

# TQS NEWS

Ano XVII - Nº 38  
Março de 2014

## Editorial

Eng. Guilherme Covas

A TQS não para! Depois de mais de 24 meses de desenvolvimento e testes contínuos, lançamos, no final de 2013, a versão 18 do CAD/TQS. Mantendo nosso compromisso, apresentamos essa versão com muitos novos recursos e já preparada para adaptar-se à futura NBR 6118:2014.

Itens como Ferro Inteligente, Editor de Critérios, Reservatórios, BIM, Pré-moldados, etc. proporcionarão aos engenheiros de estruturas ganhos em todos os aspectos do projeto estrutural.

Não podemos deixar de citar, também, os grandes desafios relacionados às alterações presentes na NBR 6118:2014, que foram conquistados por nossa competente e focada equipe de desenvolvimento.

Acompanhando uma tendência mundial, outro item de destaque é a nova opção, mais flexível e dinâmica, de comercialização dos sistemas CAD/TQS, a Assinatura TQS, disponível para novos e antigos clientes.

No passado, eram comercializados, a pedido de alguns clientes, contratos de manutenção TQS. Este tipo de contrato acabou caindo em desuso, ou por desinteresse ou por dificuldades internas devido a sua compreensão. Daí, surgiu o modelo tradicional onde os clientes adquirem o software, sendo donos intransferíveis



veis da licença e negociando, a cada nova versão, o valor de atualização.

Em meados de 2010, começamos a ser questionados a voltar com o Contrato de Manutenção ou uma licença mensal do CAD/TQS. Acabamos resistindo por um tempo devido a mudanças internas, que teríamos de realizar na estrutura gerencial da TQS para esse novo tipo de comercialização. Em 2012 o inevitável aconteceu, acabamos implantando, em um grande escritório, um contrato mensal equivalente a uma aquisição e manutenção periódica.

Decidimos, então, devido às novas exigências do mercado e nos espelhando em outras empresas de software, adotar a opção de comercialização da Assinatura TQS.

As principais vantagens da Assinatura TQS são:

- Possibilidade de aumentar ou reduzir as licenças, ao longo do tempo, de acordo com as necessidades de sua empresa;
- Investimento inicial mais baixo, reduzindo os riscos do seu investimento;
- Garantia de utilização da versão mais recente sem custos de atualização;

- Possibilidade de interromper o contrato a qualquer momento, desde que obedecido o prazo mínimo de assinatura.

Na seção Lançamento – a Versão 18 é apresentado com um texto explicativo, tirando todas as possíveis dúvidas da Assinatura TQS.

Não deixe de ler, também, nesta edição do TQS News, a ótima entrevista dos engenheiros Marcelo Silveira e Denise Silveira, da MD Engenheiros Associados, de Fortaleza/CE. Eles dão a receita para um novo modelo de escritório de cálculo estrutural.

Aproveitem a leitura.

## Destaques

### Entrevista

Engenheiros Marcelo e Denise Silveira  
Página 3

### Lançamento V18 - Destaques

Página 10

### Lançamento V18 - Novidades

Página 41

### Lançamento V18 - FAQ - Assinatura TQS

Página 44

### Notícias

Página 50

**REPRESENTANTES****Paraná**

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

**Bahia**

Eng. Fernando Diniz Marcondes  
Av. Tancredo Neves, 1.222, sala 112  
41820-020 • Salvador, BA  
Fone: (71) 3341-0504  
Fax: (71) 3272-6669  
(71) 9177-0010  
E-mail: [tkchess1@atarde.com.br](mailto:tkchess1@atarde.com.br)

**Rio de Janeiro**

CAD Projetos Estruturais Ltda.  
Eng. Eduardo Nunes Fernandes  
Avenida Almirante Barroso, 63, Sl. 809  
20031-003 • Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 2240-3678  
(21) 9601-8829  
E-mail: [cadeduardo@mundivox.com.br](mailto:cadeduardo@mundivox.com.br)

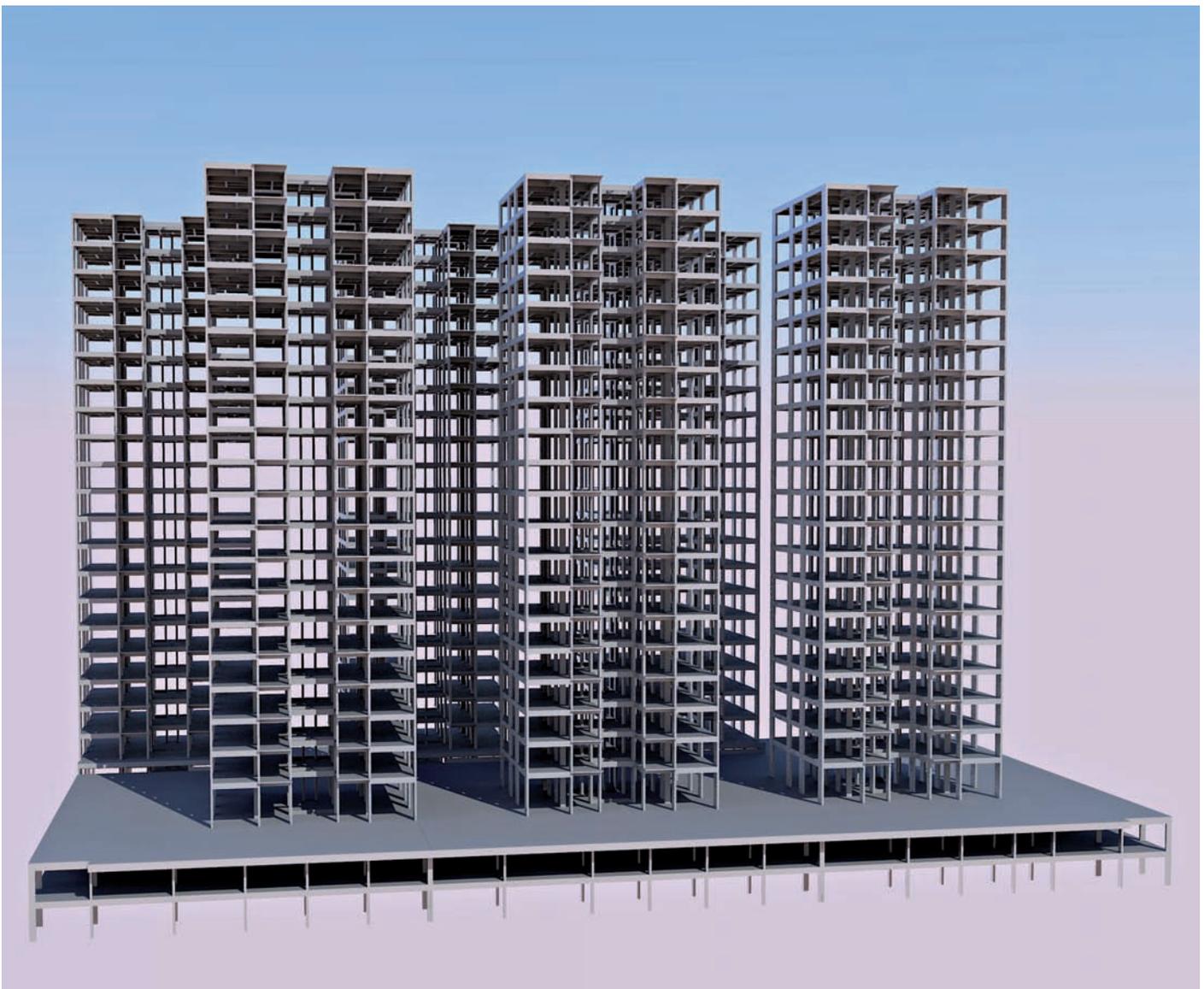
Eng. Livio R. L. Rios  
Av. das Américas, 8.445, Sl. 912/913,  
Barra da Tijuca  
22793-081 • Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 2429-5168  
(21) 2429-5167  
E-mail: [livorios@uol.com.br](mailto:livorios@uol.com.br)  
[livorios@lrios.com.br](mailto:livorios@lrios.com.br)

**Santa Catarina**

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

**Amazonas**

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



## Cálculo com tecnologia, uma parceria perfeita

Marcelo e Denise Silveira, da MD Engenheiros Associados, dão a receita para um novo modelo de escritório de cálculo conectado às novas demandas do mercado

*Eram os idos de 1980, quando Marcelo Correia Alcântara Silveira, então recém-formado engenheiro pela Universidade Federal do Ceará, e apaixonado pela área de Estruturas, concluía a faculdade e partia para a criação de um escritório de cálculo ao lado de mais dois colegas. Durante sua formatura, ele conheceria a jovem estudante Denise, com quem mais tarde formaria uma família e, também, uma nova parceria profissional criando a MD Engenheiros Associados. A empresa cresceu em progressão geométrica, destacando-se no cenário local pelos projetos de infraestrutura e da área imobiliária tendo como diferencial a adoção sistemática da tecnologia. Ela expandiu sua atuação para outras regiões do País, criando inclusive uma unidade no Rio de Janeiro, e conquistando projetos, também, no exterior. Dentre as obras em que atuou, estão a Arena Castelão, em Fortaleza, onde foi preciso vencer o desafio técnico e o pouco tempo. A recompensa veio com a primeira inauguração da nova leva de estádios do País. Esta é apenas uma das*



Engenheiros Denise e Marcelo Silveira

*obras em que a expertise e o profissionalismo da empresa dão o tom do projeto. Na entrevista, abaixo, eles dão a receita para conseguir crescer num ambiente tão competitivo, com base na formação técnica e uso de tecnologia, e ao mesmo tempo, sem perder a ternura.*

**Como a escolha pela Engenharia e a opção pelo cálculo estrutural surgiram em suas vidas?**

Marcelo Silveira: Cresci sonhando em ser engenheiro, pois na minha infância tinha um primo da minha mãe que era engenheiro de uma grande construtora no Nordeste que construía pontes. Quando íamos para a nossa fazenda, passávamos por uma das pontes, que ele tinha construído, e eu admirava aquela

maravilha que para mim era a maior ponte do mundo. Posteriormente, quando entrei para a Escola de Engenharia da Universidade Federal do Ceará, tive como professor o engenheiro Hugo Mota, que é um dos maiores calculista do nosso Estado e considero, também, do Brasil. Ele me serviu de fonte de inspiração.

Denise Silveira: Meu pai era engenheiro químico da Universidade Federal do Ceará. Portanto, o gosto pelos estudos veio logo cedo e, através de primos que entraram na Engenharia Civil, vi que minha escolha era essa. Já o cálculo estrutural veio através do gosto pelas matérias relacionadas à área de estruturas.

**Como se deu a parceria entre vocês que resultou na MD?**

Marcelo: Nos conhecemos na minha formatura quando Denise estava en-



**Pontes e Pórticos Rolantes WCH**  
**Capacidades: 05 a 40 toneladas**  
**vãos até 30m.**



Consultoria, Equipamentos para Pré-Moldados

Weller - C. Holzberger Industrial Ltda.

Rua Alfa, 400 - CEP 13505-620 - Distrito Industrial - Rio Claro - Brasil

Tel. ++55 (19) 3522 5900 Fax: ++55(19) 3522 5905

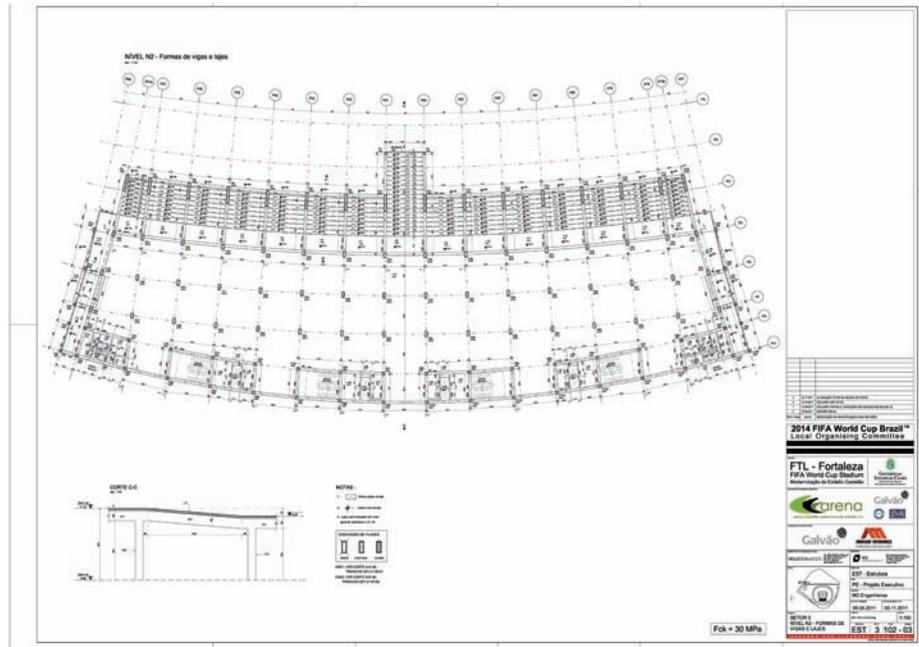
www.wch.com.br e-mail: wch@wch.com.br

trando na universidade. Nesta ocasião, em julho de 1980, a MD era fundada por mim e mais dois colegas de faculdade de Engenharia com o nome de Métodus Engenharia. Três anos depois, teve o desligamento dos dois sócios e a entrada da Denise na sociedade, na mesma época que nos casamos. Resolvemos, então, alterar a empresa e criamos uma nova com outros objetivos sociais e com nova denominação, a MD Engenheiros Associados S/C. Nesta época, já tínhamos um grande sonho: montar uma empresa de Engenharia na área de estrutura que tivesse atuação nacional e com vida própria, além da nossa própria existência.

**Os principais benefícios são a possibilidade de projetar estruturas mais complexas com arquiteturas mais arrojadas, além de possibilitar a maior produtividade com a produção de projetos mais bem feitos e mais bem detalhados.**

**Como vocês se preparam para enfrentar o mercado, em termos de oferecer um diferencial?**

Denise: Com o nosso sonho, fomos à luta. Sabíamos que tínhamos de



estar bem atualizados no conhecimento e na técnica do projeto estrutural e equipados com o que há de mais moderno em hardware e software para o desenvolvimento do nosso trabalho além de nos mantermos sempre bem informados no meio técnico, participando de cursos de especialização, seminários, congressos e feiras do nosso ramo. Para a empresa crescer precisávamos de uma boa equipe. Então, em 1995, o Alexandre Teixeira entrou como estagiário. Ele se formou em 1997 e foi, em 1999, para os Estados Unidos para fazer mestrado em estru-

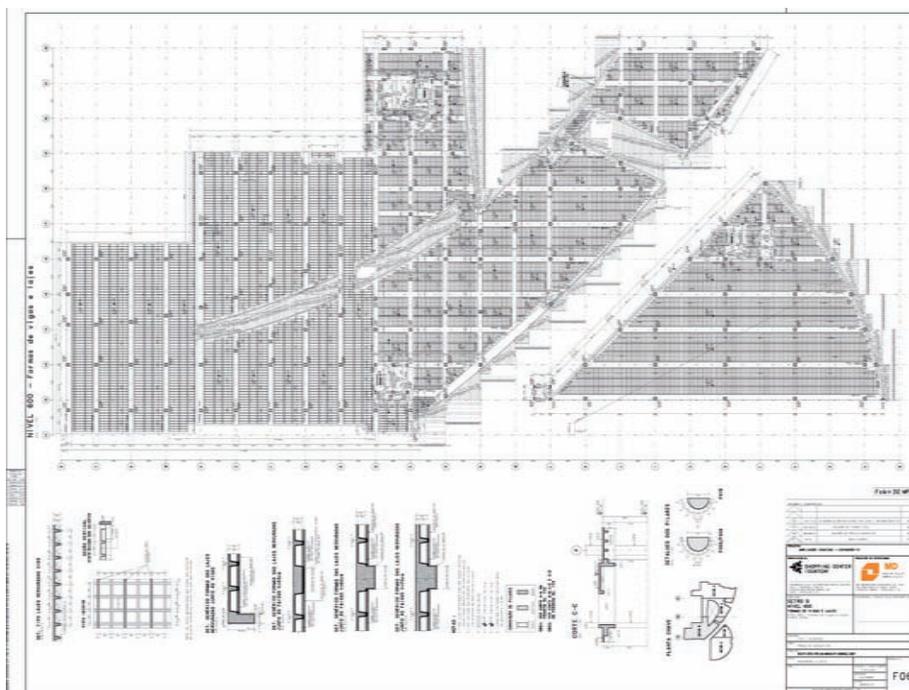
turas. Em 2001, ele retornaria para tornar-se o terceiro sócio da MD. A partir daí, partimos para a formação de mais profissionais, que compõem a nossa atual equipe, resultando num excelente time seja aqui no Ceará, ou na MD Rio.

**A criatividade sempre existirá, pois é inerente à atividade da Engenharia e, sempre que surgirem processos novos, eles serão incorporados ao conhecimento e às técnicas de projetar e construir.**

**Como as tecnologias, como os softwares da TQS, colaboram para essa competitividade da empresa?**

Marcelo e Denise: A TQS foi fundamental para o nosso desenvolvimento e afirmação no mercado de projetos estruturais. Antes de 1988, nós desenvolvíamos nossos próprios programas de cálculo. Inicialmente, para “computadores” do tipo Olivetti P652, máquinas programáveis HP e Texas Instruments. Posteriormente, com a chegada dos PCs, convertemos nossos programas para estas maravilhas da informática.

Neste momento, a MD começou a crescer e de repente não conseguimos mais tempo para o desenvolvimento de programas. Conhece-



mos a TQS em uma feira de informática em São Paulo, a FENASOFT, e ficamos maravilhados com os programas. Inicialmente compramos o CAD/Vigas e AGC/DP, pois a ideia era programarmos rotinas de desenho com o mesmo. De início vimos, que a TQS dispunha de programas para desenho de formas, para cálculo e desenho de lajes e pilares.

Ao começarmos a usar o CAD/Vigas, logo ganhamos confiança no sistema, pois a possibilidade de parametrização dos programas de maneira que os resultados ficassem semelhantes ao que obtínhamos com os nossos próprios programas, foi a chave para que passássemos de vez a utilizar todos os módulos dos sistemas TQS que existiam e os novos módulos que foram surgindo. Tivemos um apoio muito grande do Nelson Covas, que nos apresentou escritórios em São Paulo que já utiliza-

vam os sistemas TQS com sucesso e que nos ajudaram a implantar no nosso escritório. Foram muitas idas e vindas a São Paulo, com resultados na nossa produtividade e na qualidade final do nosso trabalho.

#### Quais os principais benefícios que a tecnologia proporciona dentro do processo do trabalho?

Marcelo e Denise: Os principais benefícios são a possibilidade de projetar estruturas mais complexas com arquiteturas mais arrojadas, além de possibilitar a maior produtividade com a produção de projetos mais bem feitos e mais bem detalhados. Possibilita, também, o maior controle sobre os resultados. Nos grandes escritórios, como vários engenheiros estão envolvidos no desenvolvimento dos projetos, conseguimos fazer o gerenciamento e o controle de qualidade com mais efi-

ciência, de maneira que os projetos possam ser entregues com o menor número de erros possíveis. Nos últimos anos, tivemos também a possibilidade da integração dos projetos de diversas especialidades, aumentando sobremaneira a qualidade final das obras. A possibilidade de materializarmos estas ações só foi possível graças ao uso de um sistema tal como o TQS, que nos fornece as ferramentas necessárias com qualidade, com uma prestação de serviços de manutenção altamente eficiente e com atualização constante, fazendo com que possamos manter a nossa competitividade.

#### Como conciliar a padronização permitida pela tecnologia, e a criatividade dos profissionais de cálculo?

Marcelo e Denise: Acreditamos que um fato não impede o outro. A pa-



## PRODUTOS E SERVIÇOS COM TOTAL QUALIDADE E PONTUALIDADE



### Algumas vantagens das emendas Rudloff

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

Concreto Protendido | Aparelhos de Apoio Metálicos | Usinagem Mecânica

### Credibilidade e Garantia



(11) 2083-4500

[www.rudloff.com.br](http://www.rudloff.com.br)  
comercial@rudloff.com.br

dronização e a normatização são necessárias para que possamos desenvolver os trabalhos com uma única linguagem no País inteiro, e hoje em dia, com o advento da globalização, estendendo-se para outros países. A criatividade sempre existirá, pois é inerente à atividade da Engenharia e, sempre que surgirem processos novos, eles serão incorporados ao conhecimento e às técnicas de projetar e construir.

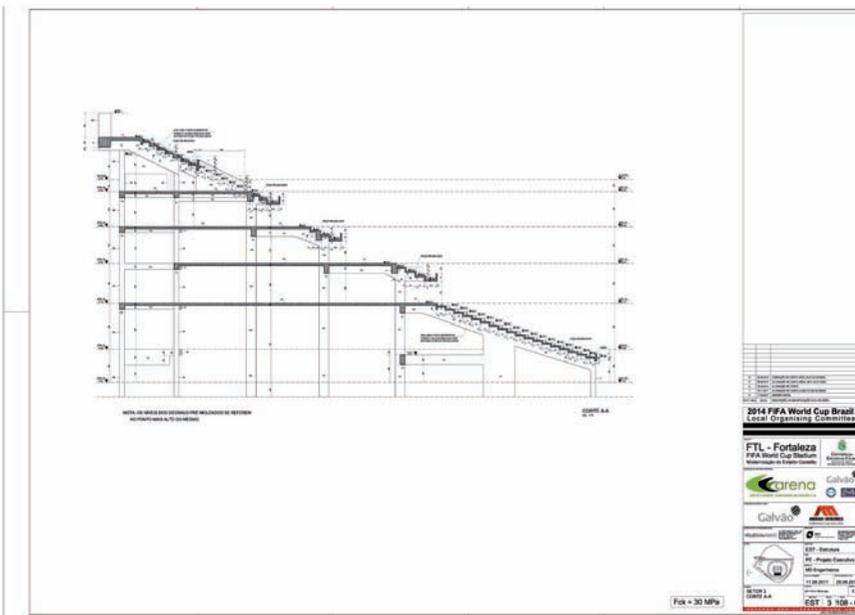
**Em que etapas do processo, o uso da tecnologia oferece maior ganho?**

Marcelo e Denise: Conforme já comentamos, na produtividade com redução de erros e possibilidade de maior controle da qualidade dos projetos.

**Comprar potentes programas e projetar sem orientação é como um motorista comum pegar uma Ferrari de Fórmula 1 e tentar correr um grande prêmio.**

**E por outro lado, há riscos em se utilizar a tecnologia sem uma expertise profissional na área de cálculo?**

Denise: Acreditamos que sim. Hoje em dia é comum os novos engenheiros saírem da faculdade sem nenhuma experiência. Compram sistemas sofisticados de cálculo estrutural e começam a projetar sem ter o devido conhecimento. Quando nós nos formamos, era necessário que passássemos um período como estagiários e, posteriormente, como assistentes de algum profissional de cálculo, para que pudéssemos encarar o próprio escritório. Marcelo passou pela Cibresme, que foi a maior empresa de estruturas metálicas do Nordeste nas décadas de 1970 e 1980 e, posteriormente, como assistente do professor engenheiro Valdir Campelo, de saudosa memória. Eu, Denise, atuei como estagiária e, posteriormente, como assistente da MD, antes de assumir a direção dos projetos. Comprar potentes programas e projetar sem orientação é como um motorista comum pegar uma Ferrari de Fórmula 1 e tentar correr um grande prêmio. Provavelmente, não se dará bem.



**A empresa respondeu pelo projeto da Arena Castelão, o primeiro a ser concluído. Quais foram os desafios desse projeto e diferenciais da obra?**

Marcelo e Denise: O principal desafio foi o tempo disponível para o desenvolvimento do projeto. Foi um período muito curto para que as diversas especialidades fossem, devidamente, compatibilizadas antes de irem para a execução. Tivemos pouco tempo para trabalhar no projeto enquanto a própria arquitetura, ainda, estava em projeto básico. Junto a isso, havia a necessidade de escolha dos processos executivos, visto que estudamos várias alternativas para a estrutura. O projeto do Arena Castelão não se limitava, somente, ao estádio propriamente dito. Existe, também, toda a área que circunda a arena composta pelo subsolo de estacionamento e prédio da Secretaria do Esporte. No trecho da arena, tivemos a demolição completa de dois anéis, pois o estádio originalmente tinha três anéis, e demolição de  $\frac{1}{4}$  do anel superior, dando lugar ao novo estádio. Desta maneira, na verdade, a obra se compunha de várias obras em uma, o que elevou o grau de dificuldade para o desenvolvimento do projeto. O diferencial da obra é que conseguimos vencer o desafio de todas as dificuldades impostas, entregando o Castelão na data prevista em contrato e sendo o primeiro estádio da Copa a ser inaugurado no Brasil, sem ter

extrapolado o valor orçado pela obra. Este projeto nos levou a vencer o Prêmio Talento Estrutural 2012 – ABECE/Gerdau, Categoria Obras Especiais, o que nos deixou bastante felizes e honrados.

**A nossa experiência internacional nos mostrou que somos tão capazes quanto eles.**

**Quais os diferenciais de um projeto como esse, e outros no Estado, tendo em vista, questões como as altas temperaturas do Estado?**

Marcelo e Denise: Os efeitos da temperatura nas estruturas, hoje em dia, com os recursos computacionais que dispomos no sistema TQS e com o devido conhecimento técnico, são resolvidos com naturalidade, sem trazer ônus para o projeto.

**O mercado nordestino continua promissor para a Engenharia, ou ele começa a se esgotar?**

Marcelo e Denise: O mercado nordestino ainda continua promissor para a Engenharia. A região tem muito a crescer. Não acreditamos que este mercado esteja começando a se esgotar. Ainda não apresentou estes sinais, apenas diminuiu o ímpeto com que fez lançamentos imobiliários nos últimos anos.

# VENDA E ALUGUEL DE FORMAS PLÁSTICAS PARA LAJE NERVURADA

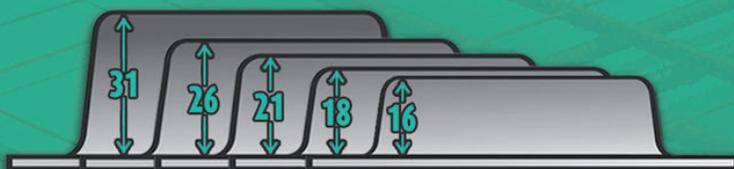
[WWW.FORMPLASTNET.COM.BR](http://WWW.FORMPLASTNET.COM.BR)



## Novas Modulações: Nervurada 66

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

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



## OTIMIZE SEU PROJETO UTILIZANDO AS SOLUÇÕES FORMPLAST

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

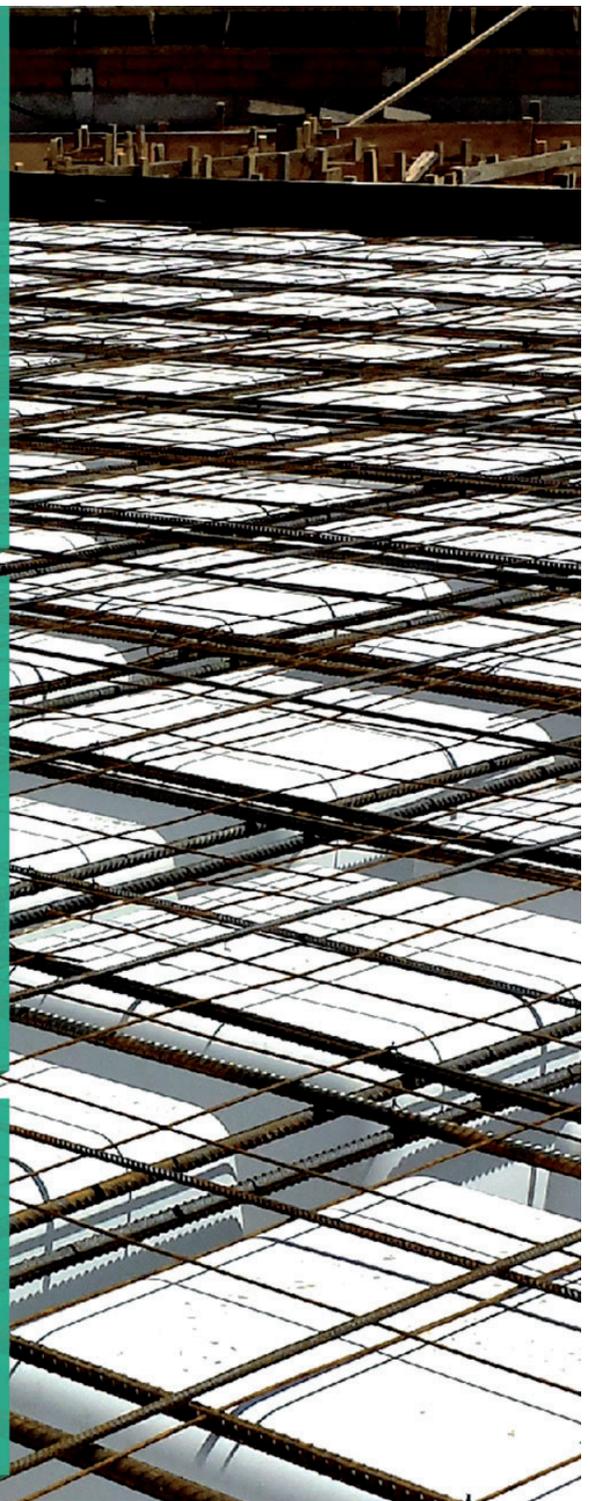
ATENDEMOS A  
TODO O BRASIL!

(85) 3244-7105

Envie seu projeto



**FormPlast**



**A regionalização não impediu a conquista de projeto em outras regiões pela MD. Poderiam mencionar outros projetos realizados pelo escritório em outros Estados, ou até mesmo países?**

Marcelo e Denise: Como dissemos, o nosso sonho sempre foi projetar para todo o País. Hoje em dia, trabalhamos para Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Rio de Janeiro. Temos instalado em Niterói, nossa filial carioca que é a MD Rio e que este ano completa dez anos. Fizemos projetos também para Portugal, em Lisboa e em Algarve. Em Manaus, projetamos o maior shopping center da cidade, o Manauara Shopping, projeto arquitetônico do arquiteto americano de Dallas, Texas, Pablo Lagarda. Em Belém, o Parque Shopping Belém. Em São Luis, o complexo comercial Lagoa Corporate. Em Teresina, o Tribunal Regional do Trabalho. Em Natal, o ícone da cidade do momento, o Corporate Trade Center. Em Recife, várias torres residenciais com mais de trinta pavimentos, utilizando a técnica do concreto protendido com cordoalhas engraxadas. Em Niterói, o Hospital Icarai. Em Lisboa, um condomínio residencial composto por seis edifícios de apartamentos, localizados próximo à Ponte Vasco da Gama e no Algarve, dois complexos hoteleiros. Estas são as principais obras em cada lugar além de diversos outros tipos de edificações desenvolvidas.

**Desta maneira, na verdade, a obra se compunha de várias obras em uma, o que elevou o grau de dificuldade para o desenvolvimento do projeto.**

**Os profissionais brasileiros têm condições de competir no mercado externo em condições favoráveis. Quais são os desafios a transpor?**

Marcelo e Denise: Em termos de conhecimento, não ficamos nada a dever aos profissionais estrangeiros. A nossa experiência internacional nos mostrou que somos tão capazes quanto eles. Os desafios a transpor são mais com respeito ao conhecimento das Normas de cada lugar, além do fato de que, na maioria dos outros países, temos que fazer o cálculo das estruturas aos efei-

tos dos sismos que, aqui no Brasil, não temos estes efeitos.

Também, temos que levar em conta que os contratos feitos para o exterior estabelecem prazos que são cobrados rigorosamente, o que aqui, no Brasil, temos o hábito de relaxar neste quesito. Outra característica dos projetos na Europa, é que os mesmos só vão para a obra após terem sido todos concluídos e orçados, além de perfeitamente compatibilizados com a arquitetura e com as demais especialidades. Para tanto, os prazos de projeto são bem maiores que os praticados por aqui.

**Mas, pensamos que a valorização da profissão não parte do contratante. Parte de nós mesmos.**

**Dentro de um ambiente tão competitivo, como a MD conseguiu crescer e se expandir para outras regiões?**

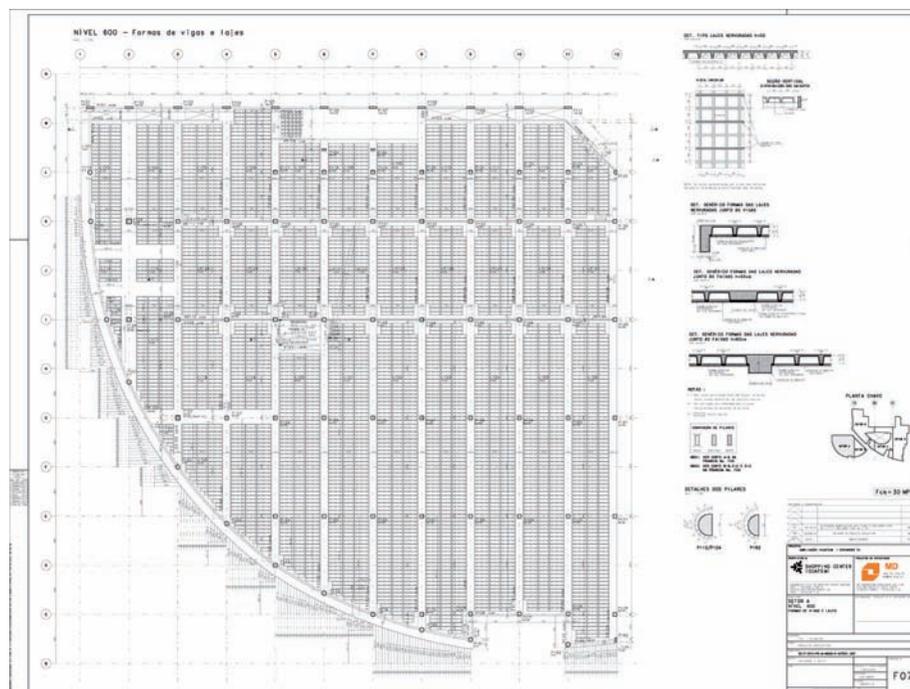
Marcelo e Denise: Com boas soluções de estrutura e com assistência técnica presente, ou seja, quando necessário nos fazemos presentes de maneira a transmitir uma boa confiabilidade aos clientes. Isto é possível pois mantemos uma equipe competente de engenheiros apoiados pela tecnologia de informática com excelentes softwares tais como o TQS.

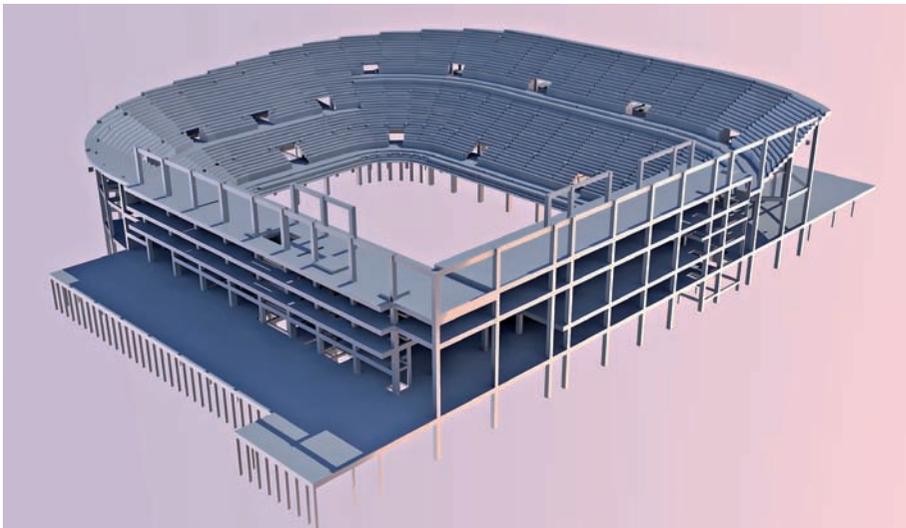
**Há diferenças substanciais de projeto dentro das regiões brasileiras. Podem sintetizar as principais?**

Marcelo e Denise: Sim. Algumas regiões não usam lajes nervuradas. Outras usam pouco a técnica da protensão com cordoalha engraxada. São costumes mais ligados à cultura técnica local e, às vezes, com pouca disponibilidade de materiais necessários para a construção daquele tipo de técnica.

**O cálculo estrutural evoluiu para atender as novas exigências tecnológicas. Esse processo foi acompanhado pela valorização do setor por parte do contratante?**

Marcelo e Denise: O cálculo estrutural evoluiu, sim, para atender as novas exigências tecnológicas. Altos edifícios, grandes vãos, concretos de alto desempenho, estruturas sujeitas ao fogo, vibração, durabilidade, são alguns itens onde evoluímos bastante. Com respeito à valorização do setor por parte dos contratantes, não tivemos a devida valorização. Mas, pensamos que a valorização da profissão não parte do contratante. Parte de nós mesmos. O que achamos é que o próprio engenheiro de estrutura não sabe a real importância do seu trabalho. Ele não avalia quais custos estão envolvidos para a sua formação em tão longo tempo durante a vida. Também não levam em conta os custos





de manutenção dos escritórios e, como resultado do desenvolvimento do trabalho, que o mesmo resulte em lucro. Ganhar dinheiro honestamente como fruto de seu competente trabalho não é pecado.

**O Brasil sinaliza para uma fase que demandará grandes obras de infraestrutura. A MD atende a esses setores também? E qual a perspectiva de crescimento nesse campo?**

Marcelo e Denise: Em meados da década de 1980, trabalhamos conjuntamente com a empresa franco-brasileira Sirac, que era uma grande empresa de consultoria na área de infraestrutura, instalada no Ceará para trabalhar na área de recursos hídricos desenvolvendo projetos de barragens, canais, adutoras, elevatórias, pontes e todas as obras que compunham um perímetro irrigado e de abastecimento das cidades do interior do Nordeste brasileiro. Neste período, fomos contratados para desenvolver os projetos estruturais visto que a Sirac, na verdade, era uma grande gerenciadora de projetos e cada especialidade era contratada a um escritório técnico da área específica. Desenvolvemos, então, em cerca de cinco anos, vários projetos tais como Caldeirão, no Piauí, Baixo Açú, no Rio Grande do Norte e os primeiros projetos de elevatórias da região da Chapada do Apodi entre Pernambuco e Ceará do Projeto de Transposição do Rio São Francisco. Com a experiência dos anos de Sirac, fomos contratados pela Tecnosolo, outra grande empresa nacional gerenciadora de pro-

jetos, durante dez anos, em outros grandes projetos tais como Baixo Acaraú, onde foi construída uma barragem de controle de vazão do Rio Acaraú, no Ceará, em consórcio com a espanhola Eptisa. Ela é uma das maiores empresas especialistas em recursos hídricos do mundo, onde aprendemos muito, visto que nossos projetos eram verificados e auditados pelo Bureau of Reclamation, com sede no Texas (EUA), de onde tínhamos contato direto com os engenheiros americanos com alta especialização em barragens de concreto. Ainda com a Tecnosolo, projetamos as estruturas de concreto do Projeto Barreiras na Bahia. Posteriormente, trabalhamos no Projeto Eixão das Águas, no Ceará, com o objetivo de transposição de águas do Açude Castanhão, no Baixo Jaguaribe para a cidade de Fortaleza. Projetamos, ainda, o complexo de interligação das bacias do Orós e Feiticeiro, no alto sertão do Ceará, pertencente ao conjunto de obras que compõem o ambicioso Projeto do Cinturão das Águas do Ceará que, a duras penas, tem sido realizado. Desta maneira, ainda temos muito a fazer nesta área. Ainda na área de infraestrutura, projetamos desde 1995, fundações e torres de concreto para o setor de energia eólica, tendo sido a MD a pioneira neste setor. Em 2011, na Windpower Brasil, feira do setor eólico que ocorre anualmente no Rio de Janeiro, fomos agraciados com o troféu empresa de projetos estruturais com maior número de parques eólicos já projetados no Brasil, o que nos deixou muito hon-

rados. Como se pode ver, apesar dos pesares, o Brasil clama por desenvolvimento no setor de infraestrutura, pois somos um País carente neste campo.

**Há algum tempo, os profissionais reclamavam do mercado. Agora, quais são os principais problemas que afetam o setor de cálculo estrutural?**

Marcelo e Denise: Na verdade o setor da Engenharia vai bem e temos, a nosso ver, grandes oportunidades nos próximos anos. Entretanto, notamos uma falta de profissionalismo de grande parte dos escritórios de projetos estruturais no Brasil. Para nossa categoria prosperar, temos que agir como empresas de projetos, independentemente do tamanho do escritório, com objetivos claros de desenvolvimentos de projetos e esquecendo um pouco aquela ideia romântica de que o calculista trabalha somente por paixão. Trabalhamos, sim, no que amamos fazer, mas o resultado do nosso trabalho tem que ser revertido em lucro. Como já afirmamos, ganhar dinheiro não é feito e nem é pecado.

**Ao longo das nossas vidas profissionais, nunca nos colocamos na zona de conforto.**

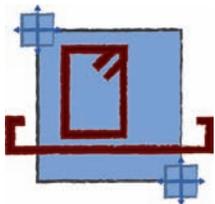
**Na opinião de vocês, o setor está organizado e unido para enfrentar esses desafios e atender as novas demandas?**

Marcelo e Denise: Acreditamos que não. Ainda temos muito a fazer. A ABECE tem lutado muito pela união da classe e tem trabalhado no sentido de valorizar e reverter o quadro que relatamos na pergunta anterior.

**Quais são os planos para a MD, em vista dessa nova fase para o País?**

Marcelo e Denise: Ao longo das nossas vidas profissionais, nunca nos colocamos na zona de conforto. Sempre tivemos uma inquietude ao buscar as boas e inovadoras técnicas de projetar com o objetivo de crescermos com melhores projetos e novos desafios. Continuamos com este pensamento até hoje. Este é o nosso sonho.

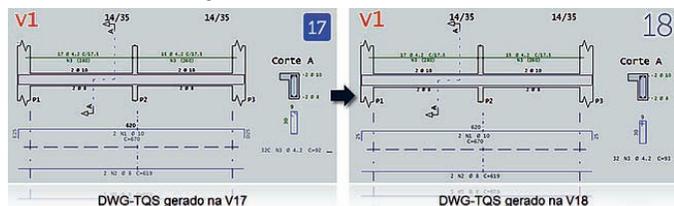
## DESTAQUES



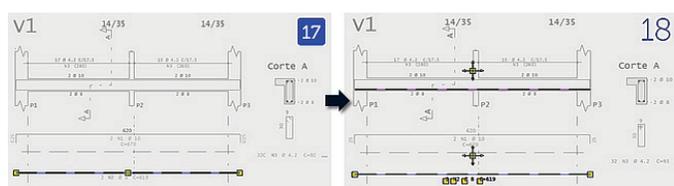
### FERRO INTELIGENTE

Uma nova experiência em criar e editar armaduras. Moderna, intuitiva e produtiva.

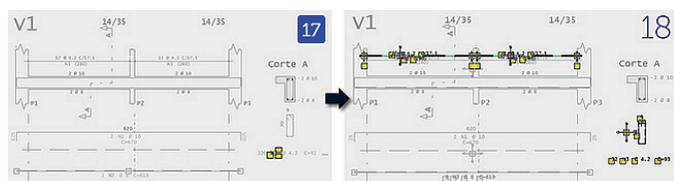
Ao visualizar a aparência de um desenho de armação de viga gerado na V18, a impressão inicial é de que nada foi alterado em relação à versão anterior.



Mas, ao selecionar a linha que representa a armadura positiva, percebe-se que algo mudou.



Ao selecionar o texto do número da posição dos estribos, a mudança fica ainda mais evidente.



É possível notar que a armação na V18, seja ela uma armadura longitudinal ou um estribo, tem todos os seus dados (bitola, posição, representação gráfica, ...) tratados de forma associada.

### O que é Ferro Inteligente?

Até a V17, num DWG-TQS de armação, os dados das armaduras eram armazenados em níveis específicos e eram dependentes de certos textos auxiliares. Essa convenção, criada desde a época do *Intergraph* (era pré-PC), perdurou por décadas, com sucesso. Porém, ao longo do tempo, naturalmente, surgiram algumas limitações, evidenciando a necessidade de avançar neste quesito.

Exatamente dentro deste contexto, na V18, criou-se o chamado Ferro Inteligente, uma denominação que simboliza uma nova experiência, mais moderna e consistente, de tratar os dados das armaduras.

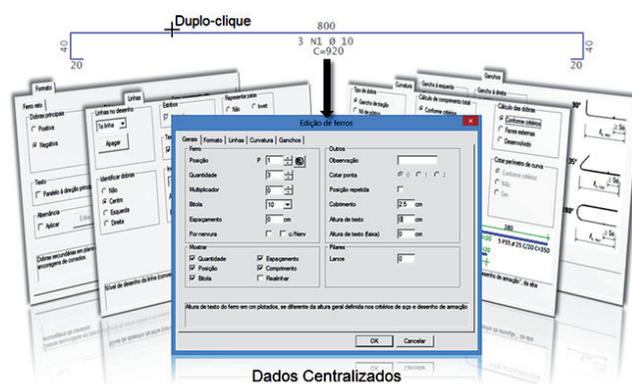
Com o Ferro Inteligente, cada armação, seja ela uma armadura longitudinal reta, um estribo, um grampo ou

uma armadura de formato genérico, passa a ser uma entidade com atributos próprios, representados graficamente de forma fidedigna e editados de maneira mais simples e uniforme.

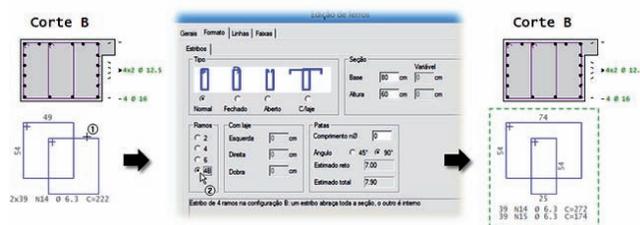
Também com o Ferro Inteligente, criar e editar armaduras se tornam tarefas mais fáceis, intuitivas e, principalmente, produtivas.

### Atributos centralizados

Basta um duplo-clique sobre qualquer armadura. Pronto. Todos os dados da mesma são apresentados numa janela de forma organizada, podendo ser conferidos ou facilmente editados.



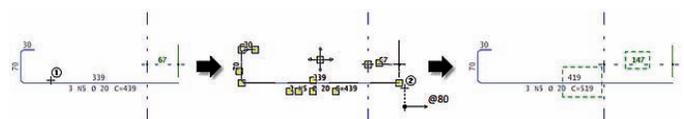
Veja, por exemplo, como fica fácil alterar o formato dos ramos de estribos em uma viga.



### Edição

A edição de qualquer tipo de armação pode ser realizada com os comandos comuns presentes no Editor Gráfico TQS, tais como: apagar, mover, espelhar e mover parcial. Ou seja, não é necessário nenhum conhecimento extra para se manipular os ferros inteligentes.

Além disso, a edição com os grips a partir da pré-seleção remete a uma nova experiência em editar armaduras. Veja, a seguir, um exemplo na qual uma armadura tem o seu comprimento aumentado.



### Faixas de distribuição

É possível associar uma faixa de distribuição a um Ferro Inteligente. Assim, qualquer alteração na mesma leva ao recálculo.

# Impacto

## PROTENSÃO

### FÁCIL MONTAGEM

Sistema de fácil engate que não requer mão de obra especializada, aumentando a produção e diminuindo custos.

### LEVE

Produzido em alumínio, peça é 40% mais leve que modelo anterior, garantindo a qualidade estrutural e aumentando a eficiência da montagem

### VERSÁTIL

Seção mista alumínio-madeira, permitindo uma maior facilidade na instalação de madeirites e execução de arremates

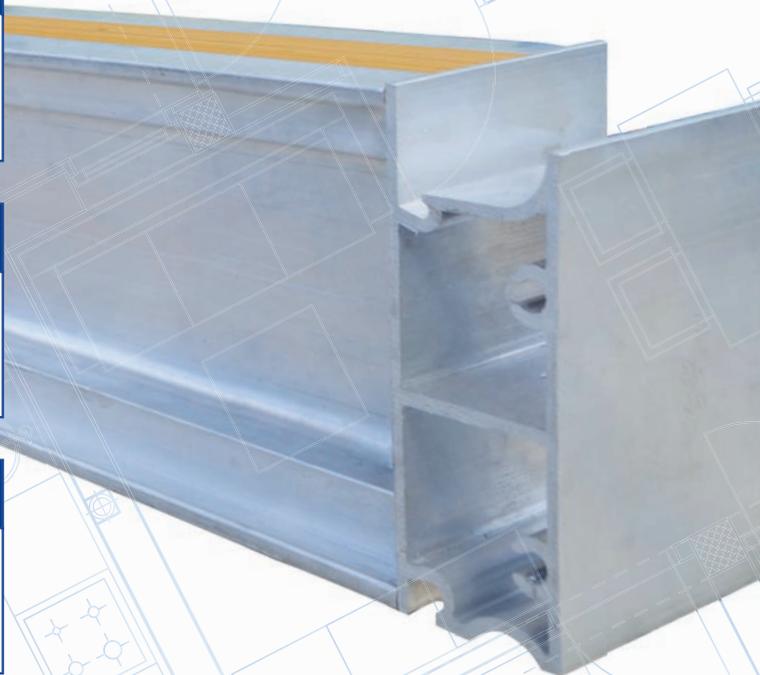
### CIMBRAMENTO



A flexibilidade do novo sistema permite a utilização dos cimbramentos em qualquer modulação sem necessidade de assoalhos, para lajes planas e nervuradas.

# NOVO CIMBRAMENTO EM ALUMÍNIO

Desenvolvido em parceria com:  
**Laboratório do Instituto Tecnológico de Aeronáutica**



### CURSO GRATUITO

Oferecemos curso gratuito para cálculo de estruturas protendidas em parceria com Arcelor Mittal.



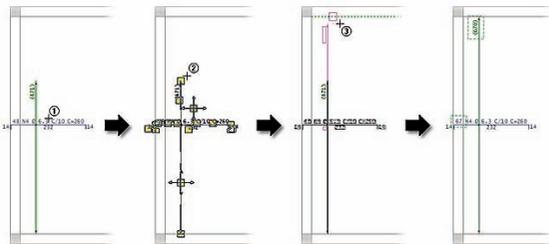
Única empresa com a solução completa para a fôrma de sua laje. Desde escoramento até protensão não aderente.



**IMPACTOPROTENSAO.COM.BR**

**+55 (85) 3273.7676**

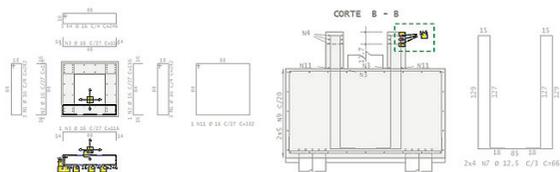
culo automático da quantidade de ferros. Veja, por exemplo, como fica a edição de uma armadura negativa em laje.



Note que a quantidade de armaduras e a cota são automaticamente atualizadas quando a faixa foi estendida. Similarmente, o mesmo valerá para a edição de faixas de estribos em vigas e para a armadura de flexão de blocos sobre estacas.

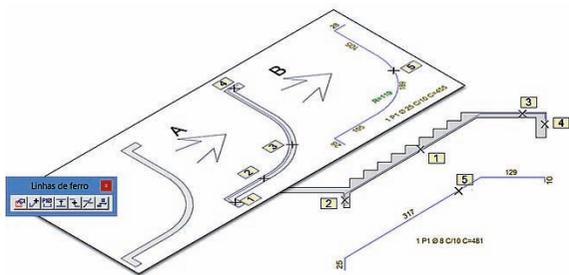
### Elementos associados

Além de sua representação gráfica principal, é possível associar outros elementos a um Ferro Inteligente, como por exemplo, a identificação de uma posição num desenho em corte.



### Armaduras complexas

Criar armaduras genéricas, com geometria complexa, ficou mais fácil. Os comandos interativos foram aperfeiçoados no AGC para permitir o máximo de seleções visuais, sem a necessidade do uso de teclado. Por exemplo, a inserção de um ferro com trecho em arco ou uma armadura numa escada, como na figura a seguir, pode ser feita somente com poucos cliques.

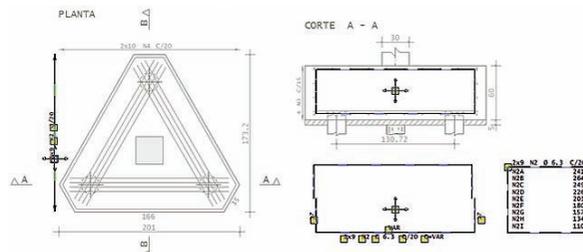


### Melhorias associadas

O Ferro Inteligente exigiu uma completa reformulação de todos os programas que geram desenhos de armação TQS, tais como: os desenhos de armação de pilares, vigas, lajes, sapatas, blocos sobre estacas, escadas e reservatórios; os desenhos de armação associados ao CAD/Alvest; os desenhos de armação associados ao TQS-PREO (pilares, vigas, lajes, consolos e cálices).

Nessa reformulação, diversas melhorias foram incorporadas, dentre elas:

- Eliminada a restrição referente ao limite de número de posições nos desenhos e na tabela de ferros.
- Detalhamento completo de ferros de comprimento variável em fundações.

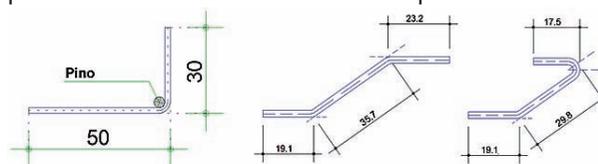


- Melhoria na associação de lances de pilares com os seus respectivos ferros.
- Conversão de ferros corridos em lajes para ferros em barras.
- Quebra automática de ferros de lajes de acordo com o comprimento máximo de usina.



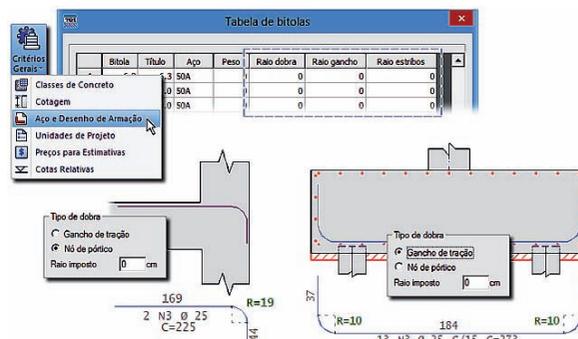
### Corte e dobra

Foi realizado um estudo minucioso para que todos os dados das armaduras (comprimentos, dobras) sejam tratados de acordo com a convenção das máquinas de corte e dobra, de tal forma que a transferência de dados para as centrais ocorra com mais precisão.



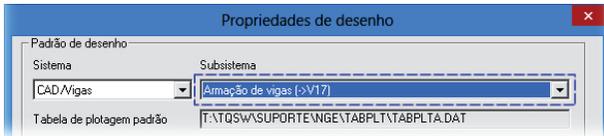
### Crítérios centralizados

Alguns parâmetros, antes específicos para cada tipo de elemento, passam a ser tratados de forma centralizada nos critérios gerais de armação, como por exemplo, os raios de dobras, cujos valores são diferenciados para três categorias distintas e calculados de acordo com a ABNT NBR 6118.



## Compatibilidade

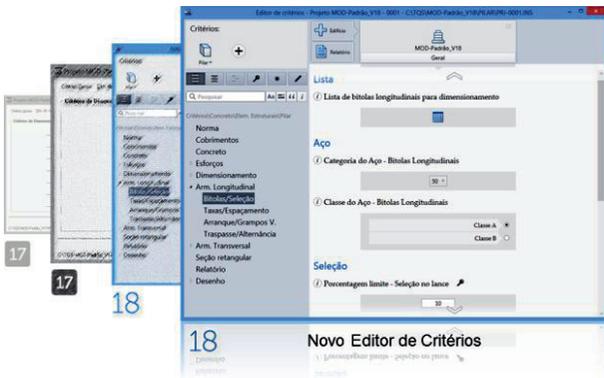
Todos os desenhos de armação (DWG-TQS) criados em versões anteriores, continuam sendo lidos e, perfeitamente, editados na V18. Apenas os novos desenhos gerados nesta é que terão suas armaduras geradas e tratadas como Ferro Inteligente.



## EDITOR DE CRITÉRIOS

Totalmente remodelado. Interface moderna e novos recursos proporcionam maior robustez e facilidade na edição de critérios.

Um caminho longo. Muita pesquisa. Trabalho. Como resultado, apresentamos um novo editor de critérios, totalmente reformulado, com um design não apenas bonito, mas pensado em agregar funcionalidade e simplicidade, respeitando a experiência do usuário.



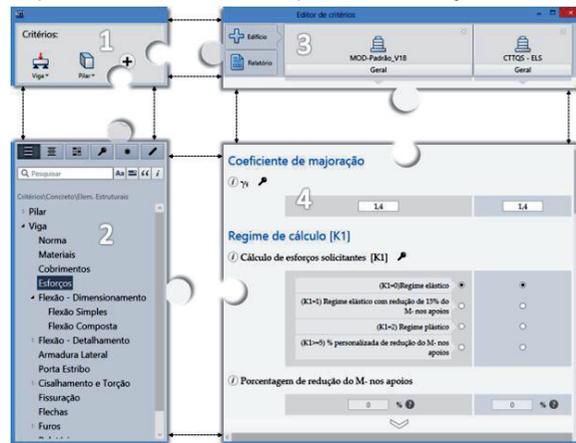
Montado sob uma plataforma moderna e robusta, o novo editor de critérios da V18 vai muito além de uma simples atualização do passado. Diversos novos recursos foram adicionados.

	17	18
Editar critérios	✓	✓
Interface única		✓
Múltiplos arquivos		✓
Vários edifícios		✓
Busca rápida		✓
Comparação de valores		✓
Crítérios novos		✓
Crítérios relevantes		✓
Ajuda	✓	✓
Relatório	✓	✓

## Interface única

Criar uma interface única, capaz de editar vários tipos de arquivos de critérios de forma consistente, agregando novas funcionalidades e garantindo compatibilidade para futuros avanços, foi um enorme desafio. O objetivo foi fornecer ao usuário uma experiência mais simples e uniforme em editar critérios, tornando o aprendizado mais rápido e intuitivo.

Veja como ficou a nova janela de edição de critérios.



# 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

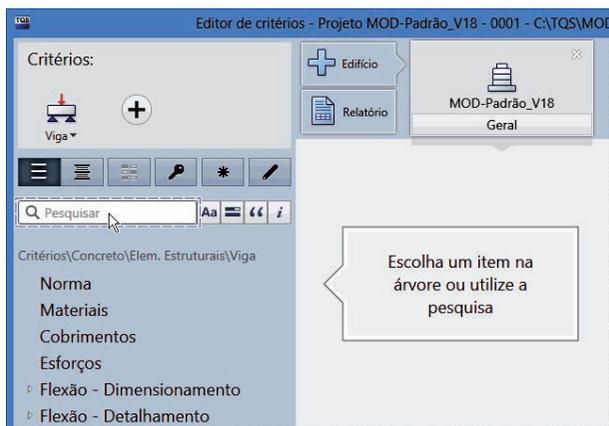


1. É possível editar simultaneamente diversos tipos de arquivos de critérios (\*).
2. Todos os critérios estão organizados numa árvore global e hierárquica.
3. É possível editar simultaneamente diversos edifícios.
4. Ao selecionar um item na árvore, os valores são visualizados e podem ser editados com grande facilidade.

(\*) Os arquivos de critérios compatíveis com o novo editor são: critérios de projeto de formas, critérios de desenho de formas, critérios de pórtico, critérios de grelha (gerais, grelha de lajes planas, grelha de lajes nervuradas e grelha não-linear), critérios de projeto de lajes (grelha/elementos finitos), critérios de desenho de lajes, critérios de projeto de vigas, critérios de desenho de vigas, critérios de projeto de pilares, critérios de desenho de pilares, critérios de sapatas, critérios de blocos, critérios de escadas e critérios de reservatórios.

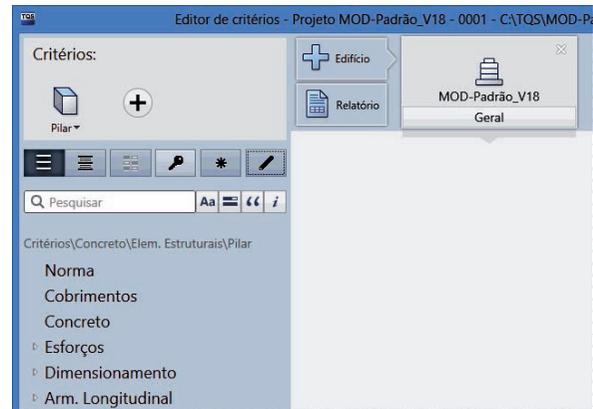
## Encontre o que procura de forma simples e rápida. Descubra tudo que existe sobre determinado assunto.

A quantidade de critérios disponíveis no TQS é bastante numerosa. Ao passo que isso confere uma maior e esperada versatilidade ao usuário, torna a edição inerentemente mais complexa. O novo editor de critérios possui a ferramenta certa para encontrar facilmente os critérios procurados.



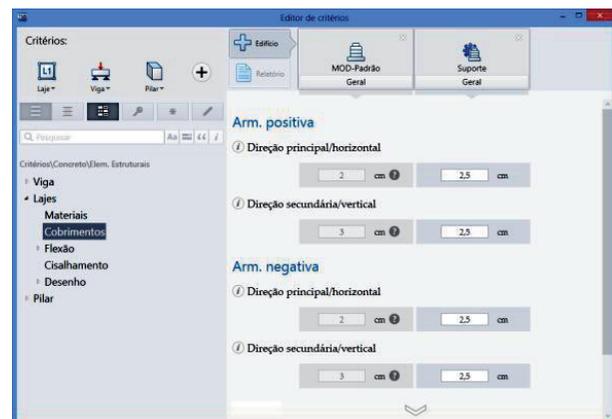
## Compare, controle edições e descubra o que tem de novo e mais relevante.

Assim como a busca, o editor contém “filtros” que agilizam a localização de critérios, classificando-os em “Critérios novos”, “Critérios editados pelo usuário” e “Critérios mais relevantes”. Assim, por exemplo, fica muito fácil conhecer quais são os novos critérios que foram introduzidos na V18.

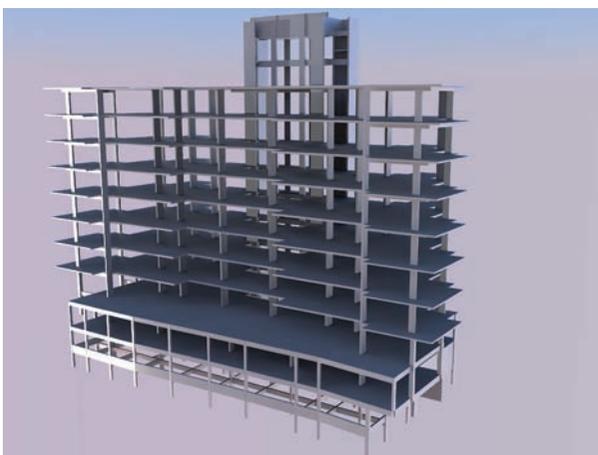


## Edite simultaneamente vários edifícios. Compare seus valores.

É possível mostrar apenas os critérios com valores diferentes entre os edifícios abertos, permitindo ao usuário detectar rapidamente as diferenças entre arquivos de critérios.

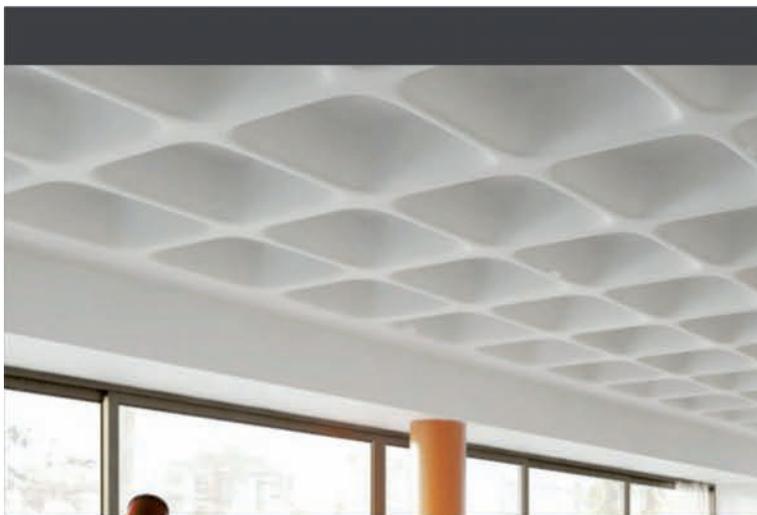


Eng. Newton Padrao, Rio de Janeiro, RJ



Eng. Ewerson Lucio Marcelino, Poços de Caldas, MG





## + LIBERDADE EM SUA OBRA!

COM A ATEX VOCÊ NÃO FICA  
REFÉM DE UM ÚNICO SISTEMA!



Anuladores de Nervura



Sistema Cabetex



As Fôrmas ATEX para Laje Nervurada podem ser utilizadas com qualquer tipo de escoramento,  **você não fica preso a um só sistema.**

Com os Perfis Metálicos e os Cabetex sua laje poderá ser **desformada totalmente após somente 3 dias de cura sem descimbrar.**

Além disso, hoje existe no mercado mais de **30 empresas com sistemas para receber as Fôrmas da ATEX**, todas também **dispensam o uso de assoalho e trazem altíssima produtividade.**

### + DE 92 OPÇÕES DE FÔRMAS

Seguindo sua tradição, a ATEX continua trazendo cada vez mais inovações e o maior número opções de fôrmas do mercado, além de um sistema exclusivo de Anuladores de Nervura, proporcionando muito mais versatilidade à sua obra.



**COMPROVE NA PRÁTICA: ENVIE-NOS SEU PROJETO E SOLICITE UM ESTUDO PERSONALIZADO GRATUITAMENTE DO USO DE NOSSAS FÔRMAS EM SUA OBRA!**



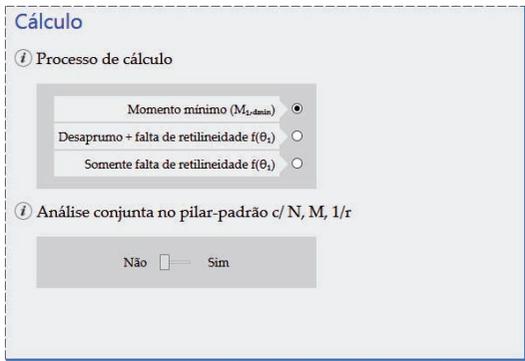
+DE **25**  
MILHÕES DE M<sup>2</sup>  
EXECUTADOS

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

**atex** BRASIL  
A FÔRMA DA LAJE NERVURADA

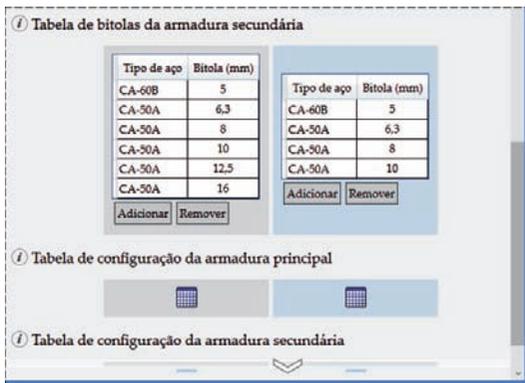
## Edite dados de forma segura e consistente.

A edição de valores de critérios dá uma ampla abertura para a introdução de valores inconsistentes. Assim como um corretor ortográfico, o editor emite avisos de validação quando uma inconsistência é encontrada.



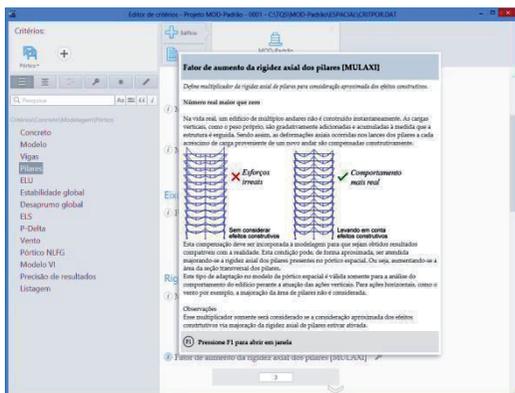
## Copie e cole valores entre diferentes edifícios. Desfaça alterações em valores editados.

Pensando em cada detalhe, desenvolvemos ferramentas que facilitam a edição de valores. Todos os critérios possuem os comandos que permitem que seus valores sejam transferidos de um local para outro rapidamente. Para reduzir erros de edição, todo critério também conta com o comando desfazer, restaurando o último valor salvo. Isso torna a edição de valores mais complexos, como tabelas, muito mais eficiente.



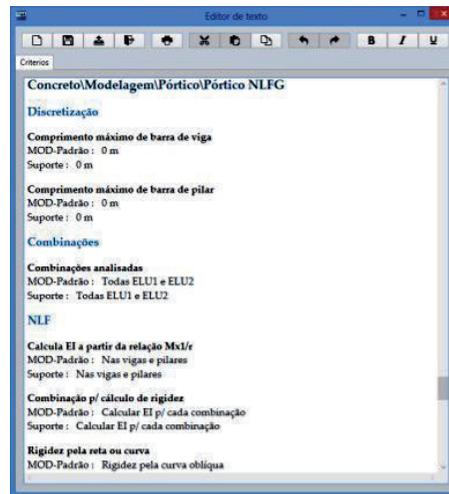
## Conteúdo de ajuda reformulado e mais amigável.

Veja as informações de ajuda em um design mais rico e confortável.



## Gere relatórios que resumem os critérios para documentação e impressão.

Gere, edite, salve e imprima relatórios dos critérios abertos no novo programa. Os relatórios gerados são capazes de misturar arquivos de critérios diferentes e edifícios diferentes permitindo a documentação completa dos critérios de seu projeto.



## NBR 6118:2014

Possibilidade de atender os requisitos da ABNT NBR 6118, o principal texto normativo para o engenheiro de estruturas.

## O Projeto de Revisão da ABNT NBR 6118

No período de 15/08/2013 a 15/10/2013, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) disponibilizou ao público em geral o Projeto de Revisão da ABNT NBR 6118 para Consulta Nacional. Esse texto foi elaborado pela Comissão de Estudo de Estruturas de Concreto – Projeto e Execução (CE-02:124.15) do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02).



Esse projeto é previsto para substituir integralmente a principal norma relacionada ao projeto de estruturas de concreto, a ABNT NBR 6118:2007 (2003). Atualmente (dezembro de 2013), o texto se encontra em fase final de revisão para a sua publicação oficial, prevista para o

início de 2014. Exatamente por essa razão, estamos denominando a mesma de NBR 6118:2014.

Dentre as principais modificações introduzidas nesse texto, destacam-se: consideração de concretos do grupo II de resistência (até 90 MPa), requisitos de durabilidade diferenciados para elementos em contato com o solo, ponderadores adicionais para lajes em balanço e pilares muito esbeltos, consideração do tipo de agregado na formulação do módulo de elasticidade do concreto, novo tratamento para imperfeições geométricas globais, definição de envoltórias para aplicação do  $M_{1d,min}$  no dimensionamento de pilares, melhoria no dimensionamento de pilares-parede por faixas, melhoria no dimensionamento de armadura lateral de vigas e refinamento no dimensionamento de armadura contra o colapso progressivo em lajes.

### A V18 e a NBR 6118:2014

Inicialmente, na V18, foram adaptadas as principais novidades presentes no Projeto de Revisão da ABNT NBR 6118.

O maior objetivo de antecipar os itens desse projeto normativo, antes mesmo da sua efetiva publicação, é proporcionar uma transição mais suave ao engenheiro, com vistas ao pleno atendimento dos novos requisitos, que nem sempre são de fácil compreensão e adaptação.

Os eventuais ajustes após a publicação oficial da ABNT NBR 6118:2014 serão devidamente adaptados nas revisões seguintes da V18.

### Revisitação

O desenvolvimento deste trabalho na V18 exigiu uma completa e minuciosa revisitação teórica aos mais variados temas. Dessa forma, além da adaptação dos novos requisitos previstos no Projeto de Revisão da ABNT NBR 6118, detectou-se também a necessidade de incorporar alguns novos itens referentes ao atual texto em vigor (ABNT NBR 6118:2007).

### Compatibilidade

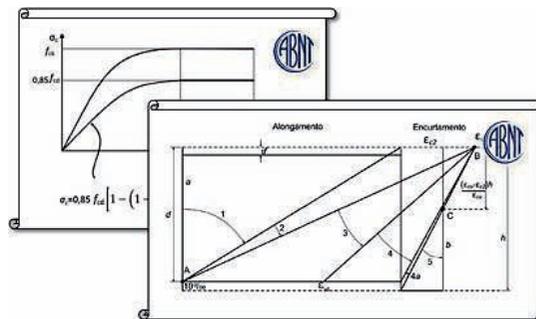
Assim como ocorreu na época da publicação da ABNT NBR 6118:2003, na V18, será mantida a total compatibilidade

com projetos iniciados com as normas anteriores à ABNT NBR 6118:2014 (2013). Dessa forma, continuará sendo possível atender os requisitos previstos na ABNT NBR 6118:1978 (1980), na ABNT NBR 6118:2003 (2007), ou mesmo definir livremente quaisquer valores para cada um dos critérios de projeto existentes no sistema (Manter critérios).

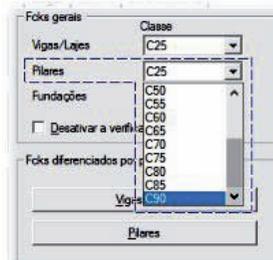


### Concretos até C90

Uma das grandes novidades presentes na ABNT NBR 6118:2014 é a abrangência de concretos do grupo II de resistência (C55 a C90). Para tanto, foi necessário rever e ajustar uma série de condições, dentre elas: o diagrama tensão-deformação do concreto, os domínios de cálculo e a formulação para estimativa do módulo de elasticidade  $E_c$ .



Na V18, concretos do grupo II poderão apenas ser definidos em pilares.



## Ensaio em Túnel de Vento

economia e segurança no projeto

51 2103.4763    www.vento-s.com    vento-s@vento-s.com



## Módulo E<sub>c</sub>

Além da nova formulação para concretos com  $f_{ck}$  superior a 50 MPa, foi adicionada também a influência do tipo de agregado na estimativa dos módulos de elasticidade  $E_{ci}$  e  $E_{cs}$ .

Título	$f_{ck}$ (MPa)	$f_{ctm}$ (MPa)	$f_{ctd}$ (MPa)	$f_{ctd}$ (MPa)	Atividade	$E_{ci}$ (MPa)	$E_{cs}$ (MPa)	G <sub>c</sub> (MPa)	Concreto
C30	30	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C35	35	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C40	40	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C45	45	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C50	50	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C55	55	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C60	60	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C65	65	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C70	70	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C75	75	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C80	80	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C85	85	0	0	0	1	0	0	0	GERAL
C90	90	0	0	0	1	0	0	0	GERAL

## Cobrimentos

Nos dados de edifício, foram definidos cobrimentos diferenciados para elementos estruturais em contato com o solo. No Modelador Estrutural, o usuário poderá definir quais elementos estruturais (viga, pilar ou laje) estão nesta condição.

Cobrimentos em cm  
 Lajes convencionais: Inferior [0], Superior [2], Difer. esp. inf. [1], sup. [1]  
 Lajes protendidas: [3], [3], [1]  
 Vigas: [2.5]  
 Pilares: [2.5]  
 Fundações: [2.5], [1]  
 Cobrimento de elementos em contato com o solo em cm: Vigas e lajes [0], Pilares [0]  
 Verificação de cobrimentos mínimos: Maior altura de bainha [60] mm  
 Valores de norma: Valores diferenciados por planta, Pré-moldados, Fatores atenuantes:  Rígido controle de qualidade e de tolerância de medidas na obra, Classe de agressividade ambiental: Fraca - Rural / Submersa

Incluída a redução do cobrimento mínimo em 0,5 cm no caso de se estar utilizando uma classe de concreto maior que a mínima exigida para a classe de agressividade ambiental definida.

**Classes de agressividade ambiental:** Classe de agressividade: Fraca, Moderada, III - Fugite, IV - Muito forte. Tipo de ambiente: Fraca ou submerso, Urbano, Marinho. Concreto armado: >=C20, >=C25, >=C30. Fck's gerais: Vigas/Lajes, Pilares, Fundações. Fatores atenuantes:  Desativar a verificação de Fck mínimo.

**Escolha de cobrimentos:** Cobrimentos em cm: Lajes [1.5], Vigas [2], Pilares [2]. Valor: - 0,5 cm.

## Dimensões mínimas

Foram criados novos critérios e dados no Modelador Estrutural para a completa e ampla verificação das dimensões mínimas dos elementos estruturais. Essa verificação continua sendo opcional.

Verificação de dimensões mínimas: Em balanço:  Falso,  Não,  Sim. De cobertura:  Falso,  Não,  Sim. Laje plana:  Falso,  Não,  Sim,  Capota. Vão estremo: [0] cm.

## Desaprumo global

Foram adaptadas as novas condições para consideração das imperfeições geométricas globais. O número de prumadas (n), dado necessário para calcular  $\theta_a$ , foi adicionado como critério.

**Norma p/ cálculo das imperfeições globais:** NBR 6118:2003, NBR 6118:2013.

**Número de prumadas p/ cálculo do ângulo  $\theta_a$ :** n = [1].

O sistema continua calculando, automaticamente, o coeficiente de arrasto equivalente para consideração do desaprumo global.

## Modelagem estrutural

Os modelos estruturais (grelha, pórtico espacial) não foram alterados e continuam sendo gerados com as mesmas características geométricas. Somente, no caso da adoção de concretos com  $f_{ck}$  acima de 50 MPa em pilares, será adicionado um material com módulo de elasticidade de acordo com as novas formulações.

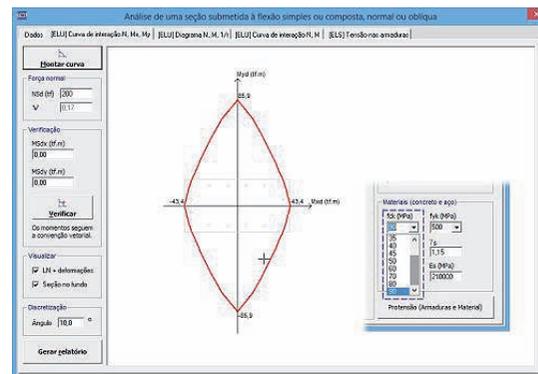
As combinações de ações, ELU e ELS, continuam sendo geradas, automaticamente, da mesma forma.

No que se refere aos tipos de análise estrutural (linear, linear com redistribuição, não-linear física, não-linear geométrica, dinâmica), os mesmos não foram alterados.

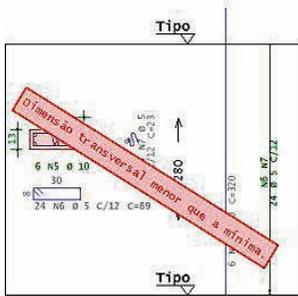
## Pilares

O dimensionamento de pilares foi amplamente modificado para atender os requisitos do Projeto de Revisão da ABNT NBR 6118. Veja, a seguir, as principais alterações.

- Pilares com concreto do grupo II (C55 a C90) são dimensionados de acordo com a nova curva tensão-deformação do concreto e os novos domínios de cálculo.



- Pilares com dimensão inferior ao mínimo (14 cm) são desenhados com uma tarja.

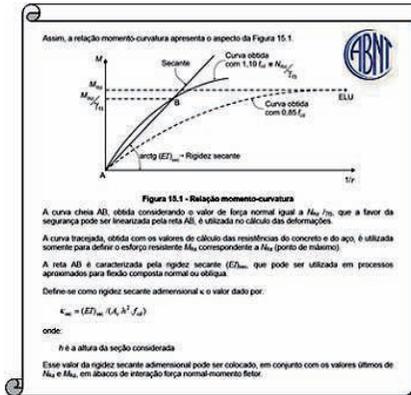


- Pilares com índice de esbeltez superior a 140 passam a ser dimensionados com o coeficiente ponderador adicional  $\gamma_N$ .
- Introduzido um pequeno ajuste no cálculo do índice de esbeltez limite,  $\lambda_1$ . A excentricidade de 1ª ordem passou a ser calculada com o momento  $M_A$  ao invés de  $\alpha_D \cdot M_A$ .
- A formulação para aplicação do método do pilar-padrão com rigidez  $\kappa$  aproximada sem iterações já era adotada pelo sistema.

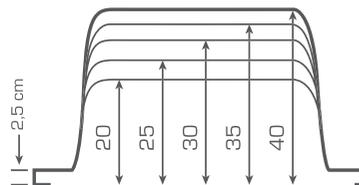
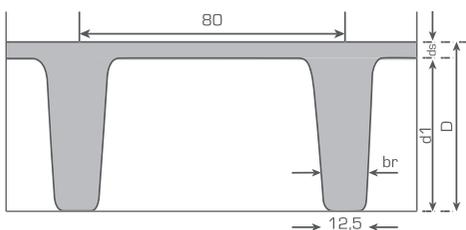
$$A.M_{sd,201}^2 + B.M_{sd,201} + C = 0, \text{ onde: } \begin{cases} A = 5,4t \\ B = h^2 N_d - \frac{N_d l_e^2}{320} - 5,4t \alpha_3 M_{1d,A} \\ C = -N_d h^2 \alpha_3 M_{1d,A} \end{cases}$$

$$M_{sd,201} = \frac{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

- O diagrama N, M, 1/r, de onde é obtido o  $EI_{sec}$  e o  $\kappa_{sec}$  já era adotado pelo sistema.



FÔRMAS CIENTIFICAMENTE PROJETADAS PARA EVITAR DEFORMAÇÕES DURANTE A CONCRETAGEM



Disponibilizamos meias-fôrmas em todas as alturas citadas ao lado.

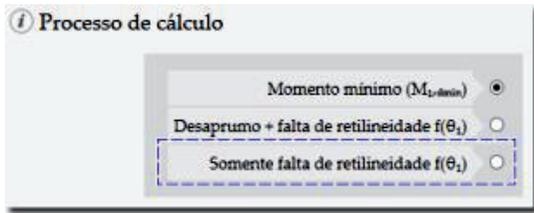


31 3392.6550 • 9712.6642  
contato@brasilformas.com | www.brasilformas.com

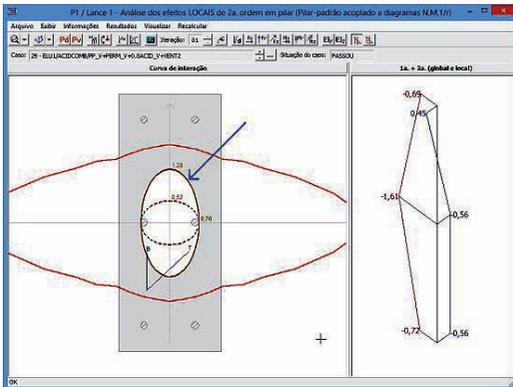
- No visualizador de análise de efeitos locais de 2ª ordem, foi adicionado o cálculo pelo método do pilar-padrão com rigidez  $\kappa$  aproximada a partir do momento  $M_{Rd,tot}$ .



- O cálculo da ancoragem das barras passa a respeitar o novo limite do comprimento de ancoragem básico.
- Quando as imperfeições geométricas são calculadas a partir de  $\theta_1$ , passa a ser permitido a consideração somente da falta de retilidade por meio de um novo critério.



- Para a consideração das imperfeições geométricas locais em função do momento mínimo de primeira ordem,  $M_{1d,min}$ , foi introduzida a verificação de acordo com a envoltória mínima, conforme ilustrada a seguir.



- Os efeitos localizados de 2ª ordem em pilares-parede passam a ser calculados com  $b = 0,6$  quando o momento fletor em torno da espessura da faixa for inferior a  $M_{1d,min}$ . A verificação dos efeitos locais de 2ª ordem neste caso, antes opcional, passa a ser obrigatória.

## Vigas

A TQS realizou a adaptação do sistema computacional de vigas contínuas de concreto armado ao Projeto de Revisão da NBR 6118. Apresentamos, abaixo, os principais itens que foram abordados nesta adaptação:

### 1. Redução de momentos negativos e o valor de $x/d$

#### 1.1. Introdução

O Projeto de Revisão da NBR 6118 trata os métodos de análise estrutural de vigas como sendo três métodos básicos:

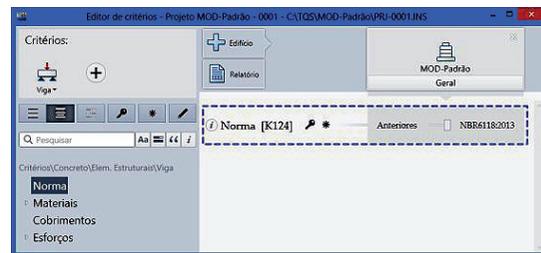
- Análise linear
- Análise linear com redistribuição
- Análise plástica.

Em função do valor do coeficiente redutor  $\delta$  (reduz o momento  $M$  para  $\delta M$ ) adotado no cálculo das solicitações da viga e da qualificação da estrutura, se é de nós fixos ou móveis (dependendo do parâmetro  $\gamma_2$ ), teremos os diversos casos abordados para determinação do valor da profundidade relativa da linha neutra,  $x/d$ .

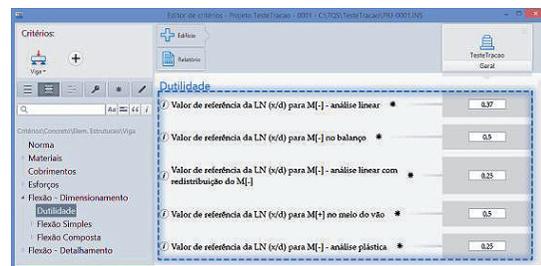
#### 1.2. Novos critérios de projeto

Para atender a esta nova condição de correlação entre o valor do coeficiente redutor  $\delta$  e da profundidade relativa da linha neutra,  $x/d$ , foram criadas diversas variáveis no arquivo de critérios que governam o processo. São elas:

- K124 - Governa o novo cálculo do valor de  $x/d$  em função de  $\delta$   
Se  $K124 = 1$  este novo cálculo é realizado  
Se  $K124 = 0$  o cálculo continua como sendo o antigo da NBR 6118:2003

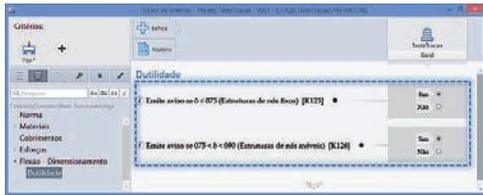


- Valor de referência da linha neutra, LN, (ou  $x/d$ ) para  $M[-]$  análise linear  
Considera-se análise linear quando  $- 0.90 \leq \delta \leq 1$ .  
- nós fixos e móveis.
- Valor de referência da LN ( $x/d$ ) para  $M[-]$  para o balanço
- Valor de referência da LN ( $x/d$ ) para  $M[-]$  análise linear com redistribuição  $M[-]$   
Considera-se análise linear com redistribuição quando  $- 0.75 \leq \delta < 0.90$  - nós fixos
- Valor de referência da LN ( $x/d$ ) para  $M[+]$  no vão
- Valor de referência de LN ( $x/d$ ) para  $M[-]$  análise plástica  
Considera-se análise plástica quando:  
-  $\delta < 0.90$  - nós móveis  
-  $\delta < 0.75$  - nós fixos



Estes valores acima de profundidade relativa da linha neutra,  $x/d$ , máximos para os diversos tipos de análise como para balanços e momentos positivos podem ser livremente alterados pelo usuário. A filosofia implementada no sistema de vigas continua inalterada e voltada à necessidade do engenheiro projetista de estruturas.

- K125 - Controle de emissão de mensagens de erro grave se  $\delta < 0.75$  – Estrutura de nós fixos
- K126 - Controle de emissão de mensagens de erro grave se  $\delta < 0.90$  - Estrutura de nós móveis

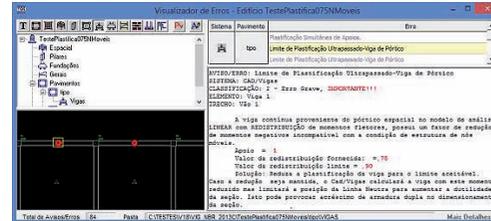


Os dois critérios, acima, governam a emissão de mensagens de erros graves, como apresentado no exemplo a seguir. Estes critérios foram adicionados ao sistema, pois é muito comum a ultrapassagem do valor limite do coeficiente redutor de momentos negativos,  $\delta$ , prescrito pela Norma. Desta forma, a mensagem de erro grave pode ser emitida ou não, dependendo do valor desses critérios. Evidentemente que estes dois critérios devem que ser utilizados com muita atenção, cuidado e discernimento.

### 1.3. O valor limite de $\delta$ de para estruturas de nós fixos

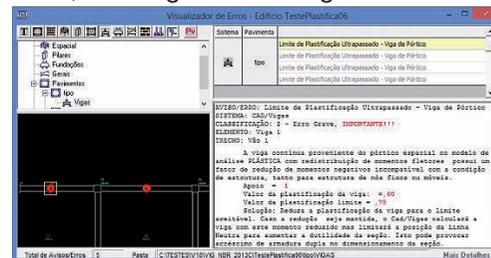
Para estruturas de nós fixos o valor limite prescrito pela norma para o  $\delta$ , coeficiente de redução de momentos

negativos, é de 0.75. Caso este limite seja ultrapassado, mensagem de erro grave deve ser emitida.



### 1.4. O valor limite de $\delta$ de para estruturas de nós móveis

Para estruturas de nós móveis o valor limite prescrito pela norma para o  $\delta$ , coeficiente de redução de momentos negativos, é de 0.90. Caso este limite seja ultrapassado, mensagem de erro grave deve ser emitida.



# Tuper Lajes Mistas Nervuradas

Mais velocidade e economia em sua obra

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

Especifique e calcule a laje Tuper através do seu TQS.



A quinta maior processadora de aço do Brasil



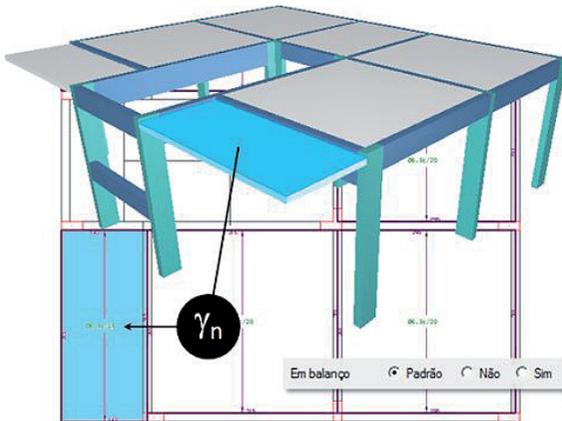
Atendemos a todo o Brasil ■ 0800 345 5000 ■ solucoes@tuper.com.br ■ www.tuper.com.br



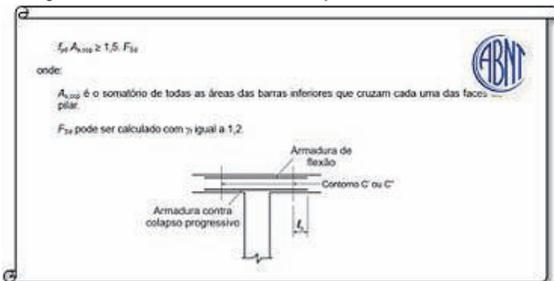
## Lajes

A seguir, são listadas as principais alterações no que se refere às lajes.

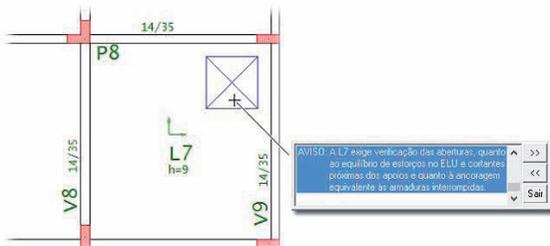
- Lajes em balanço com espessura inferior a 19 cm passam a ser dimensionadas com um coeficiente ponderador adicional  $\gamma_n$ . O Modelador Estrutural detecta automaticamente quando uma laje está em balanço a partir de um critério que estabelece uma porcentagem de bordo livre em relação ao total. Opcionalmente, pode-se editar essa condição de forma manual.



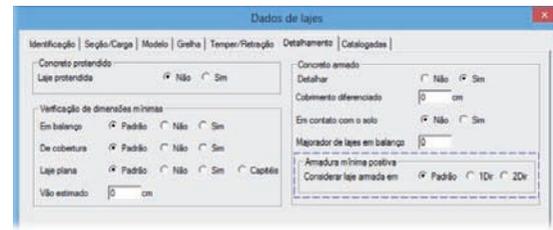
- A armadura contra o colapso progressivo passa a ser dimensionada com nova formulação e com o valor da força solicitante de cálculo ponderada de forma distinta.



- O cálculo da ancoragem das barras passa a respeitar o novo limite do comprimento de ancoragem básico.
- O Modelador Estrutural passa a verificar as dimensões mínimas de furos em lajes planas.

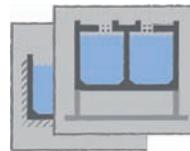


- Novo critério que permite reduzir a armadura positiva mínima ( $0,67 \cdot \rho_{\min}$ ) em lajes planas armadas em duas direções e em lajes planas armadas em uma direção (armadura secundária). O Modelador Estrutural detecta automaticamente se a laje é bidirecional a partir das dimensões do retângulo envolvente. Mas, essa consideração pode ser editada manualmente.



## Fundações

- As armaduras principais de flexão dos blocos sobre 9, 12, 15, 16, 18, 20 e 24 estacas passam a ser alojadas de maneira concentrada sobre as estacas. O detalhamento em armadura uniformemente distribuída foi abandonado nesses blocos. Para blocos sobre 7, 8, 10 e 11 estacas, devido à distribuição das estacas não apresentar alinhamento na direção Y, manteve-se o detalhamento da armadura principal de flexão com distribuição uniforme em todo o bloco nas duas direções. No entanto, a armadura detalhada deve atender a 120 % da armadura calculada em cada direção.
- A porcentagem para cálculo da armadura de suspensão, detalhada em malha distribuída uniformemente nas direções X e Y, passa a ter um limite mínimo de 20% em relação à armadura principal no editor de critérios de blocos.



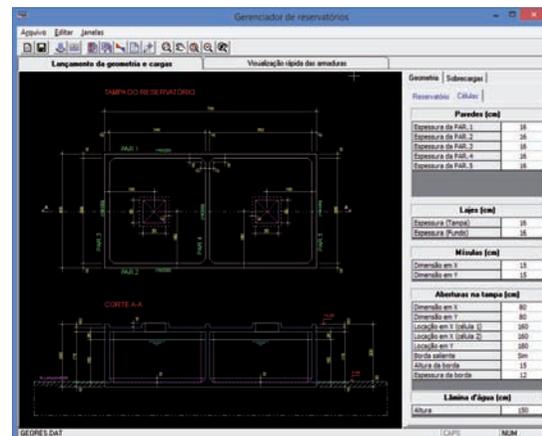
## RESERVATÓRIOS

Modelagem, dimensionamento, detalhamento e desenho de reservatórios.

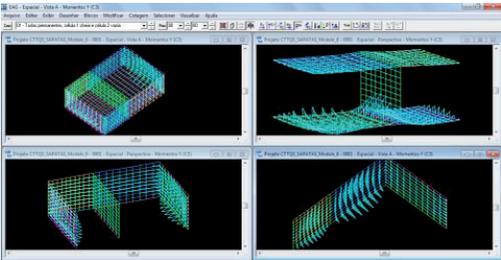
Seguindo a filosofia dos sistemas CAD/TQS®, na busca por constante aperfeiçoamento, foi introduzido o cálculo, dimensionamento e detalhamento de reservatórios (elevados ou enterrados) com uma ou duas células e piscinas.

Este sistema apresenta:

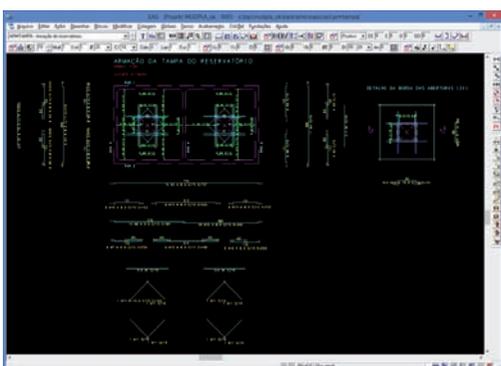
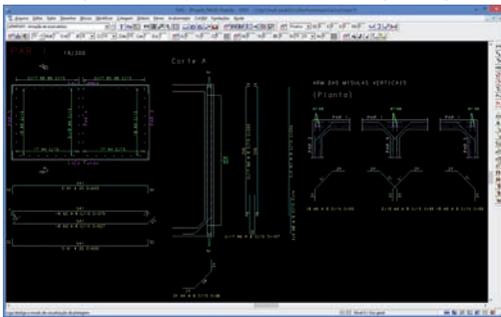
- Editor gráfico orientado e de fácil entrada de dados;



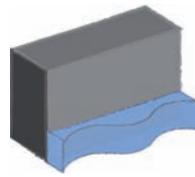
- Geração do modelo estrutural do reservatório realizado com elementos de pórtico espacial, simulando as lajes de tampa, fundo e paredes. As cargas consideradas são as devidas ao peso próprio, sobrecargas e de empuxos (devido ao solo e à água). Os carregamentos e combinações são gerados automaticamente e permite analisar o modelo na situação de células cheias ou vazias;



- Desenhos finais de formas e detalhamento das armaduras para a laje de fundo, tampa e paredes.



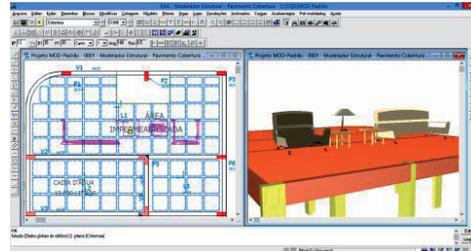
- Diferentes modelagens, diversas ferramentas que possibilitam uma completa análise estrutural, verificação do ELS mediante as verificações de limites máximos de abertura de fissura, e extração de tabela de ferros e quantitativos.



## ELEMENTOS 3D

Introdução de detalhes genéricos na estrutura e refinamento do modelo BIM.

O CAD/TQS está apto a importar objetos genéricos do Autodesk Revit® 2014 e SketchUp®.



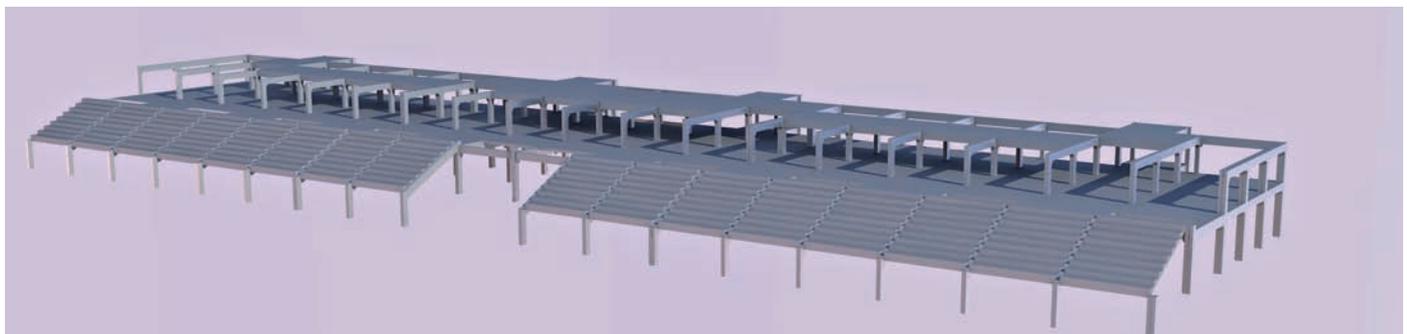
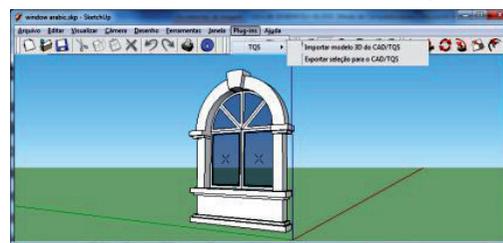
Estes objetos se tornam parte de um elemento externo dentro do Modelador Estrutural. Um elemento externo corresponde a algo (elemento estrutural, detalhe, árvore, carro, etc.) não modelado diretamente pelo CAD/TQS®, mas que poderá ser representado, fazer parte dos modelos 3D (inclusive IFC exportado), ter valor de carga no modelo estrutural e somar área de formas, volumes de concreto e peso em aço nos memoriais descritivos do projeto.

Um elemento externo pode ter até três representações associadas: o seu modelo 3D (opcional), a representação 2D em planta (obrigatória) e um desenho de armação (opcional).

Esta funcionalidade do sistema permite que todos os elementos do projeto sejam enviados ao GerPre® através do CAD/TQS®. Podem ser incluídas muretas, bancos, ou quaisquer outros elementos de concreto.

## Funcionamento básico

Por exemplo, iremos considerar a janela abaixo. Seu modelo foi gerado no SketchUp® e pode ser exportado para o formato E3X através do plugin TQS.



**GerPrE**

Utilização inovadora do BIM na gestão da execução de estruturas.

## GERENCIAMENTO DA PRODUÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

Tudo integrado em um só lugar.  
Tudo acessado de qualquer lugar.Conheça o sistema, acesse: [www.gerpre.com.br](http://www.gerpre.com.br)

### CONHEÇA O O GerPrE

Software de integração entre a construtora com seus canteiros de obras, projetistas de estruturas, fornecedores de insumos e laboratórios de ensaios.

#### Inovação

O GerPrE traz à sua obra uma ferramenta completa para o gerenciamento da produção da estrutura. É um sistema moderno, altamente automatizado e desenvolvido para ser acessado de qualquer lugar, atendendo às necessidades de controle e documentação dos empreendimentos.



#### Projeto

O projeto é enviado pelo projetista através do CAD / TQS. Todos os quantitativos e plantas ficam armazenados seguramente na nuvem.



#### Quantitativos

A construtora tem acesso à plantas de fôrmas e armação, quantitativos de materiais e índices gerais da estrutura.



#### Pedidos

A construtora faz programações digitais de concreto e de aço aos seus fornecedores, que conseguem visualizar todas as informações dos pedidos.



#### Execução

A construtora controla os recebimentos dos pedidos e documenta o andamento da obra através de fotos e arquivos com a documentação de qualidade.



### OBTENHA MAIS INFORMAÇÕES

A nossa equipe está pronta para atendê-lo e dirimir quaisquer dúvidas acerca do GerPrE.

#### Telefones

+55 (11) 3804.1701  
+55 (11) 2293.0170  
+55 (11) 99466.5924

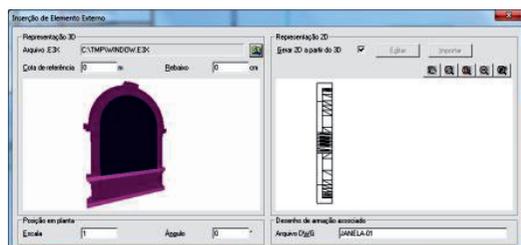
#### E-mails

comercial@tqsplanear.com.br  
gerpre@tqsplanear.com.br

#### Endereço

Praça Santa Terezinha, 25 - Vila Azevedo -  
Tatuapé - São Paulo CEP: 03308-070

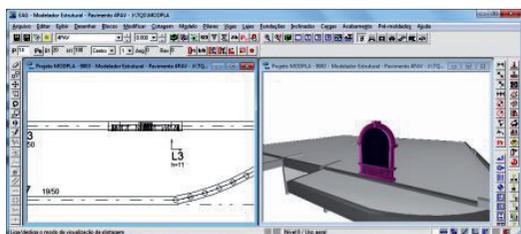
Dentro do Modelador Estrutural, a janela poderá ser importada, sendo apresentada uma pré-visualização do modelo 3D e da sua representação 2D em planta:



A representação 2D, gerada automaticamente, corresponde à visualização em planta com linhas invisíveis removidas. Esta representação pode ser editada dentro do editor e também importada de um DWG externo.

Nesta mesma janela, o “Desenho de armação associado”, será criado caso ainda não exista. Este desenho pode conter o detalhamento de armaduras correspondente a este elemento, o valor de área de formas e volume de concreto. A indicação destas informações é importante, pois farão parte dos quantitativos apresentados pelo sistema.

Posteriormente, o elemento pode ser inserido no modelo, conforme podemos observar a seguir:



## Análise estrutural

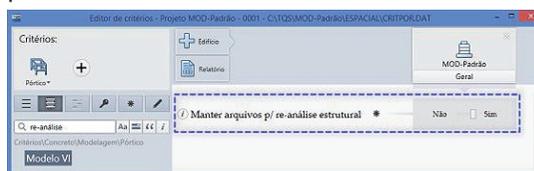
Em toda versão do CAD/TQS® tentamos melhorar de alguma forma a análise estrutural utilizada pelo sistema para obtenção dos esforços de dimensionamento dos elementos estruturais. Nesta versão dois novos itens foram incluídos: apoios com “gaps” e reanálise estrutural. Além deles, um novo tratamento das matrizes de rigidez do pórtico principal permitirá que o sistema passe a tratar modelos estruturais que antes não eram possíveis (como radiers).

### Reanálise estrutural

De um modo geral, a adoção do modelo 6 na análise estrutural de um edifício envolve a geração e a análise de modelos bem maiores do que os seus correspondentes modelos 4.

Boa parte do tempo de processamento da análise estrutural do modelo 6 é gasto na montagem das matrizes de rigidez e de forças da estrutura principal de todos os superelementos, que posteriormente são apagadas.

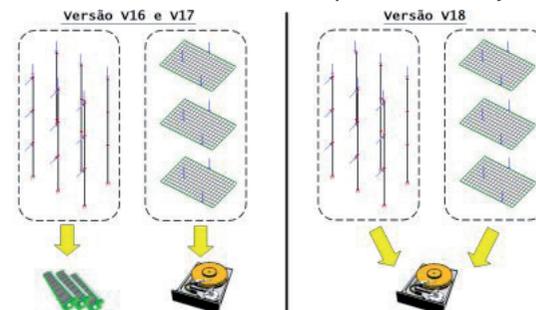
Para diminuir o tempo dispendido nas reanálises, criou-se um critério que permite ao usuário manter essas matrizes gravadas no disco. No caso de uma reanálise, o sistema identifica quais dos superelementos do modelo não sofreram modificações e reutiliza as suas matrizes de rigidez e de força, montadas em processamentos anteriores e que estão gravados no disco, reduzindo, assim, o custo computacional de reanálises do modelo do edifício.



### Arquivos em disco

Desde o lançamento do Modelo 6, as matrizes de rigidez, forças e deslocamentos do pórtico principal (basicamente os pilares) eram gravadas na memória do computador. As matrizes dos superelementos (modelos dos pavimentos) sempre foram diretamente gravadas no disco (HD do computador).

Com a melhora dos processadores dos computadores e a disseminação dos discos SSD (solid state disk) foi possível alterar o tratamento de modo que todas as matrizes sejam gravadas no disco. Ao utilizarmos o disco, não há limitação de tamanho dos arquivos, permitindo o tratamento de estruturas onde a matriz do superelemento seja maior.



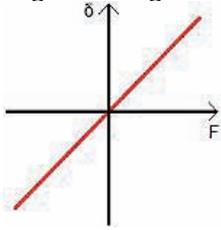
Este novo tratamento permite, por exemplo, a criação de radiers com tamanhos que antes não eram possíveis ou mesmo edifício com diversas vigas de transição.

### Apoios unilaterais

A simulação do comportamento do solo é sempre uma dificuldade quando trabalhamos com modelos analíticos. O comportamento não linear (o solo “trabalha” a compressão, mas não à tração) não pode ser facilmente simulado em modelos elásticos lineares e portanto, verificações complementares são necessárias para o estudo de estruturas como radiers ou sapatas de grandes dimensões.

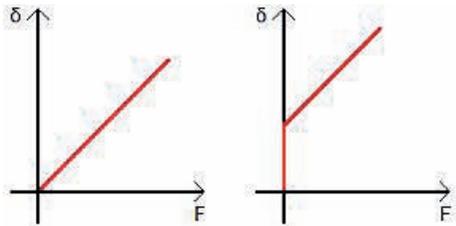
Para sanar parte desta dificuldade foi incorporada uma nova ferramenta de análise estrutural: apoios unilaterais. Trata-se de um apoio com tratamento não linear que permite ao usuário definir um valor máximo de deslocamento para o apoio, antes que ele realmente comece a atuar. Este tratamento é feito para cada uma das direções de translação dos apoios.

Os apoios lineares normalmente utilizados possuem o seguinte diagrama força X deslocamento:



Ou seja, estes apoios “trabalham” em ambas direções, para deslocamentos positivos e negativos.

Os apoios unilaterais podem apresentar os seguintes diagramas força X deslocamento para cada uma das direções:



Para cada uma das direções de translação de um apoio é possível a definição deste comportamento.

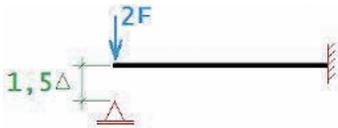
**Explicação esquemática**

Para facilitar o entendimento do funcionamento desta ferramenta vamos apresentar uma viga em balanço conforme a figura abaixo:



Percebemos que para uma força F a viga desloca  $\Delta$  em sua extremidade e para um força 2F o deslocamento seria  $2\Delta$ .

Imagine se tivéssemos a seguinte situação onde gostaríamos de calcular as reações de apoio:



Sabemos que a viga encostará no apoio. Mas qual a reação do apoio móvel?

Apesar do esquema apresentado acima ser simples, ele representa bem as possibilidades que esta nova ferramenta permite, aplicando-se a uma série de situações do dia a dia do engenheiro estrutural:

- Juntas entre edifícios: se um lado do edifício deslocar-se muito, fecha-se a junta e começa a solicitar o outro lado;
- Radiers: os apoios “para baixo” existem, mas os “para cima” não;
- Sapatas: a mesma situação dos radiers;
- Entre outros.



**PILARES, VIGAS, LAJES E FUNDAÇÕES**

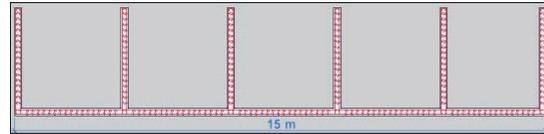
Importantes novidades no dimensionamento, detalhamento e desenhos dos principais elementos estruturais de um edifício.

**CAD/Pilar**

**Limite de pontos da seção**

O número máximo de pontos na seção transversal de pilares foi sempre uma das limitações associadas ao CAD/Pilar, evitando que grandes núcleos de edifícios pudessem ser devidamente detalhados automaticamente.

Esta limitação foi aumentada consideravelmente, permitindo que o dimensionamento, detalhamento e desenho deste tipo de pilar sejam feitos de forma automática.



**Armadura mínima diferenciada**

É possível, através de um novo critério, que os primeiros lances dos pilares sejam dimensionados com taxa de armadura mínima diferenciada dos demais lances.

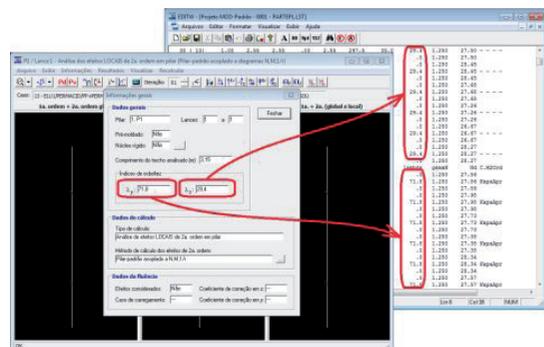
O controle da taxa diferenciada é feito através de um dado piso do edifício: A taxa diferenciada será utilizada para todos os lances de pilares que estiverem abaixo deste piso.

**Armadura mínima transversal de pilar parede retangular**

Foi criado um critério independente que controla a taxa mínima de armadura transversal de pilares-parede retangulares. Ou seja, o critério novo atinge apenas pilares-parede retangulares.

**Compatibilização do valor do Le**

O valor dos índices de esbeltez do pilar foi compatibilizado entre o relatório de “Montagem de carregamentos” e a análise local (segunda exclamação) executada no Editor Rápido do CAD/Pilar.



Anteriormente, para o primeiro lance de pilares, estes valores podiam estar com pequenas diferenças.

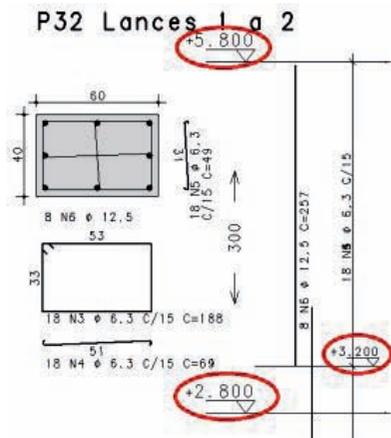
### Novos critérios de desenho

Para facilitar o entendimento dos desenhos de pilares, novos itens de desenho foram incluídos: hachura do pilar que morre/segue e indicação dos níveis de concretagem dos pilares.

### Cotas de concretagem

Foi incluído critério para que, além do nome, seja também desenhado o nível das cotas de concretagem de pilares e vigas invertidas. Este tipo de apresentação auxilia o entendimento das linhas de nível desenhadas no detalhamento dos pilares.

Abaixo podemos observar um exemplo de desenho de pilar apenas com os níveis dos pavimentos:

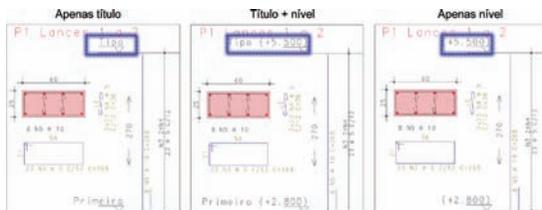


Existem dois critérios associados: “Nível do pavimento” e “Definir nível de vigas invertidas/rebaixadas”.

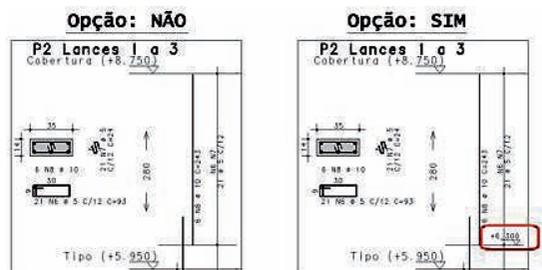
Para o critério “Nível do pavimento” existem três opções possíveis:

- apenas título;
- título do pavimento e nível de concretagem;
- apenas nível de concretagem.

Abaixo é apresentado o resultado para cada um destes itens:

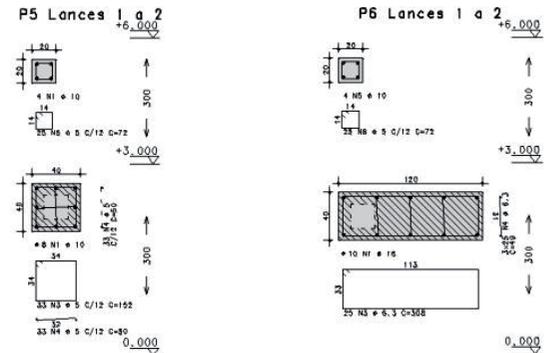


Para o critério “Definir nível de vigas invertidas/rebaixadas”, é possível ativar ou desativar o desenho deste nível. Abaixo é apresentado o resultado para as duas opções possíveis:



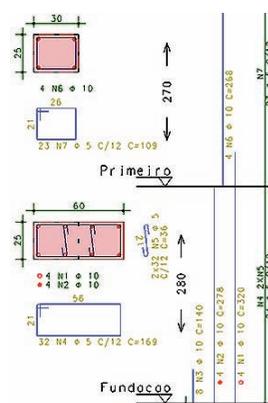
### Hachura

Foi incluído critério que permite que a parte da “seção que morre” de um pilar seja hachurada. Este tipo de detalhamento é útil no caso de pilares que mudam de seção e onde o engenheiro estrutural queira deixar mais claro no desenho do pilar o modo com que as seções inferior e superior se sobrepõem. A seguir, são apresentados dois exemplos simples do uso deste critério:

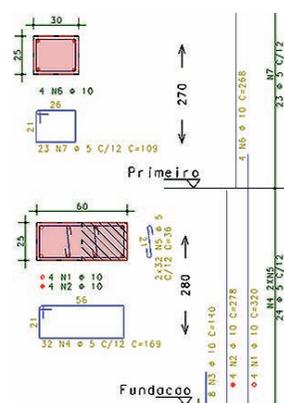


Existem quatro opções para a definição deste critério. A seguir, são apresentados exemplos do comportamento de cada uma destas opções:

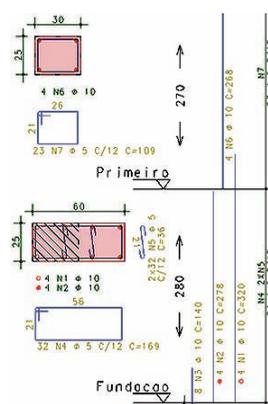
### Não hachurar:



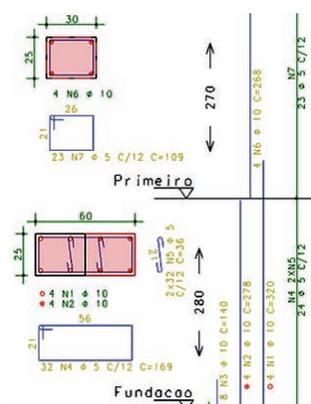
### Hachurar seção que morre:



### Hachurar seção que segue:

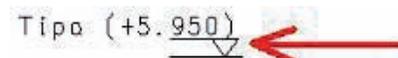


### Poligonal na seção que segue:



### Nível de desenho do símbolo de nível do piso

Foi incluído critério que permite definir o nível de desenho das flechas que indicam o nível dos pisos. A seguir, é indicado este símbolo:



### Nível de desenho das setas de cotação do pé-direito

Foi incluído critério que permite definir o nível de desenho das setas de cotação do pé-direito do piso. A seguir, é indicada esta seta:

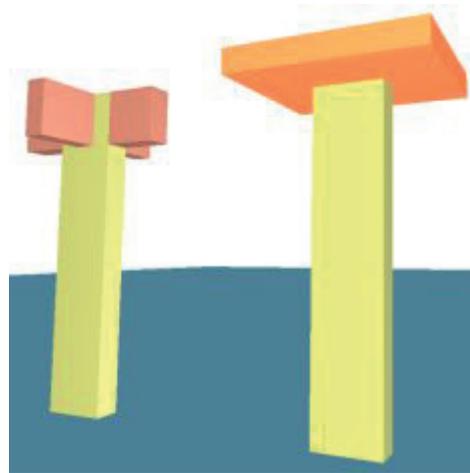


### Novas tarjas de desenho

Três novas tarjas foram criadas para alertar os usuários sobre possíveis problemas do dimensionamento ou ainda sobre limites de dimensão.

#### Barra solta no pórtico está travado no CAD/Pilar

Em algumas situações, durante a modelagem estrutural e a montagem do modelo de análise estrutural, o modelo de um pilar no pórtico espacial pode divergir do modelo no CAD/Pilar. Um exemplo deste comportamento é representado pelas figuras abaixo:



Na primeira figura podemos observar que o pilar, apesar de estar associado a vigas, é, na verdade, um pilar “solto” (ou em balanço). O mesmo ocorre para o segundo pilar, associado a uma laje em seu topo.

O CAD/Pilar considera que este pilar está travado na base e no topo. No modelo de análise estrutural (pórtico espacial) este pilar é tratado como uma barra em balanço.

Para alertar o usuário sobre esta divergência entre o tratamento da análise estrutural e do dimensionamento, além do erro que já existia no “Avisos e Erros”, foi criada uma nova tarja nos pilares.

## SOLUÇÕES PARA PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO

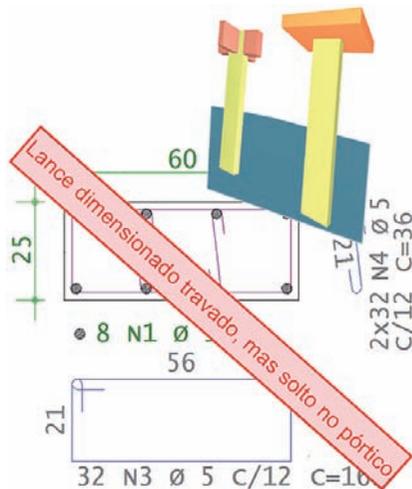
- Emendas de Pilares;
- Sistemas de Içamento, Movimentação e Montagem de Pré-Moldados de Concreto;
- Fixação e Contraventamento de Painéis de Fachada;
- Fixação de Cargas;
- Continuidade de Armadura;
- Armadura de Combate a Punção;
- Insertos sob Medida;

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

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

**TREJOR**

Esta nova tarja segue o seguinte esquema:



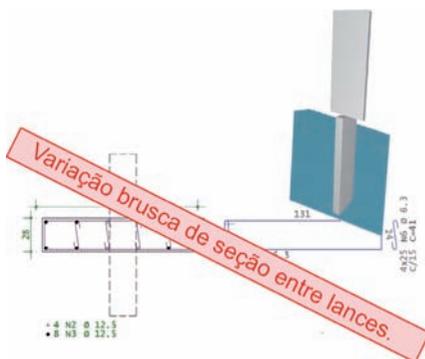
### Variação brusca de seção

Em muitas situações de projeto é necessário que haja a variação de seção do pilar. Este é um recurso comum e muito utilizado.

O problema é que o sistema, hoje, não está preparado para o dimensionamento de blocos de transição de pilares, podendo permitir que o usuário lance possíveis situações incorretas em seu projeto. Alguns exemplos podem ser observados abaixo.

Para alertar o usuário sobre esta situação, será criada uma nova tarja nos pilares. Ou seja, esta é uma tarja de alerta e não de erro.

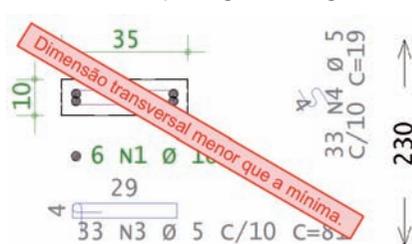
Esta nova tarja segue o seguinte esquema.



### Pilar com dimensão menor que a limite

Para alertar o usuário sobre esta situação, será criada uma nova tarja nos pilares. Ou seja, pilares com dimensões inferiores à permitida por norma terão tarja. E lembrando que esta é uma tarja de alerta e não de erro.

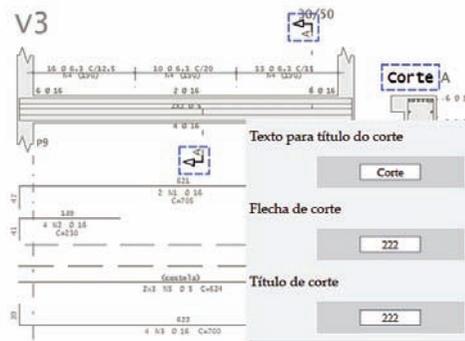
Esta nova tarja segue o seguinte esquema.



## CAD/Vigas

### Novos critérios de desenho

Novos critérios que permitem definir o nível de desenho da flecha de corte apresentada no gabarito da viga, assim como o texto utilizado nos cortes de vigas e o seu nível de desenho.



### Viga com tração elevada

Vigas com tração elevada passam a ser desenhadas com tarja.



## CAD/Lajes

Novo critério que permite definir o modo de homogeneização de esforços, por área ou por largura, das faixas agrupadas interativamente dentro do Editor Rápido de Armadura do CAD/Lajes.

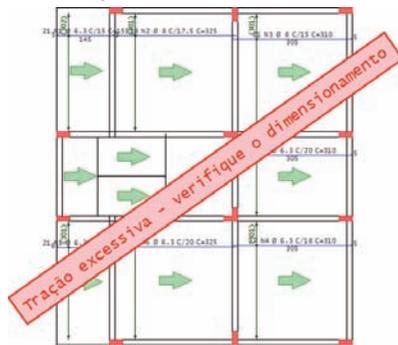


Melhoria na obtenção da taxa de armadura positiva existente nas faces de um pilar para efeito de verificação de colapso progressivo.

As faixas de cisalhamento e de punção passam a ser tratadas de forma separada no Editor Rápido de Armadura do CAD/Lajes, permitindo ao usuário um maior controle na visualização/edição das mesmas.



Lajes submetidas à tração elevada são desenhadas com tarja.



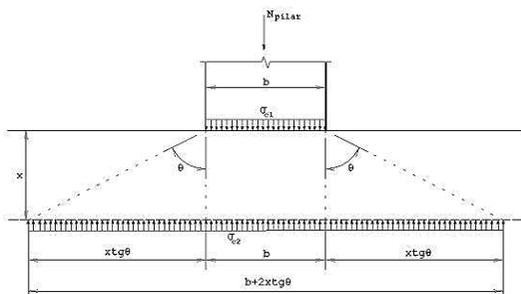
## CAD/Fundações

### Blocos

#### Verificação das bielas de compressão na base do pilar

Foi introduzida a opção de verificação das bielas de compressão na base do pilar em blocos retangulares sobre quatro ou mais estacas segundo metodologia apresentada por Fusco (1994).

Nessa verificação, a tensão é analisada em uma área ampliada situada à profundidade  $X$  da face superior do bloco, considerando que, a partir dessa profundidade, apenas o concreto passa a resistir às tensões resultantes dos esforços transmitidos ao bloco. No cálculo da profundidade  $X$  são levadas em consideração as dimensões do pilar e a taxa geométrica de armadura de arranque do pilar ( $\rho$ ). Deve-se adotar um valor médio para esta taxa geométrica para todos os pilares dentre os valores listados. Também é necessário definir o ângulo de espraimento das bielas de compressão ( $\theta$ ), variando dentro da faixa de  $45^\circ$  a  $64^\circ$ . A tensão normal na área ampliada é calculada a partir de uma força normal equivalente que considera os efeitos dos momentos transmitidos ao bloco. Nesse caso, para que o bloco seja considerado seguro quanto à tensão nas bielas de compressão, a tensão à profundidade  $X$  ( $\sigma_c$ ) deve ser inferior a 20% da resistência à compressão de cálculo do concreto ( $f_{cd}$ ).



#### Capacidade de carga das estacas

Agora, é possível informar a capacidade de carga das estacas para o dimensionamento dos blocos de fundação sobre estacas. Desta forma, conhecido o valor da capacidade de carga da estaca utilizada no bloco, será criado um caso de carregamento adicional em que o bloco é solicitado somente a uma força vertical igual ao produto da capacidade de carga pelo número de estacas do bloco. Neste

caso, será descontando o peso próprio do bloco, de forma que a reação máxima na estaca seja igual à sua capacidade de carga. Assim, a capacidade de carga da estaca é levada em conta no dimensionamento do bloco.

Ainda, se for encontrada uma força máxima em estaca –  $F_1$  – maior que a capacidade de carga da estaca, é apresentada uma mensagem de erro alertando o usuário dos casos de carregamento em que a força solicitante máxima na estaca ultrapassa sua capacidade de carga.

### Sapatas

#### Cálculo de tensões

O método de cálculo das tensões aplicadas ao solo pela sapata foi alterado, passando-se a utilizar método numérico que permite, com maior precisão, a determinação destas tensões para todas as combinações de dimensionamento.

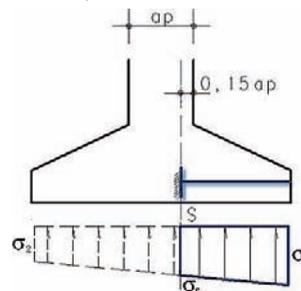
No caso das áreas “traçoadas” do solo, estas regiões não são levadas em conta, de modo a trabalharmos com o comportamento não linear do solo.

Para sapatas submetidas à flexão composta oblíqua, o diagrama de tensões no solo teria o seguinte aspecto:



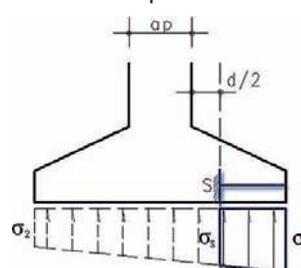
#### Cálculo dos momentos fletores

Os momentos fletores são calculados, para cada direção, em relação a uma seção de referência ( $S$ ), que dista  $0,15$  vezes a dimensão do pilar normal à seção de referência, e se encontra internamente ao pilar.



#### Cálculo das forças cortantes

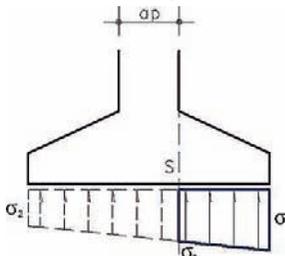
O esforços cortante atuante na sapata é calculado em uma seção de referência  $S$ , em cada direção da sapata, perpendicular à base de apoio da sapata e distante  $d/2$  da face do pilar em cada direção.



### Verificação à compressão diagonal

Para a verificação de compressão diagonal do concreto, ao invés de utilizar todo o contorno crítico, são feitas 4 verificações, uma para cada lateral do retângulo envolvente ao pilar.

Desta forma, o esforço para cálculo da tensão cisalhante é feito em uma seção de referência S, em cada direção da sapata, perpendicular à base de apoio da sapata e na face do retângulo envolvente.



### Alteração no relatório de pré-dimensionamento

O relatório de pré-dimensionamento foi alterado, permitindo analisar os novos valores verificados para cada uma das sapatas do projeto.

O relatório está separado nos seguintes itens:

- Geometria            Pilar
- Sapata
- Carregamento
- Resultados        Tombamento
- Deslizamento
- Tensões no solo
- Momentos fletores
- Compressão diagonal
- Força cortante

<b>GEOMETRIA:</b>					
Pilar:					
Xpil:	40.00	Ypil:	30.00	ColarX:	5.00
ColarY:	5.00				
Sapata (Dimensões fixas, cm):					
Xsap:	175.00	Ysap:	165.00	Altura:	60.00
H0X:	20.00	H0Y:	20.00	ExcX:	.00
ExcY:	.00				
Altura (Carga horiz. da fundação): 60.00					
Volume:	1.09 m3				
Área de Formas:	1.36 m2				
Peso próprio:	2.73 tf.				
<b>Tensões de Compressão do Solo [kgf, cm]:</b>					
Carregamento Vertical					
Tensão Média:	2.65	Ref:	3.00	kgf/cm2,	carregamento: 1
Tensão Máxima:	3.09	Ref:	3.00	kgf/cm2,	carregamento: 1
Demais Carregamentos					
Tensão Média:	2.81	Ref:	3.90	kgf/cm2,	carregamento: 6
Tensão Máxima:	4.33	Ref:	3.90	kgf/cm2,	carregamento: 6
Porcentagem mínima de área comprimida: 100.0, Carregamento: 1					
<b>CARREGAMENTOS:</b>					
Caso	Nome	N	Mx	My	Ex
6	FzMax	78.28	7.2	-1.6	-1.70
7	FzMin	65.23	-6.3	-1.7	-1.76
8	MdMax	68.97	.5	3.4	.77
<b>Flexão [tf, m]:</b>					
Sentido +X:	Mad =	16.95,	carregamento:	8	
Sentido -X:	Mad =	21.00,	carregamento:	9	
<b>Força Cortante [tf]:</b>					
Sentido +X:	Vsd =	25.23,	limite:	36.28	tf,
Sentido -X:	Vsd =	31.51,	limite:	36.28	tf,
<b>Compressão Diagonal [tf/m2]:</b>					
Sentido +X:	Tsd =	14.76,	limite:	35.49	tf/cm2,
Sentido -X:	Tsd =	18.24,	limite:	35.49	tf/cm2,
Sentido +Y:	Tsd =	15.99,	limite:	35.49	tf/cm2,
Sentido -Y:	Tsd =	13.35,	limite:	35.49	tf/cm2,

### Alteração no relatório de dimensionamento

O relatório de dimensionamento das sapatas também foi alterado, permitindo analisar os novos valores verificados para cada uma das sapatas do projeto.

O relatório está separado nos seguintes itens:

- Geometria            Pilar
- Sapata
- Carregamento

### - Resultados            Momentos fletores

### Compressão diagonal

### Força cortante

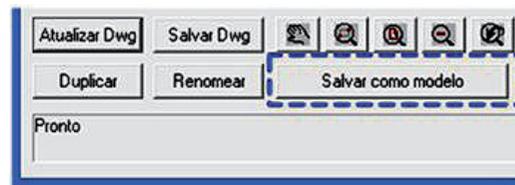
<b>Flexão [tf, m]:</b>			
Sentido +X:	Mad =	16.95,	carregamento: 8
Sentido -X:	Mad =	21.00,	carregamento: 9
Armadura: 10.4 cm2 ( 6.3 cm2/m); 14 (10.0 c/12.0 cm.			
Sentido +Y:	Mad =	22.75,	carregamento: 6
Sentido -Y:	Mad =	18.98,	carregamento: 7
Armadura: 11.3 cm2 ( 6.5 cm2/m); 16 (10.0 c/11.0 cm.			
<b>Compressão Diagonal [tf/m2]:</b>			
Sentido +X:	Tsd =	14.76,	limite: 35.49
Sentido -X:	Tsd =	18.24,	limite: 35.49
Sentido +Y:	Tsd =	15.99,	limite: 35.49
Sentido -Y:	Tsd =	13.35,	limite: 35.49
<b>Força Cortante [tf]:</b>			
Sentido +X:	Vsd =	25.23,	limite: 36.28
Sentido -X:	Vsd =	31.51,	limite: 36.28
Sentido +Y:	Vsd =	35.04,	limite: 40.50
Sentido -Y:	Vsd =	29.24,	limite: 40.50



## MODELO DE EDIFÍCIO

Crie padrões de dados de edifício.

Foi criada uma ferramenta que permite ao usuário a criação de “modelos de edifício”, que podem ser utilizados como base durante a criação de um novo edifício. Estes modelos contem dados básicos e critérios que serão utilizados durante a criação do novo edifício, não sendo utilizados, neste caso, os arquivos da pasta TQSW/SUPORTE.

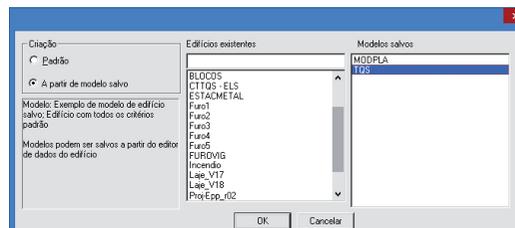


Esta ferramenta pode ser utilizada pelo usuário do CAD/TQS® que trabalha com diferentes tipologias de edifícios e que, para cada uma das tipologias, utiliza critérios levemente diferentes. Anteriormente, o esforço para alteração dos critérios teria que ser feito manualmente, após a criação de cada novo edifício.

O modelo salvo usado no edifício novo tem todos os dados do edifício antigo menos as plantas definidas. Isto inclui modelo estrutural, materiais, cobrimentos, cargas e todos os arquivos de critérios, que podem ter sido adaptados para o modelo. Ou seja, é necessário que o usuário já tenha um edifício com todos os critérios editados que se tornaram padrão.

Se o TQS for instalado com suporte compartilhado na rede, os modelos poderão ser usados igualmente por toda a equipe de projeto.

Dessa forma, ao criar um novo projeto, há a opção de escolher entre os modelos criados.







construindo mais, com menos

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

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

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

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

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



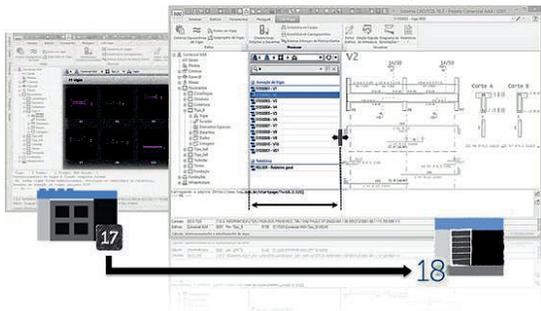


## TQS DESKTOP

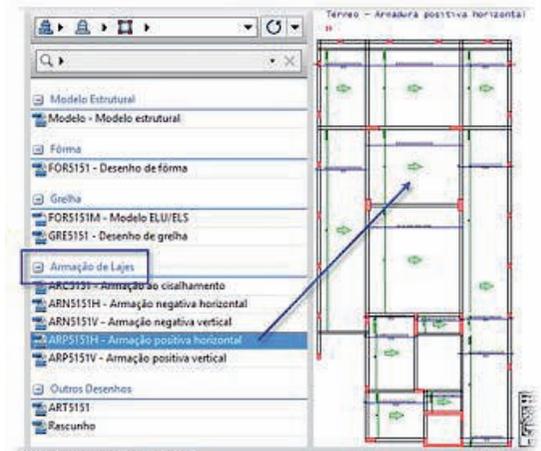
Novo modo de visualização. Mais rápido e adequado para largura pequena.

O TQS Desktop foi um recurso criado no TQS 17 para agregar ao Gerenciador novas funcionalidades e uma interface mais moderna. Ele foi projetado para uma largura mínima em torno de 600 pixels, o que limitou o seu pleno funcionamento quando essa dimensão era inferior a esse valor.

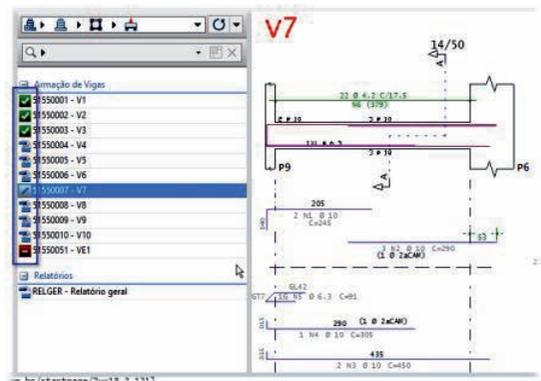
Diante disso, no TQS 18, o TQS Desktop foi repensado. Agora, quando a largura é pequena, automaticamente é carregado um novo modo de visualização em formato lista, mais rápido, simples e, principalmente, com todas as suas diversas funcionalidades preservadas.



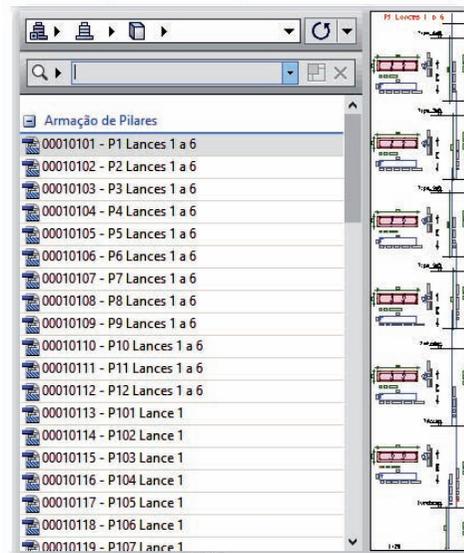
A lista de arquivos é separada em grupos, tornando a visualização mais organizada.



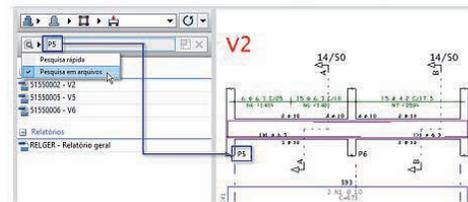
Ícones permitem identificar facilmente os desenhos editados, verificados, fora do projeto ou com erros.



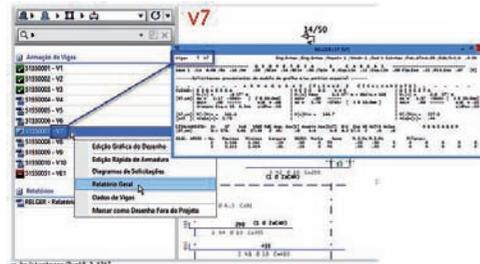
Com o recurso de pesquisa, fica fácil localizar desenhos e listagens.



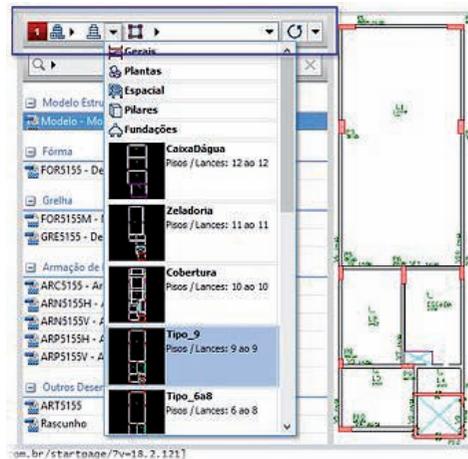
É possível procurar textos dentro dos arquivos.



O menu de contexto facilita o acesso aos dados e resultados do elemento selecionado.



A barra de endereço superior foi condensada, mas continua com as mesmas funcionalidades.



O modo de visualização em lista é compatível com todos os tipos de pastas.



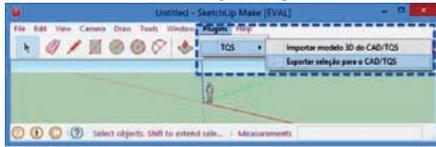
## BIM

Nova interface com o SketchUp® e Revit®. Facilidade em importar elementos genéricos para sua

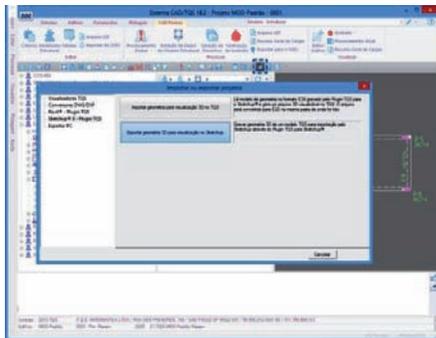
estrutura.

## Integração CAD/TQS® - SketchUp®

Foi desenvolvido um plugin para SketchUp® possibilitando a troca de informações geométricas com o CAD/TQS®.

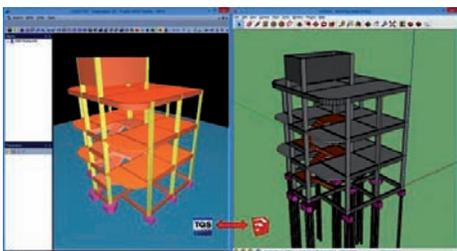


No CAD/TQS foram incluídos comandos (no Gerenciador Estrutural e Modelador Estrutural) para possibilitar a comunicação com o plugin.



Com tais comandos, é possível:

- Exportar a geometria de edifícios definidos no CAD/TQS® para o SketchUp®;
- Importar a geometria de objetos definidos no SketchUp® para visualização independente no CAD/TQS®;
- Importar a geometria de objetos definidos no SketchUp® para fazer parte de um projeto no CAD/TQS®, desta



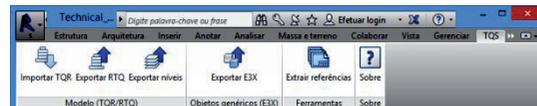
forma os dados geométricos recebidos pelo CAD/TQS® são interpretados como objetos genéricos<sup>1</sup>.

Para realizar o download da nova versão do plugin acesse o site da TQS e acesse a área de plugins.

## Integração CAD/TQS® – Autodesk Revit®2014

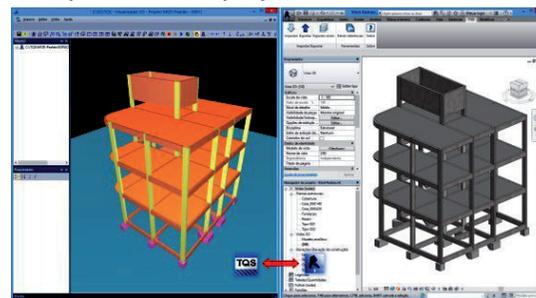
Está disponível para download o plugin Revit-TQS para o Autodesk Revit® 2014.

O plugin Revit-TQS é uma ferramenta especializada em transmitir informações referentes à geometria dos elementos: vigas, pilares, lajes, blocos, sapatas e objetos genéricos<sup>1</sup>; entre o CAD/TQS® e Autodesk Revit®.



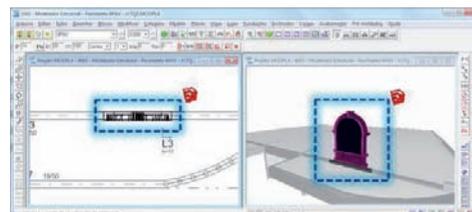
Confira as funcionalidades da nova versão do plugin, com destaque à exportação de objetos genéricos para o CAD/TQS®.

- **Importar TQR:** Importa/sincroniza um edifício do CAD/TQS® para o Autodesk Revit® através do arquivo com extensão .TQR gerado pelo CAD/TQS®;
- **Exportar RTQ:** Exporta um modelo estrutural do Autodesk Revit® para o CAD/TQS®, gerando um arquivo com extensão .RTQ a ser lido pelo CAD/TQS®;
- **Exportar níveis:** Exporta o arquivo .RTQ apenas com dados do edifício (pavimentos e cotas);
- **Extrair referências:** Extrai cortes do edifício em desenhos .dxf para serem usados como desenhos de referência no modelador estrutural;
- **Exportar E3X:** Exporta objetos genéricos<sup>1</sup> para fazerem parte de um projeto no CAD/TQS®.



Para realizar o download da nova versão do plugin acesse o site da TQS e acesse a área de plugins.

<sup>1</sup> *Objetos genéricos são elementos quaisquer importados do SketchUp® ou Autodesk Revit®, tais elementos possuem representação 2D para o desenho de formas, representação 3D, podem possuir desenho de armação associado (gerado pelo usuário) e são passíveis de serem exportados como IFC.*





## GERPrE

Exporte dados da estrutura para as nuvens para o controle da produção na obra.

Como parte dos pacotes para BIM o CAD/TQS V18 possui integração com a solução SaaS - Software as a Service da TQS chamada GerPrE. A ligação do TQS com o GerPrE é feita através do CEP - Controle de Emissão de Plantas. Após o envio de informações, os processos de execução da estrutura podem ser gerenciados dentro das obras e construtoras.



## Sobre o GerPrE

O GerPrE é um software de gerenciamento de produção de estruturas em obra que possibilita a interpretação de determinadas informações do projeto estrutural a partir de arquivos gerados pelo CAD/TQS®. Dessa forma, é possível que os agentes responsáveis na construtora ou obra possam visualizar cada elemento estrutural associado a um desenho, volume de concreto e peso de aço.

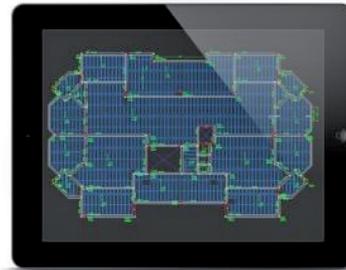
O principal objetivo do GerPrE é auxiliar no gerenciamento da produção da estrutura, a fim de obter ganhos em qualidade e reduções em custos e prazos. Isso se faz possível pois o GerPrE se apoia em três alicerces:

1. Projeto estrutural recebido diretamente do CAD/TQS, sem softwares intermediários: o projetista, diretamente do CAD/TQS, envia o projeto estrutural para o servidor de forma simples e rápida, liberando para a construtora responsável acesso imediato às informações estruturais, plantas, quantitativos de volume de concreto e de peso de aço.
2. Tratamento e organização das informações de projeto através de um robusto sistema de gerenciamento: o GerPrE gerencia a produção da estrutura desde a chegada do projeto até o término de sua execução, passando pelos cálculos de quantitativos, programações de recebimento de concreto e aço, conferência dos insumos em obra, conferência de projeto e liberação para execução, mapa de concretagem, moldagem de corpos de prova, resultados de ensaio, geração de relatório de controle de concretagem (RCC) e aceitação de RCC.
3. Utilização de tecnologia de ponta: para garantir a eficiência do sistema e a segurança das informações, o GerPrE tira proveito das últimas tecnologias disponíveis, como armazenamento de informações nas nuvens e utilização de dispositivos híbridos no canteiro de obra.

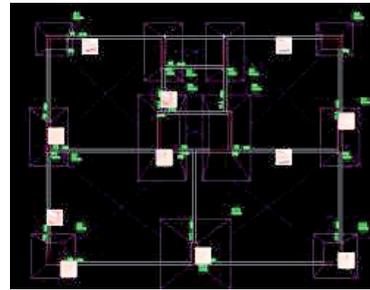
## Recursos do GerPrE

O GerPrE possui comandos para visualização das formas dos pavimentos e navegação pelos desenhos de armaduras dos elementos. Desta forma, podemos verifi-

car se as mesmas estão corretamente montadas e posicionadas nestes elementos no canteiro de obra.



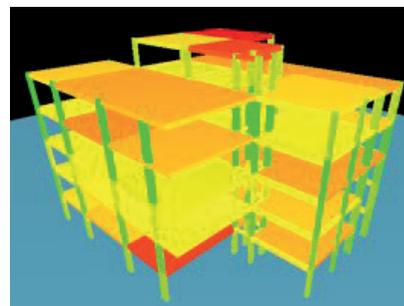
Outro recurso interessante é a fotografia dos elementos no canteiro de obras e posicionamento das fotos sobre as formas do pavimento relacionando-as com os elementos estruturais. As fotos podem ser visualizadas por mecanismo semelhante ao Google Maps®.



Estas fotos ficam disponíveis através da WEB para serem acessadas pelos projetistas e pelos administradores das construtoras.



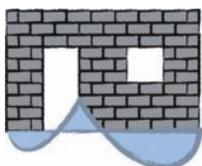
O GerPre recebe digitalmente os resultados de ensaios de compressão do concreto advindos dos laboratórios de ensaios. Implementamos, agora, a visualização 3D destes fcks obtidos em obra, bem como a indicação dos elementos em conformidade de fck, elementos verificados, taxas de compressão de pilares, taxas de armaduras, etc.



Há, também, um modo de visualização que destaca graficamente, na planta de formas, os elementos que foram verificados e liberados para concretagem em obra.



Para mais informações, acesse [www.gerpre.com.br](http://www.gerpre.com.br)



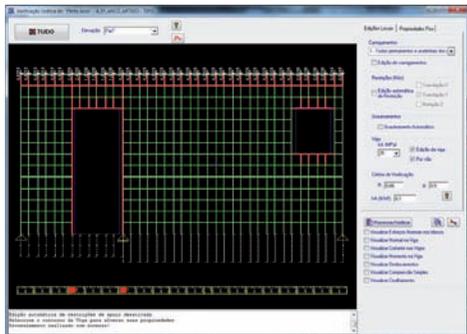
## ALVENARIA ESTRUTURAL

Duas grandes novidades no CAD/Alvest: efeito arco e memorial descritivo.

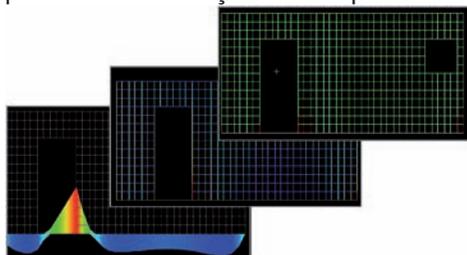
### Efeito arco

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

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



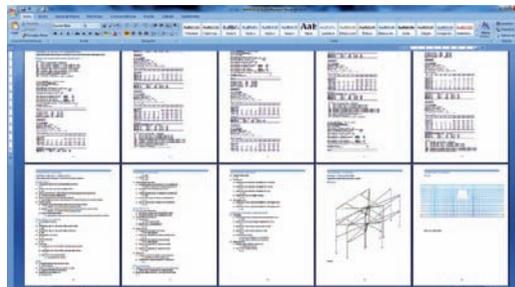
Análise dos esforços e resultados de forma otimizada. Como pode ser visto, na figura abaixo, que apresenta o momento na viga, as forças normais de compressão na parede e a verificação de compressão simples nos blocos.



### Memorial descritivo

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

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



### Elementos incluídos

O memorial foi criado com quatro grandes partes:

- Memorial descritivo;
- Memorial de cálculo dos elementos estruturais;
- Critérios de projeto gerenciados;
- Figuras complementares.

### Memorial descritivo

A parte de descrição do edifício existente dentro do memorial possui basicamente os dados existentes no relatório "Resumo Estrutural".

Os itens existentes nesta parte do relatório são:

- Descrição do edifício;
- Normas em uso;
- Software utilizado;
- Materiais;
- Parâmetros de durabilidade;
- Ações e combinações;
- Modelo estrutural
- Estabilidade global;
- Comportamento em serviço - ELS;
- Parâmetros qualitativos.

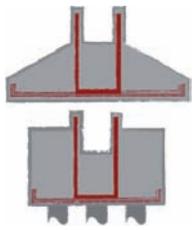
Dentro destes itens existe uma série de subitens que tem o propósito de montar um memorial o mais completo possível. Além disso, existe uma série de itens que devem ser complementados pelo usuário, como a localização da obra, imagens 3D, etc.

### Memorial de cálculo

Esta parte do memorial possui as listagens geradas durante o dimensionamento dos diversos elementos estruturais. Para cada elemento estrutural é apresentada apenas a sua listagem, de modo que fique mais fácil o acesso aos dados de dimensionamento de um elemento estrutural.

São apresentados os relatórios dos seguintes elementos estruturais:

- Vergas/Lintéis;
- Subestruturas.



## PRÉ-MOLDADOS

Cálices + Fundação. Insertos. Vigas protendidas com dentes. Pinos em consolos. E muito mais.

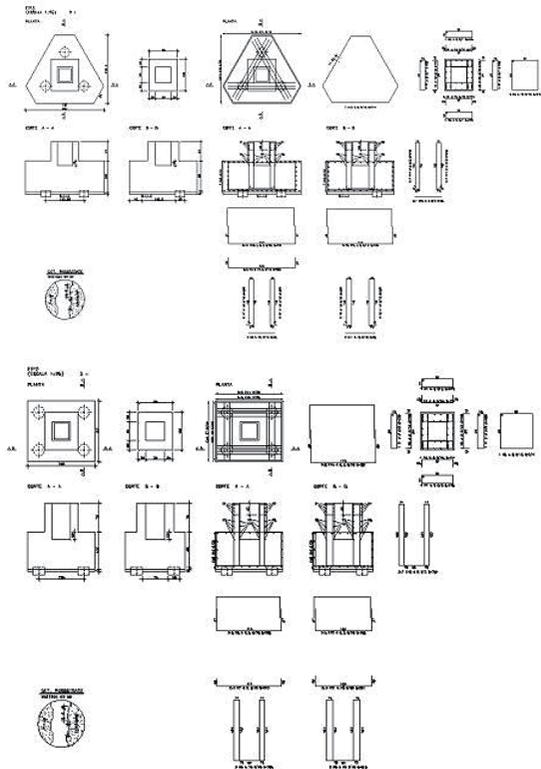
### Desenho de cálice com elemento de fundação integrado

De modo a facilitar o processo de geração de desenhos pelo usuário do TQS-PREO, foi alterado o funcionamento do programa, de modo que o desenho de cálice seja gerado juntamente com o desenho do elemento de fundação.

O funcionamento gráfico do desenho de fundações pré-moldadas será semelhante ao que já acontece com os pilares pré-moldados.

### Desenho

O desenho final dos elementos de fundação pré-moldados é apresentado dentro da pasta “Pré-moldados” - “Fundação”. Estes desenhos seguem a definição dos grupos de forma/armação e tem o seguinte aspecto, apresentando a forma e armação separados no mesmo desenho.



### Armaduras em feixe com duas bitolas

Em muitas situações o alojamento em feixe de armaduras do pilar pode fazer com que a diferença entre a armadura necessária e a armadura detalhada seja muito alta, já que é sempre necessário utilizar um número ímpar de barras.

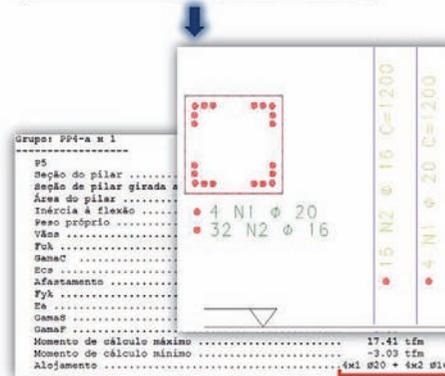
Para evitar este tipo de detalhamento, criou-se uma nova tabela de alojamento de feixes que permite que

haja a “mistura” de duas bitolas diferentes. Este novo recurso permite que os pilares sejam detalhados com maior economia de armadura.

Tabela de alojamentos

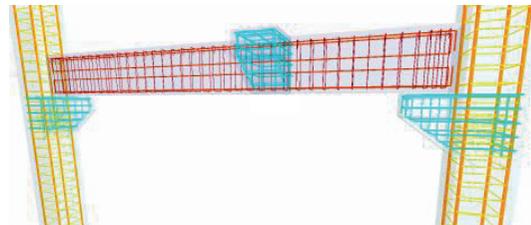
Nº	Nº1	Ø1 (mm)	Nº2	Ø2 (mm)	Área (cm²)
1	1	12,5	0	0	1,23
2	1	16	0	0	2,01
3	1	20	0	0	3,14
4	1	12,5	2	12,5	2,69
5	1	12,5	2	12,5	3,68
6	1	16	2	12,5	4,46
7	1	20	2	12,5	5,6
8	1	16	2	16	6,03
9	1	20	2	16	7,16
10	1	20	2	20	8,42

Bitola da(s) bitola(s) em mm.



### Visualização de armaduras de vigas no 3D

A visualização das armaduras no modelo 3D também é uma novidade desta versão. Através dela é possível fazer a verificação de como as armaduras estão dispostas dentro dos elementos estruturais e quais partes desta ficaram expostas para uma futura solidarização.



### Resultados intermediários do dimensionamento de vigas

Uma dificuldade encontrada na verificação dos resultados obtidos pelo dimensionamento dos estribos e armaduras das extremidades e dentes das vigas pré-moldadas era saber quais valores foram utilizados no cálculo. Este problema foi solucionado. Agora é possível obter todos os dados utilizados para o cálculo destas armaduras.

Estes dados intermediários serão apresentados juntamente na janela de dimensionamento e detalhamento de vigas/grupos pré-moldados.

### Armaduras de cisalhamento

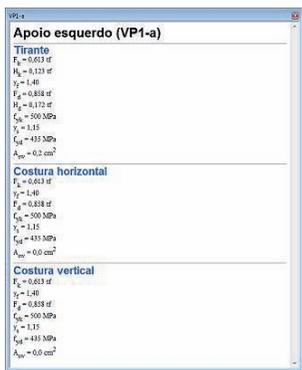
São apresentadas informações para as fases não-solidarizada e solidarizada da viga. Os resultados são para todas as faixas de estribos, conforme definido no arquivo de critérios.

Os dados apresentados equivalem aos utilizados pela calculadora “Armadura transversal - Força cortante combinada com torção” e podem posteriormente ser utilizados em verificações ou mesmo como memorial de cálculo.

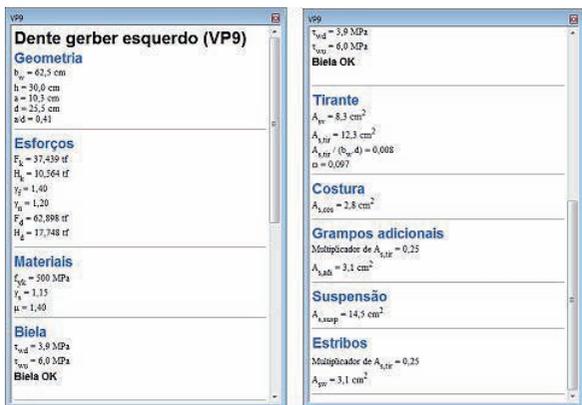


### Armaduras de extremidade e dentes

Para as extremidades sem recortes são apresentados os dados utilizados para o cálculo do tirante, costura horizontal e costura vertical, com valores de forças, coeficientes e armaduras resultantes. A seguir, um exemplo deste relatório:

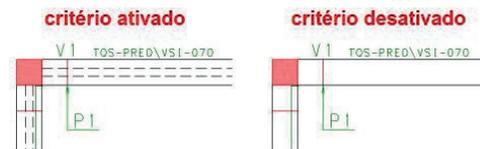
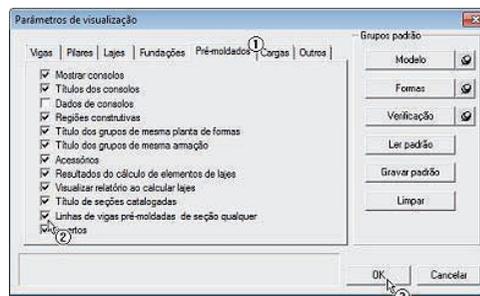


Para as extremidades com recortes, ou dentes Gerber, são apresentados os dados de geometria do dente, esforços, materiais e verificações e armaduras calculadas. A seguir, um exemplo deste relatório:



### Desenho de linhas visíveis e invisíveis da seção

Foi criado um novo critério que controla o desenho de linhas visíveis e invisíveis de vigas com seções quaisquer. Anteriormente, apenas, as linhas que representavam a máxima largura da viga eram desenhadas na forma.



### Melhorias nos pilares pré-moldados

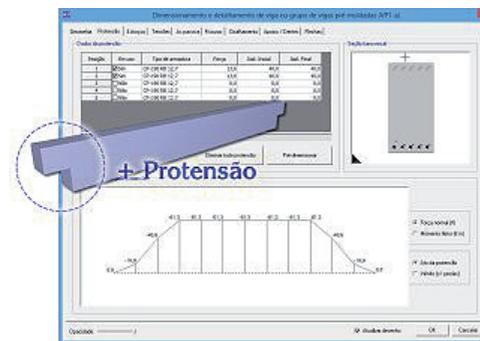
Algumas correções foram feitas no desenho de pilares. Elas são citadas abaixo:

- Desenho de linhas de faces invisíveis de consolos trapezoidais com estilo tracejado;
- Acertado o desenho de formas de pilares pré-moldados com rebaixo no topo;

### Melhorias nas vigas pré-moldadas

#### Definição de dente Gerber em vigas protendidas

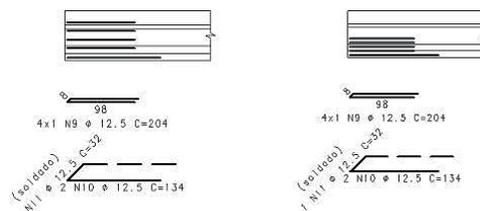
A partir da versão V18, o lançamento de vigas protendidas com dentes Gerber é possível. Foi introduzido, também, o cálculo completo destas vigas.



#### Disposição dos grampos da extremidade

Um novo critério foi criado para controlar a disposição das armaduras de costura de vigas sem recortes na extremidade. Através deste critério, é possível controlar se a armadura de costura será detalhada em toda a altura da viga ou apenas em metade da sua altura.

A seguir, são apresentadas as duas opções possíveis:



## Forma detalhada separada do desenho de armação

Um novo critério foi criado de modo a permitir que a forma detalhada das vigas seja gerada em desenho diferente do desenho de detalhamento das armações. Desta forma, o usuário terá dois desenhos por viga: um com a forma detalhada e um com o detalhamento das armaduras.

O desenho com a forma recebe um sufixo “\_F” em seu nome, de modo que o usuário possa identificar e trabalhar de forma adequada com ele.

## Desenho

Uma série de melhorias foram feitas no desenho das vigas pré-moldadas de modo a agilizar o trabalho de detalhamento.

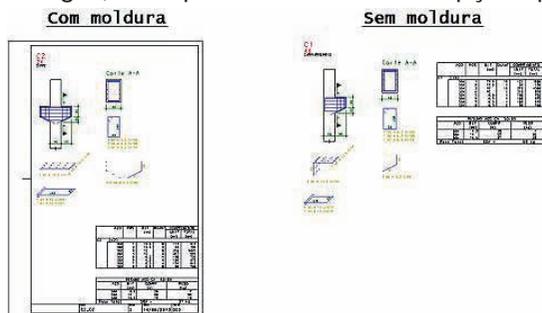
- Cota completa na elevação;
- Indicação das bainhas na planta;
- Indicação de linha de corte na planta;
- Representação de estribos de solidarização abertos;
- Nome da seção pré-fabricada sem fabricantes.

## Melhorias nos consolos

### Critério para desenho em folha A4

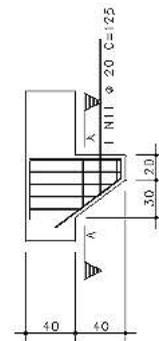
Foi criado critério que permite que o usuário dispense a moldura A4 do desenho dos consolos. Isto permite que o desenho de consolo seja mais facilmente incluído em outros desenhos e editado.

A seguir, são apresentadas as duas opções possíveis:



## Desenho do pino

Geração de detalhe de pino de ancoragem de viga em consolo junto com o desenho de detalhamento de consolos. É necessário cadastrar aços e bitolas de protensão, para que não ocorram erros de extração de tabela de ferros.



O detalhamento será feito diretamente sobre a elevação do consolo e sempre considerando que a barra do pino vai até o fundo do consolo, descontando o cobrimento.

## Melhorias nos cálices

### Dimensionamento

Foi alterada a dimensão para cálculo de armadura mínima, deixando de utilizar Lax e Lay (vão teórico) para usar dimx e dimy (dimensão externa).

Na prática, esta alteração tende a aumentar a armadura mínima dos consolos.

### Relatório de dimensionamento

O relatório foi reorganizado de modo a separar, claramente, os resultados de armaduras principais e secundárias.

Também foi incluído no relatório o valor da armadura de suspensão para cálices lisos.

## Melhorias na representação 3D da estrutura

A altura de embutimento dos pilares passa a ser representada no visualizador 3D, permitindo uma adequada visualização da estrutura além de corte com dimensões corretas da estrutura.

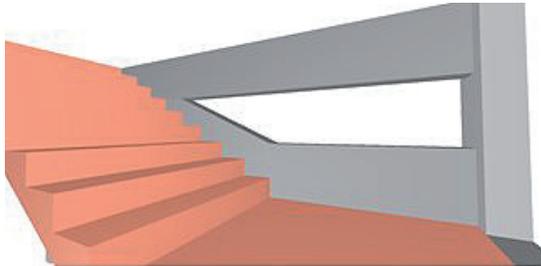


## NOVIDADES

### MODELADOR ESTRUTURAL

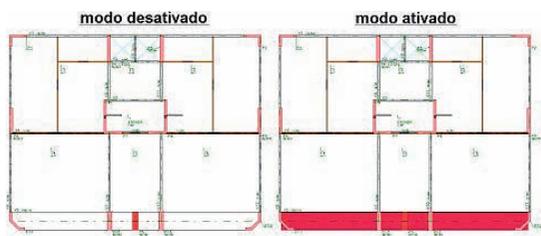
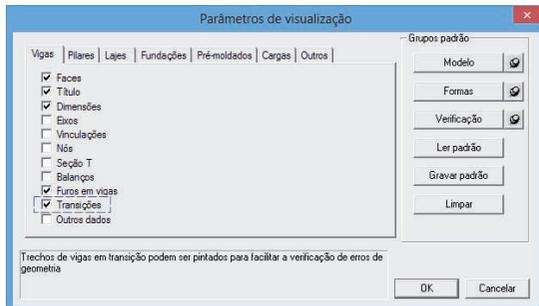
#### Rebaixo em vigas inclinadas

Foi melhorado o funcionamento de vigas inclinadas com definição de rebaixo na extremidade final. Esta alteração permite uma melhor adequação do modelo 3D na interface com programas BIM.



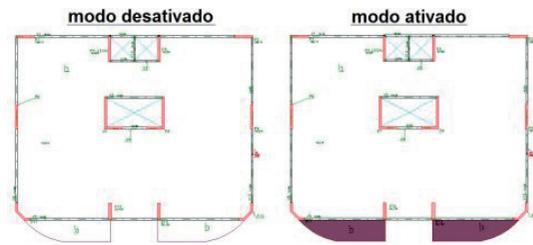
#### Modo de visualização de vigas: transição

Foi introduzido um novo modo de visualização para as vigas, que permite ao usuário identificar as vigas que serão tratadas como vigas de transição pelo sistema.



#### Modo de visualização de lajes: balanço

Foi introduzido um novo modo de visualização para as lajes, que permite ao usuário identificar as que estão em balanço e que serão tratadas desta forma pelo sistema.



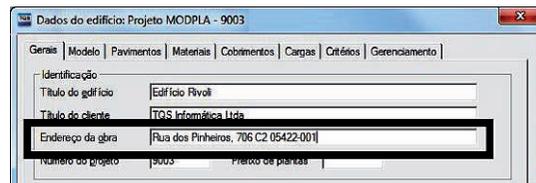
### PLOTAGEM

Novos plotters e drivers de plotagem estão utilizando modelos mais simples de cálculo de ocupação de folha. Estes dispositivos usam e cortam, automaticamente, toda a área de plotagem configurada, o que poderia fazer com que houvesse um excesso de desperdício de papel.

Por isto nas plotagens múltiplas com drivers do Windows será calculado o tamanho das “páginas” de maneira independente, enviando ao dispositivo informações para uso de uma folha do tamanho do desenho a ser plotado. Para isso também foi criado critérios que controlam folgas de impressão.

#### Edição de plantas

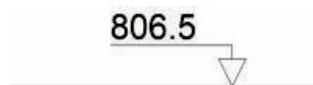
Foi criado o campo “Endereço da obra” nos dados do edifício, que pode ser levado ao editor de plantas por meio da variável “%ENDERECO\_OBRA”, que deve ser modificada no carimbo de plotagem.



### EDITOR GRÁFICO

#### Cotas relativas

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



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



A origem e a rotação do sistema de coordenadas de cotagem relativa passaram a ser atributos globais e são armazenados com o desenho.

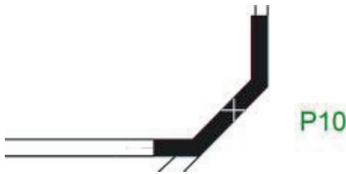
## Hachuras

### Hachuras múltiplas

O comando de hachuras passa a gerar blocos independentes por contorno, permitindo um nível de contorno fechado dentro de outro e não perdendo mais hachuras na mistura de desenhos.

### Hachuras dinâmicas

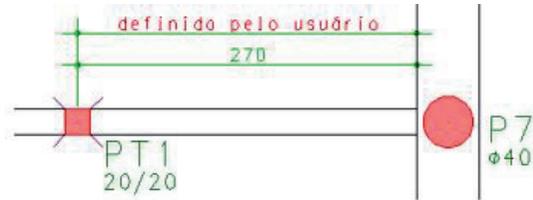
Foi implementado um novo modo de inserção, o dinâmico, que permite ao usuário simplesmente indicar um ponto dentro do contorno que pretende preencher. O editor irá indicar com uma pré-visualização a região que foi reconhecida.



## Cotagem

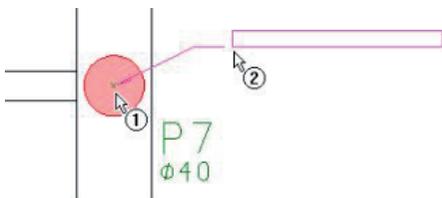
### Nível de texto definido pelo usuário

No caso do usuário ter definido um texto para uma cota, é possível agora alterar a cor na qual este texto será desenhado.



## Amebas

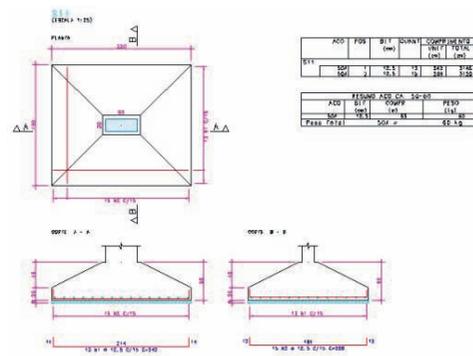
Foi criado um critério que permite que apenas a nota de revisão seja inserida, não sendo desenhada a ameba.



## Inserir tabela de ferros

Foi criado um novo comando que permite extrair e inserir a tabela de ferros de um desenho como um bloco. O bloco é criado internamente ao desenho com o nome "TABFER\_TB".

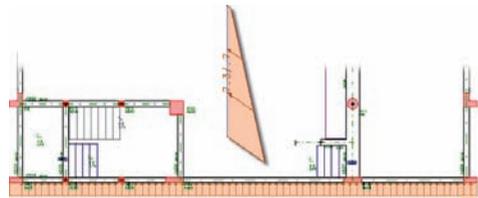
Caso a tabela já tenha sido inserida no desenho, ela será atualizada, mantendo sua posição.



Este comando é extremamente útil em desenhos de armaduras de elementos pré-moldados, que costumam ter a tabela de ferros definida por elemento.

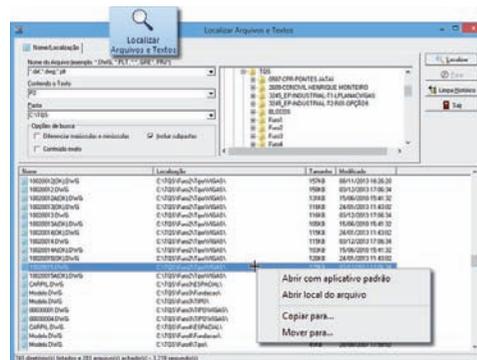
## EMPUXO

As cargas que simulam a ação do empuxo, definidos dentro do Modelador Estrutural, deixaram de ser lançadas como forças concentradas no topo e base dos pilares e passaram a ser inseridas como cargas trapezoidais sobre as barras do pórtico espacial.



## LOCALIZADOR DE ARQUIVOS

Desde a versão 15, o sistema CAD/TQS possui, entre suas inúmeras ferramentas para auxiliar nos seus projetos, um programa de localização de arquivos, cuja principal vantagem é a interface simples e o eficiente motor de busca, que pode ser diversas vezes mais rápido que o programa de busca padrão do sistema operacional.



Na versão 18, algumas melhorias foram feitas nesse programa, entre elas destacam-se:

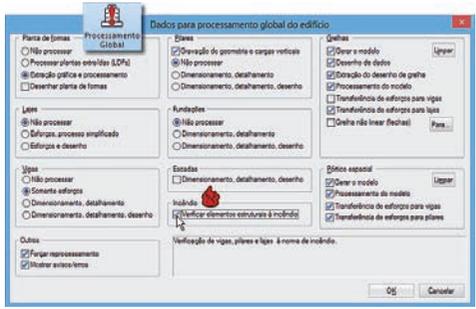
- Interface remodelada;
- Histórico de buscas;
- Limpar as pesquisas anteriores;
- Seleção de pasta diretamente na interface do programa;

- Menu popup com funções extras para arquivos pesquisados.



## PROCESSAMENTO GLOBAL

Os itens da janela de Processamento Global de edifícios foram reposicionados, assim como foi criada uma nova opção para a verificação da estrutura em situação de incêndio.



## VENTO

### Carregamento de vento

#### Aumento no número de casos

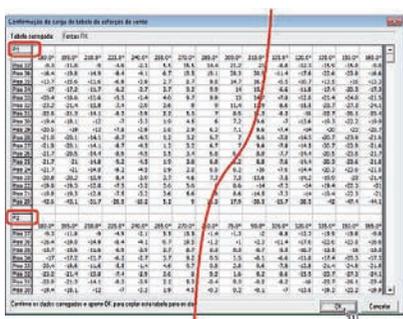
Foi estendido o formato de leitura de dados de túnel de vento para permitir o fornecimento de até 96 casos de carregamentos.

#### Aplicação de casos de túnel de vento em pilares

Normalmente as forças definidas pelas tabelas obtidas pelo túnel de vento se referem a um total a ser distribuído em um piso. Uma modalidade diferente desta aplicação é carregar somente pilares selecionados do edifício. Na versão V18 foi possibilitada esta opção.

Durante a importação dos casos de vento do túnel, é possível indicar, opcionalmente, os pilares que receberam os carregamentos em cada piso. Com isto alguns estudos de combinações desfavoráveis feitos no laboratório podem ser transferidos diretamente para o modelo CAD/TQS®.

Apresenta ferramentas de verificação dos valores importados de carregamentos e ferramentas de edição desses carregamentos.



## TABELA DE FERROS

Atualizamos a tabela padrão de peso de aço por km, que era baseada na antiga ABNT EB3. A nova tabela, que usa a NBR 7480:2007, diminui as estimativas de aço emitidas pelo sistema em até 2%.

## GERENCIADOR DE PENAS

O programa recebeu algumas melhorias de interface para aumentar a interatividade e funcionalidade dos seus recursos, que são descritas a seguir.

### Cor do nível

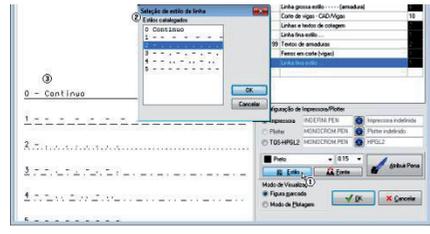
Na célula, que apresenta o número da pena que será utilizada em um nível, foi alterada a cor de fundo da célula. Deste modo, o usuário pode visualizar diretamente a cor com que um nível será plotado.



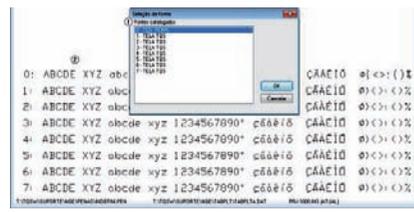
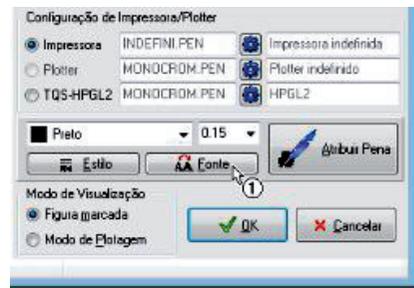
### Visualização de estilos e fontes

O modo como os estilos de linha e fontes serão plotados são apresentados diretamente na tela do Gerenciador de Penas, permitindo ao usuário ter a visualização prévia.

### Visualização dos estilos de linha



### Visualização das fontes



## FAQ | ASSINATURA TQS | VERSÃO HARDLOCK

### O que é adesão à assinatura do software CAD/TQS?

Uma *assinatura* é um novo modo, mais atual, mais flexível, de se obter a licença de uso do software CAD/TQS. Uma *assinatura* dá a você o acesso contínuo às funcionalidades completas do CAD/TQS por um preço mensal bastante acessível. Além do suporte técnico gratuito, você também tem acesso a cada nova versão atualizada do software, sem custo adicional, enquanto a *assinatura* permanecer ativa.

### Há alguma diferença de funcionalidades entre o software CAD/TQS comprado como uma assinatura e o modelo de compra tradicional?

Não, não há nenhuma diferença nas funcionalidades ou nos requisitos do software entre as duas modalidades. Contudo, se você suspender ou cancelar a *assinatura*, o software se tornará indisponível para utilização.

### Quem está apto para aderir à modalidade de assinatura?

A adesão ao plano de *assinatura* dos sistemas CAD/TQS está disponível para todos os profissionais e empresas de engenharia do mercado. Tanto clientes atuais como novas empresas/profissionais podem aderir. Condições especiais, diferenciadas, serão aplicadas para os atuais clientes.

### O software de assinatura é instalado no meu computador? Ou é um aplicativo baseado em nuvem que acesso via internet?

Nesta edição inicial de *assinatura* dos sistemas CAD/TQS, é feita a instalação local no seu computador, exatamente como é feita para os produtos regulares da TQS com o auxílio do CD e do dispositivo físico denominado *hardlock*. As funcionalidades de uma edição de *assinatura* são as mesmas do produto regular. Inicial-

mente, não será necessário estar on-line para usar a *assinatura* do seu CAD/TQS, pois será utilizado o dispositivo físico, *hardlock*, para controle de sua *assinatura*. Posteriormente (estamos em fase de implantação ainda) o acesso à internet será necessário durante a instalação e, eventualmente, numa certa periodicidade, durante a utilização do software. Neste caso a utilização do *hardlock* não mais será necessária. O software alertará você antecipadamente quando uma conexão com a internet for necessária para uma verificação e validação do status da licença.

### É possível migrar apenas parte dos sistemas já adquiridos para a assinatura?

Não. Por exemplo, se você possui hoje dez autorizações de utilização dos sistemas CAD/TQS Plena, deverá contratar dez licenças de *assinatura* mensal.

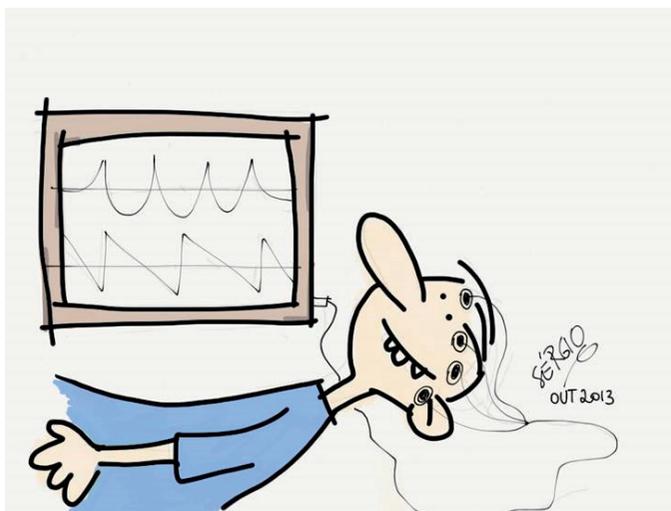
### É possível trabalhar com sistemas na modalidade tradicional de aquisição e por assinatura?

Para os conjuntos de sistemas disponíveis para a modalidade de *assinatura* e para uma mesma empresa esta possibilidade não está disponível. Porém, se você possui outros sistemas CAD/TQS que não estão disponíveis para a modalidade de *assinatura*, esta possibilidade é válida desde que a instalação destes outros sistemas seja realizada em outro computador.

### Que planos de assinatura estão disponíveis?

A TQS oferece, nesta fase inicial, planos mensais de *assinatura* para determinados conjuntos de sistemas. Os planos mensais oferecem um grande atrativo que é a flexibilidade do compromisso em curto prazo. Eles permitem que você encerre a *assinatura* ou faça novas adesões, a qualquer momento, caso seu negócio precise de adequações em função das conjunturas de mercado. Em qualquer opção, os prazos mínimos de cancelamento deverão ser respeitados. Se você decidir reiniciar, basta adquirir uma nova *assinatura* sem ter necessidade de reinstalar os aplicativos.

## ELETOENCEFALOGRAMA DE UM CALCULISTA



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

## CONSTRUTOR X CLIENTE



Eng. José Sérgio dos Santos, Fortaleza, CE

## A partir de qual versão dos sistemas CAD/TQS esta modalidade de assinatura está disponível?

A partir da versão V18, <http://www.tqs.com.br/v18>. Esta disponibilidade é válida tanto para os clientes atuais para atualização dos sistemas como para a aquisição de novos sistemas na V18 por qualquer profissional/empresa.

## Quais são os pacotes disponíveis no plano de assinatura?

TQS18 Padrão\* Completo - Versão Engenharia Plena Completo (PREO + CAD/Alvest)

TQS18 Padrão\* PREO - Versão Engenharia Plena + PREO

TQS18 Padrão\* Alvest - Versão Engenharia Plena + CAD/Alvest

TQS18 Padrão\* - Versão Engenharia Plena

TQS18 Unipro\* - Versão Engenharia Unipro

TQS18 Unipro\* PREO - Versão Engenharia Unipro + PREO (limitado)

TQS18 Unipro\* Alvest - Versão Engenharia Unipro + CAD/Alvest

TQS18 Editoração Gráfica - Versão Editoração Gráfica (inclui CAD/AGC)

TQS18 Alvest - CAD/Alvest - Versão Engenharia Plena

\* Todas as versões TQS18 Padrão e Unipro – Versão Engenharia contam agora com o módulo de protensão (CAD/Lajes Protendidas), SiSes GEO, Telas Soldadas e AGC&DP.

## Quais são os sistemas possíveis de migração para o plano de assinatura?

CAD/TQS - Versão Engenharia Plena, Unipro, EPP+ e EPP  
CAD/Alvest - Versão Engenharia Plena e Light

TQS PREO - Versão Engenharia Plena, Intermediária e Pequeno Porte

CAD/TQS - Versão Editoração Gráfica (inclui CAD/AGC)

CAD/AGC - Editor para Armação Genérica de Concreto

## É possível fazer a migração para o plano de assinatura se a versão existente for muito antiga?

Sim, qualquer versão existente pode migrar para esta nova modalidade de acesso aos sistemas CAD/TQS desde que os pacotes sejam similares (Pacote Engenharia Plena, por exemplo). Condições diferenciadas serão aplicadas para clientes que possuem versões posteriores a V11.

## Tenho alguns sistemas já adquiridos e quero optar pela modalidade de assinatura apenas para novas autorizações de uso. É possível?

Não. Para uma mesma empresa esta opção não está disponível. Todos os sistemas devem, obrigatoriamente, estar na mesma modalidade de fornecimento.

## Ao cancelar a assinatura do software é preciso devolver algum bem físico a TQS?

Se a autorização da licença de uso for realizada pelo dispositivo físico hardlock, este deverá ser devolvido à TQS ao

final do contrato. Quando esta autorização da licença for realizada via internet, web, nenhum bem será devolvido.

## Se eu instalar a opção de assinatura do CAD/TQS, ela afetará os dados dos meus projetos (edifícios e critérios) realizados em versões anteriores do CAD/TQS armazenados no computador?

A versão de assinatura permite atualizar quaisquer versões anteriores instaladas. Além disto, a instalação não altera os arquivos de critérios de projeto e os dados gerais dos seus edifícios. É como a instalação de qualquer outra versão dos CAD/TQS.

## Em quantos computadores posso instalar a edição de software por assinatura?

Cada assinatura é válida para uma estação de trabalho (computador). O número de instalações depende do número de assinaturas que sua empresa necessita.

## Como posso cancelar e devolver a minha assinatura?

O plano mensal é renovado automaticamente. Você pode cancelar a renovação automática a qualquer momento desde que seja enviado à TQS um aviso formal com um mês de antecedência e cumpridos os prazos mínimos de cancelamento.

## Se eu suspender ou cancelar a minha assinatura, isso significa que ainda posso usar o software, mas que não vou receber atualizações para a versão mais recente?

Não. Desde que decorrido o prazo mínimo exigido para o cancelamento da assinatura, a licença de uso expirará no final do mês seguinte à comunicação formal da suspensão da assinatura. Até este prazo final, você terá todos os direitos sobre o software inclusive com o recebimento das atualizações disponíveis.

## Como recebo pequenas atualizações e atualizações completas para o meu produto de assinatura?

Você tem direito a receber quaisquer atualizações para a edição de assinatura do CAD/TQS enquanto a assinatura permanece ativa. Quaisquer melhorias, correção de erros em andamento, correções de segurança e outros lançamentos de atualização que não requeiram atualizações completas são disponibilizados pelo atualizador de sistemas através do gerenciador de aplicativos da TQS.

## Quando uma atualização para o meu produto de assinatura estiver disponível, tenho de instalá-la?

Não. Não é obrigatório instalar qualquer nova versão do software de assinatura. Há uma grande flexibilidade relacionada a quando instalar uma atualização. Você pode continuar a usar a versão atual do produto até que decida atualizá-la.

## Quem posso contatar caso encontre problemas relacionados ao gerenciamento da minha assinatura, como cobrança, instalação, mudanças de planos ou reiniciar uma assinatura?

Se tiver dúvidas relacionadas à sua assinatura, contate o departamento comercial da TQS.

**Serviço e suporte estão incluídos na minha assinatura?**

Você obtém o mesmo serviço de suporte técnico com a assinatura que obteria com a compra do modelo regular do mesmo produto.

**Ao optar pelo plano de assinatura, existe um prazo mínimo de cancelamento?**

Sim, caso você esteja atualizando sua versão, existirá um prazo mínimo de cancelamento de 12 (doze) meses. Para uma nova formalização da assinatura, o prazo mínimo de cancelamento é de 3 (três) meses. Decorrido o prazo mínimo de cancelamento, em qualquer situação, atualização ou nova aquisição, o cancelamento da assinatura ocorrerá no final do mês seguinte à solicitação formal de suspensão do contrato. Exemplificando, se por um motivo qualquer, for desejado o cancelamento do contrato de uma nova assinatura no final do período inicial (prazo mínimo de 3 meses), ao final do segundo mês deverá ser enviada à TQS correspondência formal manifestando esta intenção. O mesmo ocorre para o cancelamento de uma atualização informando à TQS no final do 11º mês esta condição.

**Existe algum ônus inicial por ocasião da formalização da assinatura?**

Sim, apenas para novos clientes que optarem por esta modalidade na formalização inicial incidirá uma taxa equivalente ao valor mensal da assinatura. Para atualizações, clientes antigos, não haverá incidência de quaisquer taxas.

**Ao optar pela modalidade assinatura, na migração de versões, como fica a propriedade do software anterior?**

Ao optar pela modalidade assinatura, automaticamente o software antigo é tratado, em termos comerciais,

como se fosse devolvido à TQS. O valor desta devolução é considerado no preço mensal da assinatura.

**Ao optar pela modalidade de assinatura é preciso efetuar a troca dos hardlocks?**

Eventualmente, sim. Dependendo da condição de fornecimento anteriormente já realizada, esta troca de hardlocks é necessária ou não.

**Qual a forma de pagamento para esta modalidade de assinatura?**

A cobrança será feita mensalmente via boleto bancário ou débito no cartão de crédito. Para obter mais detalhes, consulte os termos e condições gerais.

**Onde posso adquirir edições de assinatura do CAD/TQS?**

A edição de assinatura do CAD/TQS está disponível através dos nossos canais de venda, [comercial@tqs.com.br](mailto:comercial@tqs.com.br) ou [cida@tqs.com.br](mailto:cida@tqs.com.br) e através do telefone 11-3883-2722

**O preço da minha assinatura irá aumentar ao longo dos anos?**

Em condições normais, o preço de uma assinatura mensal será alterado ao longo dos anos com base na correção do índice de inflação. Geralmente a correção aplicada será anual, baseada no índice geral de preços IGP (FGV). Em situações excepcionais, o preço da mensalidade poderá sofrer reajustes adicionais baseados nos índices inflacionários da construção civil. Nesta situação, você será notificado com antecedência sobre o reajuste a ser aplicado com as devidas justificativas financeiras.

**Qual a formalização exigida para a obtenção dos sistemas através desta assinatura?**

Será efetuado um contrato formal entre a TQS e a parte interessada descrevendo as opções contratadas, condições gerais de fornecimento, garantias, propriedade, prazos contratuais, etc.

**Em que idiomas a edição de assinatura do CAD/TQS está disponível?**

As assinaturas estão disponíveis no seguinte idioma: português (Brasil).

**Quando a minha assinatura começa?**

A sua assinatura começa assim que o sistema CAD/TQS for recebido ou a ativação da proteção realizada.

**Quais são os termos e condições para a assinatura do CAD/TQS?**

Consulte os termos e condições gerais.

**Quem posso contatar caso tenha problemas com a minha edição de assinatura do CAD/TQS?**

Se tiver dúvidas sobre a utilização da edição de assinatura do CAD/TQS, entre em contato com a área comercial através dos e-mails [comercial@tqs.com.br](mailto:comercial@tqs.com.br) ou [cida@tqs.com.br](mailto:cida@tqs.com.br) e através do telefone 11-3883-2722.



Monteiro Linnardi Engenharia, Sao Paulo, SP

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

H. M. Engenharia Estrutural S/C Ltda. (Fortaleza, CE)  
 Âncora Eng. de Estruturas Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 ETALP Esc. Tec. Arthur Luiz Pitta Eng. Ass. (São Paulo, SP)  
 George Maranhão Eng. & Cons. E. S/S Ltda. (Natal, RN)  
 Esc. Técnico J. R. Andrade S/C Ltda. (São Carlos, SP)  
 João Rubens G. Leão & Ass. Eng. Estr. Ltda. (São Paulo, SP)  
 Tese Projetos S/C Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Cristiana Furlan Caporrino (São B. do Campo, SP)  
 Perich & Da Costa Engenharia Ltda. Me (Blumenau, SC)  
 Incopre Indústria e Comércio S/A (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. André Torres Cordeiro (Brasília, DF)  
 Eng. Henrique Campelo Gomes (Recife, PE)  
 Fundação Univ. Regional de Blumenau (Blumenau, SC)  
 Eng. Efraim Ribeiro dos Reis (Ribeirão Preto, SP)  
 LY Engenharia e Projetos S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 C.G. Engenharia Ltda. (Blumenau, SC)  
 Eng. Francisco José Soares Fernandes (Teresina, PI)  
 Eng. Celso Alexandre Ribeiro (São Bernardo do Campo, SP)  
 R.S. Engenharia S/S Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 AKS Escritório de Engenharia (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Estevão Torresi Gialluisi (Assis, SP)  
 Eng. Mônica P. R. de Siqueira (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. José Carlos Barbeiro Júnior (São Paulo, SP)  
 LPC - Lacerda Proj. e Cons. S/C Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 L. R. Almeida & Cia. Ltda. (Cuiabá, MT)  
 Petrus Engenharia Ltda. (Barão de Cocais, MG)  
 Modus Engenharia de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Lúcio Marinho Manzanete (São José dos Campos, SP)  
 Eng. Diogo Schreiner Zanette (Passo Fundo, RS)  
 Eng. Paulo R. do Rio de Almeida Braga (Salvador, BA)  
 Sr. Luiz Henrique da Silva Fernandez (São Paulo, SP)  
 Universidade Estadual de Londrina (Londrina, PR)  
 Projetech Proj. de Eng. e Consultorias Ltda. (Natal, RN)  
 Eng. Gláucio Cancado Soares (Belo Horizonte, MG)  
 GS Engenharia e Representações Ltda. (Anápolis, GO)  
 Eng. Cristiane Victor Amorim (Brasília, DF)  
 Eng. Luiz R. Zdanowsky Nogueira (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Caio César Nicoletti (São Carlos, SP)  
 Eng. Ana Cristina de M. M. Andrade (São Carlos, SP)  
 Eng. José Maria Villela Araujo (São Paulo, SP)  
 Eng. Estevão Alves Araujo (Paraíso do Tocantins, TO)  
 Eng. Rosangelo José Giacomelli (Campo Grande, MS)  
 Eng. Wallen Xavier Damasceno (Belo Horizonte, MG)  
 Sotef Soc. Téc. de Eng. Fund. Ltda. (Campo Grande, MS)  
 Eng. Ângelo Dias de Barros Filho (Belo Horizonte, MG)  
 Aymo Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 HAF - Cons. e Proj. de Eng. S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 LN Engenharia S/C Ltda. (São Paulo, SP)  
 Bagio & Eng. Associados S/C Ltda. (Rio do Sul, SC)  
 Mérito Eng. e Consultoria S/C Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 MK Projetos Estruturais Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Péricles Salvatori Palazzi (São Paulo, SP)  
 Eng. Wilson Roberto de Oliveira (Cuiabá, MT)  
 Multiestrutural Eng. e Constr. Ltda. (São Caetano do Sul, SP)  
 Engaste Eng. e Assessoria Técnica Ltda. (Teresina, PI)  
 Eng. Maurício Belinowski Ferreira de Luca (Curitiba, PR)  
 GP3 Gerenciamento, Projeto Obras Ltda. (Erechim, RS)  
 Eng. Alexander Souza Grama (Patrocínio, MG)  
 Eng. Gilberto Paganin (Taubaté, SP)  
 LAP Engenharia Ltda. (Vitória, ES)

Eng. Heloisa H. P. Fernandes (Capão da Canoa, RS)  
 Eng. Luciano Ferreira Inácio (Goiânia, GO)  
 Eng. Dagoberto Freitas Silveira (Santa Maria, RS)  
 Eng. Lídio Emílio Feix (Taquara, RS)  
 IPT - Inst. de Pesq. Tec. do Est. S. Paulo S/A (São Paulo, SP)  
 Eng. Ivan Oscar Klafke (São Leopoldo, RS)  
 FCK Engenharia Civil Ltda. (Maringá, PR)  
 Stavel Engenharia de Estr. Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. André Carlos Previti (São Bernardo do Campo, SP)  
 Eng. Amauri Robinski (Curitiba, PR)  
 Eng. Zuleika Mary Tsutsumi (São Paulo, SP)  
 Eng. Romilde Almeida de Oliveira (Recife, PE)  
 Teisa Proj. Eng. e Consultoria Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Edson José de Oliveira (Goiânia, GO)  
 Eng. Otávio dos Santos Dias (Guarulhos, SP)  
 Cálculo Projetos e Construções Ltda. (Palmas, TO)  
 Roberto Dias Leme Eng. Associados (São Paulo, SP)  
 Eng. Marcelo Luís Goncalves da Silva (Goiânia, GO)  
 JNDS Construtora e Incorporadora Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Lúcio Massayoshi Tabuti (São José Rio Preto, SP)  
 Eng. Elvis Antonio Carpeggiani (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Amadeu Sanches A. Ramada (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Leonardo José Pereira Teixeira (São Paulo, SP)  
 Fundação Univ. Federal Uberlândia (Uberlândia, MG)  
 Eng. Valner José Saia (São Caetano do Sul, SP)  
 Eng. Jean Paulo Dolinski (Fazenda Rio Grande, PR)  
 Eng. Washington Luís da Silva Souza (Salvador, BA)  
 Eng. Ricardo Patriota R. Cavaleiro (São Carlos, SP)  
 Eng. Mônica Cristina C. da Guarda (Salvador, BA)  
 Simetria Eng. de Projetos Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Gilson Vilela D'Oliveira (Cuiabá, MT)  
 Eng. Amacin Rodrigues Moreira (Curitiba, PR)  
 Eng. Janes Cleiton Alves de Oliveira (Goiânia, GO)  
 Mitsutec Engenharia de Estruturas Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Bruno Veras Russo (Manaus, AM)  
 Projeto Delta Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 Dardson & Davilson Ltda. (Campinas, SP)  
 Eng. Fabrício Batista Pereira (Samambaia, DF)



Eng. Sérgio Otoch, Fortaleza, CE

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

C. J. dos Santos Netto Construções ME (Belém, PA)  
 Eng. Raimundo J. Z. da Costa Junior (Porto Velho, RO)  
 Dimensão Projetos e Constr. Ltda. (Uberlândia, MG)  
 Ramalho Engenharia Ltda. EPP (Porto Velho, RO)  
 Eng. Gilberto Pessoa Filho (São Paulo, SP)  
 Eng. Wagner Pereira Cintra (Campo Grande, MS)  
 Eng. Paulo Henrique Oliveira Junior (Jaguariúna, SP)  
 Eng. Eládio José Lopes (Conselheiro Lafaiete, MG)  
 LC Costa Engenharia Ltda. (Fazenda Rio Grande, PR)  
 Park Const. Incorp. Imóv. Ltda. (Valparaíso Goiás, GO)  
 Univ. Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS)  
 Concrelei Pré-fabr. de Concreto (Campo Grande, MS)  
 Eng. Adeilson Rodrigues Alexandre (São Paulo, SP)  
 Carvalho & França Engenharia Ltda. (Jaboticabal, SP)  
 Case By Case-Eng&Soluções Ltda. (Lauro Freitas, BA)  
 Justiça Federal de Primeiro Grau - RO (Porto Velho, RO)  
 Eng. Kelson Pothin Wolff (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Eliomar Marcos Cachoeira (Itapema, SC)  
 Eng. Evandro Alves da Silva (Petrolina, PE)  
 Eng. Simoni Hiroko Otino (Andradina, SP)  
 Ligabue e Santos Proj. e Gerenc. (Mogi Guaçu, SP)  
 Eng. Sílvio Carlos Freitas Ferreira (Salvador, BA)  
 Eng. Geremias Pereira da Silva (Uberlândia, MG)  
 D'Eleuterio Engenharia Ltda. (Machado, MG)  
 Eng. Mateus Rachelle Soccol (Porto Alegre, RS)  
 Assoc. Eng. Região Paracatu - ASENPA (Paracatu, MG)  
 Eng. Rômulo da Silva Farias (Maceió, AL)  
 Eng. Washington Luiz Santos Pinheiro (Fortaleza, CE)  
 Eng. Fernando Ferrari Ramos (Lapa, PR)  
 Eng. Henrique da Silveira Isbarrola (Porto Alegre, RS)

Setepla Tecnometal Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Willy de Vasconcellos Bento (Rio de Janeiro, RJ)  
 Desenhar Projetos Serviços Ltda. (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Regis Marçal (Araçatuba, SP)  
 D Werlang Construções (Espumoso, RS)  
 Eng. Fagner da Silva Bueno (Goiânia, GO)  
 Eng. Cristiano da Silva Cavilha (Mogi das Cruzes, SP)  
 Eng. Vinicius Bertoni Saraiva (Fartura, SP)  
 Eng. William Pereira Ferri (Belém, PA)  
 Program Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. Thiago D. Alvarenga Camelo (Brasília, DF)  
 Eng. Ivan Oliver Ruan da Costa (Ipatinga, MG)  
 Eng. Gustavo Porto Silveira (São Paulo, SP)  
 Eng. Igor Leonardo Silva Rocha (São Gonçalo, RJ)  
 Eng. Valdir Custodio L. Neto (São José do Rio Preto, SP)  
 Eng. José Gerei Junior (Prudentópolis, PR)  
 Eng. André da Silva (São José, SC)  
 Eng. Elisandra Ferreira (Viamão, RS)  
 Paranaíba Eng. e Construções Ltda. (Gama, DF)  
 BCP Engenharia Ltda. (Salvador, BA)  
 ThyssenKrupp Cia Sid. do Atlântico (Rio Janeiro, RJ)  
 Eng. Ricardo de Paula Ferreira (Contagem, MG)  
 Eng. Marco Antonio do Carmo Schmidt (Atibaia, SP)  
 Campina Constr. Civil Ltda. (Campina Grande Sul, PR)  
 Eng. Mônica Navarini (Pelotas, RS)  
 Eng. Rui Anselmo Garcia (Mogi das Cruzes, SP)  
 Eng. Yuri Allan da Silva (Arujá, SP)  
 Eng. Mauro César Barbosa (Uberaba, MG)  
 Eng. Rodrigo Ávila Lucas (Guarulhos, SP)  
 RE Nove Arq. e Urbanismo Ltda. (Machado, MG)  
 Eng. Leônidas Pereira da Silva Junior (São Paulo, SP)  
 Ulisses Magno dos Santos T. Borges (São Paulo, SP)  
 Eng. Amauri dos Santos (Taboão da Serra, SP)  
 Eng. Carlos Grandin (Paulínia, SP)  
 Eng. Edmar Cássio Pires (Carapicuíba, SP)  
 Eng. Thiago Biaca de Sousa (Umuarama, PR)  
 Eng. Magali T. Albuquerque (São Caetano do Sul, SP)  
 Eng. Luigy Tiellet da Silva (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Márcia Maria Melo Soares (Sorocaba, SP)  
 Eng. Marcos Antonio Fertonani (São Paulo, SP)  
 Sra. Lucimara Campos F. Santini (Carapicuíba, SP)  
 Eng. Jaime Oliveira Siqueira (Cataguases, MG)  
 Pré-Vale Pré-moldados de Concreto Ltda. (Ibirama, SC)  
 Maxfalcon Projetos de Eng.Ltda.(Mogi das Cruzes, SP)  
 Eng. Fabrício Augusto Diogo (São Paulo, SP)  
 Eng. Miguel Queija Gomes Neto (São Paulo, SP)  
 Eng. José Alves Soares de Azevedo (São Paulo, SP)  
 Projecal Engenharia Ltda. - ME (Curitiba, PR)  
 Eng. Silvana Silva Costa (Salvador, BA)  
 Eng. Emerson Carlos Mansaneira (Curitiba, PR)  
 Eng. Rogério Sampaio Gomes (Caraguatatuba, SP)  
 Eng. Valtenor Aparecido da Silva (São Paulo, SP)  
 Eng. Luís Cláudio Pinheiro Santos (Goiânia, GO)  
 AB7 Engenharia Ltda. (Jacareí, SP)  
 Eng. Priscila da Silva Crisóstomo (Santos, SP)  
 Eng. Angélica Rossovskii (Cachoeirinha, RS)  
 Eng. Júlio César Fernandes (São José, SC)  
 Eng. Aminadalb A.de Souza Junior (Rondonópolis, MT)  
 Inovar Arquitetura e Construção Ltda. (Corbélia, PR)  
 Eng. Fernando César A. Rosa Madia (Sorocaba, SP)  
 DEPEN/MJ (Brasília, DF)  
 Eng. Vanessa Montes Machado (Laranjal, MG)  
 Eng. Luís Armando Q. de Araújo (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. Marcelo Cechinel (Palhoça, SC)  
 Eng. Cristiano da Rosa Tereza (Palhoça, SC)



Eng. Ricardo Couceiro Bento, Pocos de Caldas, MG

Eng. Vito Alfano (São Paulo, SP)  
 Projeto e Conforto Serv. Téc. de Eng. (São Paulo, SP)  
 Arq. Cláudia Andréa A. Sandoval (Sertãozinho, SP)  
 Eng. José Geraldo Bassan (Limeira, SP)  
 SEP Engenharia Ltda. (Chapecó, SC)  
 Inst. Fed. Educ. Ciência Tec. Amazonas (Manaus, AM)  
 C.R. Araújo Filho Engenharia - EPP (São Paulo, SP)  
 Eng. Diego Lenz Leite (Balneário Camboriú, SC)  
 Eng. Ederson Lucas Garrett (Campo Largo, PR)  
 Eng. Dermeval Ramos Neto (Presidente Prudente, SP)  
 W. A. Engenharia de Projetos S/C Ltda. (Campinas, SP)  
 Eng. Sueli Moraes (Campinas, SP)  
 Eng. Luís Fernando Laves (São João da Boa Vista, SP)  
 Eng. Marisa Cristina Dimidiuk (Porto Alegre, RS)  
 Construtora e Incorporadora Cestelli (Sarandi, RS)  
 Eng. Paulo Sérgio Baumbach Lemos (Porto Alegre, RS)  
 Finger & Sommer Eng. e Cons. Ltda. (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Luís Gustavo Pagnocca (Rio Claro, SP)  
 Módulo Projetos e Consultoria S/S (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Geovane Pinto Valério (Divinópolis, MG)  
 Copem Engenharia Ltda. (São Paulo, SP)  
 Pórtico Sul Engenharia Ltda. (Curitiba, PR)  
 Dimensão Incorporações Ltda. (Chapecó, SC)  
 Hochtief do Brasil S/A (São Paulo, SP)  
 Eng. Guilherme Maia e Silva (Niterói, RJ)  
 Eng. Daniel Barbosa de Freitas (Ribeirão Preto, SP)  
 Eng. Cláudio Froes Pólvora (Campo Grande, MS)  
 Polícia Militar do Estado de MG (Belo Horizonte, MG)  
 Eng. Bernhard Meyer Lamb (Cascavel, PR)  
 CT Main Engenheiros S/S Ltda. (São Paulo, SP)  
 Rui Oliveira Lima Tatuí ME (Mauá, SP)  
 Rampinelli Arq. e Eng. Ltda. (Florianópolis, SC)  
 Kazzatek Construtora e Incorp. Ltda. (Xaxim, SC)  
 Ildumold Pré-moldados Ltda. (Santa Maria, RS)  
 Eng. Rodrigo Maximiano Farage (Brasília, DF)  
 Renato da Silva Shishido EPP (Campinas, SP)  
 Eng. Osvaldo Rodrigues Santos (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. José Nassar Aidar (São Paulo, SP)  
 Eng. Rogério José Fernandes Rezende (Niterói, RJ)  
 Eng. Moisés Antonio Longatto (Mogi Mirim, SP)  
 Eng. Aguinaldo Tomaz Mendes Junior (Rio Verde, GO)  
 Eng. Adilson Giovane Stertz (Venâncio Aires, RS)  
 Eng. Luciano José da Silva (Araguari, MG)  
 Eng. Phelipe Brustolon Philippsen (Sinop, MT)  
 Eng. Hazen Willian Bezerra Pereira (Natal, RN)  
 Eng. Marco A. Z. Romano (Santo Ant. da Platina, PR)  
 WTorre Engenharia e Construção S/A (São Paulo, SP)  
 Opus Arquitetura Integrada Ltda. (Vila Velha, ES)  
 Secr. Est. Seg. Publ. e Defesa Social (Espírito Santo, ES)  
 Ferreira Costa Engenharia e Consultoria (Arcos, MG)  
 REG Engenharia Ltda. (Cabo Frio, RJ)  
 Eng. Luiz José Goncalves Fontes (Recife, PE)  
 Eng. Joel Araújo do Nascimento Neto (Natal, RN)  
 Eng. Lauro Garcia da Silva (Curitiba, PR)  
 Arqui.com Arq. Constr. e Emp. Ltda. (Curitiba, PR)  
 A3 E3 Arq. e Construção Ltda. (Ribeirão Preto, SP)  
 Eng. Erik Afonso Gurgel de Andrade (Rio Branco, AC)  
 C. A. O. Silva Junior&Cia Ltda. (Itinga Maranhão, MA)  
 Eng. Rodrigo Golosov Alvarez Melon (Macaé, RJ)  
 Carlos Eduardo Aleixo Construções - ME (Campinas, SP)  
 Eng. Roberto Kassouf (Itatiba, SP)  
 Eng. Oswaldo Hollauer (Rio de Janeiro, RJ)  
 Eng. André Lima dos Santos (Bujari, AC)  
 Eng. Emílio Oliveira Silva (Uberlândia, MG)  
 Eng. Leonardo Antonievicz (Dourados, MS)  
 Eng. Leonardo Ebling Tagliari (Getúlio Vargas, RS)  
 Eng. Ariana Rodrigues Azancot (Belém, PA)  
 Marangoni Construções Ltda. (Manaus, AM)  
 Eng. Ana Paula de Oliveira Breggi (São Paulo, SP)  
 Eng. Yuto Guilherme Sakanoue Hatori (Salto, SP)

Eng. Alessandra T. M. P. Schults (Várzea Grande, MT)  
 Jovelino & Bruno Ltda. (Uberaba, MG)  
 Doutores e Mestres Cons. Proj. Eng. Ltda. (Goianópolis, GO)  
 Eng. João de Melo Vieira Neto (Petrolina, PE)  
 Poket Home Design Arq. e Urb. Ltda. (São Paulo, SP)  
 Eng. André Elias Piermann (Canoinhas, SC)  
 Eng. Alley Francelino Primo (Fortaleza, CE)  
 Eng. Thiago Drozdowski Priosta (Cajamar, SP)  
 Eng. Amilton José da Costa (Parauapebas, PA)  
 Fundação Gorceix (Ouro Preto, MG)  
 S. Becker Consultoria e Projetos Ltda. (Manaus, AM)  
 Silvestre Lima Engenharia Ltda. (Salgueiro, PE)  
 Eng. Roberto Miguel Cortelletti (Farroupinha, RS)  
 Eng. André Benetti Barreto (São Paulo, SP)  
 Eng. José Eduardo B. Winiawer (Porto Alegre, RS)  
 Eng. Márcio André Borin (Passo Fundo, RS)  
 Intertechne Estruturas Ltda. (Curitiba, PR)  
 Eng. Hugo Ricardo A. Sousa da Silva (Santarém, PA)  
 Eng. Armando Belato Pereira (Ouro Preto, MG)  
 Eng. Fábio Waltrick (Curitiba, PR)  
 HPO Engenharia Ltda. (Camaçari, BA)  
 Eng. Djemerson Mateus Andrade (Juiz de Fora, MG)  
 KNG Engenharia Ltda. (Vitória, ES)  
 DS Eng. Projetos e Cons. Ltda. (Criciúma, SC)  
 Graco Projetos Empreend. e Const. (São Carlos, SP)  
 Protensalto Ind. Com. Pré-fabricados Ltda. (Salto, SP)  
 Eng. Hedy Wilson P. de Oliveira (Nova Serrana, MG)  
 Excenge Excelência em Engenharia Ltda. (Niterói, RJ)  
 R F Ribeiro da Fonseca (Manaus, AM)  
 RW Engenheiros Consultores S/s (Fortaleza, CE)  
 Projectação Proj. e Soluções Estrut. (João Pessoa, PB)  
 Eng. Aquilino Lima de Macedo (Castanhal, PA)  
 Eng. Marcius Guarany C. dos Santos (São Paulo, SP)  
 Eng. Ricardo Lopes Ferreira (São Paulo, SP)  
 Tuper Tecnologia e Energia Ltda. (São Bento Sul, SC)  
 Eng. Larissa Bizinoto R. Cavalcante (Anápolis, GO)

Logos Engenharia e Arquitetura, João Pessoa, PB



## 55º Congresso Brasileiro do Concreto 29 de outubro a 1 de novembro de 2013, Gramado, RS

Promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto - IBRA-CON de 29 de outubro a 1º de novembro de 2013, em Gramado, no Rio Grande do Sul, o evento divulgou as pesquisas científicas e tecnológicas sobre o concreto e as estruturas de concreto em termos de produtos e processos, práticas construtivas, normalização técnica, análise e projeto estrutural e sustentabilidade.

Foram apresentados, em sessões plenárias e pôsteres, 466 trabalhos técnico-científicos desenvolvidos por estudantes, pesquisadores e profissionais de instituições e empresas brasileiras e estrangeiras. Este número total foi distribuído segundo os temas:

- Gestão e Normalização (9);
- Materiais e Propriedades (199);
- Projeto de Estruturas (36);
- Métodos Construtivos (13);
- Análise Estrutural (94);
- Materiais e Produtos Específicos (35)
- Sistemas Construtivos Específicos (18);
- Sustentabilidade (43).

Todas as manhãs do evento foram preenchidas pelas palestras de conferencistas renomados de universidades e instituições nacionais e estrangeiras:

- Alberto Delgado Quiñones, gerente de pesquisa e desenvolvimento da empresa Tecnosil Materiais de Construção e diretor técnico-científico das Indústrias Ulmen Europa (Espanha), abordou a influência da natureza mineralógica e do caráter químico dos agregados na zona de interface com o cimento Portland;

- Alio Kimura, secretário da Comissão de Estudos para a Revisão da Norma NBR 6118, cujo projeto esteve até o final de outubro em Consulta Nacional, Sérgio Hampshire, professor da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e Suely Bueno, presidente da ABECE (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural), traçaram um panorama histórico da norma brasileira de projeto de estruturas de concreto e apresentaram as principais revisões do texto desta norma em via de ser publicada;
- Borge Johannes Wigum, professor na Universidade de Ciência e Tecnologia da Noruega e fundador do Centro Internacional de Pesquisa e Tecnologia Aplicada para as Reações Alkali-Agregado (RAA), abordou o tema da RAA em sua palestra;
- Dan Frangopol, professor do Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura na Universidade Lehigh, nos Estados Unidos, e sócio-fundador da Associação Internacional para a Segurança e a Manutenção de Pontes (IABMAS) e da Associação Internacional para a Engenharia Civil do Ciclo de Vida (IALCCE), tratou dos modelos teórico-computacionais do ciclo de vida útil das estruturas de concreto;
- Fábio Biondini, professor de engenharia estrutural da Escola Politécnica de Milano (Itália), secretário geral da IALCCE e secretário do conselho executivo da Associação Internacional de Segurança e Confiabilidade Estrutural (IASSAR), abordou também o tema dos instrumentos para avaliação do ciclo de vida útil de pontes de concreto expostas à corrosão;
- Ravindra Gettu, professor de engenharia civil do Instituto Indiano de Tecnologia e coordenador de atividades técnicas da RILEM (União dos laboratórios e especialistas em materiais de construção), tratou do uso de adições para a produção de concretos mais sustentáveis.

Como nos anos anteriores, a TQS realizou o sorteio de 4 cópias dos Sistemas CAD/TQS (1 versão EPP+ mais 3 versões Estudante) e um exemplar do livro O Concreto no Brasil, volume IV e outro do livro Pontes Brasileiras.

Muitos visitantes compareceram ao nosso estande para a entrega dos softwares e do livro.

Os ganhadores foram:

- Engenheiro Júlio Carlos Pereira – CAD/TQS Versão EPP+
- Acadêmica Fabiola M. Freire de França – CAD/TQS Versão Estudante
- Acadêmico Vitor I. Dal Bosco Jonathan Medeiros – CAD/TQS Versão Estudante
- Acadêmico João Claudio B. de Moraes – CAD/TQS Versão Estudante
- Engenheira Josiane Anderle Scotton – O Concreto no Brasil
- Engenheiro Tiago José dos Santos – Pontes Brasileiras

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

Fonte: Boletim Virtual do Ibracon, novembro/13.



Bede Engenharia de Estruturas, Belo Horizonte, MG

## Curso de Análise Dinâmica Novembro de 2013, Goiânia, GO

Com apoio da TQS Informática Ltda. e organizado pela BPE Projetos Estruturais, foi realizado o curso de Análise Dinâmica em Goiânia, GO.

O curso foi proferido pelo eng. Sérgio Stolovas com ajuda do eng. Pedro Bandini (TQS).

Agradecemos ao eng. Hermes Bueno pela iniciativa.



## Livros do eng. Augusto Carlos Vasconcelos continuam à venda

 Presentes perfeitos para quem aprecia a Engenharia

Augusto Carlos de Vasconcelos

**Máquinas da Natureza**  
Um estudo de interação entre Estrutura e Engenharia

ÚLTIMAS UNIDADES

R\$ 100

**O Concreto no Brasil**  
Diferes Específicas, Usos e Cargas

R\$ 120

**PONTES BRASILEIRAS**  
VISITANTES E PROBLEMAS NOTÁVEIS

R\$ 200

Para adquirir seus exemplares entre em contato conosco: Luana Simon  
11 3883 2722  
luana@tqs.com.br

## Estruturas de Concreto – Ênfase em Projetos – Instituto idd, Curitiba, PR

### Turmas já confirmadas para 2014

O curso de pós-graduação em Estruturas de Concreto pretende capacitar o profissional a elaborar um projeto estrutural do começo ao fim, simulando a prática da elaboração do projeto. Ele é todo *hands on*, por isso a necessidade da utilização de computadores e softwares atualizados durante as aulas, quando são vistos tópicos avançados de cálculo estrutural (estrutura de concreto).

Devido à crescente demanda por profissionais que atuam nessa área, dada pelo aquecimento do setor de construção civil dos últimos 10 anos, esse profissional cresceu em valorização.

O curso conta com docentes extremamente qualificados e reconhecidos nacionalmente como profissionais de referência nas áreas acadêmica e prática.

Saiba mais: <http://www.institutoidd.com.br/cursos/estruturas-enfase-em-projetos/>



Prof. Aurelio Franceschi/Instituto idd



Prof. Mauer Egas/Instituto idd

**PRECAST CONTROL**

CONHEÇA O SOFTWARE DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DESENVOLVIDO EXCLUSIVAMENTE PARA A INDÚSTRIA DE PRÉ-FABRICADOS

[www.plannix.com.br](http://www.plannix.com.br)  
[comercial@plannix.com.br](mailto:comercial@plannix.com.br)  
(31) 9918-4193

**PLANNIX**  
SOLUÇÕES EM SOFTWARE

**PW**  
**GRÁFICOS E EDITORES**

PRODUÇÃO EDITORIAL  
PRODUÇÃO GRÁFICA  
DESIGN GRÁFICO

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

## ENECE 2013 - 16º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural 18 de outubro de 2013, São Paulo, SP

Sob o tema Um olhar de interação, novas considerações para o projeto estrutural, o ENECE 2013 - 16º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural, realizado pela ABECE no dia 18 de outubro de 2013, no Millennium Centro de Convenções, em São Paulo, SP, reuniu cerca de 250 profissionais da área.

A cerimônia de abertura contou com representantes de entidades parceiras, como o eng. João Alberto Viol, presidente do Sinaenco-SP (Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva), Sérgio Hampshire, presidente da ABPE (Associação Brasileira de Pontes e Estruturas), Luiz Carlos Caggiano Santos, presidente da ABCEM (Associação Brasileira da Construção Metálica), Hugo Rodrigues, gerente de Comunicação da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), eng. Iria Lícia Oliva Doniak, presidente executiva da ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), Fernando Matos, gerente executivo do CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço) e do Instituto Aço Brasil, e eng. Inês Laranjeira da Silva Battagin, diretora técnica do Ibracon (Instituto Brasileiro do Concreto), que compuseram a mesa ao lado da presidente da ABECE eng. Suely B. Bueno.

A palestra de abertura ficou a cargo do economista Fernando Sampaio, formado pela USP (Universidade de São Paulo) e pós-graduado pela Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), que apresentou um cenário das perspectivas de curto e médio prazo para a economia brasileira, abordando as principais oportunidades e riscos e as tendências para o setor da construção civil.

Em seguida, uma mesa-redonda reuniu os engenheiros José Celso da Cunha, Dácio Carvalho e Marcelo Rozenberg para discutir a interação projetista x obra, explicando os limites das responsabilidades e deveres nesta relação e como a certificação de projeto pode contribuir neste processo.

Na sequência, o advogado Antonio Pentead Mendonça, colunista de seguro e previdência do jornal *O Estado de S. Paulo*, articulista do *Jornal da Tarde* e produtor e apresentador dos programas *Seguros* e *Crônicas da Cidade*, ambos da Rádio Estadão, falou sobre seguro de responsabilidade civil para projetos de engenharia.

O evento trouxe, ainda, especialistas para falar sobre as questões cada mais influentes e, em evidência, referentes aos sistemas construtivos alternativos para edifícios de múltiplos pavimentos, tanto a estrutura metálica quanto a pré-moldada, que têm se mostrado alternativas relevantes para o mercado.

Alexandre Vasconcelos proferiu a palestra “Estruturas mistas e híbridas aço/concreto para edifícios de andares múltiplos, aspectos construtivos e tendências de mercado” e os engenheiros Mounir El Debs e Marcelo Cuadrado Marin fizeram exposições sobre a temática “Contribuição para a avaliação da redução da rigidez de elementos estruturais de concreto pré-moldado de edifícios de múltiplos pavimentos para análise da estabilidade global”.

Em constante atualização, a ABNT NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimentos, que orienta projetos estruturais de concreto e impacta por sua relevância na engenharia contemporânea, foi um dos assuntos debatidos com o eng. Alio Kimura, secretário da CE 02:124-15 - Comissão de Estudo de Estruturas de Concreto - Projeto e Execução, da qual a presidente da ABECE, eng. Suely B. Bueno, é a coordenadora.

Kimura apresentou um histórico da Norma, das suas atualizações e o atual estágio frente à consulta nacional do projeto de revisão, que se encerrou no último dia 15 de outubro.

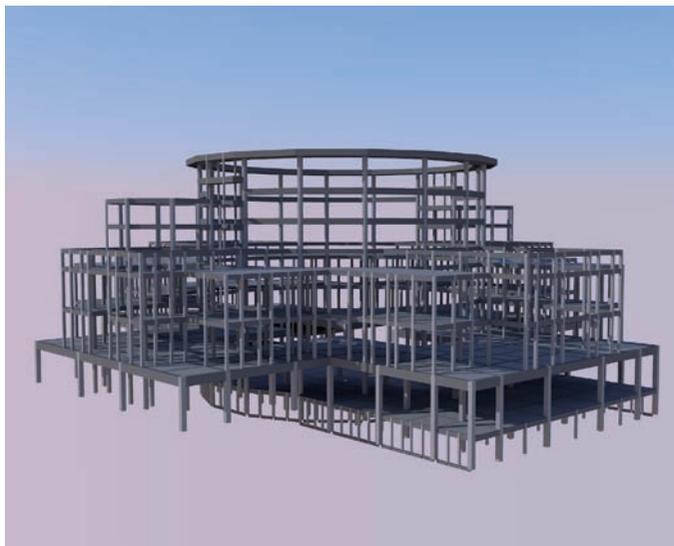
Para fechar o ciclo de palestras, os engenheiros Ricardo Leopoldo e Silva França e Francisco Paulo Graziano demonstraram como projetar, adequadamente, lajes planas protendidas.

Na programação do evento, a eng. Catia Mac Cord Simões Coelho foi agraciada com o título de associada honorária da ABECE em reconhecimento aos relevantes serviços prestados à engenharia estrutural.

A Delegacia Regional de Brasília foi homenageada como Delegacia mais Atuante 2012/2013 (título entregue ao diretor regional eng. Carlos Henrique Linhares Feijão), enquanto as delegacias regionais do Rio de Janeiro e PR/Norte receberam certificado de Destaques 2012/2013 pela sua atuação (títulos entregues aos engenheiros Claudio Adler e José Luiz V. C. Varela, representando o diretor regional PR/Norte Roberto Buchaim). Também foi concedida uma referência à Delegacia Regional de Fortaleza pelo seu expressivo crescimento no período 2012/2013 (homenagem entregue ao eng. Dácio Carvalho, diretor regional).

Palestras: <http://site.abece.com.br/index.php/component/content/article/25-eventos/2140-enece-2013-apresentacoes>

Fonte: ABECE Informa nº 100.



## Destaques ABECE 2013

### 29 de novembro de 2013, São Paulo, SP

Cerca de 300 pessoas, entre engenheiros, arquitetos, convidados e amigos participaram, na noite de 29 de novembro de 2013, no Rosa Rosarum, em São Paulo, SP, da grande festa do Destaques ABECE, que homenageou 11 profissionais do setor da construção civil.

O evento, também conhecido como PUFA! pelos organizadores e patrocinadores, foi criado pela ABECE com o objetivo de reconhecer profissionais pelo empenho e dedicação em colocar sua ideia em prática. Neste ano, os homenageados foram indicados pelos patrocinadores ArcelorMittal, Atex, Brasfond, TQS Informática e T&A.

Além disso, a iniciativa é uma forma de valorizar o engenheiro estrutural, uma vez que entre os profissionais indicados pelas empresas participantes, um deles, obrigatoriamente, é o responsável pelo projeto estrutural da obra.

O evento chegou à sua sétima edição e incorporou, desde o ano passado, a entrega do Prêmio Augusto Carlos de Vasconcelos, uma homenagem da ABECE, idealizada pela T&A, a um engenheiro estrutural de destaque.

O troféu, deste ano, foi entregue *in memoriam* para o eng. Arthur Luiz Pitta, que faleceu em 20 de abril de 2013 e é considerado um verdadeiro ícone da engenharia estrutural brasileira por ter projetado importantes obras em Brasília e na capital paulista, além de inúmeras outras de expressiva representação para a construção civil.



Da esq. p/ dir. Arthur Luiz Pitta Junior (representando o pai Arthur Luiz Pitta - homenageado), Augusto Carlos de Vasconcelos e José Almeida (diretor presidente da T&A)

A indicação da TQS Informática Ltda. foi a obra CEO – Corporate Executive Office, os profissionais homenageados foram os engenheiros Navarro Adler e Cesar da Silva Pinto.

## VII Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas

### 21, 22 e 23 de maio de 2014, Rio de Janeiro, RJ

A ABPE - Associação Brasileira de Pontes e Estruturas e a ABECE – Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural tem a honra de anunciar a realização, em parceria entre as duas entidades, a realização do VII Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas: Comemorando 40 anos da Ponte Rio Niterói.

Obra: CEO - Corporate Executive Office - Península - Barra da Tijuca (Rio de Janeiro - RJ)



São quatro torres, sendo que duas em concreto protendido, muito trabalhosas, pois têm vãos de 15 m e 20 m de vão livre e duas em concreto convencional, mais os embasamentos num total de 150.000 m<sup>2</sup> de área construída.



Da esq. p/ dir. Guilherme Covas (diretor da ABECE), Flavio Antonio Belisario (representando o homenageado Cesar da Silva Pinto), Navarro Adler (homenageado) e Abram Belk (diretor da TQS Informática)

Saiba mais

<http://site.abece.com.br/index.php/destaques-abece>

O VII Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas pretende divulgar trabalhos de pesquisa e de aplicação. Está aberto a todos os profissionais, pesquisadores e estudantes de Engenharia que queiram inovar, discutir e atualizar conhecimentos na área de Estruturas.

Mais informações: <http://www.cbpe2014.com.br/site/>

## Concrete Show South America 2014 27 a 29 de agosto de 2014, São Paulo, SP

O maior e mais completo evento que reúne toda a construção civil com a cadeia produtiva do concreto.

Mais uma vez, a TQS, em parceria com a TQS Planear, estará na Concrete Show, realizado no Expo Imigrantes. Aproveitaremos a oportunidade para mostrar diversos recursos que foram introduzidos na versão 18 do CAD/TQS. Será realizado, também, o lançamento oficial do GerPre.

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

## Cursos On-line – WebTQSAula e WebTQSCurso

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

Para mais informações, acesse:

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

## Cursos Presenciais Padrão CAD/TQS e CAD/Alvest

Ao longo de 2014 iremos apresentar o Curso Padrão – v18 em todo o Brasil

### Calendário V18 - Padrão

Mês	Dia	Cidade
maio	08 e 09	São Paulo 1
	16 e 17	Vitória
	23 e 24	Goiânia
	30 e 31	Ribeirão Preto
junho	06 e 07	Campo Grande
julho	17 e 18	São Paulo 2
	25 e 26	Florianópolis
agosto	01 e 02	Cuiabá
	08 e 09	Rio de Janeiro
	15 e 16	Belo Horizonte
	22 e 23	Recife
setembro	12 e 13	Porto Alegre
	19 e 20	Salvador
	26 e 27	Curitiba
outubro	17 e 18	Brasília
novembro	07 e 08	Fortaleza
	27 e 28	São Paulo 3

### CAD/Alvest

maio	10	São Paulo - Alvest 1
julho	19	São Paulo - Alvest 2
novembro	29	São Paulo - Alvest 3

## Dissertações e teses

JÚNIOR, Sander David Cardoso

**Edificações flexíveis sob ação dinâmica de vento turbulento**

*Dissertação de Mestrado*

*Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE, 2011*

*Orientadores: Profª Dra. Michèle Schubert Pfeil*

*Prof. Dr. Ronaldo Carvalho Battista*

Estruturas flexíveis e pouco amortecidas são, geralmente, susceptíveis aos efeitos dinâmicos causados pela turbulência do vento originado de ciclones extratropicais. Esses efeitos podem resultar em respostas muito maiores do que aquelas decorrentes de uma análise estática da estrutura sob ação de forças extremas. Para considerar a resposta dinâmica de estruturas, as normas de projetos adotam modelos para o cálculo manual. Esses modelos são baseados no método de Davenport e formulados a partir da solução modal no domínio da frequência. Os objetivos principais desta dissertação são: (i) realizar um estudo comparativo entre alguns desses métodos, além de desenvolver soluções nos domínios do tempo e da frequência; (ii) Elaborar um programa computacional e propor sua utilização no método discreto adotado pela norma brasileira NBR 6123/1988 (“Forças devido ao vento em edificações”). Apresentam-se soluções, em termos de deslocamento na direção principal do vento, para três exemplos de estruturas flexíveis considerando o modo fundamental de vibração. Em geral, os resultados obtidos pelos diversos métodos mostraram boa correlação.

Para mais informações, acesse:

<http://www.coc.ufrj.br/index.php/dissertacoes-de-mestrado/111-2011/1470-sander-david-cardoso-junior#download>

JÚNIOR, Edson Costa de Assis

**Análise numérica da ancoragem em ligações do tipo viga-pilar de extremidade**

*Dissertação de Mestrado*

*Escola de Engenharia de São Carlos – USP, São Carlos, SP, 2005*

*Orientador: Prof. Dr. José Samuel Giongo*

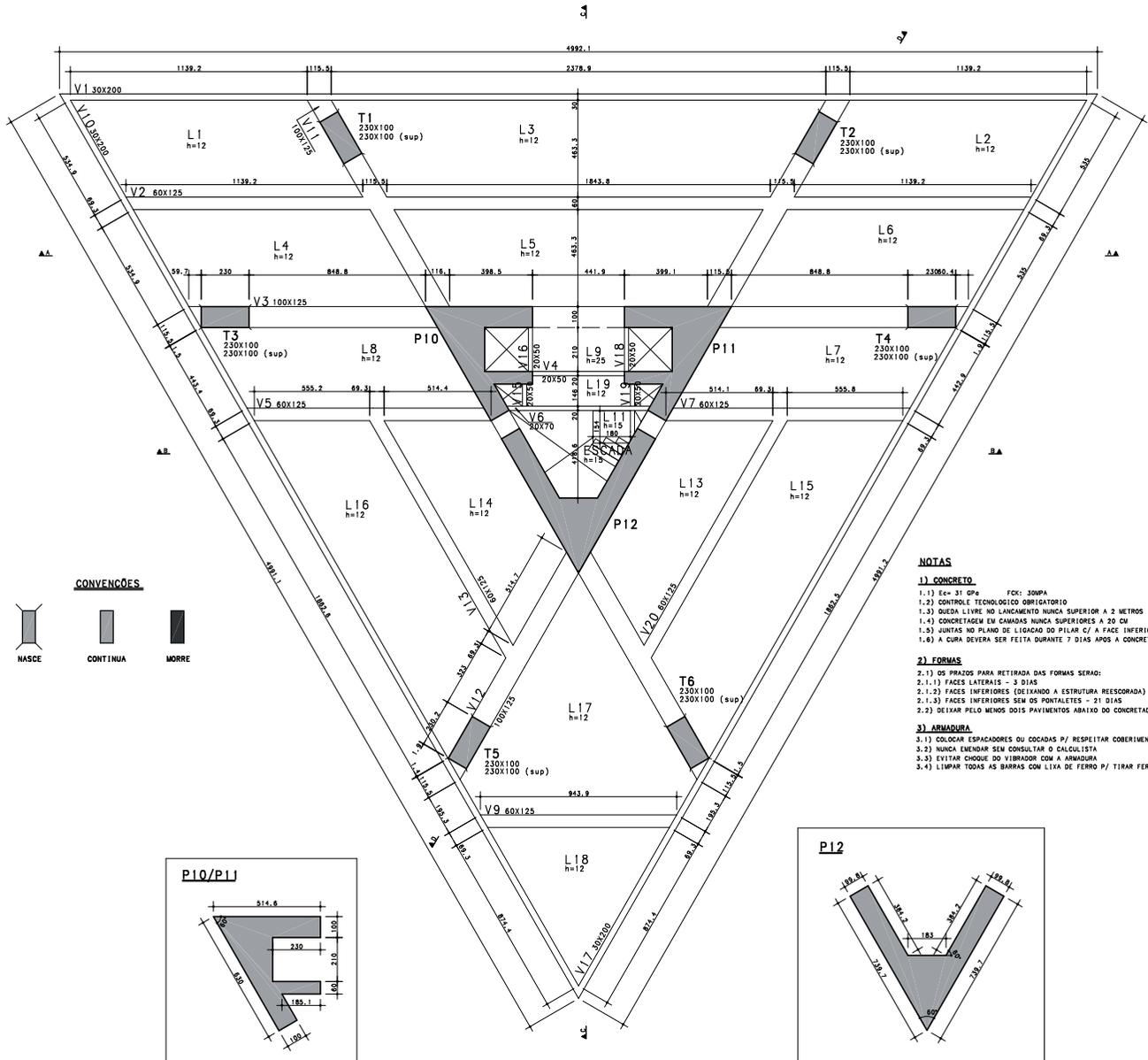
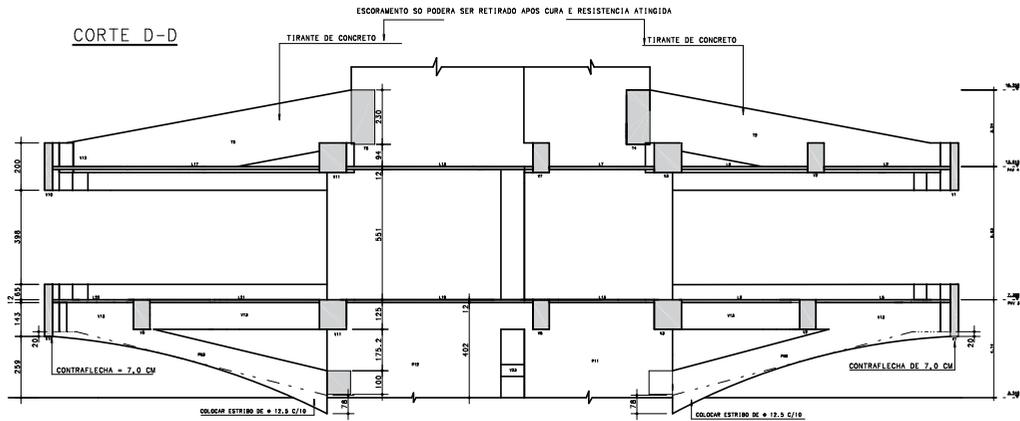
Este trabalho é uma contribuição ao estudo da ancoragem de barras de aço da armadura longitudinal em ligações de elementos fletidos de concreto armado em edifícios usuais. São investigadas importantes pesquisas que mostram os avanços em relação ao entendimento do tema nas últimas décadas. É proposto um método de aferição dos modelos constitutivos dos materiais, concreto e aço, no programa de elementos finitos ADINA para verificações de projeto seguindo recomendações da NBR 6118:2003 e MC CEB-FIP 1990. São realizadas análises numéricas de modelos bidimensionais em ligações viga-pilar de extremidade os quais são comparados a modelos experimentais e retirados de projetos já existentes. Os parâmetros de análise são o momento de fissuração e a força de tração a ancorar na seção mais solicitada da viga, conferidos com valores calculados por métodos analíticos e/ou expressões normativas, as tensões e deformações máximas em pontos ao longo do trecho ancorado das armaduras de longitudinais da viga e a influência da força normal. Os resultados revelam que as simplificações e hipóteses assumidas para a concepção dos modelos numéricos são consistentes.

Para mais informações, acesse:

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-24042006-220951/pt-br.php>

Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS  
Logos Engenharia e Arquitetura, João Pessoa, PB

Centro de Convenções João Pessoa, PB - Mirante - Estrutural - Fôrma (Pav. 4)



- NOTAS**
- 1) CONCRETO**
- 1.1) Ec = 31 MPa FCK: 30MPa
  - 1.2) CONTROLE TECNOLÓGICO OBRIGATORIO
  - 1.3) OUEDA LIVRE NO LANÇAMENTO NUNCA SUPERIOR A 2 METROS
  - 1.4) CONCRETAGEM EM CAMADAS NUNCA SUPERIORES A 20 CM
  - 1.5) JUNTAS NO PLANO DE LIGACAO DO PILAR C/ A FACE INFERIOR DA ESTRUTURA
  - 1.6) A CURA DEVERA SER FEITA DURANTE 7 DIAS APOS A CONCRETAGEM
- 2) FORMAS**
- 2.1) OS PRAZOS PARA RETIRADA DAS FORMAS SERAO:
  - 2.1.1) FACES LATERAIS - 3 DIAS
  - 2.1.2) FACES INFERIORES (DECIANDO A ESTRUTURA RESSCORADA) - 14 DIAS
  - 2.1.3) FACES INFERIORES SEM OS PONTEIQUES - 21 DIAS
  - 2.2) DEIXAR PELO MENOS DOIS PAVIMENTOS ABAIXO DO CONCRETADO ESCORADO
- 3) ARMADURA**
- 3.1) COLOCAR ESPACADORES OU COCANGAS P/ RESPEITAR COBERTIMENTO DE PROJETO
  - 3.2) NUNCA ENDOAR SEM CONSULTAR O CALCULISTA
  - 3.3) EVITAR CHOQUE DO VIBRADOR COM A ARMADURA
  - 3.4) LIMPAR TODAS AS BARRAS COM LIXA DE FERRO P/ TIRAR FERRUGEM

## PRODUTOS

### CAD/TQS - Plena

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

### CAD/TQS - Unipro

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

### CAD/TQS - EPP Plus

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

### CAD/TQS - EPP

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

### CAD/TQS - Universidade

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

### CAD/TQS - Editoração Gráfica

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

### CAD/AGC & DP

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

### CAD/Alvest

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

### CAD/Alvest - Light

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

### ProUni

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

### SISEs

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

### Lajes Protendidas

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

### G-Bar

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

### GerPrE

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

### TQS-PREO - Pré-Moldados

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

## TQSN<sup>ews</sup>

### DIRETORIA

Eng. Nelson Covas  
Eng. Abram Belk

### EDITORES RESPONSÁVEIS

Eng. Nelson Covas  
Eng. Guilherme Covas

### JORNALISTA

Mariuza Rodrigues

### EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

PW Gráficos e Editores

### IMPRESSÃO

Elyon Indústria Gráfica

### TIRAGEM DESTA EDIÇÃO

23.000 exemplares

TQSNews é uma publicação da  
TQS Informática Ltda.

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

Fone: (11) 3883-2722

Fax: (11) 3083-2798

E-mail: [tqs@tqs.com.br](mailto: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.