

TQS NEWS

Ano XVIII - Nº 40
Março de 2015

Editorial

Eng. Abram Belk

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

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

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



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

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

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

Destaques

Entrevista

Eng. Marcio Dantas Medeiros
Página 3

Lançamento - Linha de Balanço - LdB
Página 12

Desenvolvimento
Página 13

O BIM entre o TQS e o Tekla®
Página 28

Artigo - Módulo de elasticidade ou de deformação

Dr. Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos
Página 33

Artigo - Lajes maciças x lajes nervuradas
Eng. Dácio Carvalho
Página 35

Artigo - Conectado com a Cloud
Eng. Felipe Mesquita de Oliveira
Página 38

Notícias
Página 40

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

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

Quando e qual a faculdade que o senhor cursou?

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

Como se deu a escolha pela Engenharia?

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



Eng. Marcio Dantas Medeiros

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

E porque o senhor escolheu a área de projetos?

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

LAJES ALVEOLARES PARA GRANDES VÃOS

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

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



desde
1977
ISO 9001
TATU
BLOCOS LAJES PISOS TELHAS

www.sphera.com.br

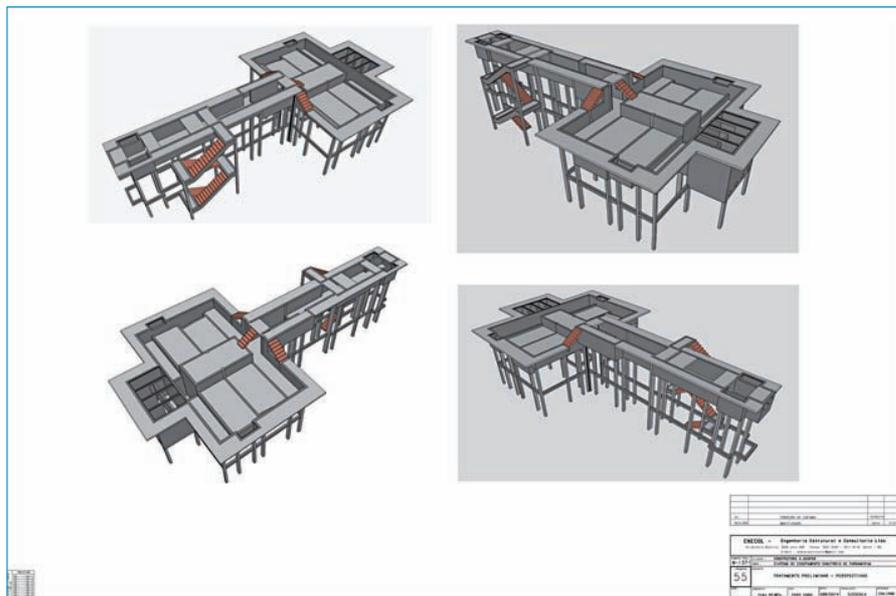
cluí que aquela era uma área prazerosa. O meu interesse era tão grande que nas férias comprei o livro da disciplina seguinte, Concreto Armado do prof. Aderson Moreira da Rocha e enveredei pelo seu estudo. Mesmo antes do início das aulas, eu já estava bem adiantado no “Cálculo completo de um edifício”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

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

O senhor fez algum estágio?

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

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



Perspectivas Estrutura - ENECOL

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

Como surgiram as primeiras oportunidades?

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

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

A evolução foi natural então?

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



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

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

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

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

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

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

Qual é a dificuldade quando se opta por este caminho?

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

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

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

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



Algumas vantagens das emendas Rudloff

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



CREDIBILIDADE E GARANTIA

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

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

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

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

Vocês sempre foram abertos para a tecnologia, então?

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

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

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

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

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

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

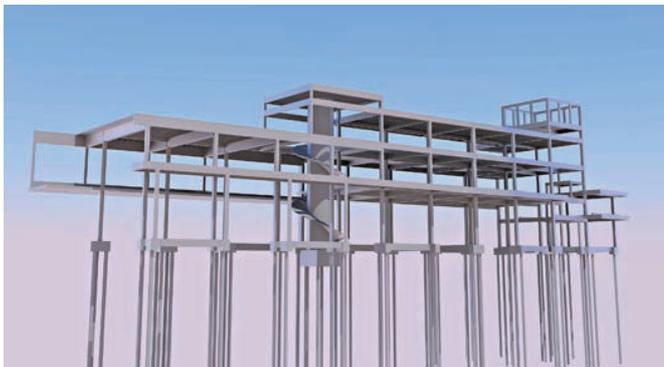
O mercado contratante no País é irregular. Como lidar com este aspecto?

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

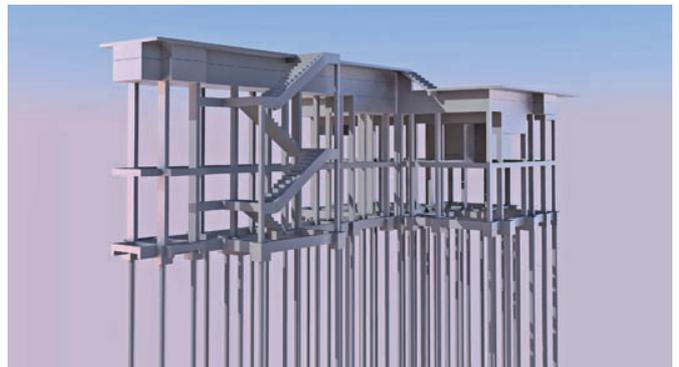
Um simples pilar que se resolve mover 20 cm, muda o cálculo de cima a baixo de um edifício. Isso tem ocorrido com muita frequência e eu considero um dos grandes problemas da profissão, atualmente.

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

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



Estrutura 3D - ENECOL



Estrutura 3D - ENECOL

VENDA E ALUGUEL DE FORMAS PLÁSTICAS PARA LAJE NERVURADA

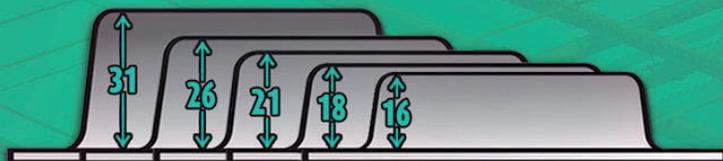
WWW.FORMPLASTNET.COM.BR



Novas Modulações: Nervurada 66

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

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



OTIMIZE SEU PROJETO UTILIZANDO AS SOLUÇÕES FORMPLAST

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

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



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

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

Em que áreas o senhor começou a fazer os projetos?

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

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

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

Como o mercado está hoje?

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

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

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

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

Projetar hoje é diferente de projetar há dez anos?

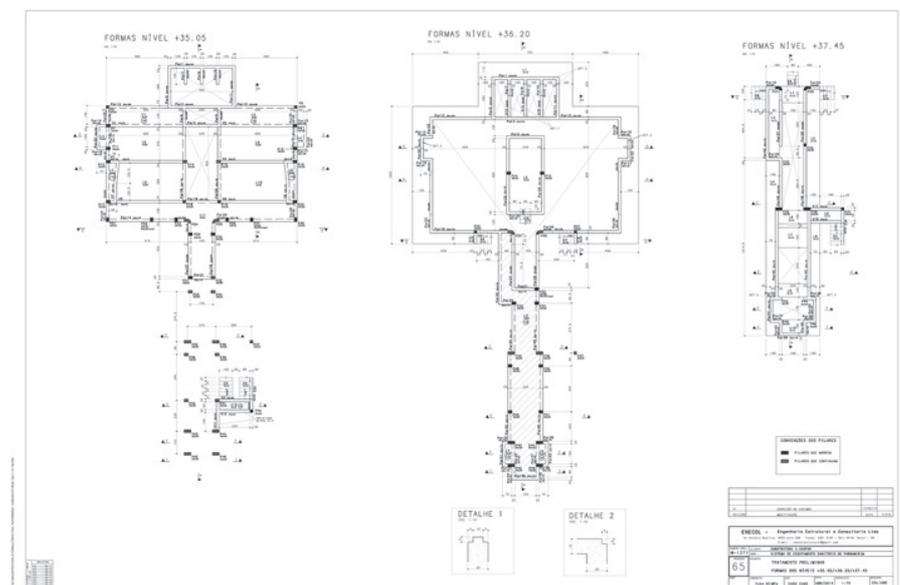
Eu acho que há dez anos não, pois seria 2005. Nesse período pouco mudou. Há dez anos já tínhamos tudo que temos hoje. Vamos voltar mais no tempo. Eu tenho saudade da era

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

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

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

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



Planta de Formas - ENECOL

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

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

O mercado compreende o valor de um projeto de qualidade?

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

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

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

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

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

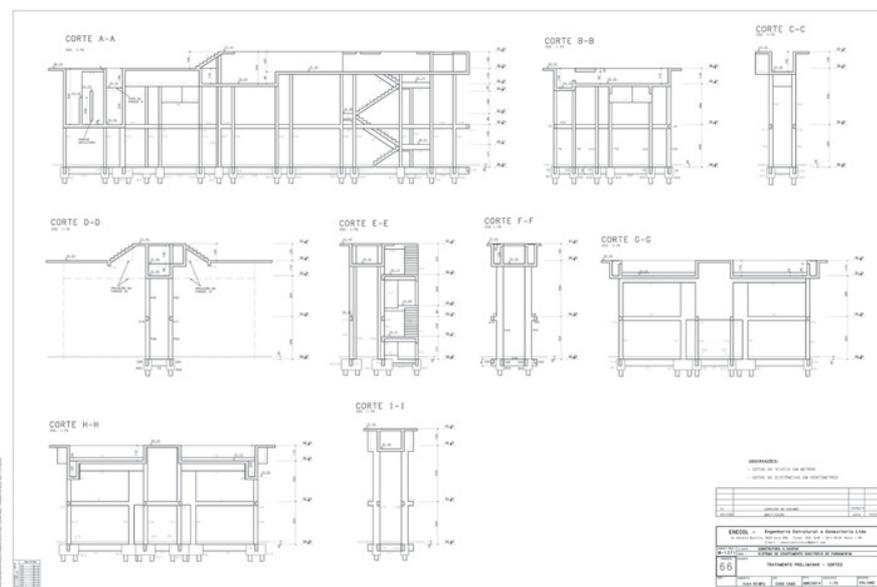
A grande mudança que ocorreu foi nas comunicações. Hoje tudo é mais rápido. Eu acho que em uma vida, hoje, se faz o que se fazia numas quatro vidas antes da *internet*. Há contato com um número muito gran-

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

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

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

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



Cortes - ENECOL

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Estrutura 3D - ENECOL

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

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

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

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

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