

NOTA DO EDITOR

O tema principal desta edição do TQS News é a valorização profissional do engenheiro estrutural. Estou abordando aqui, aspectos de ética e relações profissionais e comerciais na engenharia.

Para tecer comentários sobre a ética na engenharia, convidei o eng. Sérgio Vieira da Silva a fazer um depoimento / entrevista sobre sua longa experiência como empresário na direção de uma grande empresa de projeto estrutural em São Paulo. Ele foi um dos precursores na utilização de sistemas computacionais em projetos estruturais e abordará muitos assuntos interessantes sobre o seu relacionamento com os colegas de profissão.

Para tratar dos aspectos comerciais nos projetos estruturais, escrevi um pequeno texto sobre "A

questão comercial no setor de projetos". Fico muito à vontade para relatar determinados fatos pois tenho contato com a maioria dos projetistas estruturais de São Paulo. Verificando a situação difícil que algumas empresas estão enfrentando, nesta época de recessão que o país atravessa, comento a minha discordância com relação à política comercial adotada pela maioria das empresas e proponho uma mudança de mentalidade com o objetivo de valorizar a profissão.

Publico também nesta edição, um artigo técnico escrito pela ABEG – Associação Brasileira das Empresas de Projeto e Consultoria em Engenharia Geotécnica, que trata da interação entre o engenheiro geotécnico e o engenheiro projetista de estruturas. As reações de

apoio da estrutura, quando calculadas como engastadas, estão corretas?. O artigo procura responder a esta pergunta comentando a forma de procedimento para cinco situações distintas de tipo de fundações.

Por fim, foi criada uma nova seção no jornal: crônicas escritas pelo nosso ilustre professor e amigo, doutor e eng. Augusto Carlos de Vasconcelos. Essas narrativas, necessariamente derivadas de fatos verídicos, relatarão "casos" de atuação do engenheiro estrutural, com os aspectos práticos, teóricos e éticos envolvidos. Queremos, com elas, resgatar e transmitir aos colegas o enorme conhecimento de "casos" armazenados pelo prof. Vasconcelos ao longo de décadas e ainda não relatados em livros.

Neste jornal a seção "Desenvolvimento" está reduzida. Como a versão Windows está na "boca do forno", faremos uma edição especial do TQS News, no início de 2000, para relatar a história do desenvolvimento da versão Windows, filosofia adotada, características técnicas, facilidades operacionais, etc. Respondendo a pergunta que todos fazem: quando fica pronto o TQS Windows?, informo que em janeiro de 2000 entregaremos as primeiras cópias da versão TQS Windows para uso profissional, devidamente ajustada, testada e validada. Em fevereiro, faremos a adaptação da documentação, demonstrativos, etc. Aguardem. O TQS Windows está chegando.

Eng. Nelson Covas

ENTREVISTA

Eng^o. Sérgio Vieira da Silva lança manifesto pela ética e valorização profissional.

pág. 02

ARTIGO

ABEG escreve sobre a interação entre Engenharia Estrutural e Geotécnica.

pág. 07

OPINIÃO

Eng^o. Nelson Covas opina sobre a questão comercial no setor de projetos.

pág. 09

HISTÓRIAS

Dr. A. C. Vasconcelos conta "casos" da Engenharia Estrutural

pág. 17



Manifesto

Em defesa da ética e pela valorização profissional

Desde de 1960 tenho participado da discussão, através do Instituto de Engenharia, do estabelecimento de normas gerais para a cobrança de honorários de projetos de cálculo estrutural. Já naquela época, o nosso setor não tinha parâmetros de como cobrar honorários. Foi a partir dessa discussão que surgiu uma primeira tabela, que vem sendo seguida até hoje.

Mas naquele tempo não existia tanta concorrência quanto existe hoje, motivo pelo qual foi mais fácil estabelecer critérios. O mercado tomou essa tabela de honorários como base. Os escritórios mais tradicionais passaram a cobrar honorário de acordo com essa tabela. Já os menos tradicionais davam um desconto de 10 a 20% a seus clientes.

Nessa época, o projeto estrutural era uma atividade que não tinha concorrência de preço. Cada construtora tinha um fornecedor próprio de projeto de estrutura e, de certa maneira, os projetistas respeitavam a clientela de seus colegas. Tudo ia razoavelmente bem até 1980, quando, com a inserção do computador em nossa área, as coisas começaram a mudar.

Até então, o mercado se dividia em obras grandes e pequenas. Os projetos de obras grandes eram feitos por escritórios de cálculo, enquanto os projetos de pequenas

obras eram realizados por profissionais que, em suas horas vagas, faziam o trabalho de cálculo. Esses profissionais eram os chamados "domésticos".

Esse esquema era muito bom para todos, porque tirava dos grandes escritórios trabalhos que, no final, davam prejuízo. Mas, como já dissemos, com a chegada do computador, o mercado virou uma "bagunça". E isso eu posso falar porque fui o primeiro a utilizar desenho e cálculo com o auxílio do computador.

Os engenheiros de estruturas estão sendo colhidos pelo pessoal de contratação.

Desenvolvimento

Meu primeiro computador foi comprado em 1968. De 1968 a 1976 ficamos estudando as formas de se fazer cálculo e desenho utilizando essa máquina incrível. Cheguei a participar, através do meu escritório, da criação da própria TQS. O Nelson Covas freqüentava meu escritório e nós trocávamos muitas informações, o que não era muito comum nessa época.

Nelson sempre pensou em criar uma empresa para fazer pro-

gramas, enquanto o meu objetivo era melhorar o desempenho do escritório. Desde o início, eu queria fazer programas para agilizar a minha empresa.

No entanto aconteceu o que, fatalmente, teria de acontecer. O computador não só veio para ajudar, mas também veio para atrapalhar. Ele ajudou porque veio transformar o trabalho de execução do cálculo em algo muito mais prazeroso. A parte, digamos, mais trabalhosa do cálculo - que são as contas - passou a ser feita pelo computador, deixando toda a decisão com o profissional.

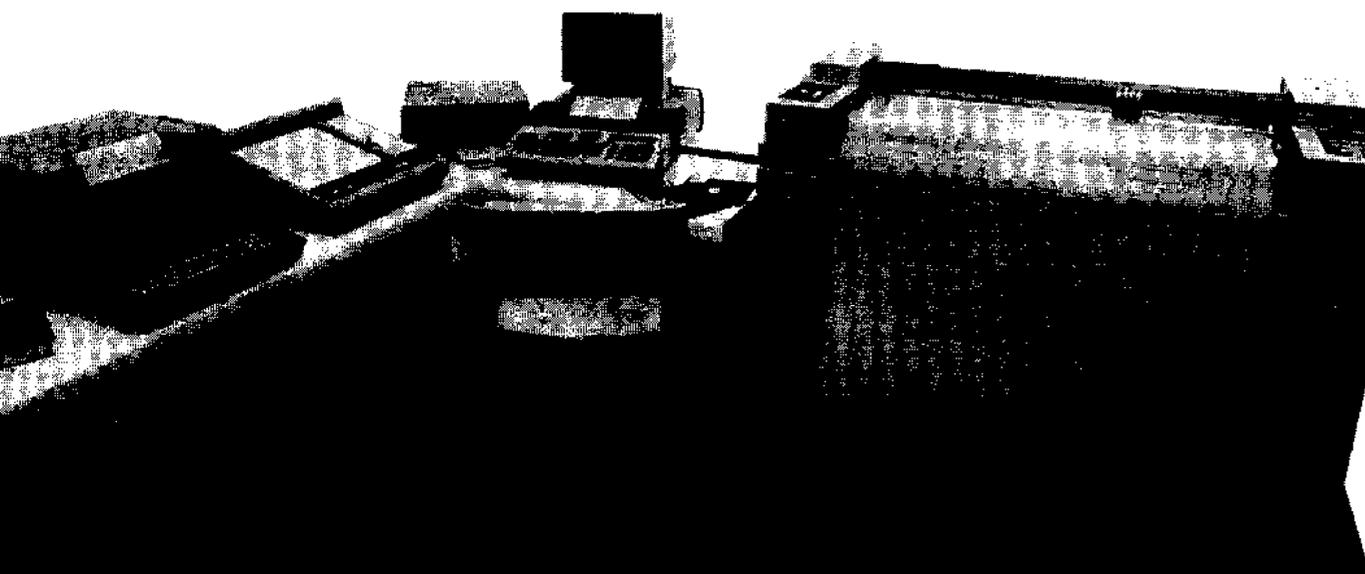
Em compensação, o computador deu poder de fogo aos chamados "domésticos", ou seja, àqueles engenheiros que faziam os pequenos trabalhos em casa. Esses profissionais passaram a ter condições, através de programas como os da TQS, de executar qualquer tipo de projeto. Isso era algo inevitável e se não ocorresse com programas da TQS, aconteceria com programas de outras empresas.

Problemas

A verdade, porém, é que muitos problemas que a classe dos profissionais de engenharia estrutural está enfrentando hoje são ocasionados pela presença do computador em nossa área.

Um deles é a quantidade de escritórios de projeto, que aumentou muito. Para alguém montar um escritório de projeto basta comprar um programa - como o da TQS - e, com o apoio de um computador, sair por aí em condição de fazer projeto de cálculo. Em cada crise que acontece, os próprios engenheiros de outras atividades, para reforço de orçamento, fazem projetos estruturais, através do computador.

E quem compra os projetos, até por não conhecer bem essa área e por não saber definir aquilo que quer, acaba adquirindo esse tipo de trabalho. É nesse momento, então, que começam a aparecer deficiên-



Centro de Processamento de Dados - Década de 70

cias de projeto, que estão sendo levados para os escritórios tradicionais resolverem.

Confiabilidade

Existem empresas que cobram 5 reais por metro quadrado em seus projetos. E empresas que cobram 1 real o metro quadrado - ou seja - cinco vezes menos. Como isso é possível? Ora, não existe mágica. O que acontece é o seguinte: esse profissional trabalha em casa. A secretária é sua mulher, o filho é o office-boy. E o profissional faz o projeto totalmente sozinho.

Mas existe uma diferença fundamental entre o trabalho de uma equipe formada, experiente e preparada para fazer projeto, e outro de uma empresa formada por um só profissional. A diferença é a confiabilidade.

Eu sempre me lembro de algo que o professor Colombeck dizia: "Na vida, a gente tem de enfrentar uma série de problemas. Mas é bom que, ao enfrentar esses problemas, a gente tenha as costas quentes".

O que ele queria dizer era o seguinte: um projeto realizado por uma empresa possui muito mais confiabilidade e segurança, inclusive no tocante à qualidade do projeto, do que o trabalho realizado por um escritório que funciona em casa. Isto ocorre porque um escritório de cálculo tradicional é formado por vários profissionais que participam do projeto, discutem soluções, trocam idéias, até chegar ao melhor projeto.



Eng.º Sérgio Vieira da Silva

Preço justo

Hoje, com a globalização, a inflação acabou. O nosso cliente ficou muito mais exigente e ele está por dentro do chamado preço de mercado. O que está ocorrendo é que os contratantes estão avançado o sinal, na hora da contratação, pressionando os preços para baixo.

Eu mesmo estou de acordo que deve existir um valor normal do projeto. E talvez possa existir um preço mais baixo que se deva cobrar em época de crise, buscando, basicamente, manter a equipe profissional. E essa é, a meu ver, a essência desta questão: manter uma equipe própria é condição *sine qua non* para se produzir um projeto bem feito, com qualidade. Em época de crise, se a empresa conseguir cobrir o seu custo, já estará fazendo muito. Abaixo disso, só se ela comprometer o nível de qualidade de seu trabalho.

Baixa qualidade

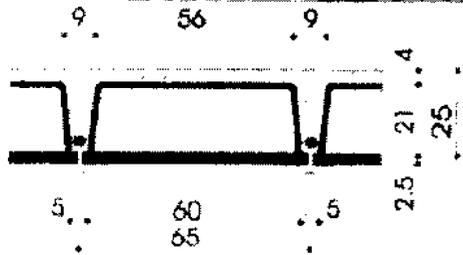
O que se tem visto é que a qualidade dos projetos tem caído muito, a ponto de alguns colegas partirem para soluções, às vezes, até temerárias. Isso ocorre porque o cliente exige. E se o profissional achar arriscado, o cliente ameaça: "se você não fizer, outro fará". Então esse profissional acaba aceitando o trabalho.

Os engenheiros de estruturas estão sendo tolhidos pelo pessoal de contratação. Eles estão sendo levados a fazer algo com o qual nem sempre estão de acordo. Além de eventualmente trazer conseqüências desagradáveis no futuro, principalmente agora, quando estão sendo substituídos muitos materiais e sistemas construtivos.

Novos sistemas

Hoje, é comum o projeto jogar toda a responsabilidade da rigidez de um prédio em cima dos pilares, e não em cima dos pórticos, como era feito antigamente. Com isso, os pilares aumentam uma barbaridade. E nem sempre o cliente aceita pagar esse custo. Quer dizer: o cliente quer que sejam retiradas as vigas do projeto, mas não quer que se aumente o pilar. E se o projetista não tiver uma opinião muito forte, uma personalidade profissional, ele aceita essa idéia e, por causa disso, vai ter um monte de problemas no futuro.

A maioria dos problemas que surgem em função disso não aparece para o público. Quando uma obra dá um problema qualquer e o



Dados da Laje:

Altura de Flexão	= 25.0cm
Altura de Inércia	= 15.6cm
Altura de Consumo	= 8.3cm

FormPlast

FORMAS PLÁSTICAS REUTILIZÁVEIS PARA LAJES NERVURADAS

FormPlast Ind. e Com. de Plásticos Ltda.
Rua Carlos Vasconcelos, 794/08 - Meireles
Cep. 60115-170 - Fortaleza / CE
Fone: (085)244-7105 - Fax: (085)244-6714

A PRIMEIRA FORMA EM PLÁSTICO DESENVOLVIDA DE ACORDO COM A REALIDADE E NORMAS BRASILEIRAS!

Com as formas FormPlast obtém-se:

- Grandes painéis de lajes (até 80m²).
- Grande economia de concreto e aço.
- Possibilidade de eliminar o assoalho da laje, usando-se somente longarinas.
- Fácil montagem e desmontagem.
- Redução do número de vigas e pilares.
- Economia nas fundações.
- Redução de mão-de-obra e maior velocidade de execução.
- Excelente acabamento da estrutura.
- Flexibilidade na Arquitetura com possibilidade de remanejamento das alvenarias.

contratante procura um escritório tradicional, a primeira coisa que ele pede é sigilo. É claro que tem de ser assim. Se houver divulgação sobre algum problema naquela obra, comercialmente ela terá problemas. Não existe milagre. Está para nascer algo bom a preço barato. Só existe o preço justo. Mesmo assim, muitas vezes o cliente insiste em obrigar o profissional a trabalhar abaixo do custo.

Bons projetos

Esse processo está comprometendo definitivamente a qualidade dos projetos. Deveria ser o contrário. O computador veio para liberar o profissional do complicado trabalho de cálculo, permitindo sobrar mais tempo para desenvolver o trabalho criativo.

Então o profissional precisa ter condições de pesquisar diversas soluções pelo computador. Os projetos devem ser feitos em reuniões multi-disciplinares, com soluções desenvolvidas a partir do consenso de toda a equipe de construção, em conjunto com os projetistas de hidráulica, elétrica, ar condicionado.

O detalhamento do projeto deve ser uma tarefa para a máquina. O importante seria chegar a um projeto que atendesse a todos os objetivos. Não é mais época de se baratear o projeto de estrutura. Hoje interessa um projeto de estrutura que vai provocar uma obra barata e isso só sai depois de muita conversa, de muita pesquisa, de muita simulação e discussão entre profissionais.

Baixa remuneração

Na hora em que se começam a comprimir honorários, elimina-se a possibilidade de sair um bom trabalho. Eu sou obrigado a admitir que os projetos poderiam ser melhores e ter uma qualidade melhor, se houvesse uma melhor remuneração. No fundo, é o projeto que dá lucro à obra.

Nós temos de fazer o que o pessoal mais civilizado e adiantado do que a gente faz. Dispensa um tempo significativo para a preparação dos projetos e gasta somente um mês para fazer a obra. Porém, para fazer isso, é preciso ter dinheiro em caixa para desenvolver os projetos,

fazer as simulações e buscar uma obra mais barata.

Então há necessidade de o pessoal entender que a forma mais barata de se fazer uma obra é dar tempo e condições mínimas para que os profissionais dos diversos projetos tenham condições de apresentar um bom trabalho. Basta ver o que está acontecendo na Europa e nos Estados Unidos, para comprovar que essa é a melhor solução.

Então, falta união de nossa classe para difundir esta idéia do acompanhamento estrutural, que é boa para os dois lados.

Nesses países, o projeto tem muito mais importância do que a construção. Quando a construção começa, já está tudo decidido a nível de projeto. A construção para eles é vista como um elemento executivo. Tanto assim que, nos Estados Unidos, quase não existe a figura da construtora, mas sim de um *general contractor*. Este nem precisa ser um engenheiro: pode ser um administrador.

É ele quem contrata os pequenos empreiteiros que executam rapidamente o serviço e vão embora. Essa é a maneira mais barata de se construir. E não como se faz aqui, onde primeiro é lançada a concorrência, baseada apenas em uma planta de prefeitura.

Esse fato vem se juntar a baixa remuneração dos projetos, achatando ainda mais os preços. Assim fica difícil produzir um bom trabalho

Concorrência sem projeto

A concorrência deveria ser lançada já com todos os projetos feitos, de maneira que a empresa, ao entrar em uma concorrência, possa prever exatamente o seu custo e possa "zerar" os chamados "eventuais".

Então, é necessário acabar com essa história de colocar obra em concorrência contando somente com a planta da prefeitura. Tem de

se dar mais tempo para fazer os projetos e para isso é fundamental melhorar a remuneração do projeto. Enquanto se exige muito dos profissionais - não só de concreto, mas de todos os escritórios - a remuneração dos projetos está muita baixa. É importante negociar custo, mas há um momento em que a redução representa uma queda de qualidade e de atendimento.

Conscientização

Para mudar isso, é preciso a conscientização dos profissionais de projetos quanto ao seu valor. E para tanto é muito importante que os projetistas melhorem a apresentação de suas propostas, oferecendo um escopo mais completo e definido.

O volume de informações oferecido por esse escopo daria condições ao construtor de analisar o que ele está comprando e poderia, inclusive, justificar o que o projetista está cobrando.

Além disso, eu acho que há necessidade de nossos colegas partirem para a ampliação de seus trabalhos através do acompanhamento da execução da estrutura. Essa seria, sem dúvida, uma ajuda muito grande e que deveria ser muito bem recebida pelos construtores. O custo-benefício desse serviço seria excelente para os contratantes, porque não aumentaria muito o custo do projeto e traria uma garantia a mais da qualidade dos trabalhos. Afinal, quem faz um projeto não precisa nem de planta para verificar se uma obra pode apresentar problemas.

Então, eu acho que é o momento para a classe de engenharia estrutural colocar-se à disposição dos construtores para o acompanhamento da execução - não como fiscalização - mas como garantia de qualidade para a obra.

Problemas técnicos

Nossa área está vivenciando muitas transformações técnicas. Por exemplo, hoje se fala muito de laje plana. As qualidades da laje plana, todo mundo conhece. Mas não se sabem suas desvantagens. Muitas vezes, a desvantagem desse tipo de laje encontra-se na execução, que não consegue manter uma qualidade de armação. Trata-se de uma laje

que trabalha com muito ferro negativo e de pequeno diâmetro. Então, não tem estribo e fica muito difícil manter os aços na posição correta. Mesmo se conseguindo essa proeza, é difícil manter a qualidade da concretagem.

Não adianta utilizar o computador ou tudo aquilo que a técnica proporciona para gerar um negócio bom e de baixo custo, se ele for mal executado. Não porque o construtor seja ruim, mas porque o próprio método não permite fazê-lo melhor, uma vez que os trabalhos são sempre feitos com pressa e sem cuidado.

Então, falta união da nossa classe para se difundir essa idéia do acompanhamento estrutural, que é boa para os dois lados. Essa mudança de conceito passa a ser uma conscientização. Infelizmente, hoje, está todo mundo se "matando" porque, da forma como está o mercado, não existe a mínima condição de fazer projetos de mais qualidade. E não existe a consciência disso.

Concorrência desleal

Além disso, há outro problema que deve ser mencionado: está havendo uma grande revoada de profissionais para os grandes centros. Enquanto isso, nos centros médios e pequenos, não existem profissionais para atender à demanda local. Todo mundo está se voltando para São Paulo.

Esse fato vem se juntar à baixa remuneração dos projetos, achando ainda mais os preços. Assim fica difícil produzir um bom trabalho, volto a repetir. Dessa forma, os profissionais estão "se suicidando",

sem sombra de dúvida.

Pegar um serviço em uma cidade grande e executá-lo em uma cidade menor é, sem dúvida, uma forma de baratear o custo do projeto. É o que vem acontecendo. Muitos profissionais estão vindo para São Paulo, pegando trabalhos e executando-os em sua cidade. Em geral são autônomos e trabalham com vários escritórios. Então, o custo desse empresário é significativamente mais baixo. Nesse caso, o empresário de projeto, tradicionalmente constituído e que tem uma equipe própria, não consegue nem competir.

Isso é um absurdo. Eu acho que o profissional tem de brigar para melhorar o seu mercado. Vir para São Paulo e estragar o nosso trabalho é uma atitude muito confortável, mas é anti-ético. Ou então, esse concorrente deve encarar os mesmos custos de um escritório que emprega vários profissionais.

Além disso, chamo a atenção para o seguinte fato: esse método de trabalhar interfere na qualidade do empreendimento. Esse projetista, com certeza, não poderá dar o atendimento ideal ao executante da obra.

União

Nós temos de nos unir. Essa briga vai prejudicar todo mundo, inclusive o contratante, que passa a obter projetos de baixíssima qualidade.

Além disso, nós temos a obrigação profissional de diminuir o custo do projeto de maneira a propiciar ao cliente o maior ganho possível. Isso não pode chegar ao extremo de prejudicar a qualidade do

nosso trabalho, o que, acredito, é o que está acontecendo hoje.

O computador deveria estar sendo utilizado para fazer simulações e dar respostas bem objetivas e imediatas às dúvidas da equipe multidisciplinar, comandada pelo contratante para obter o melhor projeto.

Mas o que está acontecendo é uma queda perigosa dos níveis de remuneração dos projetos, devido a todos os fatores já citados aqui.

Mercado equivocado

O mercado está equivocado. Depois chegam os problemas para os profissionais sérios resolverem. O pior é que não se pode fazer milagres. No fim, esse mercado também vai ter de entrar no esquema e abaixar ainda mais os custos. E como é que se executa algo com prejuízo? Só esbarrando na qualidade.

A época atual é espetacular. Estamos em um momento de procura. O cliente está em uma busca por novos processos construtivos, de industrialização, de redução de custo de produção. Ele quer qualidade, produtividade. Existe atualmente uma corrida louca no Brasil por qualidade, produtividade e redução de custos. Mas a verdade é que de maneira nenhuma isso deveria passar pela redução absurda de remuneração do projetista. Pelo contrário, essa busca deveria levar à valorização do projeto, dando condições ao projetista de pensar em, pelo menos, três soluções diferentes.

A redução desejada está justamente no projeto. Mas o mercado está suicida, inclusive por causa da crise. É quando muitos pensam



Formas em polipropileno Atex. Qualidade e tecnologia lá no teto.

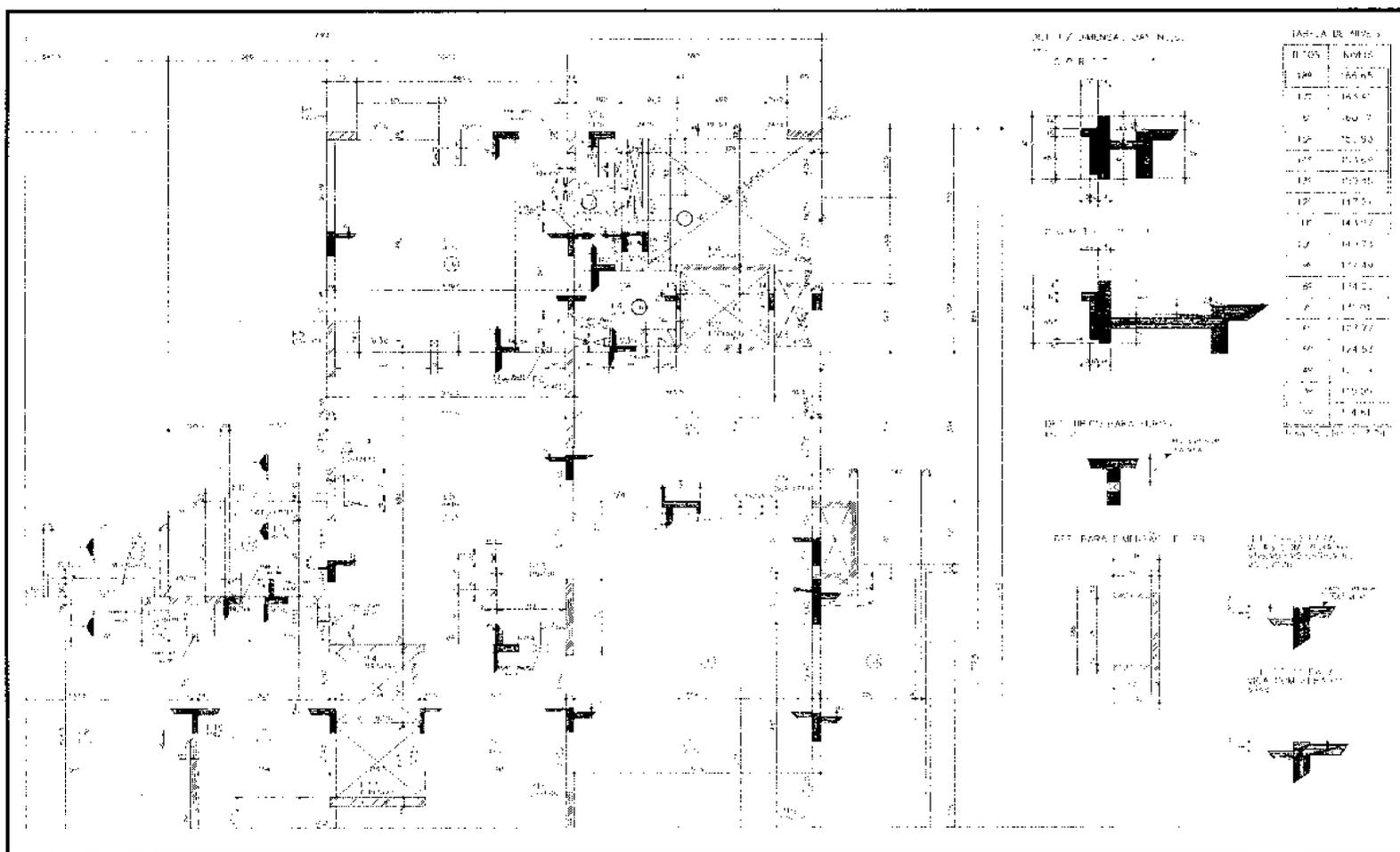
A Atex foi a primeira a trazer da Europa para o Brasil as **FORMAS EM POLIPROPILENO RECUPERÁVEIS PARA LAJES NERVURADAS.**

Tanto que a Atex tem 7 tipos diferentes de formas que se encaixam perfeitamente no seu projeto e no seu bolso. Com formas Atex você reduz custos, gera produtividade e dá adeus às formas compensadas.

Atex. Rua Padre Eustáquio, 1.667
Belo Horizonte - MG - 30710-580
Tel: 0800 311007 - Fax: 462-7293
atex@gold.com.br



atex BRASIL



Desenho de Formas - Cad/Formas

que basta vir a São Paulo buscar cliente. Mas, do ponto de vista profissional, isso é incorreto.

Ética profissional

Uma empresa precisa ter suas raízes. Não há nada contra uma empresa se estabelecer em outros mercados. Mas, da forma como isso tem sido feito, não me parece ético.

Por causa disso, estou atuando como coordenador em uma comissão da Abece e do Instituto de Engenharia, que discute esse problema.

Aproveito esse momento para levantar uma outra questão: há muitos profissionais "mexendo" em projeto alheios sem a devida autorização. Isso é também falta de ética. Esses profissionais não sabem que a propriedade do projeto é do seu autor. Ele vende não o projeto, e sim o direito de usá-lo. Quem quiser construir qualquer coisa sobre um projeto de outro, terá de comunicar ao autor e pagar a ele direitos autorais.

Então, existe um conceito, que até agora o pessoal não entendeu direito, da autoria de projeto. Se alguém pedir para eu analisar o projeto de outro, antes de qualquer coisa, tenho de comunicar o fato a esse profissional e ele tem de me autorizar a fazer isso. A menos que exista algum problema de estabilidade. Essa comissão também está discu-

tindo a verificação e auditoria de projetos. Esses itens são muito importantes.

É preciso que todos os engenheiros saibam que não se pode "mexer" em um projeto sem o conhecimento do seu autor. Na hora em que se atua no projeto de outro, a pessoa passa a ser responsável pela totalidade do projeto. E muitos desconhecem essa responsabilidade. Se amanhã houver um problema, o autor original poderá dizer: "mudaram meu projeto e não tenho mais nada a ver com isso".

Mas o que está acontecendo é uma queda perigosa dos níveis de remuneração dos projetos, devido a todos os fatores já citados aqui.

Isso precisa ser esclarecido porque muitos profissionais estão errando de boa fé, pressionados pelo cliente. Esse profissional tem de negar esse tipo de trabalho, que omite a informação ao autor, porque senão ele próprio vai incorrer em um processo ético.

Ética, qualidade e valorização

Concluimos aqui que o grande problema hoje na Engenharia Estrutural é falta de ética. Porque o aviltamento de preço é falta de ética.

Buscar projetos de uma região para fazer em outra não tem nada de criminoso, mas trata-se de um concorrência desleal e isso não é ético.

Precisamos iniciar na Engenharia um processo de valorização do projetista profissional. Para isso temos de melhorar os projetos, oferecendo um escopo mais elaborado ao cliente.

Cada um tem de colocar, em sua proposta, o escopo do seu serviço, de maneira a possibilitar que o cliente, sem ser especialista na área, possa analisar a qualidade do projeto. Temos de buscar essa valorização profissional. Ela é questão de sobrevivência.

Mas se não houver ética, essa valorização nunca terá início.

É preciso dar condições ao empresário de projeto de investir no seu negócio, promover treinamento, renovar equipamentos.

Todos nós precisamos entender que o projetista será responsável eternamente pela qualidade de seus projetos.

E todas essas questões colocadas aqui dizem respeito a essa responsabilidade e têm só um objetivo: preservar a qualidade dos projetos e a segurança das construções, o que somente será possível através do desenvolvimento tecnológico dos escritórios de Engenharia Estrutural.

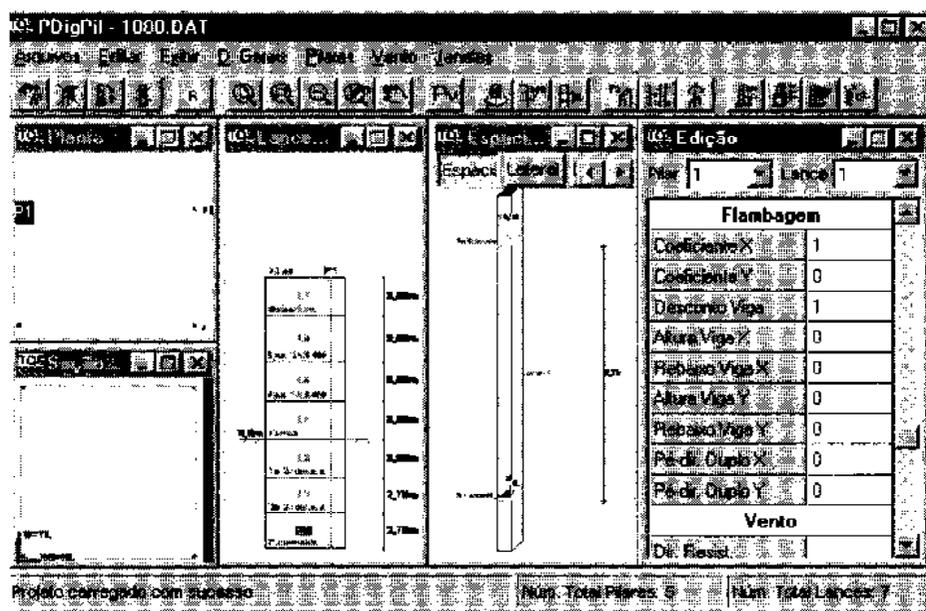
UMA QUESTÃO DE CONCEPÇÃO E INTERAÇÃO

O objetivo deste texto é mostrar a importância da interação entre o engenheiro geotécnico e o engenheiro calculista de estruturas. Quanto mais cedo ocorrer, mais seguros e econômicos serão os resultados para o cliente. Os casos escolhidos e descritos neste artigo mostram de uma maneira conceitual alguns exemplos significativos.

1. Casos de fundação onde a interpretação do perfil do sub-solo leva o geotécnico a indicar ao calculista que concentrar cargas em menor número de pilares é mais eficiente do que distribuí-las.

De modo geral, o partido estrutural é condicionado por decisões arquitetônicas já tomadas. Entretanto, existem situações nas quais o calculista estrutural tem um certo grau de liberdade para decidir entre concentrar cargas ou distribuí-las.

- Quando as características do terreno permitem o emprego de tubulões escavados manualmente, deve-se procurar evitar cargas de pilares inferiores a



TQS/Windows - Edição de dados de pilares

cerca de 150 kN, pois o diâmetro do fuste, por razões construtivas, no mínimo de 70 cm, permite um dimensionamento para suportar cargas de até 200 kN. Empregar esta solução para cargas inferiores a 150 kN implica em fustes superdimensionados e portanto anti-econômicos.

2. Casos nos quais a estrutura é calculada como pórtico com seus apoios engastados

Com o emprego da computação, através de computadores cada vez mais potentes e programas mais acessíveis e sofisticados para o dimensionamento

das estruturas, tem-se acentuado a tendência de se projetar com um grau de refinamento cada vez maior, o que acarreta estruturas mais econômicas e, ao mesmo tempo, mais arrojadas, de tal forma a atender às exigências arquitetônicas.

Por outro lado, parece que as melhorias das ferramentas de cálculo não foram devida e paulatinamente acompanhadas pelas hipóteses feitas para simular a interação solo-estrutura. Na verdade, não faz sentido separar a super da infra-estrutura nos seus dimensionamentos.

A situação mais evidente é aquela do cálculo dos esforços na fundação de-

vido à ação de solicitações transversais (vento ou a empuxos desbalanceados) que podem levar a esforços e carregamentos distantes do real.

De modo geral, o modelo de cálculo empregado admite que os pilares estejam engastados nas fundações, o que implica no aparecimento de momentos elevadíssimos e irrealistas. A consideração da flexibilidade das fundações pode alterar completamente o panorama simplista de engaste, principalmente quando a rigidez dos pilares de um determinado pórtico for muito diferente.

Nestes casos pode-se lançar mão de um redimensionamento dos esforços na estrutura, alterando a rigidez das fundações, ou seja, pode-se propositadamente projetar um ponto de apoio com uma maior flexibilidade para que o momento resultante seja minimizado.

O grande poder da ferramenta de cálculo da super-estrutura pode tornar-se mal utilizado face às hipóteses de cálculo simplistas que eventualmente são usadas para simular o com-

ST_CadEM2.5

PROGRAMA PARA PROJETO E DETALHAMENTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

- Integração com programas de cálculo: (STRAP e Metálicas 3D)
- calcule com seu programa preferido e Detalhe com o ST_CadEM2.5

FONE/FAX (051) 334.7078
e-mail: stabile@stabile.com.br
http://www.stabile.com.br

STABILE ENGENHARIA LTDA. **24** ANOS DE PROJETOS ESTRUTURAIS

ST_CadEM2.5 NEW!

PROGRAMA PARA PROJETO E DETALHAMENTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

- Imbatível módulo de detalhamento de treliças
- Exclusivo módulo para detalhamento de prédios industriais, comerciais e residenciais
- Exclusiva tecnologia Pick & Know

FONE/FAX (051) 334.7078
e-mail: stabile@stabile.com.br
http://www.stabile.com.br

STABILE ENGENHARIA LTDA. **24** ANOS DE PROJETOS ESTRUTURAIS

ST_CadEM2.5 NEW!

PROGRAMA PARA PROJETO E DETALHAMENTO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

- Aumento significativo de produtividade
- Redução de erros de desenhos
- Fácil aprendizado e uso intuitivo
- Detalhamento adequado à construção metálica brasileira

FONE/FAX (051) 334.7078
e-mail: stabile@stabile.com.br
http://www.stabile.com.br

STABILE ENGENHARIA LTDA. **24** ANOS DE PROJETOS ESTRUTURAIS

portamento das fundações. A participação do geotécnico, desde o início da concepção, contribui para que uma parcela bem maior de casos fosse calculada, processando-se a estrutura junto com a fundação, levando o sistema estrutura-fundação a um desempenho mais realista, mais seguro e mais econômico.

3. Casos de estruturas enterradas ou semi-enterradas, onde o processo executivo pode influir nos carregamentos, e conseqüentemente, no dimensionamento ou solução estrutural

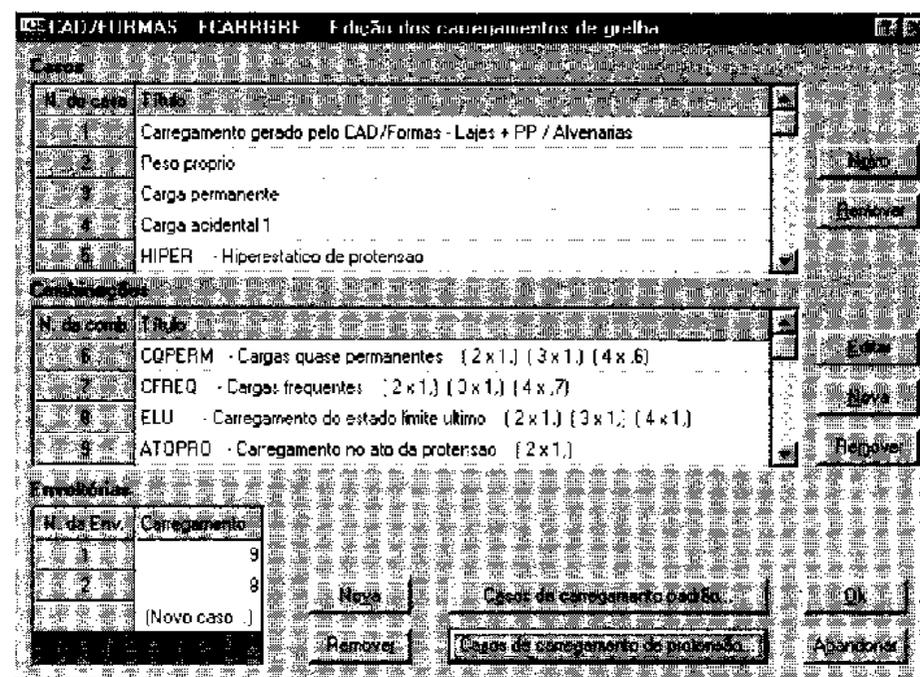
O geotécnico também tem como escopo do seu trabalho o acompanhamento técnico sistemático durante a execução das fundações, contenções, aterros, etc.

É possível que o engenheiro de fundações tenha uma visão mais pragmática quanto aos aspectos construtivos, especialmente em estruturas enterradas, os quais podem condicionar o projeto.

Os esforços de empuxo de terra dependem das deformações que lhes são permitidas. Assim, o processo executivo e as fases construtivas podem condicionar as deformações e conseqüentemente os esforços que terão que ser suportados pela estrutura.

4. Casos onde a mistura de tipos de fundação é necessária

De modo geral, procura-se sempre empregar o mesmo tipo de solução de fundação para uma mesma estrutura. Na verdade, o que se procura é que as fundações de uma dada estrutura tenham um com-



TQS/Windows - Edição de carregamentos de grelha

De modo geral, o modelo de cálculo com os pilares engastados nas fundações, implica no aparecimento de momentos elevadíssimos e irreais.

portamento homogêneo quanto a recalques.

Para que este requisito seja satisfeito, é possível que em alguns casos seja imperioso misturar tipos de fundação diferentes numa mesma edificação.

Os exemplos seguintes ilustram o argumento:

- Quando há acentuadas variações do perfil geotécnico do solo dentro do mesmo terreno; por exemplo, um terreno muito firme na superfície em uma área, e no extremo oposto do terreno este substrato pode mergulhar, obrigando o emprego de fundações profundas,
- Quando existem cargas de magnitudes muito diferentes e não se podem criar juntas.
- Quando o processo

executivo faz com que determinadas partes da estrutura sejam erguidas antes de outras, acarretando que parte das fundações sejam solicitadas (e deformadas) antes das restantes. Esta situação é comum em edifícios altos quando se decide subir com a caixa de escada e elevadores com formas deslizantes e, posteriormente, executar o restante da estrutura.

- Quando se opta por empregar um tipo de fundação para os pilares de divisa de tal sorte a diminuir as excentricidades.
- ### 5. Casos de fundação direta onde a condição de rigidez imposta pelo cálculo estrutural

pode ser equivocada

As fundações diretas geralmente acarretam recalques maiores para a estrutura do que as fundações profundas em estacas. Recomenda-se neste tipo de fundações verificar os esforços adicionais na estrutura decorrente dos recalques diferenciais.

Cabe ao engenheiro geotécnico verificar a possibilidade de ocorrer recalques diferenciais significativos e recomendar ao calculista estrutural considerá-los nos cálculos. A possibilidade de recalques diferenciais é decorrente da interpretação do perfil geotécnico enquanto sua magnitude depende dos parâmetros geotécnicos dos solos envolvidos.

Conclusões

A contínua otimização e sofisticação das estruturas leva à necessidade de se contar com ferramentas de cálculo cada vez mais poderosas. O emprego destas ferramentas só é realista se o comportamento dos solos e das fundações for considerado como parte integrante do modelo de cálculo da estrutura, sendo fundamental a participação do engenheiro geotécnico desde a concepção do empreendimento.

Informações e Consultas
ABEG – Associação Brasileira das Empresas de Projeto e Consultoria em Engenharia Geotécnica
 Fone/Fax (11) 5071-9885
 abeg@abeg.com.br
 www.abeg.com.br
 Secretaria Executiva: R. Guiratinga 45 São Paulo SP 04141-000



A QUESTÃO COMERCIAL NO SETOR DE PROJETOS

Um grupo de engenheiros estruturais tem se reunido todas as quintas-feiras no Instituto de Engenharia de SP, para trocar idéias sobre a situação mercadológica atual e para desenvolver de ações que visem à melhoria das condições de trabalho dos profissionais que atuam na área.

Nestas reuniões são relatados inúmeros problemas que a maioria das empresas de projeto estão enfrentando. Citarei algumas:

- Dificuldade de manutenção de funcionários registrados devido aos encargos envolvidos. Cada vez mais os colaboradores se tornam autônomos, terceirizados, etc.
- Aumento da carga de impostos incidentes (problema de toda a sociedade) sem nenhum benefício em contrapartida.
- Custos envolvidos para a regularização dos softwares (sistema ope-

racional, processador de textos, etc.) instalados nas empresas

- Necessidade de recursos a serem empregados para o atendimento aos padrões de qualidade de projeto conforme preconizam normas tipo ISO. Tais recursos envolvem consultorias externas, organização, homens-hora, etc.

“Se o projeto estrutural deste edifício de alto padrão foi contratado por um preço baixo, a responsabilidade do engenheiro diminuiu?”

- Investimentos permanentes para a capacitação profissional devido à exigência das novas tecnologias de projeto.

Também, em contato freqüente com nossos colegas, por inúmeras vezes, ouço uma história que cada vez se torna mais comum e pode ser resu-

mida no seguinte:

“Orçei um projeto de uma obra de XX.000 m² e o preço normal do projeto estrutural, baseado na tabela de honorários, chegou a R\$ 80.000,00. Dei um desconto de 40% resultando no preço final da proposta o valor de R\$ 48.000,00. O Cliente chamou outras 5 empresas para também fazer orçamentos e, duas delas, com

periência. Quero fazer o projeto com você, mas pelo preço de R\$ 34.000,00 pois é o preço confiável que encontrei.

Como estou quase sem trabalho e sem muitas perspectivas futuras, pensei bem e aceitei, a contragosto, a proposta dos R\$ 34.000,00. Vou trabalhar um pouco à noite e aos sábados para compensar o desconto fornecido. O que posso fazer se nossos colegas estragam o mercado dando preços aviltantes?”

Essa é uma história com desfecho triste e lamentável. Como já disse, nesta fase em que o país tem crescimento do PIB quase zero, torna-se um fato cada vez mais freqüente.

Quero relatar também minha experiência ocorrida quando trabalhava numa empresa empreiteira de São Paulo que, no momento, atua intensamente na construção imobiliária. Naquela ocasião, estava desenvolvendo um sistema computacional gerencial, para o departa-

Em seus projetos de lajes nervuradas especifique:

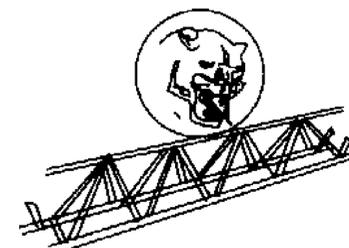
ARMAÇÕES TRELIÇADAS PUMA

que proporcionam:

- 1. eliminação de formas
- 2. redução de escoramentos
- 3. resistência ao cisalhamento

ARMAÇÃO TRELIÇADA

PUMA



RUA LEOPOLDO DE PASSOS LIMA, 72
Jardim Santa Fé - São Paulo - SP
CEP 05271-003 - Fone/Fax (0xx11) 836-6709
Via Anhanguera, km 24,5
E-mail: puma@planeta3.com.br

mento de Suprimentos (que também contrata projetos estruturais). O engenheiro responsável pelo departamento, muito competente e sério, disse-me certa vez que, quando o mercado está com pouco serviço e muito disputado, ele consegue que o fornecedor faça o serviço pelo preço que ele deseja. O fornecedor não deve ser massacrado mais, do ponto de vista comercial, pois é preciso que ele continue vivo e trabalhando pois, caso contrário, pode-se correr o risco de ele "morrer" e perde-se o fornecedor, o que não é interessante.

Em função das idéias já expostas, é fácil perceber que o mercado está se desenvolvendo num esquema de livre concorrência que prospera num ambiente selvagem, onde o contratante tem muita força e o projetista estrutural é muito fraco. Sempre achei que a livre concorrência é saudável mas, ante os fatos apontados

no início deste texto, o problema comercial das empresas de projeto estrutural já extrapolou a simples concorrência comercial e passou a ameaçar a sobrevivência das empresas.

Por outro lado, nos últimos finais de semana, tenho visto nos principais jornais de São Paulo anúncios de empre-

“os culpados pelos preços baixos são as empresas de projeto mais representativas do mercado e não o pequeno e médio projetista”

endimentos imobiliários espetaculares, de grande vulto, ocupando páginas inteiras duplas e coloridas. São lançamentos de grandes edifício comerciais, tipo AAA, hotéis 5 estrelas, com instrumentação e acabamento de padrão internacional. Há muito tempo que os lançamentos imobiliários não ocupavam tanto espaço nos jornais de finais de semana.

É oportuno questionar: Será que a imprensa também está fornecendo um desconto de 50% para a publicação de anúncios?. Será que os imóveis estão sendo comercializados com descontos de 40%? São questões para reflexão. Se o projeto estrutural deste edifício de alto padrão foi contratado por

um preço baixo, a responsabilidade do engenheiro diminuiu?. A qualidade de um projeto estrutural desta magnitude pode ser assegurada concedendo-se um desconto de 50% no valor do projeto estrutural?

Um grande amigo, projetista estrutural eng. José L. Cavalheiro, diretor da ABECE, disse-me em certa ocasião e insistiu durante muito tempo:

os culpados pelos preços baixos são as empresas de projeto mais representativas do mercado (em São Paulo em torno de 30) e não o pequeno e médio projetista. Elas (as grandes) é que têm condições de impor preços, mas não os mantêm como deveriam, praticam uma concorrência predatória e acabam achatando os preços de todo o mercado, até a situação chegar ao ponto em que está.

Refleti sobre este assunto durante muito tempo, acompanhei inúmeros casos de contratação de projetos e acabei concordando que este meu amigo tem toda razão. A mensagem que gostaria de transmitir neste final é: vamos refletir mais sobre o que foi aqui descrito e valorizar os preços do projeto estrutural para que se possa trabalhar com mínimas condições legais, operacionais e técnicas? Esta mudança de mentalidade pode ser implantada já, a-g-o-r-a. Basta querer.

Eng. Nelson Covas



Sistema Forma "U"

- Execução de lajes nervuradas.
- Aplicado em obras verticais e horizontais.
- Transporte vertical através do elevador de carga.
- Pré-moldado com 1 m de comprimento e 18 Kg.
- Elemento de enchimento: isopor ou lajota
- Independente do projeto.
- Grandes vãos.
- Elimina vigas e pilares.
- Rapidez na montagem.
- Isolamento térmico e acústico.
- Redução de custo global.

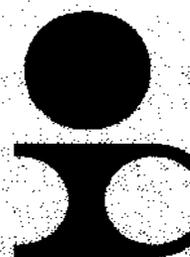
SISTEMAS PATENTEADOS

Monte sua indústria!

Franquias para fabricação do sistema "Forma U"

utilizando para cálculo CAD TQS

CONFIRA AS VANTAGENS!



**INDÚSTRIA
DA
CONSTRUÇÃO**

Goiânia
(062) 223-6993
induscom@brhs.com.br



41ª REIBRAC - IBRACON

Realizou-se, em Salvador, no período de 30/8 a 03/09/1999, o 41º Congresso Brasileiro do Concreto - REIBRAC. O evento foi um sucesso e contou com a participação de 750 inscritos e 160 trabalhos.

Participamos desse Congresso com um estande próprio durante toda a semana. Tivemos a oportunidade de conviver com muitos clientes, pesquisadores, professores, demonstrando os sistemas Cad/TQS, elucidando dúvidas, trocando idéias sobre futuros desenvolvimentos, etc. Nossos agradecimentos aos amigos e clientes que compareceram ao estande, especialmente aos baianos, com quem não tínhamos contato pessoal há muito tempo.

Aconselhamos a participação de todos em futuros eventos como este voltado à engenharia estrutural. Apenas o intercâmbio de conhecimentos entre os vários profissionais participantes já torna a participação totalmente válida.

O nível técnico do Congresso foi excelente. Inúmeros trabalhos abordando o Comportamento, Análise e Projetos de Estruturas enriqueceram o conhecimento de todos os presentes. Entre muitos, podemos destacar alguns trabalhos:

- Verificação da Punção em Lajes Conforme a Revisão da NB1/99

Autores: Eng. Kristiane Mattar Accetti
Prof. Dr. Libânio M. Pinheiro

- Influência da Interação Solo-estrutura em Edifícios de Concreto Armado sobre Fundações Diretas Submetidos a Ações Verticais.

Autores: Eng. Osvaldo Gomes de Holanda Junior

Prof. Dr. Márcio Antonio Ramalho
Prof. Dr. Márcio Roberto Silva Corrêa

- Análise da Confiabilidade em Pavimentos de Edifícios de Concreto Armado.

Autores: Eng. Tibério R. R. Bernardo
Prof. Dr. Wilson S. Venturini

- Análise Experimental de Pilares de Concreto Armado de Alta Resistência sob Flexo Compressão Reta.

Autores: Eng. Romel Dias Vanderlei
Prof. Dr. José Samuel Giongo
Prof. Dr. Toshiaki Takeya

- Utilização do coeficiente Gamaz como majorador de efeitos de primeira ordem em edifícios altos.

Autores: Eng. Juliana Soares Lima
Profa. Dra. Mônica Cristina C. da Guarda

- Aplicação de modelos computacionais à análise de estruturas de betão.

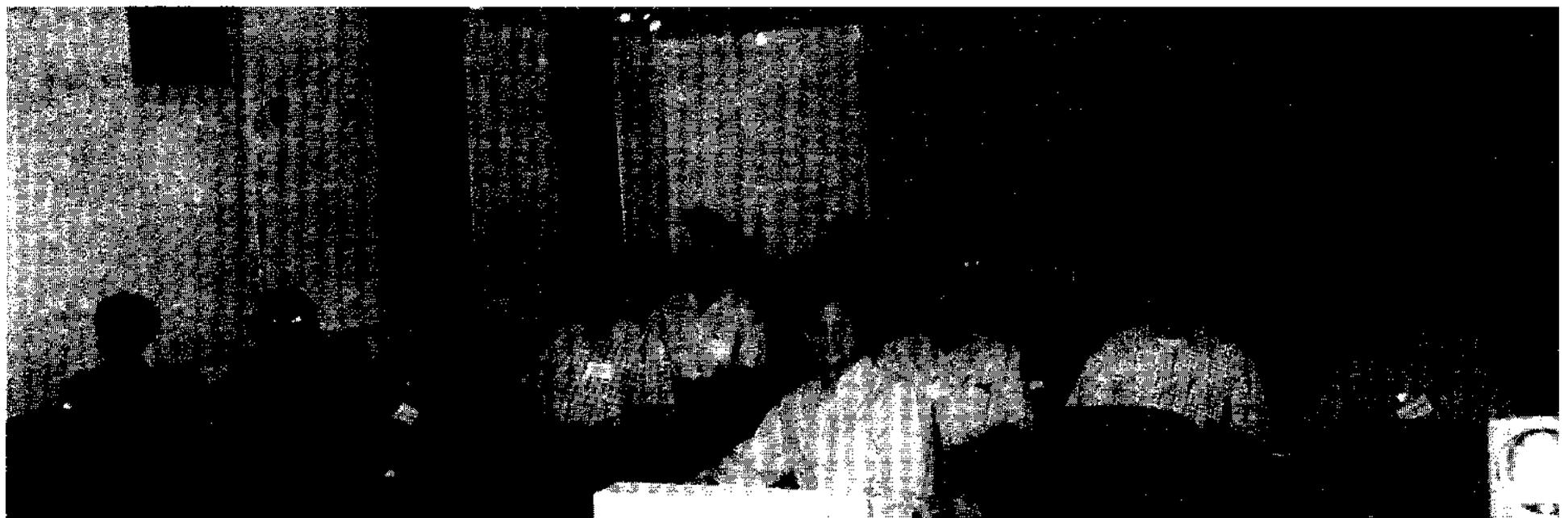
Autor: Prof. Dr. Joaquim A Figueiras

CURSO DE CONCRETO PROTENDIDO

Ministramos recentemente, em São Paulo e Belo Horizonte, 3 cursos de Prática dos Programas de Vigas e Lajes Protendidas.

O curso teve a duração de 3 dias com a carga horária total de 12 horas.

Os palestrantes e a programação do curso foi composta por:



Curso Protendido - São Paulo

Prof. Evandro Porto Duarte

• **Protensão nas vigas (teoria)**

- Protensão como carregamento
- Hiperestático de protensão
- Traçado de cabos
- Verificação do ELU

• **Protensão nas lajes (teoria)**

- Distribuição das cargas de protensão
- Puncionamento
- Laje cogumelo como grelha
- Traçado dos cabos, corte e montagem
- Verificação do ELU para aderente e não aderente

Dr. Luís Cristovão Gomes Coelho

• **Protensão nas vigas (prática)**

- Exemplo de viga contínua de prédio
- Traçado de cabos, perdas, solicitações
- Exemplo de uma viga de ponte



Curso - Brasília



Curso Protendido - Belo Horizonte

Eng. Eugênio Luiz Cauduro

• **Protensão nas lajes com cordoalhas não aderentes**

- Características e vantagens
- Aspectos construtivos, ancoragem, montagem, protensão.
- Inúmeros exemplos de lajes no Brasil e do exterior.

Eng. Luiz Aurélio Fortes da Silva

• **Protensão nas lajes (prática)**

- Exemplo de laje plana armada em 2 direções
- Lançamento de cabos, tensões, fissuração, As frouxa.
- Hiperestático de protensão, deformações.
- Detalhes de projeto real com cordoalhas não aderentes.

Os cursos foram um sucesso. No próximo ano vamos levá-los para outras capitais. Em São Paulo, os cursos foram ministrados no Centro de Treinamento da TQS e, em Belo Horizonte, na sede da Belgo Mineira. Contamos com o apoio e o patrocínio da empresa Belgo Mineira e, publicamente, agradecemos.

ABECE

A ABECE (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural), entidade de âmbito nacional, sem fins lucrativos, que congrega os profissionais que atuam na área de projetos estruturais, está em franca atividade. A ABECE possui Delegacias Regionais em Belo Horizonte, Campinas(SP), Campo Grande, Curitiba, Manaus, São Paulo e Vitória. Associe-se à ABECE e participe dos grupos de trabalho em São Paulo e na sua região. Para maiores informações, entre em contato diretamente com a ABECE.

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1685 - cj. 2D - São Paulo - SP

Cep : 01452-001

Fone: (011) 867-8591

Fax : (011) 813-5719

INTERNET

A TQS está com um "site" na Internet. O endereço é :

<http://www.tqs.com.br>

Conheça um pouco mais sobre a TQS, através do "site" acima. Veja os novos demonstrativos (com as últimas novidades) dos sistemas para projeto estrutural e construção civil.

O e-mail da TQS é:

tqs@tqs.com.br

GRÁFICA E EDITORA
O EXPRESSO

Folders - Revistas - Jornais
Livros - Anais - Agendas - Catálogos
Etiquetas Adesivas - Rótulos

Rua Sebastião Adão Jr., 331 - Jd. Maracanã
CEP 13571-300 - Cx. P. 2075 - Fone/Fax: (016) 271-2172
São Carlos - Estado de São Paulo

Dissertação de Mestrado - USP - EESC

O Departamento de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos possui, em sua biblioteca, inúmeras dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre a área de estruturas, de grande interesse para toda a classe. A nível informativo, relacionamos abaixo três pesquisas interessantes que tratam da análise estrutural de pavimentos.

Título: Cálculo e Armadura de Lajes de Concreto Armado Com a Consideração do Momento Volvente

Autor: Eng. Guilherme Aris Parsekian
Orientador : Prof. Dr. Márcio Roberto S. Corrêa

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de "Mestre em Engenharia – Área: Engenharia de Estruturas". - 1996

Resumo: Para calcularem-se lajes de concreto arma-

do considerando todos os esforços resistentes, incluindo o momento volvente, é necessário o conhecimento de procedimentos para determinar momentos normais a duas direções escolhidas, segundo as quais serão dispostas as armaduras, que cubram o terno de esforços M_x , M_y e M_{xy} . No presente trabalho, são estudados e comparados dois métodos para armaduras ortogonais e um método para o caso de armaduras oblíquas entre si.

Com a finalidade de se considerar a resistência do concreto ao momento volvente no detalhamento das armaduras, são estudadas as resistências do concreto às tensões cisalhantes devidas à força cortante e ao momento torçor e às maneiras de se combinarem essas tensões.

Outra finalidade do trabalho foi desenvolver pré-processadores para facilitar a modelagem de pavimentos por elementos finitos e um pós-processador que permitisse a análise dos resultados

empregando os conceitos estudados.

Utilizando estes "softwares" fez-se um pequeno estudo de lajes retangulares apoiadas nos quatro lados, procurando avaliar as recomendações existentes na bibliografia especializada, sobre as armaduras de canto necessárias a esse tipo de laje. Fez-se, também uma comparação de detalhamentos das lajes de um pavimento tipo calculadas pelo método das charneiras plásticas, pelo método dos elementos finitos sem a consideração da rigidez à torção e pelo método dos elementos finitos considerando a rigidez à torção.

Título: Estruturas Pré-moldadas de Concreto Para Edifícios de Múltiplos Pavimentos de Pequena Altura: Uma Análise Crítica.

Autor: Eng. Noé Marcos Neto
Orientador : Prof. Dr. Mounir Khalil El Debs

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia

de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de "Mestre em Engenharia – Área: Engenharia de Estruturas". - 1998

Resumo: Este trabalho apresenta uma abordagem generalista das estruturas pré-moldadas de concreto nos edifícios de pequena altura (até aproximadamente 12 metros), excluídos os galpões. É analisada a questão da qualidade na produção dessas estruturas sob as recomendações da série ISO 9000. São analisados os tópicos mais relevantes para a elaboração dos projetos de tais estruturas. Um estudo do caso escolhido ilustra as peculiaridades no desenvolvimento do projeto de estrutura pré-moldada nesta categoria. As conclusões obtidas retratam a quebra de paradigmas brasileiros para o emprego das estruturas pré-moldadas: A) a qualidade das estruturas de concreto pode ser controlada por um sistema de gestão da qualidade internacionalmente reconheci-

MAC Sistema Brasileiro de Protensão Ltda.

EMENDAS DE BARRAS DE AÇO

A MAC - Protensão sempre ampliando sua participação na construção civil, passa agora a oferecer luvas de emendas de aço doce.

Prensadas hidráulicamente, as luvas são fabricadas para emendas de barras de aço de Ø 12,5 mm a Ø 40 mm



LUVA DE EMENDA

MO 14672

Escritório São Paulo - Rua Celso de Campos, 160 - Jauape - CEP 03088-010
Tel: (0xx11) 293-6372 - Telefax: (0xx11) 8941-8253
Escritório Rio de Janeiro - Pça. Mahatma Gandhi, 2 - sala 720 - Centro - CEP 20031-100
Telefax: (021) 262-5269

SOFTWARES PARA INSTALAÇÕES

CAD/Hidro

- Água fria, quente, esgoto, águas pluviais e incêndio.
- Legenda das conexões.
- Dimensionamento de Incêndio.
- Dimensionamento de água fria e quente.
- Lista de material considerando repetições.
- Inclusão/Exclusão de desenhos na biblioteca.
- Desenho de planta baixa normal e isométrica.

CAD/Elet

- Detalhamento com legenda automática.
- Definição automática de circuitos.
- Geração automática do diagrama unifilar/geral.
- Geração do quadro de cargas personalizado.
- Dimensionamento e lista de material.
- Biblioteca de Eletrocalhas.

VIPtec Informática

SOLICITE DEMO

Rua Presidente John Kennedy, 103-fundos
BLUMENAU-SC Fone/FAX: (0__47) 322-3822
e-mail: vipteccg@zaz.com.br

da e empregada nos mais diferentes processos de produção de bens e serviços. B) Os índices técnico-econômicos evidenciam que mesmo em uma estrutura com característica não modular e pequena área construída pode ser empregado o concreto pré-moldado.

Título: Análise de Alternativas Estruturais para Edifícios em Concreto Armado

O Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco produziu, na área de estruturas, uma Tese de Mestrado, aprovada com distinção e muito interessante para os engenheiros estruturais. Descrevemos abaixo o teor dessa tese.

Título: Análise Não-Linear Geométrica e Física de Estruturas Reticuladas Espaciais.

Autor: Eng. Iriton Jonath Prazeres de Andrade
Orientador : Prof. Dr.-Antonio Oscar C. da Fonte

Resumo: Este trabalho apresenta a formulação de um novo elemento finito para a análise não-linear de estruturas espaciais, constituídas por elementos de vigas-colunas de seção transversal sólida ou de paredes delgadas. A seção transversal do elemento não necessita apresentar

Autor: Eng. Augusto Teixeira de Albuquerque
Orientador : Prof. Dr.-Libânio Miranda Pinheiro

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Estruturas. - 1998

Resumo: Embora muitas vezes a escolha do sistema estrutural de um edifício seja influenciada por im-

posições arquitetônicas, por rotinas construtivas ou ainda pela infra-estrutura da região, cabe ao engenheiro de estruturas buscar, dentro das condições impostas, a alternativa estrutural que garanta maior economia.

Com este trabalho pretende-se estabelecer uma relação entre os índices de consumo de materiais (concreto, aço e forma) e os respectivos custos, entre vários sistemas estruturais em concreto armado. Para tal será analisado um

edifício residencial, adotando-se várias opções, entre as quais: estrutura convencional com lajes maciças, lajes nervuradas e lajes pré-fabricadas, estrutura com laje lisa nervurada e estrutura com laje protendida, utilizando monocordoalhas engraxadas.

Para que o levantamento de custos de cada alternativa seja o mais real possível, serão levados em consideração: materiais, mão-de-obra, tempo de execução e equipamentos necessários.

Tese de Mestrado - UFPE

propriedades de simetria. Emprega-se o procedimento padrão do Método dos Elementos Finitos. O Princípio dos Trabalhos Virtuais e a Formulação Lagrangeana Atualizada são utilizados como ferramentas básicas na modelagem da parcela não-linear geométrica do elemento, onde todas as resultantes de tensões iniciais são consideradas, incluindo a parcela explícita da torção de restrição ao empenamento. Adota-se a teoria de grandes deslocamentos e grandes rotações. As hipóteses de Vlasov para as vigas de paredes delgadas são utilizadas na descrição dos deslocamentos da seção transversal do elemento. Os esforços internos são representados como resultantes de tensões, calculados utilizando a chamada Teoria de Engenharia no lugar da Teoria Clássica da Elasticidade. Os momentos fletores são obtidos da Teoria de Vigas Bernoulli-

Euler-Navier, enquanto que o momento de torção e o bimomento são derivados da Teoria da Flexo-Torção de Vlasov. As matrizes de rigidez elástica, não-linear geométrica e de momentos induzidos do elemento derivado são obtidas explicitamente. Emprega-se a Formulação de Rotações Finitas de Rodriguez-Euler para o tratamento das rotações finitas no espaço tridimensional. Adota-se um método de recuperação dos esforços do elemento insensível aos deslocamentos de corpo rígido.

Na modelagem estrutural até o colapso, incorpora-se o comportamento inelástico do concreto armado. O comportamento não-linear do concreto armado é introduzido por meio do Modelo Fundamental de Fibras do Comité Euro-Internacional du Béton (CEB). São avaliados quatro modelos de relações constitutivas tensão-

deformação para o concreto, os quais são apropriados para a análise global (estrutura) e para as verificações locais (seções transversais) nos Estados Limites Último e de Serviço, preconizados nos Códigos Normativos (CEB/FIP Model Code 1990, ACI 318-95/318R-95 e ABNT NBR-6118/1980).

São analisadas oito seções transversais: a seção transversal em perfil I, a seção em perfil C (canal), a seção em forma de arco, as seções circulares ocas fechada e vazada, a seção retangular oca e as seções sólidas retangular e circular.

A implementação computacional desta análise é realizada no Programa de Análise de Elementos Finitos para Computadores Pessoais (pcFEAP), desenvolvido pelo Professor R. L. Taylor, da Universidade da Califórnia, em Berkeley. Para a análise não-linear são implementados no pcFEAP

os seguintes métodos incrementais/iterativos de solução, adequados para o ajuste automático do passo de carga: o Método do Comprimento do Arco, o

Método do Comprimento do Arco na sua versão mista com o Método de Newton-Raphson, o Método de Controle de Trabalho e o Método de Con-

trole de Deslocamentos Generalizados. São apresentados estudos de casos, nos quais demonstram-se a precisão dos resultados obtidos e a eficiência do

elemento derivado. As deformadas das estruturas analisadas são apresentadas com o pós-processamento gráfico do programa pcFEAP.

REUNIÕES COM USUÁRIOS

Temos dado continuidade ao programa de treinamento de usuários em São Paulo, através de cursos ministrados no Centro de Treinamento TQS.

No mês de abril/99, fi-

zamos também o treinamento de usuários nas cidades de Brasília e Rio de Janeiro, através do Curso Intensivo para Engenheiros.

Contando com o com-

parecimento de inúmeros clientes, pudemos apresentar as novidades incorporadas nos sistemas, executar um projeto completo passando pelas diversas etapas e modelos estrutu-

rais, reencontrar os velhos amigos, trocar experiências sobre novos desenvolvimentos, etc.

Pela TQS participaram o Eng^o Luiz Aurélio F.da Silva e o Sr. Marcos Valentim.

TREINAMENTO NO CTTQS

Temos dado continuidade ao programa de treinamento de usuários em São Paulo, através de cursos ministrados no Centro de Treinamento TQS.

Nestes últimos meses promovemos inúmeros cursos, freqüentados por centenas de clientes/alunos. Os principais assuntos abordados foram:

- **Curso intensivo para engenheiros**
- **Lajes planas e protendidas**
- **Resolvendo problemas de grelha**
- **Projeto de alvenaria estrutural**

Destaque para o curso intensivo para engenheiros realizado no período noturno com 12 sessões (2 aulas semanais). A presença de engenheiros foi significativa pois o curso não interfere com a produção normal do escritório.

O Cad/Alvest foi também um curso bastante concorrido. No primeiro curso ministrado, tivemos a oportunidade de ter como professor o eng. José Roberto Leme Andrade, de São Carlos, que expôs com bastante clareza toda a parte teórica e as diretrizes de projeto do Cad/Alvest.



Curso Cad/ALVEST - São Paulo

XXIX JORNADAS SULAMERICANAS

Estão programadas as XXIX Jornadas Sul-americanas de Engenharia Estrutural, que ocorrerão em Punta del Este no Uruguai no período de 13 a 17 de novembro de 2000.

Maiores informações:

Instituto de Estructuras Y Transporte – Facultad de Ingenieria

Av. J.Herrea Y reissig, 565 – Montevideo - Uruguay

Email: jubileo@fing.edu.uy

www.fing.edu.uy/~jubileo

EMENDAS PARA BARRAS DE AÇO



- Melhorar a utilização total de espessuras de barras de aço
- Reduzir o congestionamento de barras em áreas e trechos
- Possibilitar o uso de barras de aço de alta resistência
- Reduzir o consumo de aço em estruturas de concreto armado
- Permitir a obtenção de barras com dimensões variadas
- Melhorar a qualidade do aço produzido

Rua Dr. Edgwy Ildefonso Serrano, 158
Bairro Fundo - CEP: 11.410-461
RABX 11 - 11.426-1185 Fax 11 - 11.816.6266

PUBLICAÇÃO: PALACE II

O Eng. José Celso da Cunha publicou um interessante livro: **PALACE II: a implosão velada da engenharia.**

Palavras do eng. Ronaldo Azevedo Chaves, que faz a apresentação do livro:

“Este livro é um importante relato sobre o trágico episódio do edifício Palace II, ocorrido no dia 22 de fevereiro de 1998, domingo de Carnaval.

O engenheiro especializado em Recuperação de Estruturas, José Celso da Cunha, compartilha aqui o que vivenciou naquele episódio.

Sua narrativa, humana e verdadeira, coloca-nos na posição de uma câmara cinematográfica, que percorre os caminhos da verdade simples, partilhada com todos sem omissões, subterfúgios ou interesses. O livro esclarece o que na ocasião ficou obscuro, ou não recebeu a

atenção merecida.

Numa época em que todos exigem transparência, seja no comportamento e nas atitudes dos que nos governam, dos que divulgam informações e dos indivíduos que compõem a sociedade, este livro torna-se absolutamente oportuno.

Ao retratar por um lado o corporativismo de algumas instituições, vem mostrar, por outro, que a ética pode e deve ser buscada com simplicidade e honestidade, no trabalho e nas convicções de cada um.”

Editora : Autêntica – Belo Horizonte

Tel: (0 XX 31) 481-4860

Email: autentica@prover.com.br

Novos Clientes

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

Cyrillo Jr. Proj. Eng. S/C Ltda. – São Paulo – SP

Eng. José Cyrillo Jr.

Eng. Luiz A Pereira Passos – R. Janeiro – RJ

Eng. Giancarlo Klar Serrano – Araranguá – SC

Eng. Paulo Roberto Almeida Braga – Salvador – BA

Eng. Luciano Laterza – São Paulo - SP

Enga. Simone A. Furegatti – Campinas – São Paulo - SP

Firpo Engenharia Ltda. – Porto Alegre – RS

Eng. Italo Firpo

Eng. Natanael Gonçalves Leal – Goiânia – GO

Jorge Luiz Bittar – São Paulo – SP

Eng. Adeir Bento dos Santos – Goiânia – GO

Eng. Geraldo Wolff – Porto Alegre – RS

A4 Engenharia Ltda. – Brasília – DF

Eng. Marcos Barroso Martins

Plancton Eng. Consultores S/C Ltda. – S.Paulo – SP

Eng. Luiz Perez de Moraes Filho

FEBASP Sociedade Civil – São Paulo - SP

Eng. José Givaldo da Silva

Enga. Magnolia S. B. Cavalcanti – Rio de Janeiro – RJ

Eng. Carlos Rambaiolle – São Bernardo Campo – SP

Eng. Francisco Carlos B. Sobreira – Sorocaba – SP

Eng. Júlio Carneiro – São Paulo – SP

PILAR Projetos Consultoria Ltda – Belo Horizonte- MG

Enga. Rubia de Sá Pitondo

Eng. Fernando Baradel – Jundiá – São Paulo

Eng. José Alexandre B. Ribeiro – Manaus – AM

Préconcretos Engenharia SA – Porto Alegre – RS

Enga. Alda Maria C. Lucas

Eng. José Wilson Galdino – Jaboatão – PE

Eng. Carlos Alberto C.V. Mello – Recife – PE

Centrais Elétricas do Norte do Brasil – Brasília – DF

Sr. Túlio N. Rizzo

Eng. Alneto Graf – Curitiba – PR

Enga. Ana Cristina M. Moraes – São Carlos – SP

Sarkis Mix Concreto Ltda. – Brasília – DF

Eng. Alberico Eugenio L. Contijo

União de Ensino Superior do Para – Belem – PA

Prof. Elzelis Muller

Enga. Cláudia Yoshiko Tokudo – São Paulo – SP

Eng. Sidnei Di Giovanni Torres – São Paulo – SP

Eng. Moacir Buhner de Mello – Brasília - DF

Eng. Pedro Modesto dos Santos – Campinas - SP

Eng. Márcio Augusto Magalhães – Monte Santo - MG

Depto de Edif. Rod. e Transporte – Fortaleza - Ce

Enga. Fernando A. Farias Lins

Eng. Luiz Gustavo Mangini – São Paulo – SP

Construtora Predalle Ltda. – Manhuaçu – MG

Eng. Antonio Gomes de Araujo

Eng. Donizete A Foster – Presidente Prudente – SP

Morais-Jaeger Proj. Estrut. – Porto Alegre – RS

Eng. Carlos Roberto M. Morais

Francisfer Comercial – São Paulo – SP

Eng. Marcos A. Santos Mauro

Eng. André A Viana – Olinda – PE

Gama e Souza Arquit. e Eng. Ltda – São Paulo – SP

Eng. Celso da Gama e Souza

Conbral SA Constr. Brasília – Brasília – DF

Eng. Marcelo de Magalhães Gomes

Eng. Rui Santiago de Oliveira – Natal – RN

L.A.Consultoria e Eng. S/C Ltda. – São Lourenço – MG

Eng. Leonésio Aparecido Alves

Bauen Construção Civil – S.Caetano Do Sul – SP

Eng. Paulo Rodrigues Coelho

Eng. Mauro Cezar Nogueira – Sobral – CE

Eng. João da Silva Miranda – Gama – DF

Habiserve Corporações Ltda. – Recife – PE

Eng. Bruno Uchoa

Eng. Luis Augusto Maurer – Curitiba - PR

Integral Proj. e Recup. Estruturas – Rio de Janeiro – RJ

Eng. Adson Moura

Eng. Manoel Eneas Alves Mota – Fortaleza – CE

Weisberg Construções Préfabricadas – Rolandia – PR

Eng. Laerte M. Valente Lopes

Assoc. Mineira Central da IASD – Belo Horizonte – MG

Eng. Nelson Wolff

Soc. Riopretense de Ensino Sup. S.J.Rio Preto – SP

Eng. Pedro Donizete Zacarin

H.Jr. Repres. e Engenharia – Belem – PA

Eng. Humberto F. Catunda Jr.

Eng. Luiz Antonio V. Carneiro – Rio de Janeiro – RJ

Eng. Mauro Sérgio S. Silva – Vitória – ES

Eng. Simone B. Pratti – Linhares – ES



“CASOS” DA ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

por Dr. Eng. A.C.Vasconcelos

Quem vive muito e tem intensa atividade profissional costuma ter várias histórias para contar. Algumas delas são difíceis de acreditar, mas de fato aconteceram, e com pessoas às vezes muito próximas de nós, algumas delas ainda vivas. Vou relatar algumas dessas histórias, que podem servir de exemplos hilariantes para os jovens que estão no início de carreira. Os nomes e os lugares foram trocados de propósito, para evitar situações constrangedoras. Podem crer, entretanto, que são todas verdadeiras.

Protensão Improvisada

Jonatan Cravejani era um engenheiro que possuía uma intuição estrutural extraordinária e já tinha projetado numerosas pontes por todo o Brasil. Certa vez projetou uma importante ponte ligada a forte conotação política, no Paraná. Colocada em concorrência, a obra foi contratada com uma empresa competente e com um vasto currículo de pontes de concreto protendido. A obra foi tocada com grande velocidade, para satisfazer aos interesses políticos. Já estava marcada a data de inauguração. Na hora de protender os últimos cabos, o macaco de protensão “pifou”. O grande vazamento de água, impedia que fosse aplicada a protensão prevista. O mestre de obra, desesperado, comunicou o fato ao engenheiro que fiscalizava a ponte e que percorria periodicamente toda a região.

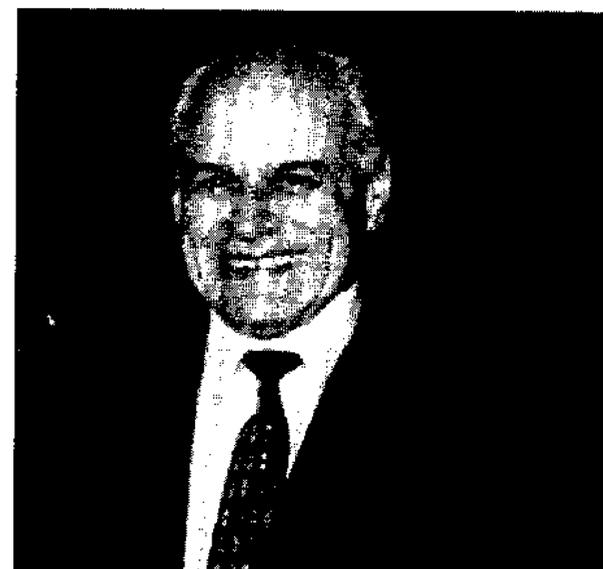
-- Doutor, o macaco está vazando e não consigo aplicar a protensão. Não vai dar tempo para pedir outro macaco, pois a inauguração está marcada para a semana que vem. O que eu faço ?

-- Não quero nem saber, você que se vire ! – e deu as costas.

O mestre tentou de tudo, sem sucesso. No final, pressionado, resolveu o problema da maneira que pôde. Amarrou o cabo na traseira de um caminhão que, aplicando a maior força que conseguia, esticou o cabo alguns milímetros. Então, com o martelo, cravou as ancoragens e deu-se por satisfeito. Finalmente a obra poderia continuar e obedecer ao cronograma. O cimbramento foi imediatamente removido para possibilitar a inauguração. Com tudo preparado para a solenidade, o concreto começou a trincar exageradamente em toda a extensão da ponte. Comunicado do fato por telefone, aflitíssimo, o empreiteiro Sérgio imediatamente ligou para Jonatan:

-- Jonatan, vá imediatamente ao Paraná consertar os erros do seu projeto !

Jonatan, responsável e cioso de seu trabalho, largou tudo o que estava fazendo, foi para o aeroporto e quatro horas depois estava na obra. Ficou horrorizado com o que viu.

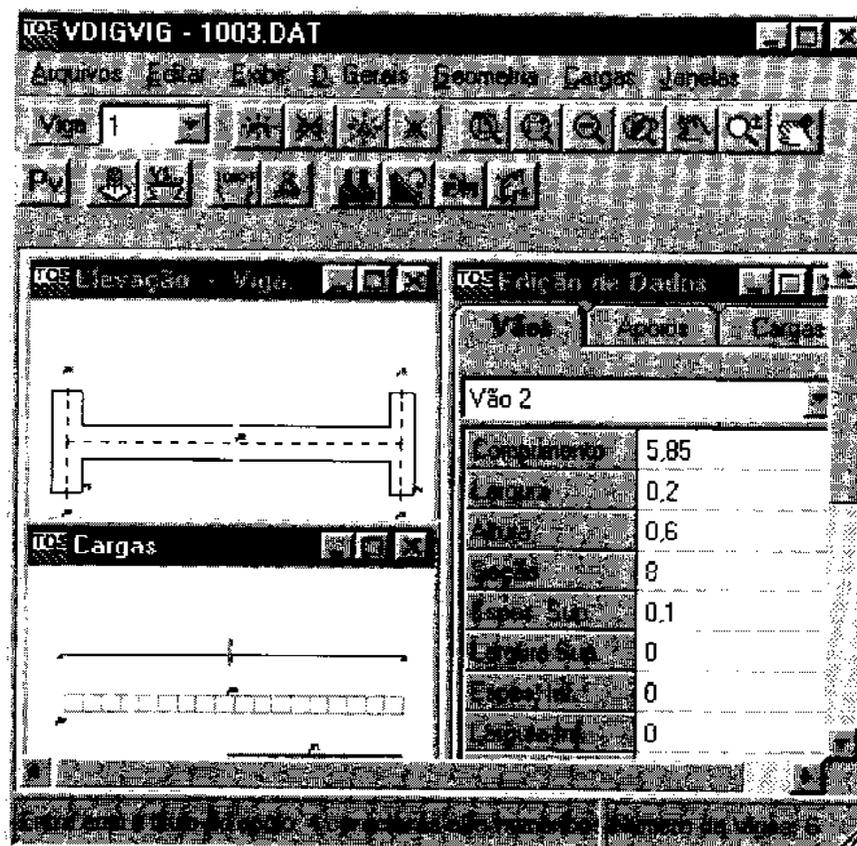


Trincas de mais do que um milímetro de abertura por toda a obra. Não podia acreditar no que via. Somente com o peso próprio do concreto, não poderia acontecer uma coisa dessas!

Abriu com uma talhadeira uma janela, em lugar por onde sabia da existência de um cabo. Rasgou a bainha e descobriu os fios paralelos do cabo (naquela época ainda não eram usadas as cordoalhas), sem qualquer injeção de nata de cimento. Com um martelo percutiu os fios:

--Chocho. Muito chocho. Este cabo não está nem injetado nem protendido.

Conversando com o mestre, foi colocado a par de tudo o que aconteceu. Percebeu a gravidade da situação e imediatamente começou a resolver o problema, na própria obra. Desenhando alguns esquemas à mão livre, decidiu abandonar a colaboração de todos os cabos que não haviam sido protendidos, acrescentando outros cabos no seu lugar. Os novos cabos seriam externos, pois era impossível a substituição. Foi também estudada a fixação dos novos cabos e avaliada sua participação na recuperação da obra. Foi solicitada do empreiteiro Sérgio a remessa do aço necessário para



TQS/Windows - Edição de dados de vigas

ser instaladas sem equipamento especial, levantadas apenas na vertical em sua posição correta.

Certo dia, Armando recebeu uma telefonema do arquiteto Rivera, pedindo-lhe que fosse à obra verificar algo estranho que estava acontecendo na cobertura já pronta do cinema. Era urgente porque o cinema seria inaugurado na semana seguinte. Não é necessário explicar que o engenheiro Armando se muniu de todos os rascunhos de cálculo e foi imediatamente para Florianópolis. Foi sozinho, sem nenhum acompanhante do escritório Rivera, e se dirigiu diretamente à obra onde procurou o engenheiro que acompanhava a construção. Este o levou à cobertura, onde, com auxílio de uma lanterna, pôde examinar por baixo das telhas, num calor escaldante de verão, o que estava acontecendo. Os banzos superiores das treliças estavam ondulados como uma senóide. O pensamento era de que se tratava de flambagem. Armando ficou desesperado, imaginando o teto caindo por cima dos espectadores no próprio dia da inauguração. No próprio canteiro da obra, reviu os cálculos, procurou justificar a flambagem e não conseguiu compreender o que estava acontecendo. A segurança das peças comprimidas contra a flambagem era enorme, até mesmo no meio do vão, onde a compressão era máxima. A suposta flambagem estava acontecendo até mesmo nas proximidades dos apoios! Sem refletir mais, começou a resolver o problema, reforçando os trechos mais encurvados, colocando talas de madeira em ambas as faces, apertando-as bem com parafusos de 3/8" atravessando todas as tábuas. Para melhor garantia contra a suposta flambagem, ainda foi previsto um tirante, com rosca nas extremidades, ligando os centros de cada barra com-

primida de uma treliça com o ponto correspondente da treliça adjacente. Era um contraventamento adicional, além dos já existentes nos nós das diversas treliças. Com tal reforço, ficaria descartada a possibilidade de o teto inteiro desabar.

Depois de feito o reforço em todos os pontos onde se notavam as

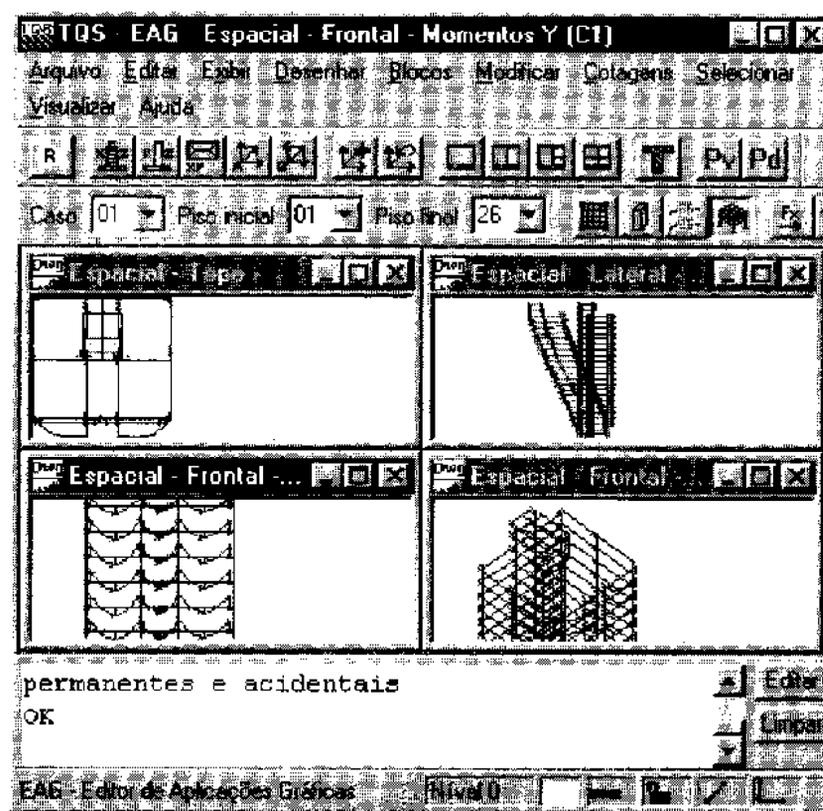
Na obra, ao serem executadas as treliças, o engenheiro que acompanhava a execução, nem notou que os operários não colocaram a diagonal numa das treliças com o painel de 50 cm.

ondulações, foi feita uma vistoria minuciosa em todo o telhado. Grande surpresa surgiu ao examinar as treliças menores que cobriam a região do palco.

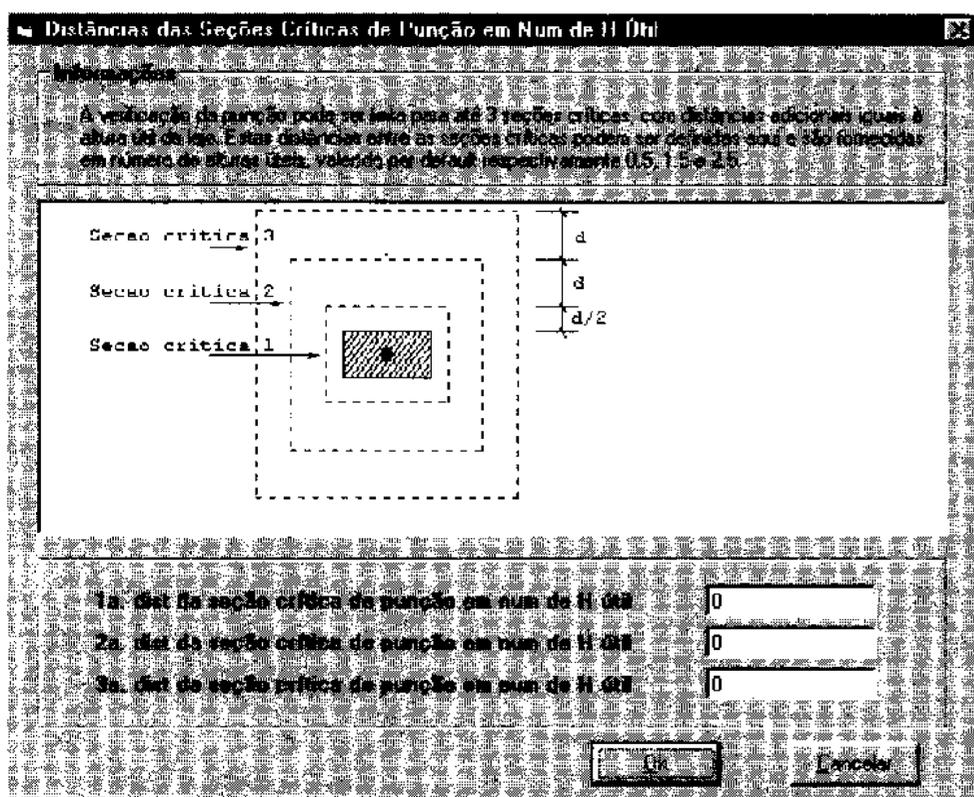
Quando foi feito o cálculo, Armando havia verificado todas as treliças do telhado e adotou por uniformidade o mesmo dimensionamento para todas elas, desde as de 22 m até as de 15 m. À medida que o vão diminuía, os painéis de 2 x 2 m eram mantidos invariáveis, variando apenas os painéis junto aos apoios. Conforme o vão, tais painéis, sempre com a mesma

altura de 2 m, iam se estreitando para 1,5 m, 1,0 m e 0,5 m. As diagonais desses painéis iam ficando cada vez menos inclinadas. Na obra, ao serem executadas as treliças, o engenheiro que acompanhava a execução, nem notou que os operários não colocaram a diagonal numa das treliças com o painel de 50 cm. O pior aconteceu: a treliça foi montada, ligada com as outras, carregada com o forro, com as telhas, e ninguém percebeu. Na vistoria, Armando constatou o erro e notou que o painel estava bastante distorcido. As barras horizontais de 50 cm dos banzos inferior e superior, apresentavam a forma de um S com deslocamento vertical de quase 10 cm! Alguém procurou corrigir o defeito mediante improvisação de uma escora inclinada que se apoiava numa viga de concreto, próxima ao coroamento das paredes. A escora de madeira se encaixava no nó inferior da treliça, impedindo que a deformação aumentasse ainda mais. Armando ficou horrorizado com o que viu. Aquilo era muito mais grave do que o motivo aludido para sua ida a Florianópolis. Aquilo sim, poderia causar uma catástrofe.

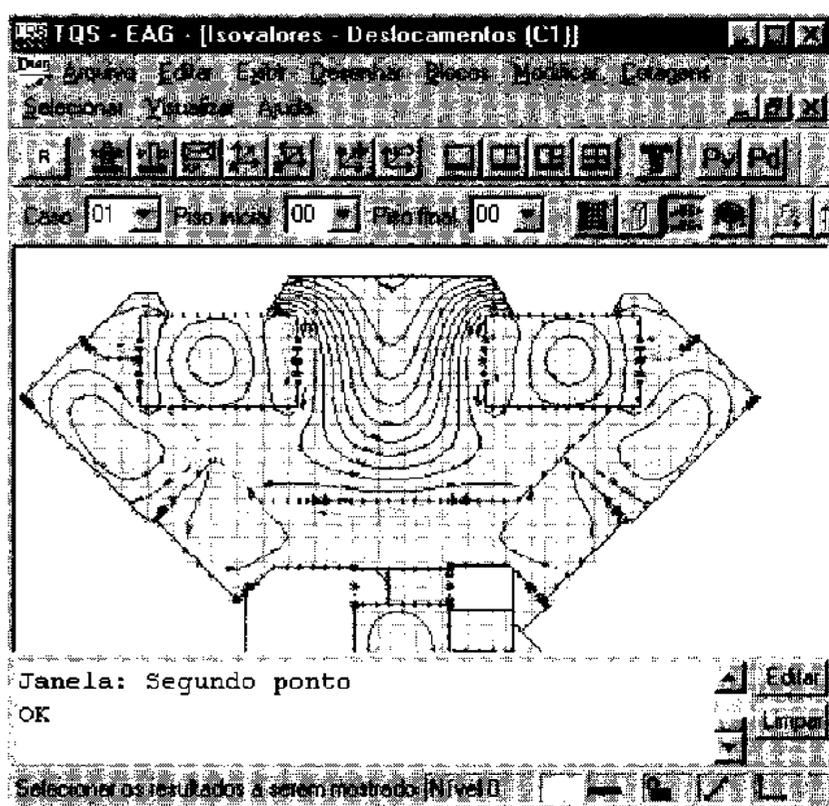
Aflitíssimo com o defeito, procurou qualquer meio de consertá-lo. Para isso, teria que desmanchar o telhado. Não haveria tempo para isso. As cadeiras da plateia já estavam sendo colocadas. A inauguração aconteceria de qualquer maneira. O fato estava consumado e nada poderia ser feito. Pensou em realizar a diagonal omissa, substituindo-a por um tirante de aço que seria aparafusado nos nós da treliça. Esse tirante, entretanto, diminuiria a seção resistente do nó, já seriamente comprometido com a distorção. Tal tirante não teria condições de restaurar a linearidade inicial do banzo, a não ser sob risco de destruir o equilíbrio já precário do nó. De qualquer forma, o serviço só



TQS/Windows - Visualização de pórtico espacial



TQS/Windows - Tela típica de edição de critérios



TQS/Windows - Grelha isodeslocamentos

poderia ser realizado após a inauguração, sem que a imprensa soubesse, para não "levantar a lebre".

Desistindo de intervir naquele ponto que, aparentemente, estava resolvido e estável, Armando ficou na obra até que ficasse completo o serviço de reforço que havia indicado. Nesse ínterim, conversando com os operários que ainda estavam trabalhando na obra, ouviu de um deles o seguinte comentário:

-- Doutor, para mim o que aconteceu não tem nada a ver com o projeto. Durante a montagem das treliças, houve um grande vendaval. Estavam já no lugar três treliças escoradas com cordas, ainda não contraventadas. Com a vibração provocada pelo vento, algumas cordas se soltaram, e uma das treliças tombou sobre a vizinha, que também tombou e as três caíram ao chão, ficando deitadas com uma barriga enorme. Ainda seguradas pelas cordas, puderam ser novamente apuradas e aproveitadas. São aquelas três treliças que apresentaram as ondulações percebidas. As outras não. Quando elas sofreram aquela barriga enorme, os parafusos dos nós devem ter ficado retorcidos e os furos nas táboas esgarçados. Quando foram novamente

retificadas, não se percebeu mais nada, e assim foram novamente montadas. Entretanto, quando foram carregadas com forro e telhas, os parafusos voltaram a se ajustar nos furos esgarçados, permitindo assim que surgissem aquelas ondulações.

Estava explicado o motivo o defeito. Quem esclareceu tudo foi um operário. O engenheiro da obra não percebeu nada do que estava acontecendo, ou, para não declarar sua incompetência, mandou chamar o responsável pelo projeto. O coitado do Armando se afligiu, gastou mais dinheiro do que havia recebido pelo projeto, perdeu uma semana de trabalho em seu escritório, e **ninguém do escritório Rivera lhe perguntou o que teria acontecido e como resolveu o problema!**

Estes dois casos são reais e podem acontecer com qualquer projetista. Pode servir de alerta para que os jovens profissionais tomem cui-

dado com seus projetos, para não serem inculcados por erros na obra cometidos por irresponsáveis. Tem se tornado cada vez mais comum deixar "pequenos detalhes" para serem resolvidos na própria obra. Não se esqueçam de que ENGENHARIA É DETALHE. O engenheiro de obra só é cobrado pela obediência ao cronograma e pelos custos excessivos e nem sequer é solicitado para resolver problemas técnicos, ainda que esteja capacitado para isso. Procurem acompanhar o que está sendo feito, esforcem-se para serem contratados para visitas à obra. Isto é muito importante para o construtor e também para a própria formação do iniciante.

Sistema

MIX

de Análise Estrutural

- Interface e saídas gráficas, rápido e de fácil operação;
- Análise Estática Linear de: Pórticos Planos Espaciais, Grelhas e Placas;
- Análise Não Linear Geométrica de Pórticos Planos e Espaciais;
- Integrado com Sistemas CAD/TQS.

Pinheiro Medeiros Informática Ltda.
(011) 3061-2517



Versão Windows - Em Desenvolvimento

Estamos finalizando a versão comercial do sistema CAD/TQS 8.0 no momento desta edição, já com os primeiros usuários operando em janeiro de 2000. Comentaremos apenas alguns pontos de interesse, deixando uma visão geral do sistema para a edição especial que será distribuída em breve.

Núcleo Gráfico para Engenharia

O NGE, ou Núcleo Gráfico para Engenharia é o conjunto de módulos do sistema CAD/TQS responsável por todas as saídas gráficas incluindo vídeo, impressoras e plotters, geração de plantas, emissão de tabelas de ferros e outras utilidades de desenho tais como conversão de formatos DXF.

O NGE do CAD/TQS 8.0 mantém todos os conceitos já firmados sobre plotagem e geração de plantas. Internamente entretanto, o NGE foi completamente reescrito para tirar o máximo proveito do ambiente Windows.

Dispositivos de saída

O Windows permite emitir desenhos de uma maneira independente de dispositivo. O sistema CAD/TQS gera a plotagem para dispositivos reconhecidos pelo Windows, sem qualquer limitação. Para instalar um novo plotter e/ou impressora basta usar o disquete fornecido pelo fabricante. A tarefa de configuração de periféricos agora é responsabilidade exclusiva do Windows.

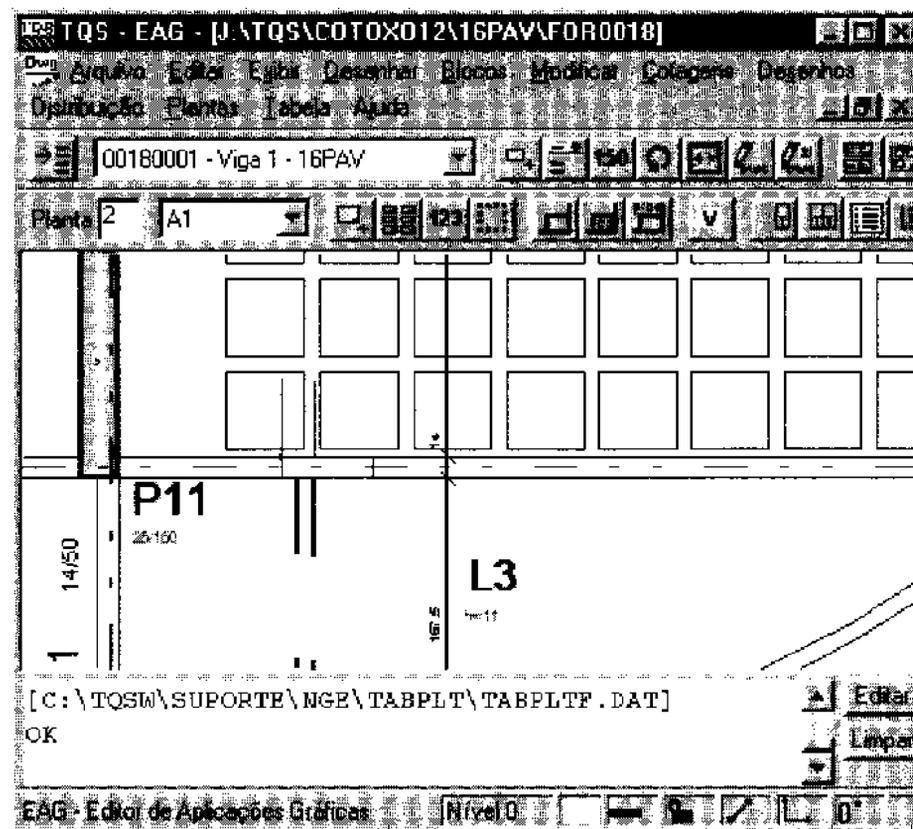
Para o CAD/TQS, a menos do tamanho, não há mais diferença entre um plotter e uma impressora. Os desenhos podem ser emitidos em impressora colorida, respeitando as tabelas de penas e de plotagem. O mesmo desenho pode ser visto na tela, impressora e plotter.

A definição das penas para plotagem foi separada de uma maneira independente. Você pode rapidamente escolher se quer usar um plotter colorido para plotagem colorida ou monocromática, com espessuras e cores de pena previamente estabelecidas.

Visualização prévia de plotagem

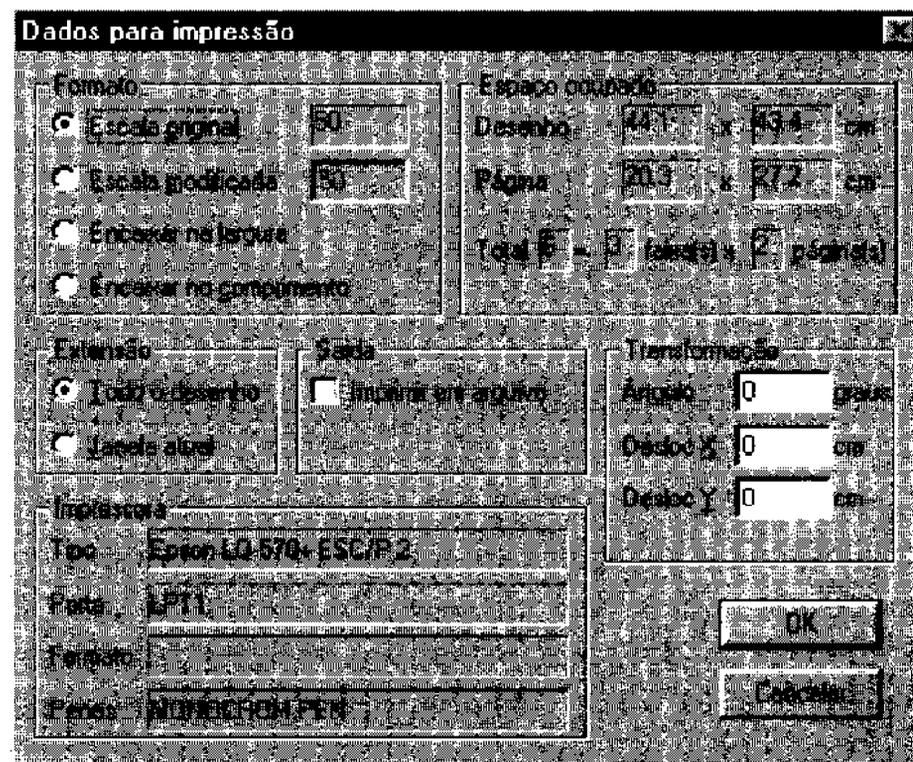
Todos os editores gráficos dispõem do recurso de visualização prévia de plotagem, onde é possível uma observação realista do desenho tal como irá para o papel. São dois modos de visualização: no primeiro modo,

o desenho é observado com a interpretação completa da tabela de plotagem, mas como se fosse um desenho normal:

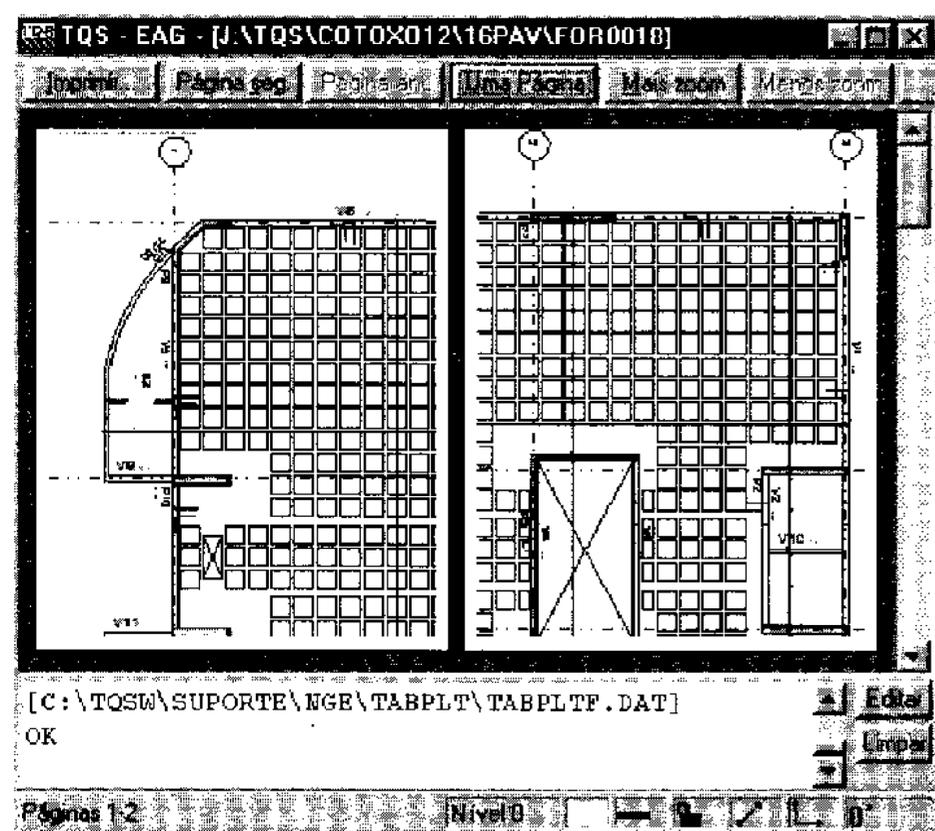


Podem ser observadas as espessuras e cores exatas de pena usadas na saída, assim como as fontes de texto. Além das fontes TQS de texto já conhecidas, todas as fontes TrueType do Windows podem ser usadas.

O segundo modo mostra o desenho como será posicionado no papel. Primeiro você escolhe a escala e posicionamento no papel, obtendo de imediato o número de páginas necessário para plotar o desenho:

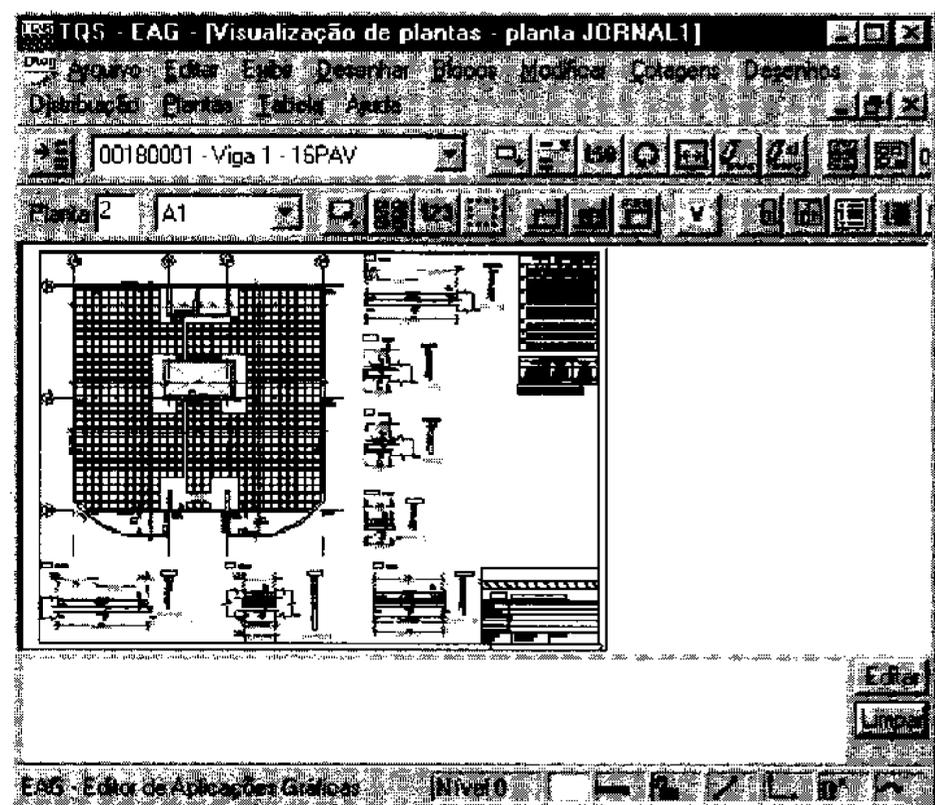


Em seguida, o editor gráfico mostra cada página a ser plotada, como nos editores de texto mais conhecidos:



Edição de plantas

Mantivemos o conceito de edição de plantas, mas permitimos agora atribuir nomes diferentes para cada layout (o antigo PLANTAS.DWG). Cada planta tem um nome derivado do layout original, assim como todos os arquivos associados.

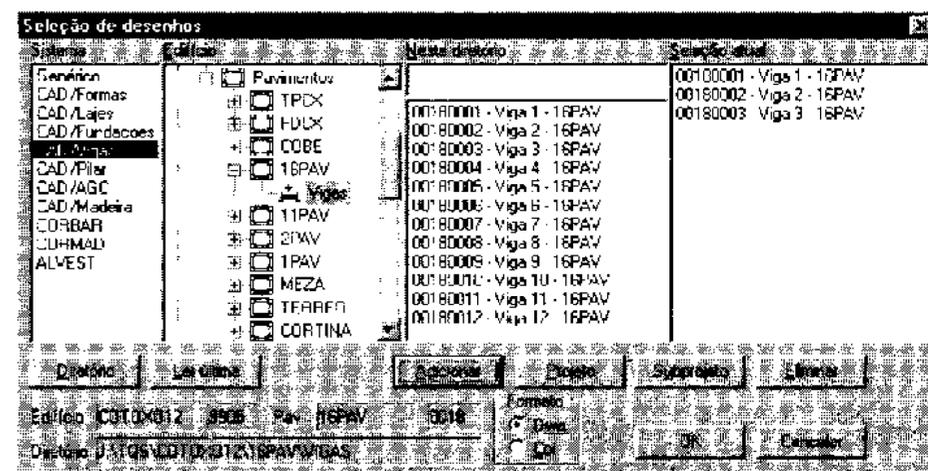


Como o editor de plantas permite também editar individualmente cada arquivo de uma planta, inclusive com os menus originais da aplicação, os layouts de plantas podem ser usados diretamente nas revisões de projeto, e podem agora ser armazenados com os demais arquivos de projeto.

Seleção de desenhos para plotagem

A seleção de desenhos para impressão foi extremamente facilitada em relação à versão 7.0. Em primeiro lugar, você pode emitir em plotter ou impressora qualquer desenho a partir de quaisquer dos editores gráficos. Todo desenho visualizado pode ser plotado. A plotagem de um único desenho ou de uma planta completa é feita por um único comando.

Para as plotagens em "batch", tanto direcionadas para o plotter / impressora quanto para o disco, existe uma janela padrão de seleção de desenhos. Esta janela permite selecionar rapidamente com o mouse, desenhos e/ou plantas de diversos pavimentos e/ou aplicações:



Esta janela é usada nas plotagens em impressora, plotter e também dentro do editor de plantas. Com isto eliminamos a etapa separada de seleção de desenhos que existia na versão 7.0.

Validação da versão

Empenhamos formalmente toda a equipe de engenheiros da TQS na tarefa de validação do sistema (com mais de 1.000 testes catalogados), de modo a garantir:

- **Confiabilidade:** O sistema apresenta resultados comparáveis com os testes catalogados de validação. As telas de critérios estão corretas e correspondem à documentação.
- **Usabilidade:** As interfaces de usuário implementadas permitem produção de projetos com eficiência maior ou igual à obtida com a versão 7.0.

A versão que começa a ser distribuída em Janeiro de 1999 é uma versão efetivamente testada e de produção.

Liberação da versão

A documentação atualizada do sistema está em processo de produção, devendo ser completada no início do 2000. Por isto, a versão CAD/TQS 8.0 está sendo distribuída inicialmente apenas para usuários da versão 7.0. A liberação definitiva será feita junto com a documentação final, e uma edição especial do nosso TQS-News.



Representantes TQS

MINAS GERAIS

Engedata
ENG^a e INFORMÁTICA
LTDA.
Eng. FERNANDO KELLES
Rua Domingos Vieira, 343
Sala 1006
Belo Horizonte / MG
CEP: 30150-240
Fone: (0xx31) 287-0293
Fax: (0xx31) 328-2695
kelles@gold.com.br

RIO GRANDE DO SUL
Sr. LUIS OTAVIO BAGGIO LIVI
Av. Iguazu, 520 - Apto.201
Porto Alegre/RS
CEP: 90470-430
Fone: (0xx51) 968-4216
Fax: (0xx51) 332-8845

PARANÁ

Eng^o YASSUNORI HAYASHI
Rua Mateus Leme, 1077
Curitiba/PR
CEP: 80530-010
Fone: (0xx41) 253-1748
Fax: (0xx41) 352-3780
Cel. (0xx41) 9975-5842

GOIÁS

GLOBAL INFORMÁTICA E
CONSULTORIA LTDA.
Eng^o JACQUES VALADARES
R. Igaçaba, Qd 88
Lt. 01 - Jd. Luz
Aparecida de Goiânia - GO
CEP 74915-120
Fone: (0xx62) 280-7715
Fax: (0xx62) 280-7715
e-mail: global@cultura.com.br

RIO DE JANEIRO

CAD Proj. Estrut. Ltda.
Eng^o EDUARDO NUNES
FERNANDES
R. Almirante Barroso, 63 -
SI 809
Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20031-003
Fone: (0xx21) 240-3678
Fax: (0xx21) 262-7427

SÃO PAULO

TQS INFORMÁTICA LTDA
Rua dos Pinheiros, 706 -c/2
São Paulo /SP
Fone: (0xx11) 883-2722
Fax: (0xx11) 883-2798
e-mail: tqstqs.com.br

TQS News

Diretoria

Eng. Nelson Covas
Eng. Abram Belk

Editor Responsável

Eng. Nelson Covas

Jornalista

Mariuza Rodrigues

Editoração Eletrônica e Impressão

Gráfica O Expresso

Tiragem desta edição

7.000

TQS News é uma
publicação da

TQS Informática Ltda

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

Fone:

(011) 883-2722

Fax:

(011) 883-2798

Modem:

(011) 3064-9412

E-mail: tqstqs.com.br

Este jornal é de proprieda-
de da TQS Informática
Ltda. para distribuição
gratuita entre os clientes e
interessados.

Todos os produtos men-
cionados nesse jornal são
marcas registradas dos
respectivos fabricantes.



PRODUTOS TQS

CAD/Formas: Lançamento de plantas de formas de concreto armado de edificações através de entrada gráfica de dados geométricos e carregamentos. Análise de solicitações por modelo de grelha, elementos finitos de placa e pórtico espacial. Cálculo de estabilidade global. Integração com sistema de vigas, pilares e lajes.

CAD/Vigas: Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho de armaduras para vigas contínuas de concreto armado.

CAD/Pilar: Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho de armaduras para pilares de concreto armado.

CAD/Lajes: Cálculo de esforços solicitantes, dimensionamento, detalhamento e desenho de armaduras para lajes convencionais, planas, nervuradas de concreto armado protendido.

CAD/Fundações: Dimensionamento, detalhamento e desenho de sapatas e blocos de concreto armado.

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, galerias, pré-moldados, etc.)

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

CORBAR: 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.

CAD/Madeira: Projeto executivo de formas de madeira constituído por vigas, pilares e lajes de concreto e escoramentos.

VPROT: Cálculo de solicitações (trem-tipo), lançamento de cabos, perda, verificação de tensões, dimensionamento e desenho de cabos em vigas contínuas protendidas.