto (Chapecó, SC)
Eng. João Henrique Rossi Soares (Brasília, DF)
Eng. Luith Reducino (Araraquara, SP)
Eng. Cristiano Sesti Rochedo (Cascavel, PR)
Eng. Francisco C. S. Vaz Guimaraes (Cuiabá, MT)
Eng. Caetano C. Siqueira Neto (São Luís, MA)
Sr. Matheus Vilar Mota Santos (Salvador, BA)
Eng. Murilo Soares Santos (Belém, PA)
Eng. Gustavo Henrique Auad Freire (Belém, PA)
Sr. Gustavo Dutra Siqueira (Birigui, SP)
Eng. Ricardo Luís Machado (Santo Ant. de Posse, SP)
Eng. Mark Bezerra Mota (Uberlândia, MG)
RMH Empreend. Imob. Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Eng. Nilson Corrêa e Silva (Uberlândia, MG)
Eng. Evandro Mior (Passo Fundo, RS)
Eng. Selmar Luiz Bento (Osasco, SP)
Eng. José Lucas Bueno Oliveira (Ariquemes, RO)
Sr. Helliaby Araújo Costa (Goiânia, GO)
ELG Projetos Ltda. (Taboão da Serra, SP)
Eng. Nelson P. Silva Junior (São Bernardo do Campo, SP)
Eng. Henrique Sousa Mourão (Belém, PA)
Eng. Bruna Camerino Lira (Maceió, AL)
Eng. Filipe Faria Fornazari (Ponta Grossa, PR)
Casagrande Prémoldados Ltda. (São Luís, MA)
Eng. Bruno dos Santos Rocha (Belo Horizonte, MG)
Lubas Proj. e Cons. em Eng. Ltda. (São Paulo, SP)
Eturia Eng. e Agrimensura Ltda. (Osasco, SP)
Sr. Alexandre Lovatel Pontel (Caxias do Sul, RS)
Eng. Isadora Nogueira de Araujo (Maceió, AL)
Eng. Maurício Vinagre Maia (Niterói, RJ)
Eng. Juan Carlos P. Morales Ferreira (Osasco, SP)
Eng. David Marcelo da Silva (Belo Horizonte, MG)
Eng. Silvino Santos Cabi (Limeira, SP)
Eng. Danillo Almeida Garcia (Iturama, MG)
Eng. Isao Hirakawa (São Paulo, SP)
Sr. Moacyr Soares Neto (São Paulo, SP)
Sr. Ademir José Moraes (Cuiabá, MT)
Eng. Felipe Miori (São Paulo, SP)
Full Eng. Inst. Elétricas e Telecom (Ribeirão Pires, SP)
Eng. Jefferson Viana Aguiar (Rio de Janeiro, RJ)
SBR11 Desenv. de Projetos Ltda. (São Paulo, SP)
Inst. Pta. Adventista Ed. Ass. Social (São B. do Campo, SP)
Eng. Fábio Martins da Silva (Manaus, AM)
Eng. Andalicio Cordeiro Fonseca (Teófilo Otoni, MG)
Eng. Elias Cristian da Silva (Juiz de Fora, MG)
Kildere Whikichan Cezário (Goiânia, GO)
Incorporadora Germânia Ltda. (Joinville, SC)
Do Val Engenharia Consultiva Ltda. (São Paulo, SP)
Sr. Wanderson Paes Pinheiro (Belém, PA)
Eng. Júlio César Queiroz Paula (Rio Verde, GO)
Eng. Andrei Felipe Gomes (Umuarama, PR)
Eng. Thaise Lima Tojal (Maceió, AL)
Eng. Thales Gasser Forti (Jundiaí, SP)
Sra. Karen Alves Rodrigues Duarte (Lavras, MG)
Eng. Vinícius Gonçalves Ramos (Cláudio, MG)
Eng. Rafael Tomazini dos Santos (Pelotas, RS)
Sr. Hugo Flávio de Moura (Uberlândia, MG)
Eng. Helder Matsubara (Naviraí, MS)
Sr. Fabrício José Rocha (Sorocaba, SP)
Eng. Ednaldo J. Queiroz Santos (São Caetano, PE)
Eng. Franqui Emerson Ap. Zacarias (Tanabi, SP)
Eng. Rogério F. da Silva Pires (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Thiago José Souza Cordeiro (Recife, PE)
Eng. Diego Alves da Fonseca (Campinas, SP)
Eng. André Calixto da Cruz (Embu, SP)
Eng. Marcelo R. Gabardo (União da Vitoria, PR)
Eng. Alysson Alves Monteiro (Picos, PI)
Eng. Hamilton Carlos Portela (Tinguá, CE)
Eng. Marcus Vinicius Elias (Irati, PR)
Eng. Marcelo Moreira Valadão (São Paulo, SP)
Eng. Renato Santana Silva Júnior (Salvador, BA)
Eng. Rodrigo Cavalcanti Lins Costa (Belém, PA)
Eng. Douglas Pereira Agnelo (São Paulo, SP)

Eng. Paulo Jorge S. Tanoeiro (Entroncamento, PO)
Eng. Valberllan Albuquerque Ribeiro (Fortaleza, CE)
Eng. José Fortunato P. de Souza Jr (Colméia, TO)
Eng. Rafael Diniz V. Brito (Belo Horizonte, MG)
Eng. Lucas Ferreira dos Santos (Goiânia, GO)
Eng. Wenderson Machado Ventura (São Paulo, SP)
Instituto Federal da Paraíba (João Pessoa, PB)
Carla e Edson Empr. Imob. Ltda. (Pato Branco, PR)
Eng. Paula Baliu Carnevale (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Ricieri Franco Alves (Linhares, ES)
Sr. Nicola Hessel Verraci (Belo Horizonte, MG)
Glauche Engenharia Ltda. (Santa Cruz do Sul, RS)
Eng. Arthur Antunes D. Coimbra (Araguaina, TO)
Eng. Ibrahim Abdallah D. Neto (Patrocínio, MG)
Eng. Gualter Augusto F. Afonso (Campinas, SP)
Eng. Luiz Marcelo Machado (Itapevi, SP)
Eng. Lucas Simões Araújo (Itapevi, SP)
Eng. Luciano Terêncio Brito Xavier (Goiânia, GO)
Eng. Rubens de Oliveira Souza (São Luís, MA)
Eng. Sílvio Marques de Farias (Maraú, RS)
Exata Engenharia e Comércio Ltda. (Campinas, SP)
Eng. Stevenson Mendonça Pinto (Ananindeua, PA)
Eng. Eduardo Germani Martins (Porto Alegre, RS)
Athie Wohnrath Ass. Proj. Constr. Ger. Ltda. (São Paulo, SP)
Sr. Henrique Mallmann Pereira (São Paulo, SP)
Centro de Ensino Unificado do DF (Brasília, DF)
Eng. Otávio Henrique Zocolan (Mogi Guaçu, SP)
Eng. Geraldo da C. Marques Jr. (Jaboticatubas, MG)
Eng. Bernardo de Figueiredo Rocha (Niterói, RJ)
Eng. Alex Ferreira de Almeida (São Luís, MA)
Soc. Educ. Braz Cubas Ltda. (Mogi Das Cruzes, SP)
Eng. Igor Eduardo Grande (Campo Verde, MT)
Consill Constr. Irmãos Lara Ltda. (Belo Horizonte, MG)
Eng. Rafael Eduardo Butzke Quintana (Itajaí, SC)
Sr. Paulo Ricardo Lenz (Porto Alegre, RS)
Eng. Wagner José Marques (Louveira, SP)
Eng. José I. Manfio (Frederico Westphalem, RS)
M. Lachovicz & Cia Ltda. (Prudentópolis, PR)
Amac Constr. Pré-fabricada Ltda. (Sorocaba, SP)
Sr. Mateus Paris Antunes (Chapecó, SC)
Eng. Thiago Camargo Lacerda (Brasília, DF)
Eng. João Francisco Pereira Procópio (Manaus, AM)
Eng. Gustavo Lopes Miguel (São Roque, SP)
Sr. Jhonatan Silva Santana (Formosa, GO)
Eng. João P. Silva Pesci (São José dos Campos, SP)
Sr. Pedro Thiago Venzon (Brusque, SC)
Eng. Gustavo Lopes Zugno (Porto Alegre, RS)
Eng. Douglas C. Seiberlick Paiva (Juiz de Fora, MG)

Conectores de Punção Trejor

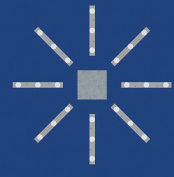


Disposição da armadura perpendicular em planta



A armadura será constituída por, no mínimo, três linhas de conectores tipo pino, dispostas perpendicularmente à face do pilar.

Disposição da armadura radial em planta



A armadura será constituída por, no mínimo, três linhas de conectores tipo pino, dispostas radialmente à face do pilar.

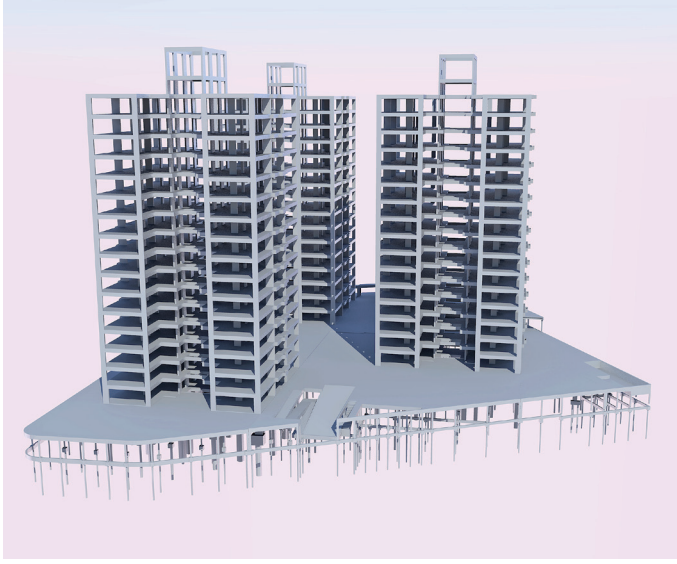
Vantagens:

- Possibilitam ancoragem satisfatória nas duas extremidades, de modo que a armadura atinja toda a sua capacidade de resistência antes da ruptura;
- Facilidade de instalação, mesmo em lajes relativamente finas;
- Não interferem na colocação e posicionamento das armaduras dos pilares e de flexão das lajes;
- Aumentam a resistência e a ductilidade da ligação.

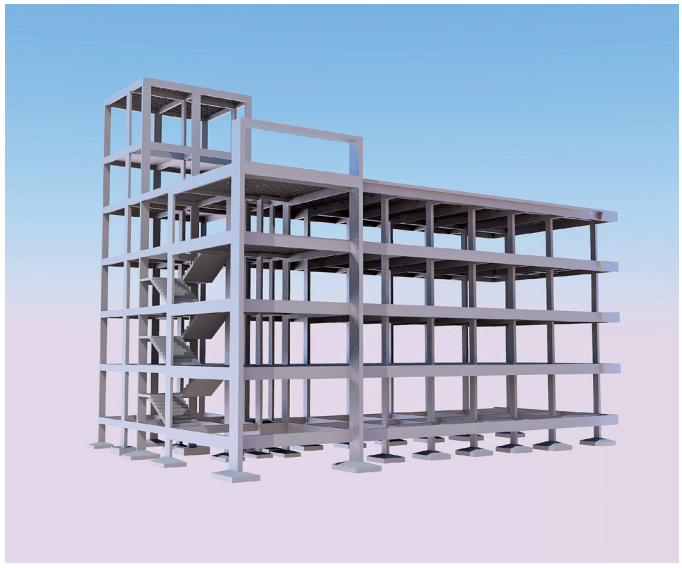
TREJOR

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

Eng. Warllen Barbosa Pinheiro (Belém, PA)
Eng. Josimar Romeiro da Silva (Campo Grande, MS)
Eng. João Vitor E. Seabra (Presidente Prudente, SP)
Sr. Valmik Celeste Alvarado (São Paulo, SP)
Eng. Rafael Macedo Rocha (Guarulhos, SP)
Eng. Allan de Barros Maia Ferreira (Sertãozinho, SP)
IDP Brasil Engenharia Ltda. (Florianópolis, SC)
Eng. Amanda V. Manduca da Rocha (Pelotas, RS)
Eng. Ricardo Bernardi (Nova Mutum, MT)
Eng. Luís Fernando de Lima (Bragança Paulista, SP)
Eng. Andressa F. Palmieri (São José Rio Preto, SP)
Eng. Ítalo Lua Souza de Oliveira (Manaus, AM)
Eng. Roberto M. Santos Martini (Belo Horizonte, MG)
Eng. João Pedro Silva Plácido (Goiânia, GO)
Eng. Angelo Giovanni Bonfim Corelhano (Mariluz, PR)
Soc. Educação Ritter dos Reis Ltda. (Porto Alegre, RS)
J. P. de Oliveira Construção Civil - Me (São Paulo, SP)
Eng. Tales Yukio Viana Kuboyama (Anchieta, ES)
Eng. Gustavo Soares Silveira Martins (Mairiporã, SP)
Eng. Anderson Gonçalves Mendes (Cotia, SP)
Arq. Andressa C. Borges (São José dos Pinhais, PR)
Eng. Renato Saldanha Victor (Campinas, SP)
Eng. Jonas Luís de Godoy (Itapira, SP)
Eng. Douglas R. Oliveira Souza (Salto do Lontra, PR)
Sr. Thiago V. Fernandes (São Bernardo do Campo, SP)
Eng. Lucas Almeida Guerra (Poços de Caldas, MG)
Sr. Alberto Luiz Marques Kuroski (Fortaleza, CE)
Fundação Educ. de Votuporanga (Votuporanga, SP)
PB Construções Ltda. (Fortaleza, CE)
Essol Engenharia Ltda. - Me (João Monlevade, MG)
Eng. Eliel Tavares dos Reis (Feira Nova, PE)
Sr. Rodrigo Ap. Sivieri da Silva (Cosmorama, SP)
Eng. Lohann Ferreira Gomes (Palmeiras de Goiás, GO)
Ekos Amazônia Consultoria Sustentável (Belém, PA)
Eng. Cleilson Fábio Bernardino Júnior (Maceió, AL)
Bela Vista Constr. Incorp. Ltda. (Poços de Caldas, MG)
Sr. Wandson W. Freitas Barbosa (Uberlândia, MG)
Sr. Arthur Leandro de Azevedo Silva (Natal, RN)
Sr. Plínio Giongo Junior (Uberlândia, MG)
Eng. Cláudia Fernandes da Cruz (Assis, SP)
Eng. Guilherme Pereira Silva (Goiânia, GO)
Audax Engenharia Ltda. (Rio de Janeiro, RJ)
Eng. Ítalo da Silva Gusmão (Vitória da Conquista, BA)
Lajes Real de Sorocaba Ltda. Me (Sorocaba, SP)
JTP Tr. Serv. Ger e Rec Humanos Ltda. (Barueri, SP)
Sr. Rodrigo Augusto Tavares da Costa (Palmas, TO)
Sr. Ivan Dourado Mariano Lopes (Catalão, GO)
Eng. André Spadoni de Almeida (São Paulo, SP)
Eng. Luciano Moreira Monteiro (Brasília, DF)
Eng. Gustavo Battisti Bugnotto (Pinhalzinho, SC)
Eng. Frederico W. Ferreira Lima (Joinville, SC)
Eng. Gabriel Trindade Caviglione (Londrina, PR)
Headwayx Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)
Eng. Filipe Cesário Oliveira (Engenheiro Coelho, SP)
Eng. Breno R. Lopes de Faria (Belo Horizonte, MG)
Eng. Hudson Santiago Borges Pementa (Gama, DF)
Eng. Edilson Bianchi (Concórdia, SC)
Eng. Stephanie Cristina Matos Pereira (Unaí, MG)
Eng. Karine Depine (Rio do Oeste, SC)
Eng. Adriano Veiga Nascimento (Jequié, BA)
Eng. José R. Matos de Oliveira (São Luís, MA)
Eng. Clóvis C. Barbosa Brandão (Manaus, AM)
Soc. Mineira de Cultura (Poços de Caldas, MG)
Sr. Cristian Paulo Caon (Chapecó, SC)
Eng. Bruno Radaelli (Navegantes, SC)
Sr. José H. Siqueira Silva (Montes Claros, MG)
Eng. Osmar Prado dos Santos (Posse, GO)
Eng. William de Jesus Pereira (Barueri, SP)
Cruz e Rocha Cons. Assoc. Ltda. (Fortaleza, CE)
Eng. Flávia Benin Zen (São José do Cedro, SC)
Eng. Marcel Willian Reis Sales (Goiânia, GO)
Eng. Letícia Mac-Intyus B. Silva (Varginha, MG)
Eng. Bruno L. Garcia (São Bernardo do Campo, SP)
Eng. Michele Cristina Casali (Curitiba, PR)
Sr. Luiz Andrei Valença Farias (Maceió, AL)
Arq. Maurício Augusto Vedana (Chapecó, SC)
Eng. Vanderson Deon (Curitiba, PR)
Eng. Gabriela Luchese Rodrigues (Curitiba, PR)
Beck de Souza Engenharia Ltda. (Porto Alegre, RS)
Eng. Hamilton Altivo Costa de Andrade (São Paulo, SP)
Eng. Simão Resende Benedetti (Belo Horizonte, MG)
Eng. Paulo Carlos Silva Junior (Glória de Dourados, MS)



Projeta Engenharia, Marília, SP



Eng. Roger Scapini Marques, Florianópolis, SC

Como projetavam as antigas obras grandiosas

Por Eng. A.C. Vasconcelos

Não somente antes do advento dos computadores, porém ainda antes do conhecimento dos princípios da mecânica e do equilíbrio dos corpos, da resistência e propriedades de deformação dos materiais, como era possível executar obras tão grandiosas como o Coliseu, o Panteon, a Acrópole, e muitas outras obras que nos deixam perplexos?

Sem o conhecimento da Lei de Hooke, dos esforços solicitantes de flexão e torção, sem noção do cisalhamento, como era possível imaginar aquelas construções que admiramos?

O efeito de um pensamento intenso e profundo é sempre benéfico. Sem pensar em coisas novas, não inventamos nada.

Este trabalho é uma tentativa e, ao mesmo tempo, um conselho para os jovens, valorizando a mente humana.

Quando pensamos, estamos criando algo. As coisas que, ainda, não aprendemos, vão surgindo com dúvidas e, ao mesmo tempo, dedicamos alguma atenção imaginando o que os autores teriam pensado para alcançar aqueles resultados. O efeito de um pensamento intenso e profundo é sempre benéfico. Sem pensar em coisas novas, não inventamos nada. É dos fracassos que surgem as coisas úteis e boas. Quando pensamos nas descobertas que nos proporcionaram grandes possibilidades, damos mais valor ao pensamento intenso e prolongado. O melhor exemplo que conheço é o de Thomas Edison, que não desanimou ao construir mais de 900 lâmpadas de filamento, antes de encontrar algo valioso e útil. Quando qualquer outro provavelmente desanimaria, pensando que era inútil continuar com aquela obstinação, o indivíduo insatisfeito tendo confiança na existência de uma solução possível, terá um dia conseguido realizar o que procurava.

Em qualquer assunto que se entregue a alcançar uma meta, esporte, realizar uma demonstração, preparar um artigo inédito, melhorar algo que, frequentemente, se estraga, melhorar seu bem-estar, sempre haverá alguma recompensa. Assim surgiram os objetos que usamos todos os dias, que comemos com satisfação e prazer, com o que aumentamos nosso patrimônio, e que nos deram motivo para continuar com nossos sonhos.

Para exemplificar, tomei a decisão de procurar saber como os construtores conseguiram realizar uma catedral maior e mais apreciada do que qualquer outra existente, como é o caso da Catedral de Florença na Itália dos anos 1400, antes da descoberta do Brasil.

Para começar, precisamos saber quem foi Filippo Brunelleschi. Esse homem excepcional nascido em 1377, em Florença, ficou famoso por muitas obras notáveis, sendo a maior delas a Catedral de Florença Santa Maria das Flores, Essa obra, que parecia ser impossível de realizar, venceu todas as forças negativas e foi inaugurada em 1426 como a maior do mundo Renascentista. Foi iniciada por alguém, supostamente Arnolfo Di Cambio, construindo a base e a nave principal, para ultrapassar tudo o que havia sido construído até então, sem saber como completá-la. Ficaram somente as paredes e com uma altura descomunal, realizada com os melhores tijolos disponíveis, sem concreto e sem aço. O começo foi feito às cegas, com esboços feitos em escala reduzida, somente para convencer os bispos e religiosos a aceitar a obra, por ser a mais bonita, a mais grandiosa, ultrapassando tudo o que já se existia, sem saber quanto custaria, sem desenhos, sem conhecimento. Apenas com apresentação de uma maquete.

Imagem retirada da internet

Hoje não conseguimos acreditar que isso foi possível. Quem, hoje, aceitaria uma proposta feita nestas condições? Mas em se tratando de algo que elevaria o conceito de Florença para toda a Itália e, talvez, para toda a Europa, uma glória para a Igreja Católica, que desejava sua prosperidade em confronto com outras religiões, não haveria como recusar. A maneira de tornar possível tal empreendimento surgiria gradualmente. O poder do Clero era imenso, sem limites.

Hoje não conseguimos acreditar que isso foi possível. Quem, hoje, aceitaria uma proposta feita nestas condições?

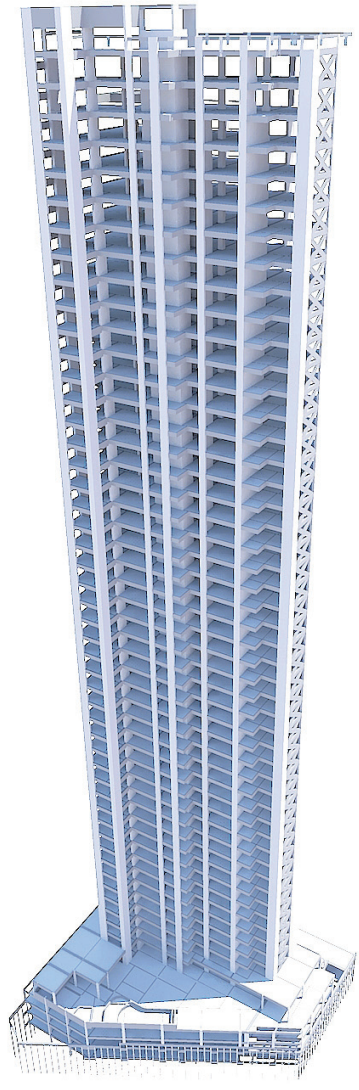
Brunelleschi, com seu incrível conhecimento de física e geometria, "criou" uma nova técnica de construção e a fez de forma perfeita, passando a influenciar muitos outros arquitetos do renascimento. Por muito tempo cientistas e arquitetos tentaram descobrir como foi possível a construção sem nenhum suporte ou outro material sustentando a cúpula.

Através de um mecanismo inovador, onde a cúpula se mantém de pé pela própria estrutura interna, trabalhando como suporte. Seus tijolos foram colocados no formato de uma espinha de peixe, formando uma espiral. Essa não era a técnica utilizada na época, essa nova disposição dos tijolos revolucionou a construção e é utilizada até hoje.

Através de um mecanismo inovador, onde a cúpula se mantém de pé, pela própria estrutura interna trabalhando como suporte.

Esse é um exemplo do poder da mente humana em criar algo novo. Para todos os problemas sempre existirão soluções, algumas vezes encontradas por tentativa e erro, outras através da obstinação e pensamento intenso do indivíduo.

Perspectiva Engenharia, Goiânia, GO



Colmeia Consultoria e Projetos, Goiânia, GO

No dia 30 de novembro de 2016, no Instituto de Engenharia de São Paulo, foi realizado o evento comemorativo do aniversário de 30 anos da TQS.

Neste evento contamos um pouco da história da TQS e da evolução de *softwares* para a engenharia estrutural desde o início dos anos 80 até a data atual (do CAD ao BIM). Centenas de colegas estiveram presentes e/ou assistiram a transmissão realizada *on-line*.

Para aqueles que não conseguiram acompanhar a transmissão *on-line*, dividimos em 10 partes as principais apresentações do evento.

Início da Apresentação | 1/10

https://www.youtube.com/watch?v=mUfQFOvHL18

Histórico da Fundação | 2/10

https://www.youtube.com/watch?v=e6dBuxQP0Xc

Depoimentos Usuários Antigos | 3/10

https://www.youtube.com/watch?v=Np88TSrrIn0

TQS e ABECE | Parte 4/10

https://www.youtube.com/watch?v=eity6wxDX1A

Treinamento | Parte 5/10

https://www.youtube.com/watch?v=rH2L57Y8l1A

Depoimentos I | 06/10

https://www.youtube.com/watch?v=0sRSCNoyggQ

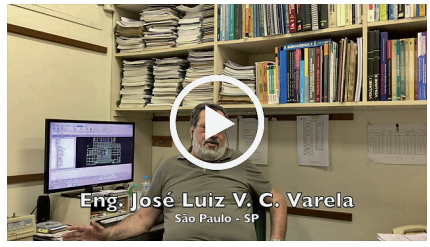
História da TQS | Parte 7/10

https://www.youtube.com/watch?v=VaZNmCbDna0

Suporte | Parte 8/10

https://www.youtube.com/watch?v=3b5gC-ZQxzY

Depoimentos II | 09/10



https://www.youtube.com/watch?v=5cqX4H2IaLw

+TQS | 10/10

https://www.youtube.com/watch?v=GAA5I5kf2jw

Fotos

Auditório do IE SP

Engenheiros Rodrigo Nurnberg, Alio Kimura, Abram Belk, Nelson Covas e Guilherme Covas

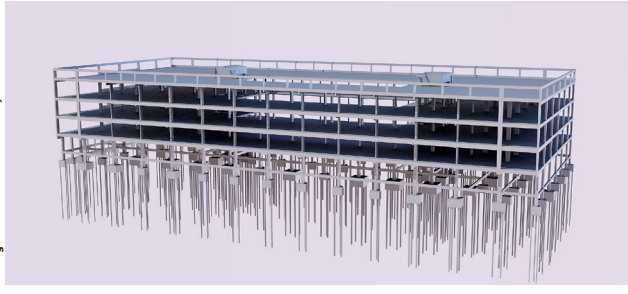
Cida Covas e Nelson Covas

Engenheiros Antonio Stramandinoli, Abram Belk, Nathan Natan Levental, Alio Kimura, Roberto Chust de Carvalho e Nelson Covas

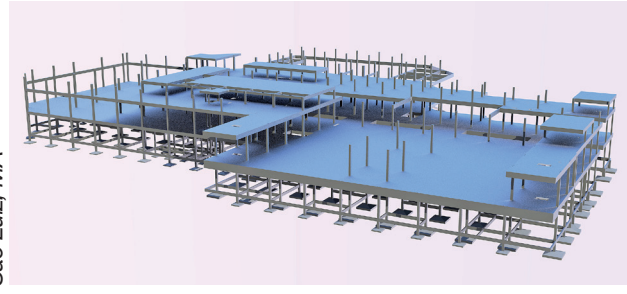
Engenheiros Carlos Ibiapina, Nelson Covas e Rubens Farias

Engenheiros André Gertsenchtein e Nelson Covas

Eng. Lucas Camillo, Poços de Caldas, MG



Eng. Antonio S. F. Palmeira, São Luíz, MA



Engenheiros Nelson Covas e João Carlos de Campos

Engenheiros Nelson Covas, Denise Silveira e Marcelo Silveira

Engenheiros Tarsis Travassos e Nelson Covas

Engenheiros João Vendramini, Nelson Covas e Eduardo Penteado

Engenheiros Jessika Pacheco e Nelson Covas

Eng. Abram Belk, Luiz Roberto Pasqua, Sonia Freitas e Nelson Covas

Engenheiros Fernando Moraes e Alio Kimura

Engenheiros André Lozovey, Sérgio Lozovey e Nelson Covas

Eng. Eduardo Penteado

Eng. Abram Belk

Eng. Cesar P. Lopes

Eng. Augusto Pedreira de Freitas

Eng. Antonio Stramandinoli

Eng. Marcos Velletri

Eng. Suely Bueno, ao fundo eng. Luiz Roberto Pasqua

Eng. João Vendramini

Engenheiros Armado Melchior e Luiz Aurélio Silva

Engenheiros Nelson Covas, Fernando Favinha e Maurice Zajdenwerg

Eng. Abram Belk

Auditório do IE SP

Engenheiros Alio Kimura e Abram Belk

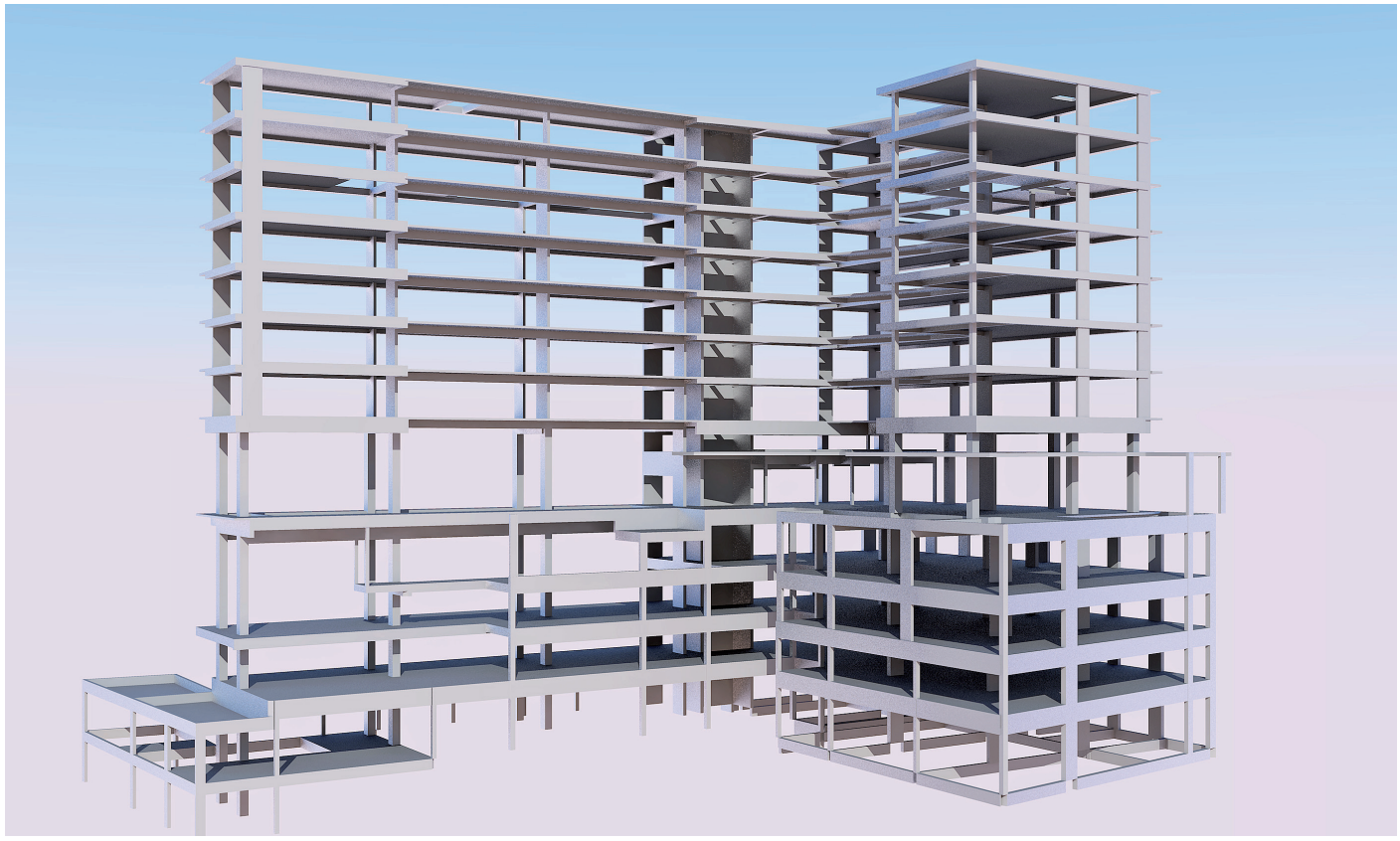
Eng. Adriano Lima

Engenheiros Rodrigo Nurnberg e Abram Belk.

Engenheiros Marcos Velletri, Luiz Cholfe, Eugenio Cauduro e Luiz Roberto Pasqua

Eng. Agnaldo Silva

Eng. Herbert Maezano



GAMA Z Engenharia, São Paulo, SP

Agradecimento especial aos colaboradores da TQS

Momento do agradecimento final do eng. Nelson Covas

- Equipe extremamente competente;
- Equipe comprometida com os interesses dos clientes;
- Equipe que entende o significado do que é um *software* de produção num escritório de projeto estrutural;
- Esta equipe entende, também, a seriedade de como deve ser tratado um *software* para a engenharia de estruturas. Ela atua com ética, discrição, lealdade, enfim, uma conduta exemplar;
- Todos da equipe são pessoas muito importantes, cada um na sua obrigação diária, creio que a grande maioria possui 15 ou mais anos de empresa.

Agradeço, também, a todos os clientes e usuários aqui presentes e ausentes

Vocês fornecem o indispensável suporte financeiro para a empresa:

- Não temos outra fonte de renda e nunca tivemos qualquer incentivo governamental.

Vocês, usuários, também fornecem subsídios técnicos, tanto para,

- nos auxiliar nas correção de deficiências encontradas;
- na introdução de novas implementações técnicas, sempre necessárias;
- e, principalmente, realizam testes e mais testes para definir o adequado padrão de qualidade dos sistemas.

A TQS, somente, chegou ao nível técnico de hoje, e ao alto grau de produtividade, graças à colaboração incansável de todos vocês. A TQS, como é hoje, não existiria se não fosse a abnegada colaboração dos seus usuários. Somos, quase que, uma extensão do departamento de informática dos nossos clientes.

Tenho uma particular realização pessoal: geralmente, grande parte dos nossos clientes se tornam, também, nossos amigos

Agradecer a minha família

Que devido a dedicação ao trabalho suportou a minha ausência durante muito tempo.

Que sempre me forneceu o suporte emocional, o apoio incondicional, a confiança, a tranquilidade, principalmente nas ocasiões de adversidades que são inevitáveis.

Agradecer especialmente a Deus pois

A minha trajetória profissional, até aqui, não foi fácil mas acho que consegui alcançar o principal objetivo. Momentos difíceis sempre ocorreram ao longo da minha carreira profissional, e sempre foram superadas com muito trabalho, estudo e oração. Cometi muitos erros, mas sempre tentei corrigí-los a tempo.

Agradeço a Deus, pois o **caminho** que Ele traçou para mim nestes 30 anos, e ao longo de toda a minha vida, não poderia ser um **caminho** melhor, saí do interior de Minas Gerais, vim para São Paulo para trabalhar e estudar, sendo que a prioridade era primeiro trabalhar e depois estudar, conheci pessoas maravilhosas e estou aqui hoje falando para vocês, plateia tão seleta.

Hoje, depois de tanto tempo, na presença de todos vocês, neste período de reflexão sobre o início do sistema de vigas e o que o sistema TQS é hoje, faço uma muito sincera autocrítica, eu tenho a clara noção que não tenho muitas qualidades. Eu sinto que fui apenas um meio de ligação, **um aglutinador**, para reunir pessoas tão competentes e tão qualificadas, e aqui eu incluo como "pessoas" tanto a equipe da TQS como vocês usuários, em torno de um nobre objetivo comum. Objetivo este que foi o de desenvolver um *software*, que se tornou líder de mercado por tanto tempo e ferramenta imprescindível para os escritórios de projeto, que precisam manter a competitividade no mercado. Este, acho com toda sinceridade, foi meu único mérito, além da extrema perseverança por décadas a fio, e estou muito realizado com isto. Todos os demais méritos pertencem aos meus sócios, aos colaboradores da TQS e a vocês, pessoas especiais, clientes e usuários. Por isto agradeço, imensamente, a Deus por esta oportunidade de estar aqui hoje falando para todos vocês.

Muito obrigado a todos, de coração. Tenham a certeza que a TQS, com a presença dos jovens integrantes na sua equipe, que vocês já conhecem ou estão conhecendo aqui, também já está preparada para mais um ciclo de 30 anos de sucesso.

Edatec, São Paulo, SP

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.

Doutorado hoje vale a pena?

Amigos, boa tarde.

Meu nome é Daniel e tenho a pretensão de ser um grande engenheiro de estruturas, atuando em grandes escritórios, projetando grandes obras e, também, atuando como professor universitário. Termino o mestrado em estruturas no final deste ano e gostaria de saber dos senhores se vale a pena entrar num curso de doutorado. O doutorado abre mais portas para trabalhar em grandes escritórios ou, apenas, o mestrado é o suficiente (neste caso o doutorado iria atrapalhar pela questão da "qualificação exagerada"?)? É possível conciliar o doutorado (sem bolsa) com o trabalho? Enfim, há algum conselho neste sentido?

Muito obrigado.

Eng. Daniel.

Daniel,

Fazer o doutorado não é garantia de que vá conseguir trabalhar em grandes escritórios de projetos de estruturas e realizar grandes obras.

O doutorado, sem dúvida, vai acrescentar muito aos seus conhecimentos e lhe ensinar a ser um pesquisador.

É muito útil para conseguir atuar como professor universitário, mesmo porque a maioria das instituições de ensino, principalmente as públicas, nem contratam quem não tem doutorado.

Agora, pegar o diploma de doutor e sair procurando vaga em grandes escritórios é outra coisa!

A título de informação: sou sócio de um escritório de projetos de estruturas que atua há quase 36 anos, projetando por todo o Brasil e até no exterior.

Hoje, somos em onze engenheiros, entre sócios e terceirizados.

Temos um critério, muito claro, para contratar novos profissionais.

Sempre temos de 4 a 6 estagiários de Engenharia Civil, metade do 4º ano e metade do 5º ano.

Quando um dos estagiários do 5º ano se forma e existe vaga, fazemos a sua efetivação.

Cada escritório tem seu próprio ferramental e metodologia de projetar.

Esse período de dois anos de estágio vai propiciando ao aluno a inserção na vivência de um escritório.

Ao ser admitido depois de formado, ele fica cerca de dois anos trabalhando sob a supervisão de um engenheiro antigo.

Em resumo: é preciso 4 anos, inserido em nosso escritório, para começar a atuar como projetista.

Como o mercado de engenharia está em baixa por causa da recessão, e deve demorar, ainda, alguns anos para voltar à situação de antes da crise, aproveite esse tempo para fazer seu doutorado.

Certamente, ao concluir o curso, já estaremos com a atividade econômica mais aquecida, com demanda para serviços de engenharia, e aí você terá mais chances de ingressar no mercado de trabalho, seja só como professor universitário ou como professor e projetista.

Sucesso!

Valdir

Eng. Valdir Bernardi Zerbinati, Londrina/PR

Bom dia,

Como falou o eng. Valdir Zerbinati, na nossa empresa as contratações se dão, praticamente, da mesma forma. Um mestrado ou um doutorado, no nosso entendimento, em tese deve ser feito depois que o engenheiro recém-formado tiver uma experiência de uns dois anos na área que estiver trabalhando. Aí, ele terá uma ideia melhor da tese que deve defender.

Por conta das sucessivas crises e da falta de trabalho no mercado de trabalho, temos, hoje, nas universidades brasileiras uma quantidade grande de doutores sem experiência profissional naquilo que ensina. Isto é gritante.

Por isto, salvo algumas exceções, sou contra a dedicação exclusiva nas universidades e acho, até, que elas deveriam estimular os professores a terem atividades profissionais fora, pois assim saberiam transmitir melhor, aos seus alunos, os seus conhecimentos e as suas experiências.

No contexto atual, sugiro também que faça o seu doutorado, mas sempre que possível procure exercer a sua profissão de projetista mesmo assumindo em paralelo uma função acadêmica.

Um bom final de semana.

Eng. Antônio Alves Neto, Recife/PE

Prezado eng. Valdir Zerbinati,

Bom Dia!

Acredito que devemos agradecê-lo pela forma como realiza a formação dos nossos engenheiros de estruturas.

Cordialmente,

Eng. Carlos A. Baccini, Curitiba/PR

Prezado Daniel,

Nada do que ouvirá te servirá, porque pessoas similares a você, com o seu foco e determinação, terão que vivenciar as experiências para poderem concluir por si mesmas.

Você tem que fazer o tal doutorado por você, pelo seu conjunto de valores pessoais e morais, pelos seus anseios, pela construção de seus sonhos.

Acima de tudo, terá que vencer o medo da incerteza que nos ronda em qualquer atividade. Viver é uma incerteza; não há garantias de nada, a não ser na pureza de nossas intenções (para que possamos viver felizes de acordo com o nosso conjunto de valores, e não em antagonismo).

Você ficará super qualificado, sim, e usarão seu título contra você (provavelmente, dirão que tem conhecimento, mas não tem experiência). Um "Doutor" deve assumir a responsabilidade que o título traz – liderar, e não ficar a reboque –, mas nunca pode ser utilizado como passe-livre para justificar empreitadas genéricas. Verdade, verdade ... até o conhecimento adquirido em um doutorado é pequeno e limitado, como dever ser um programa dessa natureza; sabe-se muito mais sobre cada vez menos. Veja bem se você tem esse perfil.

Construir sonhos é bom, e quanto mais moço, melhor, pois dá tempo para reavaliá-los caso a realidade se apresente adversa daquilo que projetou. Ter um plano B, C, D... de vida faz bem também, e não custa nada. Sucesso, são os meus votos.

Eng. Renato Costa, Belo Horizonte/MG

Peso próprio

Prezados colegas,

Acabei de descobrir que o TQS não considera o peso próprio dos elementos de fundação na "planta de cargas" que ele gera. Como os senhores têm feito para repassar essa planilha a terceiros? Inserem, manualmente, esses valores?

Att,

Cristiano S. Rochedo, Cascavel/PR

Prezado eng. Cristiano e colegas da Comunidade-TQS,

Quando geramos a "planta de cargas", são listados os esforços na restrição de apoio do pórtico. Tais esforços são repassados para o engenheiro geotécnico para que ele defina a solução da fundação.

Nesse momento, nós não sabemos qual a solução que será adotada.

Quando lançamos os elementos de fundação (sapatas/blocos) no modelador estrutural e processamos o modelo, o TQS Fundações considera o peso próprio no dimensionamento dos elementos de fundação.

Atenciosamente,

Eng. Marcus Salina, São Paulo/SP

Cristiano,

Ninguém faz isso. A planilha de cargas é dos pilares no topo das fundações. Cabe ao geotécnico fazer a adição. Se você calcular, manualmente, as fundações de seus projetos e perceberá, rapidamente, que essa informação vai atrapalhar.

O que pode ser feito é a tabela de carga nas estacas, mas isso não tem nada a ver com a planta de locação de pilares.

Eng. Roger Scapini, São José/SC

Roger,

Esqueça o nome dessa planta. Vou mudar a pergunta:

No dimensionamento das estacas é necessária a consideração do PP dos blocos? Em caso afirmativo, de quem é a responsabilidade de calcular/estimar essa carga?

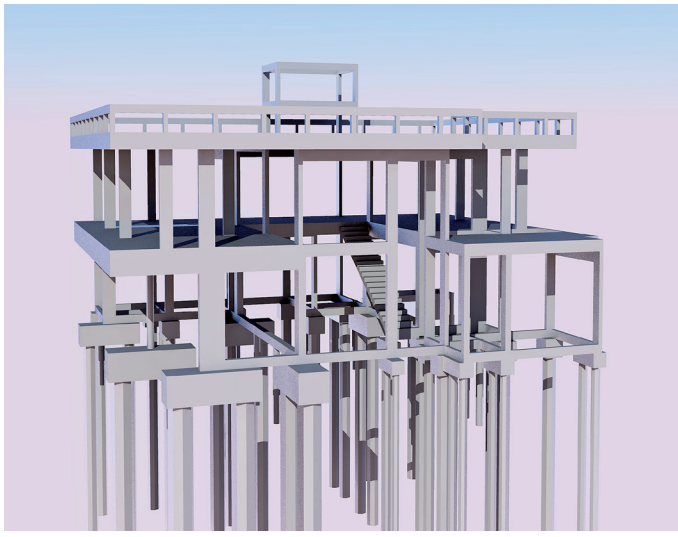
Eng. Cristiano S. Rochedo, Cascavel/PR

Caro Cristiano,

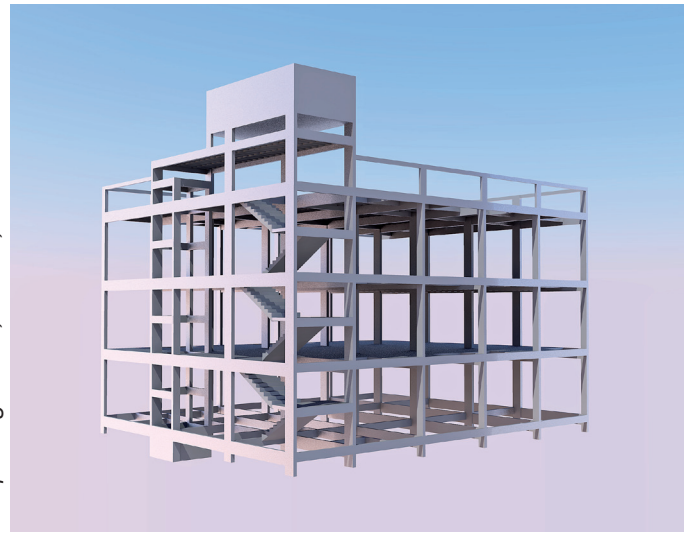
A responsabilidade de considerar o PP do bloco é do profissional em Geotecnia. Ele que definirá a partir das quantidades de estacas a dimensão do bloco e, assim, estimará essa carga lembrando que o bloco, também, se apoia no solo. A planta de locação e cargas dos pilares em nada tem a ver com essa carga dos blocos.

Att.

Eng. Bruno Matos, Brasília/DF



Engetece Engenharia, Maringá, PR



Olimpo Engenharia, Cuiabá, MT

Prezados,

Eu gostaria de fazer uma declaração, aqui, se me permitirem.

Em toda a minha vida de engenheiro, e lá se vão 44 anos, eu nunca deixei ninguém deste mundo, e nem do outro, calcular as minhas fundações (blocos e sapatas).

Os profissionais em Geotecnia me informam quais e quantas estacas são necessárias para suportar as cargas vindas dos pilares calculados por mim e mais nada.

Não é raro, em hipótese alguma, eu solicitar modificação da geometria e modificação do arranjo das estacas para estes dignos profissionais.

A responsabilidade deles é a de me informar qual a capacidade e qual a mais adequada estaca para determinado perfil de solo e sondagem. Só isso!!

Os arranjos nós acordamos, mas dali para cima quem calcula a coisa sou eu e mais ninguém.

Já vi coisa muito estranha na vida por conta disso ....

Atenciosamente,

Eng. Godart Sepeda, Rio de Janeiro/RJ

Caros colegas:

Bom que esta discussão do "peso próprio" está se dando dentro do maior respeito mútuo com divergências de opinião.

Entendemos que NÃO precisa considerar o peso próprio de sapatas ou de blocos no cálculo das ARMADURAS principais destas peças, pelos seguintes motivos:

1. Quando o concreto é lançado na fôrma de uma sapata, a massa de concreto fresco está apoiada PERMANENTEMENTE no terreno e sem NENHUM ESFORÇO SECCIONAL devido ao peso próprio, mesmo depois de endurecido;
2. Enquanto a sapata não receber cargas do pilar, o momento fletor num eixo de simetria será ZERO: A tensão do terreno gera fletor positivo e o peso próprio gera momento fletor negativo, anulando o primeiro);
3. Quando o concreto é lançado na fôrma de um bloco de estacas, algo parecido com a sapata, também, acontece. A maior parte do peso do concreto é transmitida ao terreno, ficando uma menor parcela para as estacas, mas mesmo assim sem gerar nenhum esforço na massa de concreto fresco, e como continua apoiado no terreno, continua também sem receber esforços devido ao peso próprio, mesmo depois de endurecida;
4. Quando o bloco começar a receber cargas do pilar, as estacas serão mobilizadas e o TERRENO TAMBÉM. Dependendo do solo, o terreno pode "roubar" uma parcela significativa das cargas das estacas. Geralmente desprezamos esta contribuição do terreno. Mas existem projetistas que dependendo do solo, consideram esta interação entre o terreno e as estacas, dimensionando o bloco, também, simultaneamente como sapata. Eu nunca me defrontei com um caso deste tipo;
5. Observem, portanto, que quando as estacas recalcam alguns milímetros, o peso próprio do bloco NÃO será transmitido às estacas. Pelo contrário, quanto maior for o recalque, o terreno continua segurando o peso próprio do bloco e mais uma parcela das cargas adicionais do pilar;
6. Mesmo considerando um terreno, extremamente, ruim (turfa?) em que com o passar do tempo o solo será, naturalmente, adensado e todo o peso do bloco será transmitido às estacas, os esforços seccionais no bloco serão mínimos, conforme mostram os dois exemplos numéricos abaixo;
7. Considerando o peso do bloco sustentado pelas estacas, as bielas produzidas por este peso próprio seria "vertical" gerando tensões, geralmente, nas estacas de valor bem menor que 1 MPa. Já as bielas devidas às cargas do pilar serão inclinadas e submetidas a tensões bem maiores. Em outras palavras, não podemos somar, numericamente, as intensidades de VETORES com direções diferentes;
8. Sendo assim, vemos como MAIS um exagero, considerar as bielas do peso próprio com a mesma direção das bielas produzidas pelas cargas dos pilares. Quem assim fizer, estará considerando o peso próprio do bloco como uma carga concentrada aplicada no pé do pilar, quando na realidade é uma carga distribuída em toda a sua extensão;
9. Exemplo 1: Um bloco quadrado 4 x 4 x 1.80 m^3, com 9 estacas espaçadas de 1.60m.
   Peso do bloco: 72 tf; Carga transmitida às estacas: 8 tf;
   Momento produzido pelas estacas, no eixo de simetria: M= 3 x 8 tf x 1.6 m = 38 mtf;
   Momento produzido pelo peso próprio na mesma seção: -2.5 x (4 x 1.8) x 2^2 / 2 = -36 mtf;
   Momento final produzido no eixo de simetria: (38-36) mtf = 2 mtf (insignificante)
10. Exemplo 2: Um bloco quadrado 2.40 x 2.40 x 1.20 m^3, com 4 estacas espaçadas de 1.60m.
    Peso do bloco: 17.3 tf; Carga transmitida às estacas: 4.3 tf;
    Momento produzido pelas estacas, no eixo de simetria: M= 2 x 4.3 tf x 0.8 m = 6.9 mtf;
    Momento produzido pelo peso próprio na mesma seção: -2.5 x (2.40 x 1.20) x 1.20^2 / 2 = -5.2 mtf;
    Momento final produzido no eixo de simetria: (6.9 - 5.2) mtf = 1.7 mtf (insignificante).

Observação: não usamos o método da seção para dimensionar blocos.

Resumindo:

Entendo que o projetista de Geotecnia deveria considerar o peso próprio, apenas, no caso de sapatas.

Eles sempre consideram o peso próprio, também, nos blocos no cálculo do estaqueamento. Eu os respeito, embora discorde na maioria dos casos.

No dimensionamento das ARMADURAS de blocos e de sapatas NÃO consideramos o peso próprio deles, justificados pelos argumentos acima citados.

Atenciosamente,

Eng. Antônio Alves Neto, Recife/PE

Cristiano.

Veja parte de uma mensagem minha. E vamos entender a teoria e a prática, sendo a segunda respaldada pela primeira.

No caso dos blocos rígidos, também este peso vai para as estacas ou tubulões, mas não interfere em bielas e tirantes.

E veja que, se o bloco é muito grande, é porque a carga é significativa, e então este peso do bloco não deve definir muito da estaca, salvo casos atípicos.

Então, não digo que este valor deva ser desprezado, mas sim não vejo sentido em somar ele aí, e não saberia a que somar e como.

Então, o peso próprio, não deve ser desprezado, mas não interfere no dimensionamento do bloco.

E porque não deve ser desprezado? Porque deverá ser levado em conta no dimensionamento das estacas, se assim o projetista achar que deve fazer.

Teoricamente, você pode e deve fazer a consideração do peso próprio do bloco se distribuir pelas estacas.

Mas não vai ser tão determinante, salvo casos atípicos.

Por exemplo:

Se eu tenho um bloco de 50 x 60 x 150 - bote 70 - (,5*,7*1,5*2,5=1,3 t), com duas estacas, carga do pilar = 60 toneladas, se eu disser que calculo o peso do bloco para dividir por dois, estarei mentindo. Mesmo que o terreno seja ruim, mesmo que a erosão possa deixar o bloco flutuante, mesmo que seja um bloco de píer e esteja no ar desde sua criação, estes 650 kg, dentro das 30 toneladas é nada. Uma arredondada de valor que se faça já absorveu.

Se é exigido uma memória de cálculo, por demonstração vou colocar antes do dimensionamento o peso próprio do bloco e dividir, quando nada por área de influência de cada estaca. Se não vai ter memória de cálculo, depois de dimensionado a estaca, no arredondamento da carga, já sei que será absorvido.

Imagine você fazer previsão de cargas de fundação por área de influência, ou mesmo por um processo rigoroso, você acha que o desvio entre o teórico e o real é menor que 10%? Por certo que não é.

Por certo que o fator de 1,4 no concreto e nas ações, não é por nada.

O projeto de um prédio é um bocado de faz de conta que nos dá um valor base de dimensionamento de cada peça.

Se faz de conta que o concreto é assim e assado.

Que o concreto armado é mais suposto ainda, ...

Que a laje, a viga e o pilar vão funcionar como se fosse ...

Que a seção fissurada se comportará ...

Que a carga atuante será ...

Que o vento deve ser ...

E ,então, fazer conta de 1%, só para memória de cálculo!

É tanto que se admite até pequenos arredondamentos para menos em cálculos de seções de aço.

Tudo vai do bom senso.

Assim como posso desprezar o cálculo do peso do bloco, posso arredondar a carga da estaca para uma ou duas toneladas acima, e saber que cobri o que não avaliei.

Nos tempos antigos, tínhamos um processo que dava certo, que era calcular as lajes Czerny, vigas contínuas com apoios rotulados nas extremidades, para achar cargas de pilares. Grelha de vigas nem pensar, quanto mais com lajes.

Nos apoios extremos mais 50% de delta X/I, para compensar o engaste desprezado.

Para compensar as compressões com flexão (flexões vindas das vigas desprezadas), x1,2.

Para compensar o vento, ação total dividida, proporcionalmente, pela inércia dos pilares. Mas se quiser ser mais grosseiro, x1,3 e resolvido.

Assim dava para calcular com régua de cálculo e muito papel.

Agora veja só.

Depois disto tudo você se prender a 650 kg, não fica coerente.

É claro que, hoje, podemos fazer cálculos mais precisos, mas não vamos nos iludir que estejam, ainda, muito distantes da realidade.

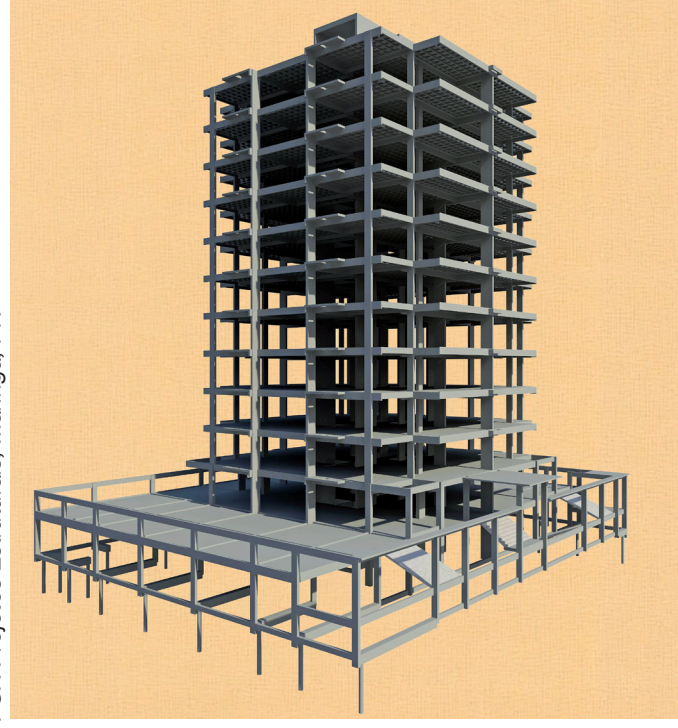
As normas nos dão valores e critérios que garantem que nossos desvios estejam dentro de boa segurança.

Mas devemos estar cientes desta realidade, e saber que não é alarmante desviar um pouco a menor nem a maior, desde que tenhamos uma consciência do que estamos fazendo.

Quanto à responsabilidade desta "conta" do bloco e das estacas, cabe a quem vai dimensionar as fundações, blocos e estacas ou tubulões.

Mas na tabela gerada pelo TQS ou outro *software*, como já largamente comentado e até reproduzido textos da norma, a finalidade não justifica incluir estes valores.

Eng. Jorge Vianna, Salvador/BA



FCK Projetos Estruturais, Maringá, PR

Vão mínimo de laje treliçada

Boa noite,

Alguém saberia me responder qual é o vão mínimo que devo ter para utilizar laje treliçada? Tenho um vão de 60 cm, por exemplo, utilizo laje maciça ou utilizo laje treliçada?

Obrigado,

Eng. Fábio Corrêa

Meu caro,

Não existe mínimo!

Vai do seu projeto. Da conveniência. Do bom senso.

Se tenho um projeto com 1.000 m^2 de laje treliçada, e nele um vão de 2 m^2 de laje com 30 cm de vão, é provável que coloque treliçada também.

Mas se o projeto permite sem ficar estranho, coloco um pré-moldado, uma pré-laje, ou maciça.

Se você fala pelo custo, hoje uma pré-moldada ou treliçada, sempre é mais econômica que maciça, se comparado metro quadrado contra metro quadrado – para uma laje apenas.

Se existe repetição, a forma da maciça cai o preço e começa a ser competitiva.

Mas nem sempre é o preço da laje que determina o preço da estrutura.

Tem que ver o conjunto.

E as circunstâncias do construtor.

Veja que se é uma casa, o custo da mão de obra e de compensados ou tábuas para usar uma só vez na forma de uma laje, e mais ter armador para armar laje, por certo vai sair mais cara e desgastante para o construtor que uma treliçada.

Já um prédio, tenho uma repetição, tenho toda mão de obra, e nada será novidade.

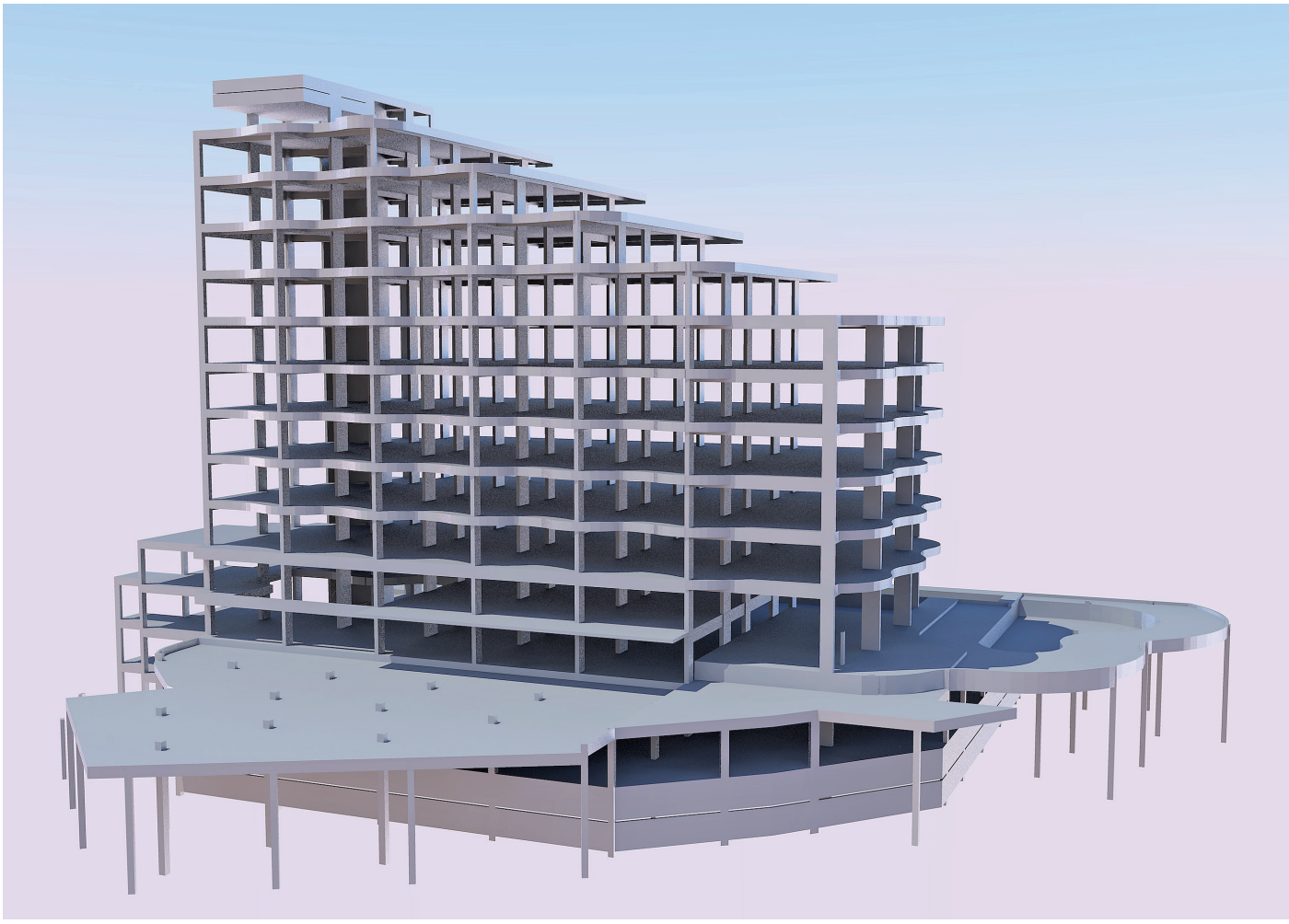
O mesmo falo de estrutura metálica onde a mão de obra de soldador e montagem é difícil. Pode ser barato no papel, mas vai ser complicado para o construtor acostumado com concreto e alvenaria estrutural.

O mesmo para pré-moldados.

Não pense só no quanto vai custar na loja. Veja o processo construtivo e suas dificuldades.

Às vezes, pelo desejo do produto final, todo esforço e custo são válidos. Mas às vezes não.

Eng. Jorge Vianna, Salvador/BA



Eng. Antonio Carlos Reis Laranjeiras – Avaliação Técnica de Projeto, Salvador, BA

Lançamento do Livro Desconstruindo o Projeto Estrutural de Edifícios

Você está no canteiro de obras com desenhos de projeto nas mãos? “Desconstruindo o projeto estrutural: concreto armado e protendido” é um livro que vai ajudá-lo a passar do papel para a prática. Ricamente ilustrada, com mais de 100 ilustrações, a obra explica de forma prática e didática como interpretar corretamente os desenhos técnicos que compõem o projeto estrutural.

O livro apresenta o projeto na sequência em que a obra é executada, desde a locação dos pilares, fundações e cintamento até escadas, vigas, lajes, protensão e caixas d’água, permitindo a compreensão correta das informações em plantas, cortes e detalhes durante a execução.

Em resumo, facilita o passo seguro do projeto abstrato para a construção prática. Destina-se a estudantes e jovens profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura, tecnólogos em construção de edifícios e seu controle e técnicos em edificações e em desenho de construção civil.

Saiba mais: http://www.ofitexto.com.br/desconstruindo-o-projeto-estrutural-de-edificios/

EFE, Sao José do Rio Preto, SP

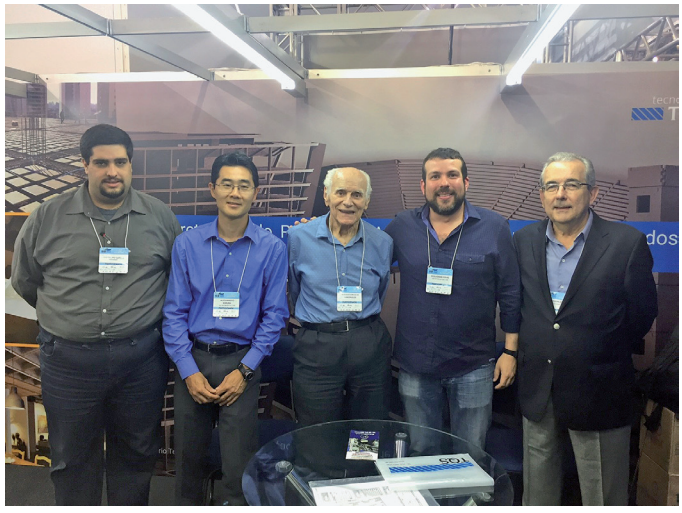
58° Congresso Brasileiro do Concreto
11 a 14 de outubro de 2016, Belo Horizonte, MG

Reunidos em Belo Horizonte, de 11 a 14 de outubro, 1.037 profissionais e estudantes participaram das atividades e dos debates ocorridos no 58º Congresso Brasileiro do Concreto, evento técnico-científico de divulgação da tecnologia do concreto e seus sistemas construtivos, promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto - Ibracon.

Foram apresentados 145 trabalhos nas 18 sessões orais e mais 450 trabalhos nas 8 sessões pôsteres do evento sobre os temas: gestão e normalização (com 13 trabalhos publicados nos Anais do evento), materiais e propriedades (241), projeto de estruturas (85), métodos construtivos (35), análise estrutural (120), materiais e produtos específicos (45), sistemas construtivos específicos (21) e sustentabilidade (95).

Durante o Congresso foi realizada ainda a XII Feira Brasileira das Construções em Concreto - Feibracon, espaço de exposição das empresas da cadeia produtiva do concreto, onde engenheiros e estudantes puderam conhecer as novidades em termos de produtos e serviços oferecidos ao mercado construtivo brasileiro, e estreitar relacionamentos.

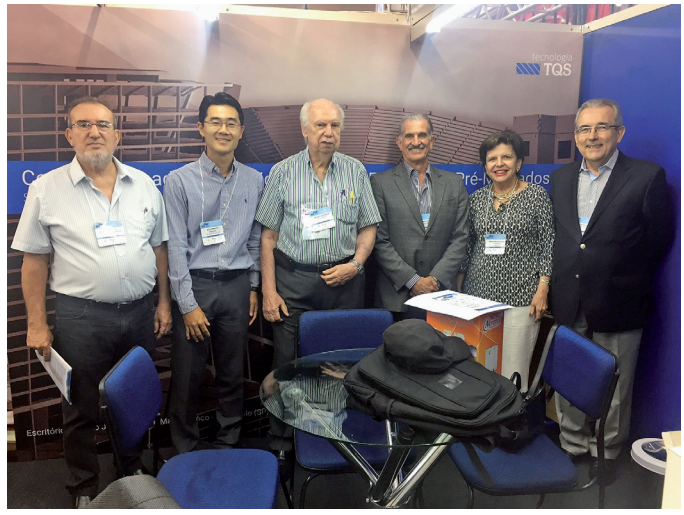
Como nos anos anteriores, a TQS realizou o sorteio de cópias dos Sistemas TQS, exemplares da NBR 6118:2014 e livros.



Engenheiros Luiz F. Varela, Alio Kimura, Augusto C. Vasconcelos, Guilherme Covas e Nelson Covas

Os agraciados durante o sorteio junto com o professor Vasconcelos e o engenheiro Nelson Covas

Engenheira Denise Silveira, de Fortaleza/CE, nos auxiliando durante o sorteio.



Engenheiros Antonio Palmeira, Alio Kimura, Bruno Contarini, Eduardo Millen, Sonia Freitas e Nelson Covas

O 59° Congresso Brasileiro do Concreto será realizado em Bento Gonçalves, no segundo semestre de 2017.

Mais informações e inscrições em:
http://ibracon.org.br/eventos/59cbc/

Prêmio Talento Engenharia Estrutural
27 de outubro de 2016, São Paulo, SP

O Prêmio Talento Engenharia Estrutural, uma iniciativa da Gerdau e da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - Abece, tem como objetivo reconhecer e premiar os profissionais ou empresas que desenvolvem projetos de destaque na engenharia de estruturas. Em sua 14ª edição, os participantes concorreram em cinco categorias: Infraestrutura, Edificações, Pequeno Porte, Obras Especiais e Construção Industrializada. Os vencedores e as menções honrosas foram anunciados no dia 27 de outubro, durante o Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural - Enece, em São Paulo/SP.

Categoria Infraestrutura

Vencedor: **Pontes Itapaiúna e Laguna**
Autor: Luciano Afonso Borges (Maubertec Engenharia e Projetos - São Paulo/SP)
Cidade: São Paulo/SP

Menção honrosa: **Tecon**
Autor: Augusto Cesar Guimarães Freire (Beton Stahl Engenharia - Rio de Janeiro/RJ)
Cidade: Itaguaí/RJ

Categoria Edificações

Vencedor: **Barão de Tefé**

Autor: José Augusto de Ávila (Ávila Engenharia de Estruturas - Marília/SP)
Cidade: Rio de Janeiro/RJ

Menção honrosa: **Edifício Vista Faria Lima**
Autor: Virgílio Augusto Ramos (Cia de Engenharia Civil - CEC - São Paulo/SP)
Cidade: São Paulo/SP

Categoria Pequeno Porte

Vencedor: **Residência Daniela Berquó**
Autor: Igor Techeira de Oliveira (Bueno Projetos Estruturais - Goiânia/GO)
Cidade: Goiânia/GO

Menção honrosa: **Casa das Crianças na Quinta do Lago**
Autor: Gilberto Mascarenhas Barbosa do Valle (Projest Consultoria e Projetos - Rio de Janeiro/RJ)
Cidade: Petrópolis/RJ

Categoria Obras Especiais

Vencedor: **Centro Olímpico de Tênis - RIO 2016**
Autor: Antônio José Gonçalves Monteiro (M&G Monteiro & Gomes Engenheiros Associados - Rio de Janeiro/RJ)
Cidade: Rio de Janeiro/RJ

Menção honrosa: **Torre eólica em concreto**
Autor: Marcelo Correia Alcântara Silveira (MD Engenheiros Associados - Fortaleza/CE)
Cidade: São Gonçalo do Amarante/CE

Categoria Construção Industrializada

Vencedor: **Edifício Garagem T2 - Expansão do Aeroporto Galeão**
Autor: Tamara Carvalho Freire (Beton Stahl Engenharia - Rio de Janeiro/RJ)
Cidade: Rio de Janeiro/RJ

Menção honrosa: **Terminal Integrador Uberaba**
Autor: Alisson Ramos Madeira (Simon Engenharia - Porto Alegre/RS)
Cidade: Uberaba/MG

Destaque do Júri

Velódromo Olímpico do Rio
Autor: Bruna Vidal Brocchi (JLA Casagrande Serviços e Cons. de Engenharia - Rio de Janeiro/RJ)
Cidade: Rio de Janeiro/RJ

Votação *online*

SPaventura Ecolodge
Autor: Társis Rafael Silva Travassos Oliveira - (Grifa Engenharia - São Paulo/SP)
Cidade: Ibiúna/SP

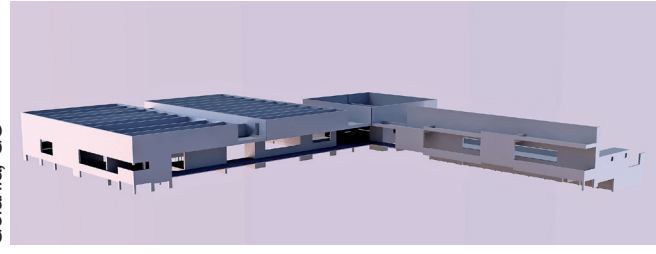
Categoria Sustentabilidade

Reservatórios - Praças Niterói e Vanhargem
Autor: Leonardo Patrício Chaves (JLA Casagrande Serviços e Cons. de Engenharia - Rio de Janeiro/RJ)
Cidade: Rio de Janeiro/RJ

Residência Joá
Autor: Carlos Alberto Szucs (Szucs Engenharia e Arquitetura - Florianópolis/SC)
Cidade: Rio de Janeiro/RJ

Fonte: *Revista Téchne*, edição 236, novembro de 2016.

Saiba mais: http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/236/artigo375467-1.aspx



Oliveira Araújo Engenharia, Goiânia, GO

Concrete Show South America - 2017
23 a 25 de agosto de 2017, São Paulo, SP

O Concrete Show South America é reconhecido como um dos mais importantes pontos de encontro da construção civil na região, sendo o único na América Latina a atender, de ponta a ponta, toda a cadeia construtiva do concreto.

O evento apresenta soluções de mais de 150 segmentos, desde equipamentos para terraplanagem, canteiros de obras e projetos estruturais até tecnologias de ponta para a cadeia produtiva do concreto, serviços e acabamento, visando sempre o aumento da produtividade e a redução de custos na construção.

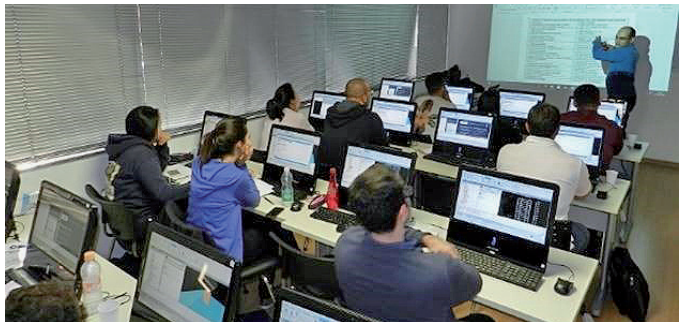
Anualmente, reúne em São Paulo grandes *players* do setor e oferece ao mercado oportunidades únicas de *networking*, experimentação de produtos ao vivo e efetivação de negócios.

A TQS, em parceria com a Atex, estará mais uma vez presente no evento.

Saiba mais: http://www.concreteshow.com.br/pt/

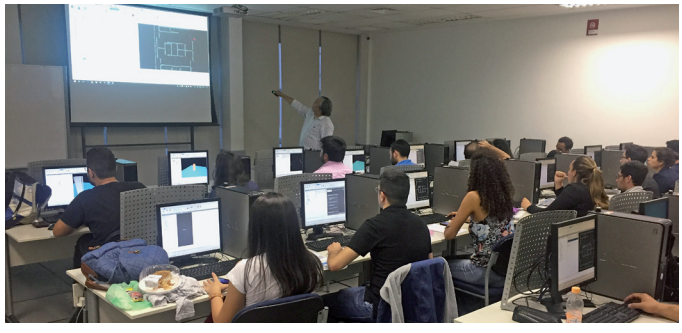
Cursos TQS

Ao longo do segundo semestre de 2016, muitos cursos dos Sistemas TQS ocorreram em todo o Brasil. Alguns cursos foram realizados pela equipe TQS e outros em parceria com empresas e universidades:



Hands On – Setembro de 2016, São Paulo/SP

Mini-curso na Faculdade EEP – Outubro de 2016, Piracicaba/SP

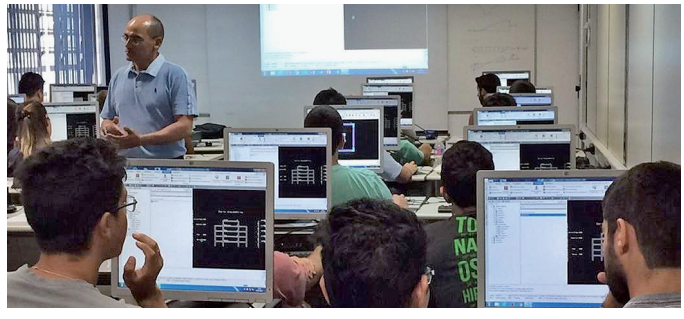


Workshop FAAP – TQS/Pedreira Engenharia – Outubro de 2016, São Paulo/SP

Hands On – Outubro de 2016, São Paulo/SP

Curso TQS – Universidade Católica – Outubro de 2016, Salvador/BA

Curso Lajes Protendidas - ABECE – Novembro de 2016, São Paulo/SP



Curso TQS Alvest - UNESP – Janeiro de 2017, Bauru/SP

Cursos presenciais TQS – Calendário 2017

Todos os cursos são totalmente baseados em edifícios-exemplos e apresentações compostas por *slides* explicativos, acompanhados da operação real do sistema, onde cada aluno irá utilizar o seu próprio *notebook*.

Curso TQS Concreto Armado

Esse curso oferece uma visão prática geral dos sistemas e esclarece o funcionamento dos principais comandos básicos do TQS.

Desenvolvimento de um projeto completo de edifício de concreto armado, seguido da verificação e análise dos resultados do projeto.

Abril	11 e 12	Campo Grande
Maio	9 e 10	Belo Horizonte
	16 e 17	Salvador
	23 e 24	Vitória
	30 e 31	São Paulo
Junho	6 e 7	Belém
	27 e 28	Florianópolis
Julho	4 e 5	São Paulo
	11 e 12	Recife
	25 e 26	Fortaleza
Agosto	1 e 2	Chapecó
	8 e 9	Rio de Janeiro
	15 e 16	Cuiabá
Setembro	12 e 13	São Carlos
	19 e 20	Porto Alegre
	26 e 27	São Paulo
Outubro	3 e 4	Uberlândia
	17 e 18	Manaus
	24 e 25	Curitiba
Novembro	21 e 22	Ribeirão Preto
	28 e 29	Brasília
Dezembro	5 e 6	São Paulo

Curso TQS Alvest

Esse curso oferece uma visão prática geral dos sistemas e esclarece o funcionamento dos principais comandos básicos do TQS.

Desenvolvimento de um projeto completo de alvenaria estrutural com o uso do TQS Alvest, seguido da verificação e análise dos resultados do projeto.

Abril	18	São Paulo
Junho	20	Curitiba
Julho	18	Belo Horizonte
Novembro	7	Fortaleza
Dezembro	4	São Paulo

Curso TQS BIM

O TQS e o BIM. Dicas e exemplos de comunicação entre o TQS e os diversos *softwares* da atualidade.

Julho	26	São Paulo

Curso TQS Pilar

O curso visa fornecer uma visão detalhada de como é efetuado o cálculo de pilares de edifícios de concreto armado no sistema TQS.

Por meio de exemplos, será apresentado o funcionamento dos principais recursos do sistema.

Abril	26	São Paulo
Julho	25	São Paulo

Curso TQS Lajes Protendidas

O curso consistirá no desenvolvimento pelos participantes de projetos reais, com concepção, análise, dimensionamento e detalhamento final dos desenhos, utilizando integralmente os Sistemas TQS.

Será feita a abordagem conceitual de tópicos de projeto de Lajes Protendidas, modelagem, comandos, critérios e funcionamento do TQS Lajes Protendidas.

Abril	27 e 28	São Paulo
Julho	27 e 28	Belo Horizonte
Agosto/Setembro	31/08 e 1/09	São Paulo

Curso TQS SISEs

O SISEs (Sistema de Interação Solo-Estrutura) tem o propósito de auxiliar os engenheiros, geotécnicos e estruturais, na elaboração dos projetos de fundações e da estrutura propriamente dita (superestrutura).

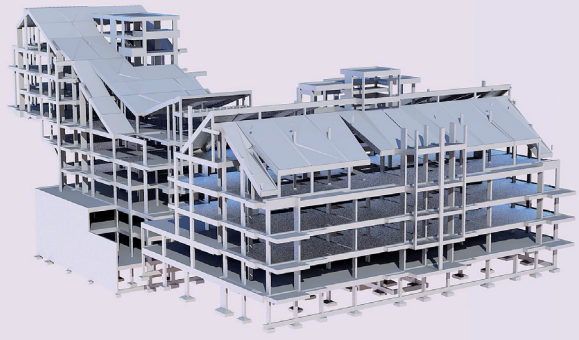
Agosto	3 e 4	São Paulo
Novembro	9 e 10	São Paulo

Curso Modelagem em Grelhas e Pórtico

Julho	20 e 21	São Paulo

Para mais informações entre em contato com o nosso departamento de eventos pelo telefone (11) 3883-2722 ou pelo e-mail eventos@tqs.com.br.

Saiba mais: http://www.tqs.com.br/cursos-e-treinamento



Mauricio Caberlon, Caxias do Sul, RS

Dissertações e teses

BENTO, Ricardo Couceiro
Análise do desempenho ambiental de estruturas de concreto armado: uso da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no processo decisório do dimensionamento
Tese de doutorado
Universidade de São Paulo, Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, 2016.
Orientador: prof. dr. João Adriano Rossignolo

O concreto armado, sistema estrutural mais utilizado no mundo, consome grandes quantidades de matérias-primas, em sua maioria compostas por materiais não renováveis, além de enormes quantidades de água e depende de grande quantidade de energia para o seu beneficiamento, além de emissões de gases e produção de resíduos perigosos. As decisões de projeto, entre elas a localização das obras, a definição do produto a ser construído, o partido arquitetônico e a especificação de materiais e componentes, afetam diretamente o consumo de recursos naturais e de energia, tal consumo é afetado também pela otimização ou não da execução e pelo efeito global no seu entorno, sem falar nos impactos estéticos e urbanísticos mais amplos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso da metodologia da Avaliação do Ciclo de Vida - ACV no auxílio da tomada de decisões em projetos estruturais de concreto armado, visando a melhoria do desempenho ambiental parte-se da hipótese de que é possível obter a melhoria por meio da análise, durante a fase de projeto, da utilização de diferentes classes de resistência do concreto, por meio de alterações (reduções) nas dimensões dos elementos estruturais bem como do consumo dos materiais componentes da estrutura. Discute-se primeiramente o conceito de desempenho ambiental, seguido do impacto ambiental da construção civil e seus materiais. Posteriormente foi apresentada a metodologia da ACV e sua aplicação na construção civil com uma revisão bibliográfica. O desenvolvimento experimental efetuado foi o projeto estrutural de edifício com 6 classes de resistência característica à compressão do concreto do grupo I de resistência, à partir da classe C25 até a C50. Os resultados apresentaram que as classes C40, C45 e C50 obtiveram os C25 até a C50. Os resultados apresentaram que as classes C40, C45 e C50 obtiveram os melhores resultados em quase todos os quesitos avaliados. Especificamente a C40 se apresentou como a melhor opção para a unidade funcional avaliada com o melhor desempenho. O desenvolvimento experimental demonstrou a viabilidade do uso da ACV neste tipo de avaliação, porém verifica-se a carência de maiores informações para execução de inventários e metodologia dirigida à realidade brasileira. Por fim, foram fornecidas orientações a todos os agentes intervenientes no projeto estrutural e execução da obra, com a finalidade de ser alcançado o melhor desempenho ambiental das estruturas de concreto armado.

Para mais informações, acesse: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/102/102131/tde-23012017-101051/publico/RicardoCouceiroBento_TeseCorrigida.pdf

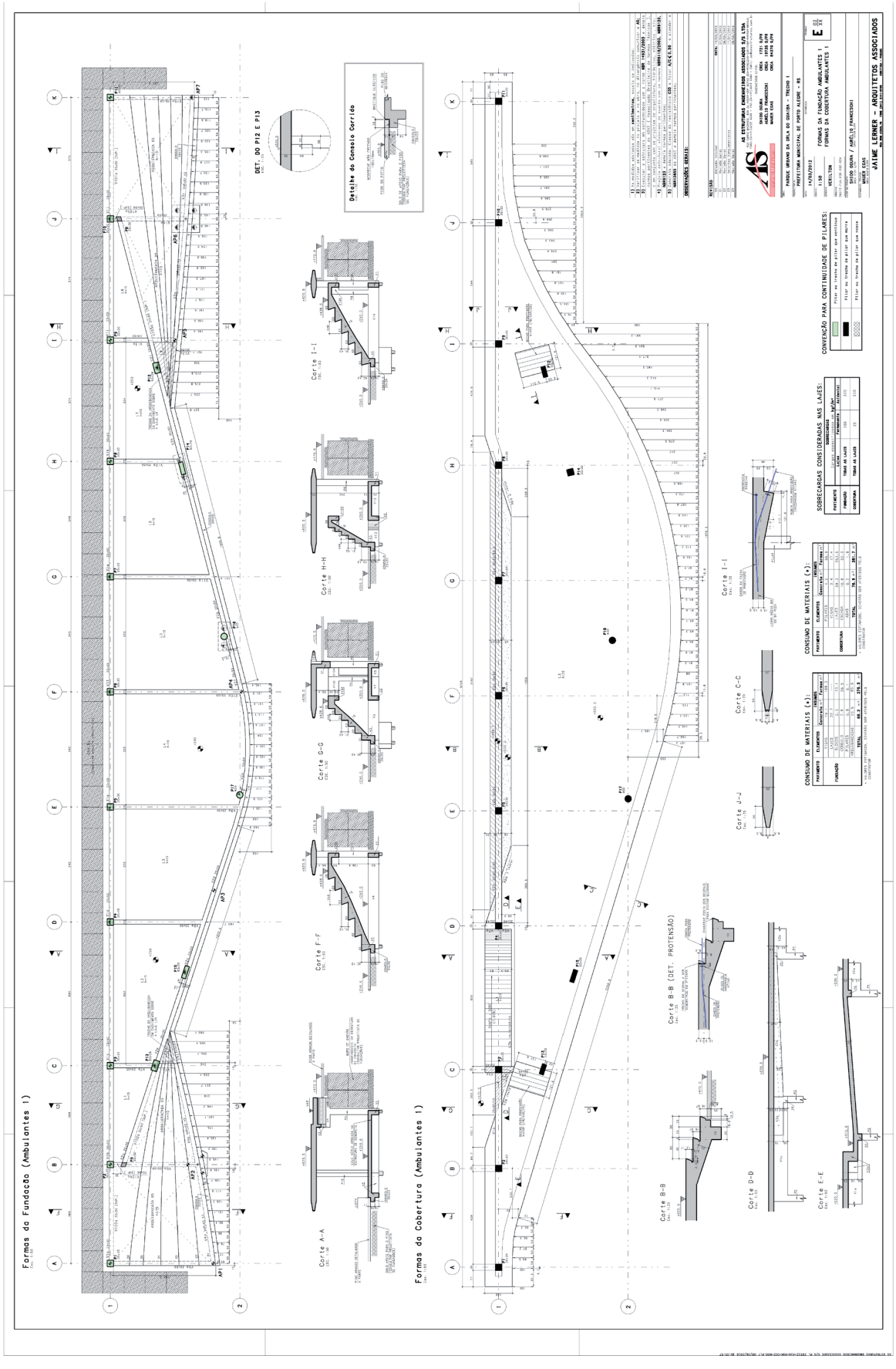
TANNO, Danieli Colombo dos Santos
Blocos de concreto sobre estacas posicionados nas divisas de terrenos: estudo analítico e análise numérica linear
Dissertação de mestrado
Universidade São Paulo, EESC, São Carlos, 2012
Orientador: prof. dr. José Samuel Giongo

Este trabalho estuda o comportamento estrutural de blocos sobre estacas em concreto armado situados em divisas de terrenos. Foi feita revisão bibliográfica abordando os assuntos de blocos de coroamento, vigas de equilíbrio, modelo de bielas e tirantes e um breve comentário sobre o programa computacional Diana (2010). O trabalho apresenta um roteiro para análise estrutural e dimensionamento de vigas de equilíbrio sobre estacas com pilar excêntrico ao apoio. É apresentado um exemplo feito por Andrade (1989), comparado com o método proposto por Burke (1979) e com análise numérica. Além deste, foram analisados casos de projetos reais utilizando o método Burke (1979) adaptado neste trabalho. Alguns desses exemplos foram modelados em regime elástico e linear no programa computacional Diana (2010). São apresentadas comparações de resultados obtidos com o método Burke (1979) e análise numérica, comprovando a eficácia desse método. Em todos os exemplos estudados, o método proposto por Burke (1979) indicou bons resultados quando comparados com os encontrados em análise computacional. A dissertação apresenta soluções para projetos de bloco sobre estacas, situados em divisas de terrenos e associados a vigas de equilíbrio.

Para mais informações, acesse: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-03072012-101640/en.php

Desenho realizado com os Sistemas TQS

Formas da Fundação/Cobertura | AS Estruturas Engenheiros Associados | Curitiba – PR



PRODUTOS

TQS Pleno

A solução definitiva para edificações de Concreto Armando e Protendido. Premiada e aprovada pelos mais renomados projetistas do país, totalmente adaptada à nova norma NBR 6118:2014. 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.

TQS Unipro / TQS Unipro 12

A versão ideal para edificações de até 12 e 20 pisos (além de outras capacidades limitadas). Incorpora os mais atualizados recursos de cálculo presentes na Versão Plena. Adaptada à nova NBR 6118:2014.

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 6118:2014.

TQS EPP

Uma ótima solução para edificações de pequeno porte de até 5 pisos (além de outras capacidades limitadas). Adaptada à nova NBR 6118:2014.

TQS Universidade

Versão ampliada e remodelada para universidades, baseada em todas as facilidades e inovações já incorporadas na Versão EPP. Adaptada à nova NBR 6118:2014.

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.

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.).

Alvest

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

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.

TQS EPP 3

Ótima solução para edificações de pequeno porte de até 3 pisos (além de outras capacidades limitadas). Incorpora os mais atualizados recursos de cálculo presentes na Versão Plena. Adaptada à NBR 6118:2014. Software para projeto, cálculo, análise, dimensionamento e detalhamento de estruturas de concreto armado.

SISEs

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

Lajes Protendidas

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

G-Bar

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

GerPrE

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

TQS-PREO - Pré-Moldados

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

Pedreira Engenharia, São Paulo, SP

TQSNEWS

DIRETORIA
Eng. **Nelson Covas**
Eng. **Abram Belk**
Eng. **Alio Kimura**
Eng. **Rodrigo Nurnberg**
Eng. **Guilherme Covas**

EDITOR RESPONSÁVEL
Eng. **Guilherme Covas**

JORNALISTA
Mariuza Rodrigues

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA
PW Gráficos e Editores

IMPRESSÃO
Nywgraf Editora Gráfica

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO
5.000 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.