

## Nota do Editor

Nesta edição apresento duas importantes novidades. A primeira é uma entrevista com nosso colega, eng. Marcelo Rozenberg, sobre um tema de suma importância para o engenheiro estrutural: o seguro de projetos. A segunda aborda um assunto que é a novidade da era atual: o novo "site" da TQS na Internet.

Com relação ao seguro de responsabilidade civil profissional na elaboração de projetos, posso dizer que ouço comentários e proposições sobre o assunto, há 25 anos. Sempre achei que, pela complexidade envolvida na tarefa de se elaborar um projeto, pela responsabilidade assumida pelo engenheiro estrutural e pelas consequências drásticas ocorridas quando o profissional comete um equívoco num projeto estrutural, o seguro de responsabilidade civil deveria ser uma providência obrigatória para todos os

profissionais que atuam na nossa área.

Felizmente, depois de muito estudo e muito trabalho, a ABECE conseguiu formalizar e viabilizar uma

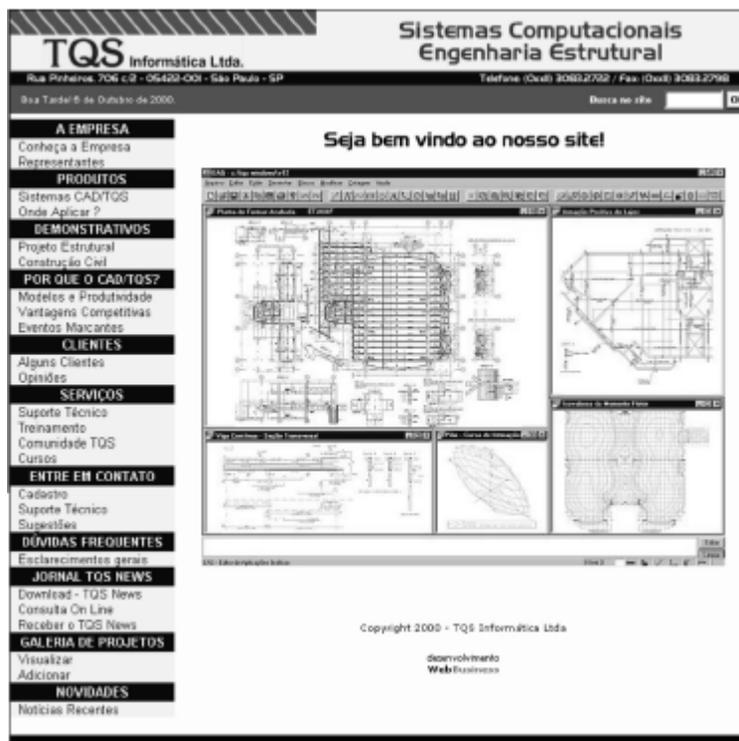
atividade profissional. Parabéns a ABECE pelo feito conseguido. Este seguro, se encarado de forma ampla, abrangente e com perspectivas a longo prazo tem tudo

para vir a ser o agente que irá controlar e garantir a qualidade dos projetos, dar a tranquilidade necessária para o exercício da atividade e, conseqüentemente, valorizar a nossa profissão.

Com relação ao "site" da TQS, veja ao lado como se apresentam a nova tela inicial e o artigo específico desta edição onde descrevo as principais funções dessa nova forma de comunicação entre a TQS, clientes e profissionais em geral. Não deixe de visitar e conhecer o "site" da

TQS. Acesse-o, participe e dê sua opinião.

**Eng. Nelson Covas**



### ENTREVISTA

Eng<sup>o</sup> Marcelo Rozenberg fala sobre Seguro de Responsabilidade Civil Profissional

pág. 02

### DESENVOLVIMENTO

O novo programa de Lajes Protendidas e as melhorias pós-Windows.

pág. 16

### CAD/TQS-WINDOWS

Opiniões de clientes que já utilizam a nova versão Windows

pág. 13

### HISTÓRIAS

Dr. A. C. Vasconcelos conta mais um "caso" da Engenharia Estrutural

pág. 25



# RESPONSABILIDADE ASSEGURADA

Não é segredo para ninguém que o Código de Defesa do Consumidor, instituído há dez anos, impôs várias mudanças para todos os setores econômicos no país. Entretanto, alguns pontos permaneceram obscuros devido à falta de estudos específicos na área. Foi por esse motivo que a Abece realizou, no ano passado, junto com outras entidades, um seminário para avaliar-se a questão da Responsabilidade Civil Profissional. O trabalho lançou as bases para a formulação de Seguro especial, lançado em junho, mecanismo desenvolvido para dar maiores garantias aos profissionais no desempenho de suas funções. Esse assunto está amplamente abordado na entrevista publicada a seguir, de Marcelo Rozenberg, o novo presidente da Abece eleito em outubro. Antes vice-presidente, Rozenberg teve uma ativa participação na montagem do Seguro, que, explica ele, “tem o objetivo de proteger os profissionais com uma atuação já consolidada na área.”

**A Abece está lançando o Seguro de Responsabilidade Civil Profissional, algo inédito no Brasil, até o momento. Como surgiu essa idéia?**

A entidade foi criada há seis anos para resolver algumas questões que incomodavam ao meio técnico de engenharia estrutural, referente ao exercício profissional. Dentro dessa linha, a Abece promoveu, em maio de 1999 – junto com a Asbea, Sinduscon-SP e outras entidades do setor – um seminário sobre Responsabilidade Civil dos Profissionais de Engenharia e Arquitetura vista sob a ótica dos juizes. Ao buscarmos o auxílio de



*Engº Marcelo Rozenberg*

juristas, vimos que a Legislação vigente não apresentava, e não apresenta ainda, um conceito definido sobre Responsabilidade Técnica. Mas o evento foi fundamental para que o nosso segmento entendesse como a Responsabilidade Profissional se insere perante o todo da Legislação brasileira.

***Desde então, os profissionais da área tecnológica, tanto de Engenharia como Arquitetura, passaram a responder de maneira objetiva, civilmente, pelo resultado de seu trabalho.***

**Qual foi a conclusão depreendida?**

Ficou muito claro que houve uma mudança de postura quanto à atividade do profissional de Engenharia desde a criação do Código de Defesa do Consumidor, há cerca de 10 anos. Desde então, os profissionais da área tecnológica, tanto de Engenharia como Arquitetura, passaram a responder

de maneira objetiva, civilmente, pelo resultado de seu trabalho. Isso significa que o profissional poderá arcar com seus próprios recursos para responder a um eventual insucesso de sua atividade.

**Esta foi a maior implicação?**

Há outras, em função da responsabilidade objetiva agora outorgada aos profissionais de Engenharia e Arquitetura. Por exemplo, em caso de alguma manifestação de desacordo com o serviço executado, por parte do cliente, caberá aos projetistas provarem sua “inocência”. Anteriormente, se houvesse algum problema, cabia ao reclamante comprovar a responsabilidade do profissional. Inverteu-se o ônus da prova. Tais mudanças tornaram o exercício da profissão totalmente diferente em relação ao passado. Mais do que isso: o Código de Defesa do Consumidor igualou os serviços profissionais de Engenharia e Arquitetura aos produtos industriais. Com isso, a Responsabilidade foi estendida a um período de 10 anos, e não mais cinco anos como no Código Civil.

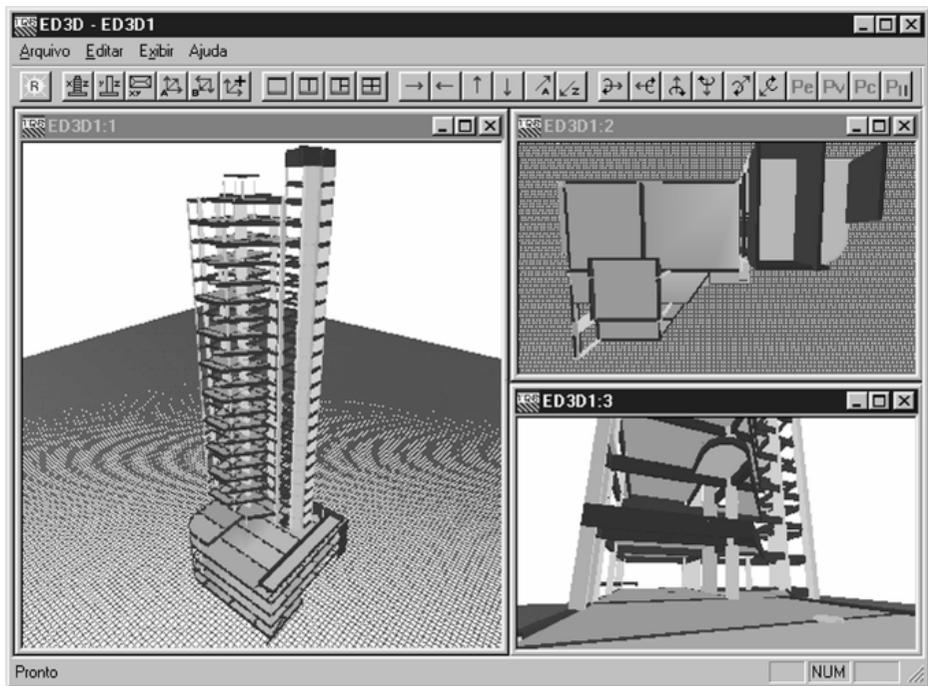
**Mudou-se totalmente o paradigma do exercício profissional?**

As responsabilidades tornaram-se muito maiores. Se já existiam, agora ficam melhor cristalizadas dando margem ao crescimento de reclamações contra o trabalho dos profissionais. A partir desse seminário, que evidentemente causou muito impacto no meio, a Abece percebeu a necessidade de se mudar a atitude dos projetistas perante o mercado. Então, durante um ano e meio,

estudou-se a criação de um mecanismo que desse ao profissional tranqüilidade para desempenhar sua atividade. Surgiu assim a idéia do Seguro Profissional, que tem paralelo, por exemplo, com o seguro de responsabilidade dos médicos norte-americanos. Nos Estados Unidos, atualmente, nenhum hospital aceita um médico fora desse critério. Por lá, os seguros do desempenho dos médicos são bastantes conhecidos, com cifras de prêmio bastante elevadas. Quando o médico tem um histórico inadequado, o seguro lhe é vedado.

### E no Brasil, como deverá funcionar esse mecanismo?

Procuramos vislumbrar algumas situações e criar um modelo próprio para a nossa realidade. Em geral, o profissional que trabalha na área de projetos está em desvantagem econômica perante os demais agentes envolvidos no processo. Então, caso venha a se envolver em algum processo jurídico, é improvável que consiga reunir recursos financeiros para ser convenientemente defendido. Esse foi o maior foco de atenção do nosso trabalho. Por esse motivo, foi previsto que, da importância assegurada, um percentual fosse destacado para a contratação de advogados de defesa especializados em Engenharia Estrutural. O seguro prevê ainda a contratação de exames periciais e laboratoriais,



Edifício 3D

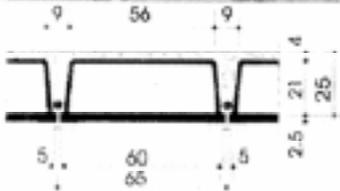
***Surgiu assim a idéia do Seguro Profissional, que tem paralelo, por exemplo, com o seguro de responsabilidade dos médicos norte-americanos.***

assim como a contratação de outros serviços, como consultorias, caso sejam necessárias, para que o profissional seja adequadamente defendido.

### Quais são as atribuições do seguro?

Além do atendimento jurídico inicial, o Seguro prevê a cobertura

de outros danos causados pela deficiência da prática profissional, como por exemplo a necessidade de reforço estrutural. Também poderá atender a danos morais. É evidente, porém, que os valores estão adequados à realidade brasileira. Mas o importante é que, nos momentos mais críticos, logo após o evento ou a reclamação, o profissional terá uma linha 0800, com profissionais preparados para orientá-los sobre como proceder. Essa é a primeira característica do seguro: dar ao profissional a condição de se defender e provar a própria inocência, estando em



**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 80m<sup>2</sup>).
- 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 remanejo das alvenarias.

condições de enfrentar o processo. Ele não será condenado a priori, em função da desigualdade de recursos financeiros em comparação com os demais agentes. Por esse motivo, o valor do Seguro deverá representar cerca de 10% da obra. O que superar esse volume, vai ficar por conta do profissional. Mas o impacto mais forte já terá sido coberto pelo seguro.

### Esse mecanismo já está funcionando?

Está disponível desde junho. Temos de esclarecer que é um Seguro fechado, disponível apenas para associados da Abece. É exclusivo. É uma propriedade da Abece, desenvolvido com o apoio de uma consultoria de seguros. E é preciso que o profissional comprove estar em dia com a entidade para ter direito a ele. É muito difícil desenvolver um produto de Seguro para atender a dois ou três casos isolados. Mas conseguimos apresentar um potencial que viabilizou o produto.

### Outras categorias poderão aderir ao seguro?

Estamos buscando convênios com entidades similares à Abece quanto aos critérios de associação.

***Além do atendimento jurídico inicial, o Seguro prevê a cobertura de outros danos causados pela deficiência da prática profissional, como por exemplo a necessidade de reforço estrutural..***

Isto é, onde não basta pagar a mensalidade para ser associado, mas que exijam experiência prévia, atendendo a requisitos específicos, como comprovar a atuação naquela especialidade há um tempo razoável. A idéia é justamente defender os profissionais que já se consolidaram no mercado e já têm experiência. Então, há outras entidades que estão estudando o emprego de um seguro nos mesmos moldes mediante a adaptação das especificidades. As negociações estão bem adiantadas com o segmento dos geotécnicos e dos arquitetos. Trata-se de um mecanismo que pode ser adaptado às necessidades específicas de categorias profissionais.

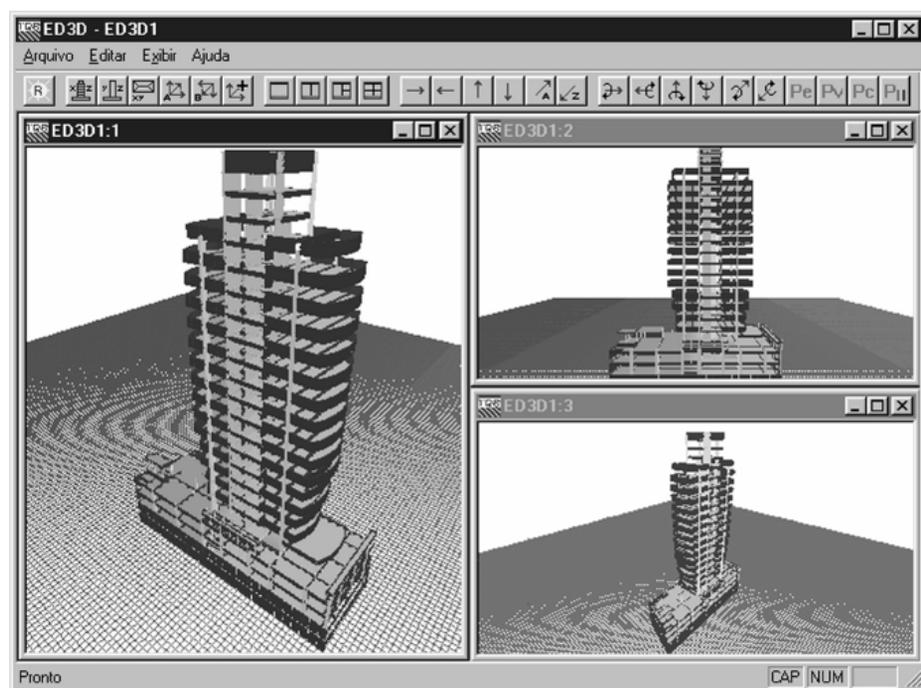
### Como foram desenvolvidos os cálculos dos valores?

O Seguro é definido em função dos honorários profissionais

adotando valor de referência estabelecido pela Abece, tendo em vista as características de mercado. Ele considera um valor básico geral referente ao valor da obra – mas é afetado pelo perfil do escritório contratante. São considerados o tipo de obra e a especialidade do escritório. Por exemplo, um escritório cujo know-how seja projetos de edifícios. Caso esse escritório venha a fazer o projeto de uma indústria, como é algo fora do seu portfólio de especialização, as alíquotas são diferenciadas. Não é por ser um escritório de engenharia estrutural pré-qualificado para fazer qualquer serviço, que isso lhe dá a experiência em todas as modalidades de construção. O agente segurador considera e analisa previamente as características do escritório, como os anos de atividades no mercado, o porte das obras já executadas, a estabilidade do quadro de funcionários, e outras características das obras. E enquadra o escritório em uma alíquota, que varia de 2 a 5% do valor dos honorários de referência estabelecidos pela Abece.

### É um mecanismo simplificado?

Basta o profissional juntar a cópia da ART, a cópia do contrato e um descritivo muito simples do serviço para caracterizar o que está sendo assegurado. Uma vez remetida para a corretora, verifica-se se o associado está em ordem junto à Abece, para dar-se encaminhamento ao processo. Algo muito importante é que este Seguro vai permitir uma cobertura por reclamações. Apesar de ser relativo a cada obra, o escritório estará assegurado contra até duas reclamações dentro do mesmo ano civil. A reclamação é uma demonstração formal de descontentamento. É muito remota a possibilidade de algum associado apresentar dois problemas desse



Edifício 3D

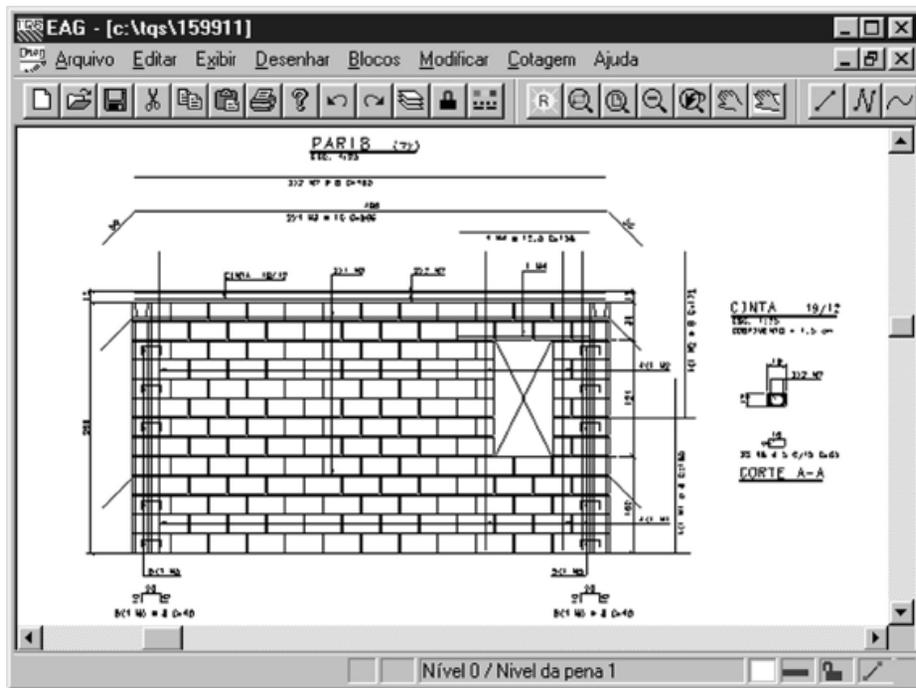
tipo em um mesmo ano. Se isso ocorrer, ele pode rever os seus outros projetos.

### De qualquer forma representa um custo a mais ao projetista.

Em um primeiro instante, sim. Mas há a expectativa de ele ser incorporado aos demais seguros da construção. Dessa forma, a seguradora poderá oferecer uma redução do prêmio do seguro de risco de engenharia contratado pela construtora. E essa redução, imagino, poderá beneficiar ambas as partes: construtoras e projetistas.

### Trata-se de uma forma de seleção do mercado?

É um mecanismo que torna mais objetiva a indicação dos profissionais que trabalham bem, independente do marketing. Porque o profissional cujo desempenho seja sofrível, vai enfrentar dificuldades com a seguradora. É uma forma de conferir seriedade aos profissionais que atuam de forma séria, imparcial, objetiva. E vincula-se aos movimentos de certificação da qualidade. Hoje já existem alguns escritórios especializados em análise e estágio inicial da contratação desses seguros. É um processo lento. Porque o profissional precisa entender a necessidade de contratação do seguro. Ele só poderá ser usado para cobrir riscos e situações desconhecidas futuras. Tudo isso precisa de um tempo para



Alvenaria Estrutural

amadurecer e ficar esclarecido entre as partes.

### Esse mecanismo tem similares em outras parte do mundo?

Na Inglaterra, 85% das obras são asseguradas e não se consegue

financiamento se não se apresentar o Seguro. A forma de controle é simples: há inspeções nas obras com ações adotadas previamente para evitar a ocorrência de erros. O nosso seguro tem esse objetivo também. Quem estiver se instrumentalizando para trabalhar com seriedade, vai ter nesse mecanismo mais uma garantia para o seu trabalho.

### O senhor está assumindo a presidência da Abece, depois de ter atuado como vice-presidente. Quais são os planos para o futuro?

Tive a oportunidade de atuar na gestão de Francisco Paulo Graziano, que fez um ótimo

**Mas o importante é que, nos momentos mais críticos, logo após o evento ou a reclamação, o profissional terá uma linha 0800, com profissionais preparados para orientá-los sobre como proceder.**



- Solução construtiva para grandes vãos com redução de custo.
- Estruturadas internamente, evitando o uso de fôrmas de compensados.
- Comercialização a base de locação.
- 8 tipos de fôrmas para melhor atender ao seu projeto.
- Empresas desenvolvendo escoramento próprio para as fôrmas ATEX
- Disponibilizamos também meia-fôrma, proporcionando maior economia.



RUA OLYMPIO DE CARVALHO, 83 -CEP 33400-000 . LAGOA SANTA / MG . DDG: 0800-993611 . TEL: (31) 681-3611 . FAX: (31) 681-3622  
e-mail: [atex@atex.com.br](mailto:atex@atex.com.br) - <http://www.atex.com.br>

trabalho. Foi possível avançarmos em várias frentes. Creio, aliás, que a receptividade foi diferente do que esperávamos. Nos primeiros anos da entidade, o mercado olhou com muita desconfiança para o nosso trabalho pois via nele uma tentativa de fazer cartel para se discutir os honorários. A Abece reconhece que os honorários estão baixos e que algo precisa ser feito para mudar isso. Mas, nesses seis anos que se passaram, a entidade trabalhou muito para mostrar a importância da Engenharia Estrutural para o mercado. Foram promovidos diversos seminários, inclusive com a presença de especialistas estrangeiros e a participação de entidades técnicas como Asbea, Ibracon, Sinaenco, IE, Cobracon, ABNT.

#### O que o senhor destaca de mais relevante nesse trabalho?

A Abece teve uma participação decisiva na finalização e divulgação da nova NBR 6118 sobre estrutura, a antiga norma de concreto. Chegou até mesmo a distribuir material explicativo nesse

**O Seguro é definido em função dos honorários profissionais adotando valor de referência estabelecido pela Abece, tendo em vista as características de mercado.**

sentido. Além disso, a entidade patrocinou a representação do Brasil em um congresso internacional que ocorreu no Chile, em julho, onde se discutiu a questão das normas técnicas do Mercosul. Também participa do Fórum de Competitividade do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio. E atua muito com o Sinduscon-SP para melhorar o processo de construção. A idéia é sugerir a incorporação de soluções dos próprios engenheiros estruturais para simplificar sistemas e melhorar o desempenho das obras.

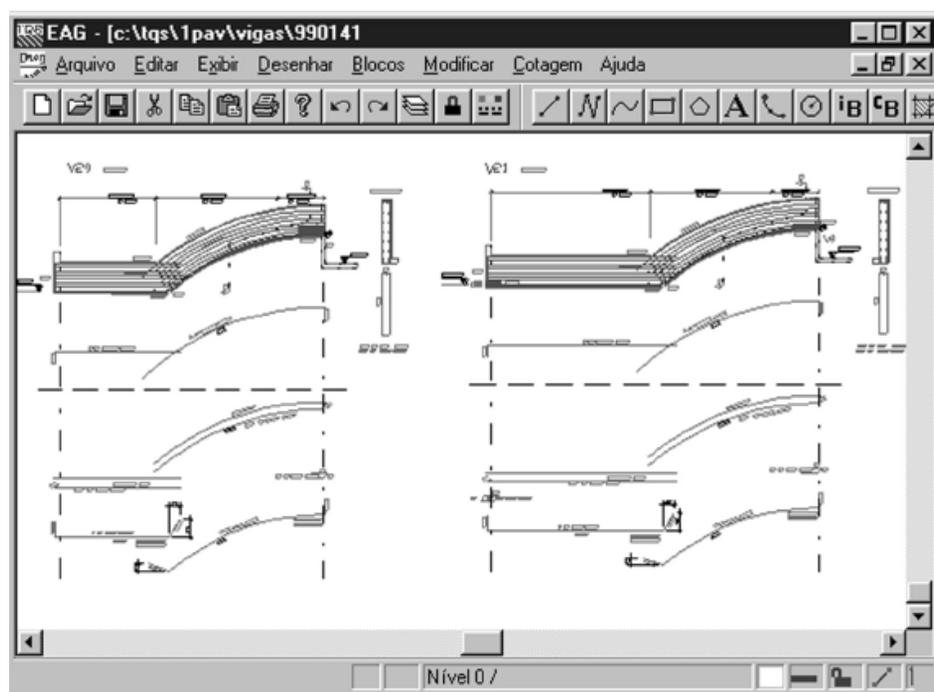
#### O senhor acha que a entidade tem um papel social a cumprir?

Com certeza. E queremos ter uma atitude bastante concreta nesse sentido. Por exemplo, conseguimos junto à Prefeitura de São Paulo a aprovação de uma lei que exige que

os profissionais de projeto apresentem a sua ART para a obtenção do Habite-se. Esta é uma garantia a mais pela qualidade dos projetos. Além disso, a Abece está preparando a minuta de projeto de lei, a ser distribuído para todos os municípios do Brasil, propondo a inspeção periódica de todas as marquises. Trata-se de um problema muito sério, porque essas obras costumam cair. Hoje já existe lei no município do Rio de Janeiro e em São Caetano do Sul. Mas não existe em São Paulo. Estamos empenhados em levar essa idéia para todo o país, o que vai aumentar a segurança do cidadão que passeia pelas ruas. Além disso, a Abece está participando de um programa junto à prefeitura da capital paulista, incluindo o Governo do Estado de São Paulo – por meio da Secretaria de Transportes – e o Departamento Nacional das Estradas e Rodagens (DNER) para que sejam preservadas e conservadas as pontes e viadutos. Também estamos ajudando na formulação de uma nova norma para regulamentar a passagens de cargas excepcionais.

#### Todo esse trabalho vem valorizar o papel da Engenharia Estrutural junto à sociedade?

Sem dúvida nenhuma. Hoje a Abece é vista com bons olhos por toda a comunidade técnica. Trata-se de uma entidade que participa ativamente do Comitê de Qualidade da CDHU, do programa Qualihab e do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação (PBQP-H), do governo federal. Queremos mostrar como a Engenharia Estrutural é importante para o processo de economia, racionalização e segurança das obras. Por esse motivo, acho que o nosso trabalho tem sido mais reconhecido do que a gente esperava. As outras entidades reconheceram nosso desejo de defender o exercício da profissão tendo como ponto central a própria defesa da sociedade. Isso nos deixa muito felizes e mostra que o caminho que escolhemos está correto.



Armação - Vigas Curvas



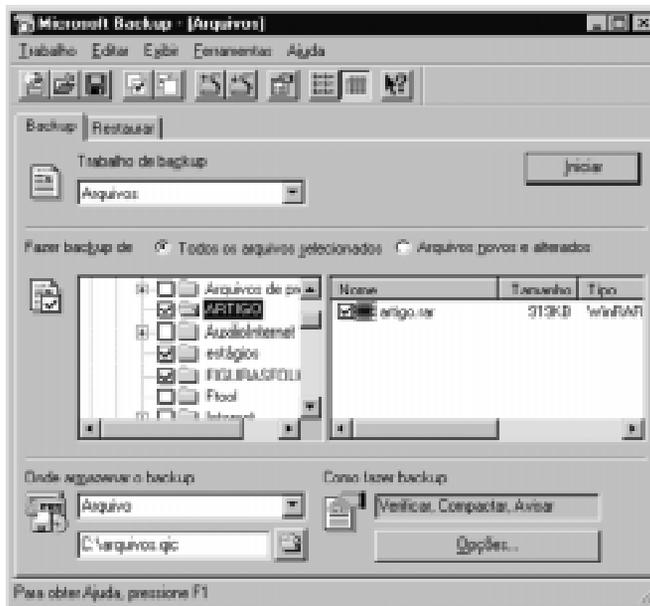
## Back Up pelo Windows

Muito freqüentemente recebemos notícias de clientes relatando problemas ocorridos nos dados armazenados no micro-computador dos projetos em andamento. Ora é um disco rígido que parou de funcionar ( lembre-se sempre: o disco rígido é uma peça que sofre desgastes e tem uma vida útil limitada, daí, quando menos se espera, ele pára! ) ora foi um assalto na empresa onde todos os micros foram roubados, etc.

O maior prejuízo provocado por um acidente no disco rígido não é o valor intrínscio do equipamento mas dos dados nele contidos!

Para evitar maiores dissabores, sempre recomendamos aos clientes que façam, periodicamente, backup's de seus arquivos de dados. Para auxiliar nessa tarefa, o Windows 98 tem um programa de backup muito interessante e está acessível a todos os clientes, mesmo para aqueles que ainda não atualizaram o sistema TQS para a versão Windows. Como acessar este programa:

Através da seqüência de comandos "Programas" – "Acessórios" – "Ferramentas de sistema" – "Backup", presente no menu "Iniciar" do Windows 98, é possível efetuar o backup de qualquer pasta ou arquivo presente em seu computador.



**Ironicamente, o problema sempre ocorre quando estamos com uma carga de trabalho muito grande, muita urgência para a entrega do projeto e sem nenhum tempo para fazer o backup!**

Após a execução desse comando, selecione: "Criar um novo trabalho de backup" e clique "OK", depois escolha fazer o backup do "Meu computador" ou de "Arquivos, pastas e unidades selecionados" e clique em "Avançar".

A tela deste programa de backup é apresentada acima:

Escolha os arquivos ou pastas que deseja incluir em seu backup, clique em "Avançar", clique em "Todos os arquivos selecionados", escolha o nome e onde armazenar o arquivo e escolha as duas opções presentes no item "Como fazer o backup", dê um nome ao seu trabalho de backup e clique em "Iniciar" para que o backup dos arquivos e pastas selecionados seja executado.

Da próxima vez que você entrar neste programa, selecione "Abrir um trabalho de backup existente" para abrir o trabalho já salvo pelo programa anteriormente, e selecione "Iniciar" para a execução do

mesmo backup novamente.

Note então que você pode selecionar os arquivos que devem ser "salvos" e dar um nome a essa tarefa de backup. Com isto você pode estabelecer diversas rotinas de backup's, cada uma com um nome previamente definido, e atualizá-lo de forma muito simples e prática e com a freqüência que for necessária.

**Esta é uma recomendação muito mais importante do que se pensa. Ironicamente, o problema sempre ocorre quando estamos com uma carga de trabalho muito grande, muita urgência para a entrega do projeto e sem nenhum tempo para fazer o backup!**

Autor: Eng. Guilherme Covas

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) 3916-6209  
Via Anhanguera, km 24,5  
<http://www.puma.com.br>

## Impressão Parcial de Planta de Formas

Em qualquer um dos pavimentos de um determinado projeto selecione o desenho da planta de formas FORnnnn.DWG e acione o editor gráfico.

Dentro do editor gráfico execute uma janela por dois pontos (comando F8), selecionando apenas o trecho desejado na impressão.

Em seguida execute a seqüência de comandos "Arquivo" – "Visualizar a Impressão"

Então, será apresentada a janela a direito "Dados para Impressão"

Marque o item "Janela atual" e clique no botão "OK". Então, será apresentada a visualização prévia do resultado da impressão. Confirme a impressão ou volte e execute os ajustes necessários para que o resultado da impressão seja exatamente o que você deseja.

**Autor: Eng. Armando S. Melchior**

## Processamento Global do Edifício

A seqüência de comandos "Processar" – "Processamento Global", disponível no menu principal do CAD/Formas, permite o efetivo processamento do dimensionamento e detalhamento de todos os elementos estruturais definidos nos pavimentos de um determinado edifício.

As opções deste processamento estão abaixo representadas:

Sempre utilize este comando para manter a integridade e compati-

bilidade de todos os dados e resultados do seu projeto. Antes de acionar este comando "Processamento Global", esteja certo da correta definição de três itens:

- "Edição dos Dados do Edifício": os modelos estruturais adotados para cada pavimento deverão manter coerência com a entrada gráfica lançada em cada pavimento.
- Definição dos critérios de projeto e dos casos de carga-

mentos, tanto para a modelagem de grelhas quanto para a modelagem do pórtico espacial.

- Definição dos critérios de projeto que serão utilizados no dimensionamento e detalhamento de vigas, pilares e lajes.

**EMENDAS PARA BARRAS DE AÇO**

**RUDLOFF**

- Permitem a utilização total da capacidade das barras de aço;
- Reduzem o congestionamento de armadura, eliminando o desperdício;
- Possibilitam execução rápida, limpa e segura;
- Podem ser executadas com qualquer condição climática;
- Permitem emendas de barras com diâmetros diferentes;
- Não exigem tratamentos especiais para as barras.

Rua Bogaert, 64 - Vila Velha  
CEP 04298-020 - São Paulo - SP  
PABX: (0xx11) 6948-1001 - FAX: (0xx11) 6947-7773

# Teste dos Programas dos Sistemas CAD/TQS

Tão importante quanto a correta instalação dos programas dos sistemas CAD/TQS é a execução do teste de validação da versão instalada.

O capítulo 2 do manual

“CAD/TQS – Manual de Instalação e Testes” descreve as seqüências de comandos que ao serem executados permitem ao usuário testar de forma interativa o sistema instalado e ainda

conhecer e/ou fixar seqüências de comandos que certamente serão utilizados no dia-a-dia dos projetos realizados no escritório.

**Autor: Eng. Armando S. Melchior**

## Plotagem TQS-HPGL2

O sistema padrão de plotagem no CAD/TQS - Windows é baseado nos dispositivos e controladores instalados no próprio Windows.

Em alguns casos, como o plotter do fabricante Xerox, podemos ter problemas na geração da plotagem (tamanho excessivo do arquivo plt e muito tempo para sua geração) pelo Windows. Em outros casos, por exemplo, quando queremos desenhar em algum plotter de que não sabemos a marca, fica difícil configurar corretamente o Windows. Para resolver esses problemas, foi desenvolvido pela TQS um “driver” de ploter específico, o TQS-HPGL2, que é independente do Windows.

A plotagem através do driver TQS-HPGL2, embora utilíssima e imprescindível nos casos acima, tem al-

gumas limitações:

- Deve ser utilizado exclusivamente para plotagem de plantas e não de janelas do editor gráfico.
- É preciso instalar e configurar um plotter qualquer antes de se optar pelo driver TQS-HPGL2.
- Não é compatível com as fontes de caracteres do Windows.
- O modo de visualização da plotagem e a visualização prévia da impressão (editor gráfico) não apresenta com fidelidade o que realmente será plotado.

Para selecionar o driver TQS-HPGL2, utilize a seguinte seqüência de comandos no gerenciador: “Arquivo” – “Configurações” – “Gerenciador” – “Plotter”.

**Eng. Herbert J. Maezano**

## Configuração de Plotters e Impressoras

Para podermos configurar as impressoras e plotters no CAD/TQS-Windows, primeiramente devemos adicioná-los como impressoras no Windows (“Iniciar” – “Configurações” – “Impressoras” – “Adicionar Impressora”).

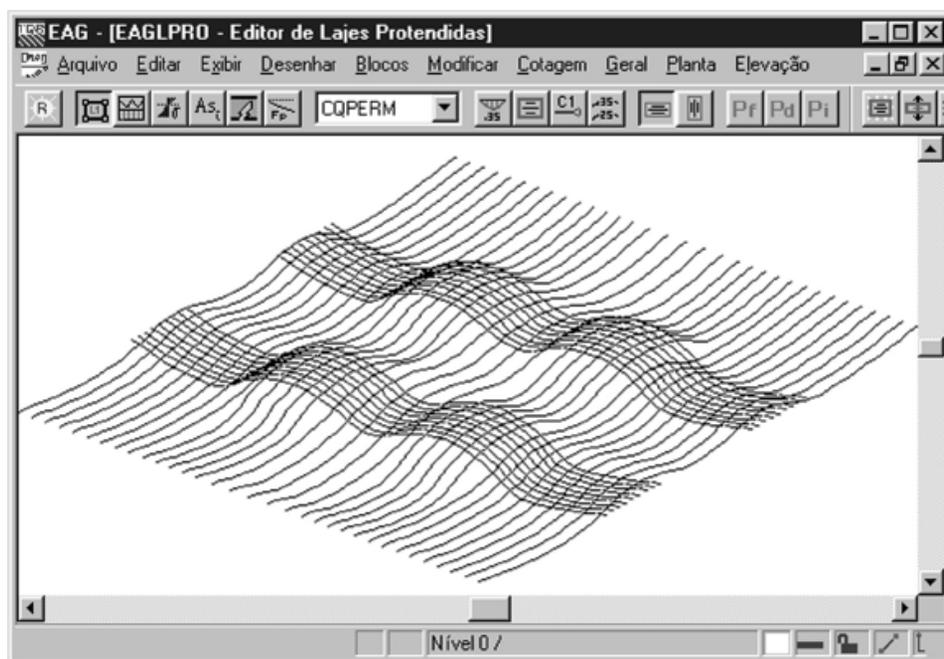
Somente após a instalação no Windows é que devemos configurá-los no TQS (“Plotagem” – “Critérios” – “Configuração de impressoras / Plotters”).

**Eng. Herbert J. Maezano**

**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  
Fone/Fax: (016) 271-2172  
express@terra.com.br  
São Carlos - SP



**Cabos - Vista Espacial**



Finalmente, a TQS está entrando de forma efetiva na era da Internet. Até hoje, pela dificuldade de se realizar uma comunicação realmente profissional com a rede, havíamos deixado em segundo plano o projeto TQS/Internet.

Agora, com melhores condições de acesso, estamos fazendo uma remodelação em nosso "site". É um projeto completamente novo que vai melhor representar o que é a empresa TQS e vai facilitar e acelerar a comunicação com nossos clientes, potenciais clientes e amigos em geral.

Agora, você pode consultar todas as edições do jornal TQS-News de forma on-line, entrar em contato com o suporte técnico, baixar demonstrativos segmentados, verificar a lista de clientes, entrar na Comunidade TQS, um grupo de discussão sobre determinados assuntos, conhecer as características dos produtos e serviços oferecidos pela TQS, etc.

Veja como está apresentada a tela principal do novo "site" TQS:



Os principais tópicos deste novo "site" são:

<b>A EMPRESA</b> Conheça a Empresa Representantes	<b>CLIENTES</b> Alguns Clientes Opiniões	<b>DIVULGAÇÕES FREQUENTES</b> Esclarecimentos gerais <b>JORNAL TQS NEWS</b> Download - TQS News Consulta On Line Receber o TQS News
<b>PRODUTOS</b> Sistemas CAD/TQS Onde Aplicar?	<b>SERVIÇOS</b> Suporte Técnico Treinamento Comunidade TQS Cursos	<b>GALERIA DE PROJETOS</b> Visualizar Adicionar
<b>DEMONSTRATIVOS</b> Projeto Estrutural Construção Civil	<b>ENTRE EM CONTATO</b> Cadastro Suporte Técnico Sugestões	<b>NOVIDADES</b> Notícias Recentes
<b>POR QUE O CAD/TQS?</b> Modelos e Produtividade Vantagens Competitivas Eventos Marcantes		

## A EMPRESA

Apresentamos uma breve descrição da empresa TQS Informática Ltda informando sobre que produtos desenvolve, forma de atuação, filosofia de trabalho e relação de eventos marcantes ao longo dos últimos anos. Também apresentamos os representantes TQS presentes nas principais capitais do país.

### CONHEÇA A EMPRESA

A TQS Informática Ltda é uma empresa prestadora de serviços através do fornecimento de sistemas computacionais gráficos para engenharia estrutural.

O desenvolvimento destes sistemas computacionais, ao longo de 17 anos, foi baseado nas nossas normas técnicas de concreto armado e na metodologia usual de elaboração e representações de projetos estruturais normalmente empregadas pelas empresas brasileiras.

## PRODUTOS

A descrição dos produtos CAD/TQS para engenharia estrutural e construção civil estão aqui apresentados. Além de uma breve descrição de cada um deles, relatamos também as características técnicas mais relevantes. Desenhos ilustrativos são associados a cada produto e um quadro mostrando a aplicabilidade destes produtos em cada tipo de projeto é mostrado anexo.

### PRODUTOS - CAD/TQS

- **Projeto Estrutural**  
Concreto Armado  
Concreto Protendido
- **Construção Civil**  
Corte de Barras  
Formas de Madeira

## DEMONSTRATIVOS

Permite a cópia destes arquivos demonstrativos para o disco rígido e visualização posterior. Os demonstrativos são compostos por arquivos com dezenas de Mbytes. Para a exequibilidade da cópia desses arquivos

através da rede, os demonstrativos foram segmentados em grupos afins. Em geral, cada arquivo possui o tamanho médio de 2 Mb, o que torna possível a execução do download.

Observe como estão segmentados e apresentados os arquivos demonstrativos:

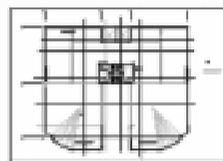
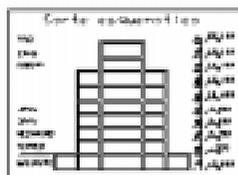
- Projeto Estrutural
- Construção Civil

## DEMONSTRATIVOS

Demonstrativos - CAD/TQS - Windows

As demonstrações dos sistemas TQS foram produzidas com a filosofia de descrever o modelo estrutural adotado e como os sistemas TQS podem ser empregados para resolvê-las. Este demonstrativo é uma importante descrição de todos os modelos estruturais que podem ser projetados com os sistemas TQS. Servem também como uma referência sobre o estado da arte de se fazer projetos estruturais.

### Projeto Estrutural



Introdução/Definição do Edifício Entrada Gráfica de Fargas

## PORQUE O CAD/TQS?

Uma pergunta que é sempre formulada aos profissionais da TQS é o que diferencia os produtos da TQS dos produtos fornecidos pelas outras empresas fornecedoras de software para engenharia estrutural do mercado. Procuramos, nesta seção, equacionar esta pergunta e explanar os motivos pelos quais os produtos CAD/TQS são os líderes no mercado nacional. Veja, parcialmente, alguns tópicos desta seção:

## POR QUE O CAD/TQS

Vantagens Competitivas

Clientes  
Relação Benefício / Custo  
Adequação do CAD/TQS  
Tecnologia Nacional

## CLIENTES

A TQS sempre divulgou publicamente uma relação com alguns de seus clientes. Como não poderia deixar de ser, esta relação agora é passada ao novo site. Para facilidade de consulta, fizemos uma classificação por região do Brasil. Para que a relação não fique muito extensa, estamos publicando apenas uma parte da lista real de clientes. Caso o nome de sua empresa não esteja

nesta relação e tenha interesse em que ela seja divulgada, solicitamos, por obséquio, que entre em contato com a TQS para que ela seja incluída. Se a sua empresa possui um "site" próprio, informe-o à TQS para que possamos fazer o "link" do site da TQS para o do cliente. Também as opiniões de alguns clientes sobre a TQS, extraídas de algumas entrevistas ao jornal TQS-News, são mostradas nesta seção.

## CLIENTES TQS

São Paulo  
30 Clientes

Enplatec - Projetos de Engenharia S/C Ltda.  
Engº Tatsuo Kajino  
Engº Arnaldo Augusto Wendler Filho  
Engº Cid Andrade Queiroz Guimarães  
Engº Fernando César Favinha Rodrigues

Barueri  
Bauru  
Campinas  
Campinas  
Marília

## SERVIÇOS

Quais os principais serviços que a TQS presta a seus clientes?. Como estes serviços são prestados? E o treinamento oferecido aos clientes? Como são ministrados os cursos na TQS?. Quais os cursos já fornecidos e o conteúdo de cada um deles? Estas são algumas perguntas que são respondidas nesta seção.

## SERVIÇOS

SUPOORTE TÉCNICO

O que é?

O **Suporte Técnico** dos sistemas CAD/TQS consiste em atendimento específico, fornecido diretamente ao cliente, para solução de dúvidas e problemas encontrados na utilização dos sistemas.

Também criamos uma nova seção que vai ajudar muito a comunidade de usuários TQS e os profissionais do mercado em geral. É o Comunidade TQS, onde você pode opinar sobre um determinado assunto e receber os comentários e opiniões dos outros colegas. Serão abordadas tanto matérias referentes aos sistemas CAD/TQS quanto outras de interesse geral da classe como, por exemplo, a tão comentada valorização profissional do engenheiro estrutural. Veja como é o funcionamento desta seção:

## SERVIÇOS

COMUNIDADE TQS

Como funciona ?

A **Comunidade TQS** funciona como um **Grupo de Discussão** onde cada mensagem enviada, será recebida por todos os seus participantes, inclusive quem a enviou. Para receber e enviar mensagens é necessário estar cadastrado na comunidade.

## ENTRE EM CONTATO

O acesso à TQS agora ficou ainda mais fácil. Nesta seção você pode se cadastrar para receber informações, jornal, etc, entrar em contato com o suporte técnico e/ou enviar quaisquer sugestões que julgar pertinentes.

### SUGESTÕES

Os campos marcados com \* são obrigatórios

Empresa*:	<input type="text"/>
Nome*:	<input type="text"/>
Cargo*:	<input type="text" value="Selecione"/> Se "Outros", especificar: <input type="text"/>
Endereço*:	<input type="text"/>

## DÚVIDAS FREQUENTES

Algumas questões mais frequentemente formuladas sobre os produtos TQS ou sobre a política da TQS para o desenvolvimento de software, parte comercial, entre outras, estão aqui relatadas.

### ESCLARECIMENTOS GERAIS

- » Qualidade dos Produtos
- » Nova Norma NB1-2000
- » Integração de Desenhos
- » Comunicação com o Mercado
- » Utilização do AutoCad®
- » Política Comercial
- » Requisitos de Hardware e Software

## JORNAL TQS-NEWS

Este é até a data atual o principal meio de comunicação entre a TQS e os clientes e potenciais clientes. Agora, todas as edições do TQS News estão armazenadas neste novo "site", podendo ser copiadas e visualizadas posteriormente. Também classificamos e agrupamos as matérias de todas as edições do jornal em diversas sessões para facilitar a consulta. Os seguintes itens estão presentes:

[Download – TQS News](#)  
[Consulta On Line](#)  
[Receber o TQS News](#)

Assim, se você desejar verificar quais os artigos que foram publicados sobre ética profissional, basta acessar o assunto ÉTICA. As sessões que estão presentes são:

### TQS NEWS

Você está entrando agora na página do TQS News, o jornal da TQS. Você poderá fazer uma consulta on-line sobre todos os itens dos jornais que foram publicados até hoje:

- » Consulta On-Line:

Entrevistas	Editorial	Tecnologia	Teses
Casos de Engenharia	Ética	Valorização Profissional	Artigos
Dicas	Qualidade	Desenvolvimento	

## GALERIA DE PROJETOS

Criamos neste item a possibilidade de o cliente cadastrar e divulgar ao mercado alguns desenhos e informações gerais de projetos significativos já desenvolvidos. Essas informações estarão acessíveis apenas para a visualização. Para que o projeto seja cadastrado na galeria de projetos, é necessário o fornecimento de algumas informações obrigatórias que caracterizam o empreendimento.

### GALERIA DE PROJETOS

#### Cadastro de Projetos

Para enviar um projeto para a nossa Galeria, siga as instruções abaixo:

**Passo 1:** Preencha a ficha onde serão colocados todos os dados pertinentes ao projeto que será enviado no passo 2.

**Passo 2:** Faça o upload do arquivo. Clique em "Procurar..." para selecionar o arquivo em sua máquina e em seguida em "Enviar".

## NOVIDADES

Aqui você vai encontrar as notícias mais recentes e atualizadas do site. Pretendemos atualizá-las quinzenalmente. Consulte esta seção frequentemente.

### NOTÍCIAS RECENTES

#### SIMPÓSIO INTERAÇÃO ESTRUTURA - SOLO EM EDIFÍCIOS

**Promoção:** Programas de Pós-Graduação em Geotecnia e em Engenharia de Estruturas da USP/SC

**Apoio:** ABMS/INRSP, IE/SP, IBRACON, ABCP e TQS

**Local:** USP/SC, São Carlos - SP

**Datas:** 27 e 28/11/00

## NOVOS e-mails

Neste novo site, criamos novos e-mails para que você possa se comunicar melhor com a TQS. Os e-mails agora disponíveis são:

Suporte : [suporte@tqs.com.br](mailto:suporte@tqs.com.br)  
Comercial : [comercial@tqs.com.br](mailto:comercial@tqs.com.br)  
Diretoria : [diretoria@tqs.com.br](mailto:diretoria@tqs.com.br)  
Comunidade TQS : [comunidade@tqs.com.br](mailto:comunidade@tqs.com.br)  
Galeria de projetos : [galeria@tqs.com.br](mailto:galeria@tqs.com.br)  
Sugestões : [sugestoes@tqs.com.br](mailto:sugestoes@tqs.com.br)  
Cadastro : [cadastro@tqs.com.br](mailto:cadastro@tqs.com.br)

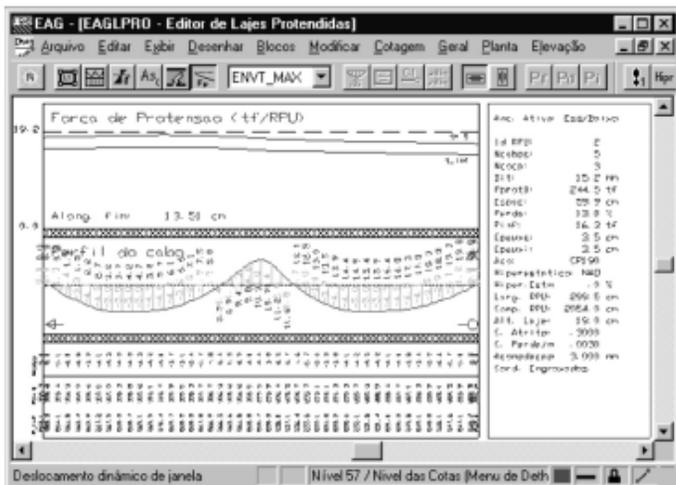
Embora o antigo e-mail: [tqs@tqs.com.br](mailto:tqs@tqs.com.br) ainda continue funcionando, esta nova classificação de e-mails permitirá direcionar sua mensagem ou comunicação para um departamento específico da TQS. Como os e-mails serão armazenados em regiões diferentes e com senha para acesso, um departamento não tem acesso aos e-mails de outros departamentos. Importante: os e-mails encaminhados a "diretoria" somente serão abertos pela própria diretoria.

Já estamos trabalhando na primeira grande revisão da versão Windows, que deverá estar disponível em meados do ano que vem (exceção feita à de lajes protendidas que já está sendo comercializada). Nossa equipe de suporte está formalizando a validação da versão parcial, já para teste em diversos clientes. Eis uma amostra do que está em andamento:

## Lajes Protendidas

Conforme prometemos a diversos clientes, finalmente fizemos uma revisão no programa de lajes protendidas. A versão inicial do lajes protendidas foi lançada no mercado há 3 anos. Durante este período havíamos feito pequenas adaptações do sistema para dar atendimento às necessidades específicas dos clientes.

Com o incremento na utilização da protensão nos projetos de lajes planas e nervuradas, especialmente com o emprego das monocordoalhas engraxadas, surgiu a necessidade de se fazer uma revisão geral no programa de lajes protendidas.



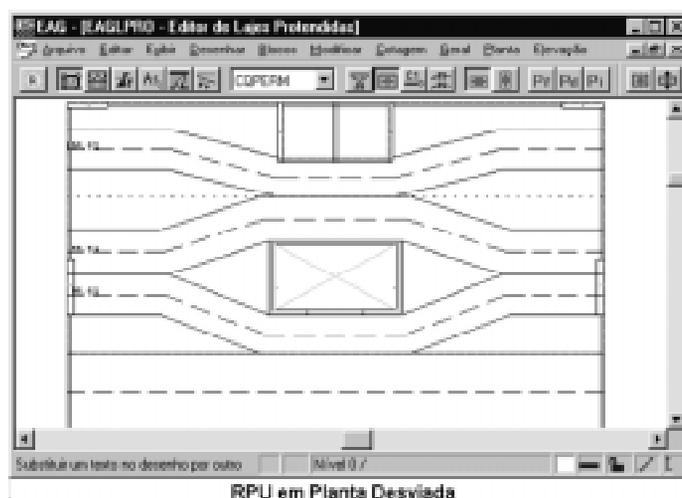
Estas novas implementações já deveriam estar prontas há algum tempo mas, devido às dificuldades técnicas de programação na versão DOS, tivemos que realizar primeiramente a conversão do lajes protendidas para a linguagem Windows e, posteriormente, dedicar o esforço para a implementação das novas capacidades do sistema.

Os principais itens que estão sendo agora tratados são:

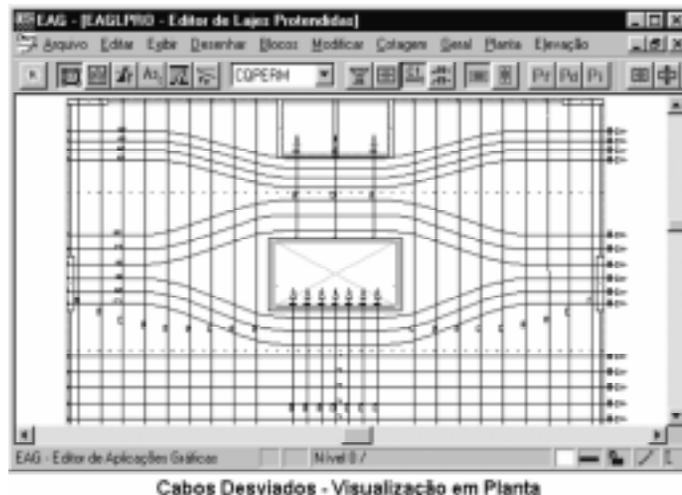
Possibilidade de definição de vigas “faixa”, que participam do pórtico espacial e recebem cabos de protensão.

- Geração automática de 17 casos e combinações de carregamentos padrões, envolvendo hiperestático de protensão, forças de alívio e flechas.
- Definição de Regiões de Protensão Uniforme (RPU's) em qualquer direção (desviadas), com traçado curvo e largura variável.
- Regiões de Tratamento de Esforços (RTE's) diferentes das RPUs. Agora, os cabos de uma RPU, contida numa RTE, podem “morrer” no meio da laje.

- Cálculo de perdas de protensão imediatas e alongamento de cabos.
- Novo programa de desenho de cabos em planta especialmente desenvolvido para cordoalhas engraxadas com cotagem em pontos intermediários.
- Consideração de seção transversal em forma de T para capitéis e lajes nervuradas.
- Consideração de descontinuidades de altura ao longo do vão para o tratamento de capitéis.



- Tratamento diferenciado de critérios e desenho para armadura aderente e não aderente.
- Acertada a visualização de diagramas de envoltória dentro do editor de lajes protendidas.
- Nova rotina para cálculo da armadura frouxa para seção transversal retangular e T conforme as prescrições da nova NB1-2000.
- Melhorias na rotina de cálculo de fissuração.

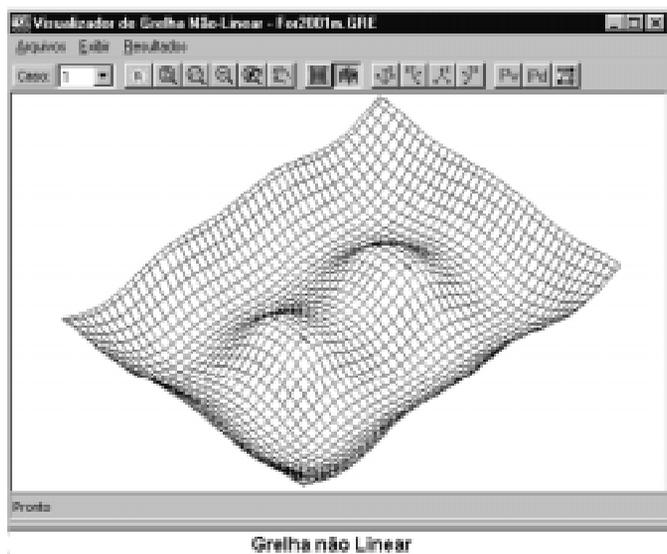


- Novos critérios para lançamento do perfil do cabo considerando trechos retos no início e fim.
- Cálculo aproximado da parcela da protensão que efetivamente vai para a laje em função da rigidez dos pilares.

Este sistema já está operacional, sendo utilizado por alguns clientes que mais projetam lajes protendidas. A comercialização está sendo feita apenas para a versão Windows e, para aqueles que já possuíam a versão anterior, cobra-se uma taxa de atualização.

### Grelha não linear

O programa de grelha não linear física já está sendo plenamente utilizado. As deformações nas lajes planas ( lisas e/ou nervuradas) estão sendo calculadas com muito mais exatidão. Como se trata de uma forma inédita de projetar, algumas surpresas tem aparecido nestes processamentos. Por exemplo, para lajes maciças pouco carregadas, não muito esbeltas, as flechas considerando a não-linearidade física tem resultado valores menores do que as flechas elásticas; isto é devido ao fato de que a maior região da laje estar trabalhando no Estádio I e com a rigidez a flexão aumentada pela consideração das armaduras. O emprego deste programa tem-se revelado uma grande evolução na forma de obtenção da deformação das lajes planas.



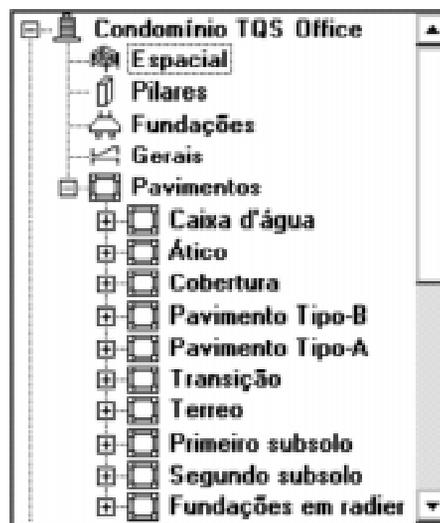
### Capacidade do sistema

O número limite de vigas, pilares e lajes por planta de formas subiu para 600.

### Definição do Edifício

O nome do edifício e dos pavimentos passou de 8 para 256 caracteres, não sendo mais necessário trabalhar com abreviações.

Agora também é possível a definição de pavimentos tipo duplex e triplex (que se repetem alternadamente). A envoltória de esforços em vigas transferida do pórtico espacial para o CAD/Vigas considera automaticamente a leitura alternada destes pavimentos no edifício.



Pode-se agora definir com os dados do edifício um conjunto de casos de carregamentos adicionais, que são gerados automaticamente nas grelhas dos pisos e no pórtico espacial. O objetivo é facilitar a definição de outros carregamentos tais como empuxo, efeitos de temperatura, etc.

### Grelhas de Lajes Nervuradas

Refinado o cálculo de cargas em grelhas de lajes nervuradas, principalmente em lajes com grande número de nervuras de ajuste. Foram também acertadas as seções de vigas combinadas com capitel e a visualização de diagramas, dentro do Editor de Esforços em Lajes, para os casos de envoltória de carregamentos.

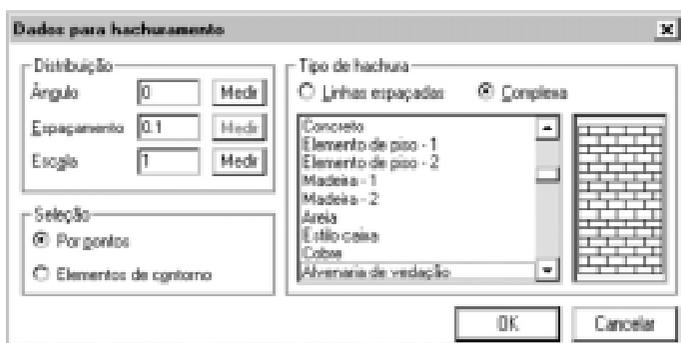
### Edição Gráfica

A estrutura de dados de desenho foi estendida com o objetivo de facilitar a conversão de desenhos vindos do AutoCad 2000® para o CAD/TQS. As principais modificações foram:

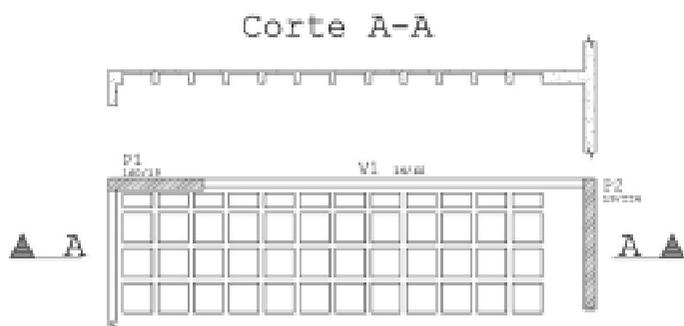
- Número ilimitado de blocos e níveis de desenho
- Níveis de desenho alfanuméricos
- Definição independente de estilos de linha por nível
- Definição independente de cor e estilo de linha por elemento gráfico
- Tabela de 255 cores de desenho compatível com o AutoCad®.
- Criação de elementos de "região preenchida", compatíveis com o tipo *SOLID* do AutoCad®.

Os editores gráficos foram alterados adequadamente. Entre as modificações introduzidas estão:

- Definição de níveis alfanuméricos e atribuição de cores e estilos arbitrários aos níveis e elementos gráficos.
- Arcos, círculos e curvas podem agora participar de operações de limpeza de intersecções e recortes.
- Introduzida uma biblioteca de hachuras complexas. Contornos fechados podem ser preenchidos com a representação de concreto, areia, argila, alvenaria, etc.

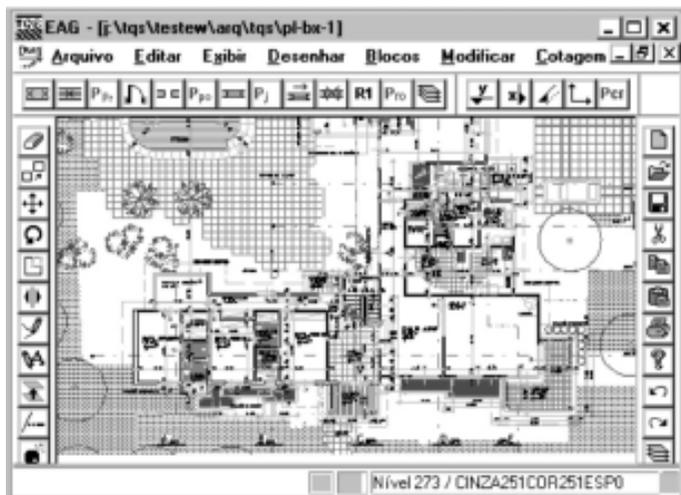


- No editor gráfico de formas agora é possível gerar cortes reais da planta de formas, considerando vigas, pilares, lajes, furos, capitéis e nervuras. Esses cortes podem ser gerados simultaneamente para todos os pisos do edifício em um único desenho.



### Conversão de Desenhos DXF

A conversão de arquivos DXF a partir do AutoCad 2000® pode ser feita sem que haja necessidade de explodir o desenho ou usar formatos DXF antigos. Os novos programas de conversão permitem:



- O tratamento de estilos e cores independentes por nível e por elemento gráfico, mantendo todas as cores originais. Todos os layers são lidos com o nome alfanumérico original e mostrados desta forma no EAG;

- A leitura de textos dentro de atributos de blocos ATTDEF e ATTRIB;
- A leitura e conversão da cotagem associativa;
- A conversão aproximada de hachura associativa;

- A conversão de elementos como ELLIPSE, LWPOLYLINE, LEADER, MLINE, MTEXT, POINT, SOLID, SPLINE e TRACE;

- A leitura de polylines mistas com arcos e espessura de linha;

- A definição da escala de desenho a partir da escala de cotagem.

Alguns itens continuam a exigir algum ajuste manual, tais como as referências externas e o modelo de "Paper Space".

Está em estudos atualmente a geração de arquivos DXF a partir de desenhos TQS, seguindo o padrão de atribuição de nomes de diretórios, arquivos e layers definidos no projeto da norma "Otimização e Padronização de Informações em CADD". Esta norma está sendo elaborada pela ASBEA, com auxílio da ABECE e outros órgãos.

### Plotagem

Comentamos na última edição do TQS-News que o uso do driver de plotagem do próprio plotter poderia tornar a plotagem dependente do modelo específico, e que dificultaria o envio de arquivos de plotagem para terceiros. Este problema não somente aconteceu, como também os drivers distribuídos por fabricantes como Xerox® e Encad® mostraram-se fora do padrão Windows, sendo totalmente improdutivos na elaboração de projetos.

A solução encontrada e já distribuída no CAD/TQS 8.1 foi o desenvolvimento do driver universal TQS-HPGL2. Embora este driver não possa gerar desenhos com todos os recursos dos driver Windows (como os fontes TrueType), ele gera arquivos limpos e independentes do modelo de plotter, sendo facilmente transportável.

Na versão atual de desenvolvimento, estendemos o uso do driver TQS também aos editores gráficos, permitindo a plotagem de desenhos diretamente sem edição de plantas.

### Sistema de Ajuda On-line

Está em fase final de desenvolvimento um sistema de ajuda que liga os principais programas interativos com todos os manuais TQS de maneira *on-line*. Além da possibilidade de consulta a qualquer manual, a ajuda chamada a partir de um determinado programa torna disponíveis primeiro os manuais e comandos relacionados ao programa acionado.

Um ponto de destaque é que os arquivos usados para a geração dos Manuais TQS e do sistema de ajuda são os mesmos - o que permitirá manter o sistema de ajuda sempre atualizado com os manuais.



## CAD/TQS – Versão Windows

A última edição do TQS News foi toda dedicada ao lançamento da nova versão do sistema CAD/TQS – Windows.

Depois do empenho empregado na adoção da nova metodologia e da explanação descrita na última edição do TQS News para a garantia da qualidade da nova versão, muitos profissionais ainda duvidavam de que este novo produto já estivesse pronto para uso profissional.

Para encerrar esta questão, afirmamos que a versão CAD/TQS-Windows está efetivamente no mercado e se tornou uma realidade bastante concreta.

Passados alguns meses após a comercialização e entrega dos sistemas nesta nova versão para inúmeros clientes, podemos afirmar que a estratégia adotada pela TQS resultou em um grande êxito. Atrasamos um pouco o lançamento dos sistemas, realizamos testes em muito maior número e em maior profundidade do que havíamos planejado inicialmente, assim, em compensação, após a entrega da versão inicial, não tivemos maiores problemas para que o sistema entrasse em operação com sucesso na produção diária de projetos estruturais. A absorção e a

**“A migração para a versão Windows foi efetuada de forma muito tranqüila, praticamente sem interrupção no cronograma previsto para a entrega dos projetos.”**

implantação da versão Windows pelo mercado foi tão transparente que já estamos há algum tempo trabalhando intensamente em novas versões dos sistemas ( veja na seção Desenvolvimento as inovações que estão sendo implantadas).

Felizmente, para a TQS, a receptividade da versão Windows pelo mercado tem sido muito boa. Já atualizamos centenas de clientes ( o total de hard-lock's Windows gravados até agora chega a 600! ). Este ponto era uma grande incógnita para nós. Depois de tanto trabalho na conversão e tantos recursos investidos, a versão Windows poderia ter características que não fossem do total agrado de nossos clientes. Embora tivéssemos tomado inúmeras precauções, inclusive colocando a versão em testes junto a clientes desde agosto do ano passado, poderia ter ocorrido o fato de que o produto final obtido em Windows fosse

de performance inferior ao já existente na versão DOS. Felizmente, isso não ocorreu.

Hoje, podemos dizer que os dois maiores obstáculos do cliente ao migrar para a versão CAD/TQS-Windows são:

**a) Equipamentos.** Em geral, os clientes precisam atualizar os microcomputadores para ter um rendimento melhor no Windows 98 ( mais memória, disco rígido maior, melhor processador, rede, etc.)

**b) O CAD/TQS versão DOS.** Temos ouvido de clientes: “estamos tão acostumados com os comandos e operações rotineiras da versão DOS, que os projetos são realizados num processo totalmente automático, quase por instinto. Agora, com a nova versão, vamos ter que aprender como acionar outros comandos?.”

Na verdade, toda mudança, por menor e melhor que seja, leva algum tempo para ser absorvida. Embora tenha sido despendido um grande esforço de programação para deixar a transição mais suave e menos trabalhosa possível, algumas horas deverão ser dedicadas para a mudança da versão.

Além do sistema operacional, a mudança de versão é altamente compensadora pois traz também inúmeras vantagens. Citamos abaixo algumas características enumeradas

pelos clientes.

### PROJETORES E DATASHOWS

VENDA E LOCAÇÃO

#### PROJETORES PROXIMA

- Projeção de microcomputador e vídeo
- Excelente qualidade
- Facilidade de transporte
- Elevada iluminância



(011) 7295-3016

#### 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.

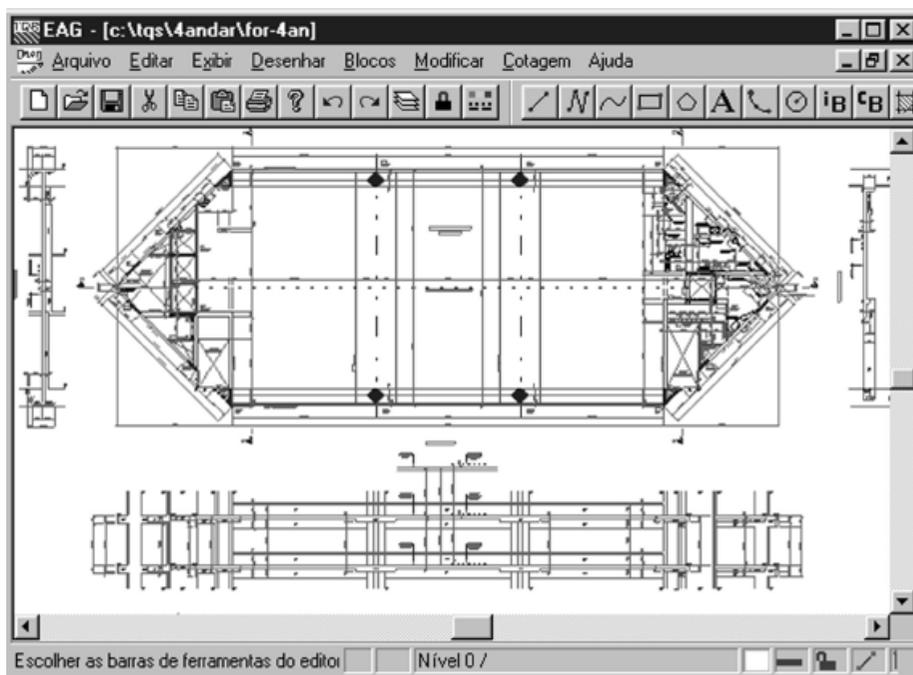
Pinheiro Medeiros Informática Ltda.

- Terminaram os problemas de configuração de Autoexec e Config;
- Os conflitos de DOS e Windows quase que não mais existem;
- Facilidades de instalação em rede;
- Grandes facilidades operacionais para o novo programa gerenciador dos sistemas CAD/TQS;
- Edição orientada e gráfica para todos os dados de projeto de vigas, pilares, fundações, grelha e pórtico;
- Edição de arquivos de critérios por janelas com toda a documentação on-line;
- Melhor controle do processamento através da definição do modelo estrutural na seção edifício;
- Undo e Redo sem limites;
- Processamento automático de todo o projeto através do comando de processamento global do edifício;
- Multi-processamento oferecido pelos recursos do Windows;
- "Recortar/Colar" funcionando para todas as janelas gráficas do editor gráfico TQS;
- Emissão de desenhos em qualquer impressora configurada pelo Windows;
- Editor gráfico com comandos e aparência semelhante aos editores internacionais.

Todos estes itens convergem para um ponto fundamental: **maior facilidade de uso dos sistemas e, conseqüentemente, menores investimentos em treinamento, maior aproveitamento e maior produtividade.**

Os novos manuais que foram adaptados e reescritos para a versão Windows estão fazendo muito sucesso, principalmente para os novos clientes que estão iniciando a utilização dos sistemas. Destaque para o manual geral "CAD/TQS – Manual de Exemplo Passo a Passo", de autoria de nosso representante gaúcho, eng. Luiz Otávio B. Livi, onde o usuário processa um edifício completo sem a necessidade de nenhum conhecimento dos sistemas e/ou leitura prévia de outros manuais (exceção feita aos manuais de "Instalação" e "Conceitos e Modelos").

Abaixo, para reafirmar o exposto acima, apresentamos a opinião de alguns clientes TQS que já atualizaram os sistemas para a versão Windows e estão em produção:



Elemento - Viga Faixa

### Eng. Marco Aurélio Cunha da MAC Cunha Enga. de Porto Alegre - RS

"Instalei a versão Windows em meu escritório há aproximadamente 7 meses atrás, ainda em versão provisória e em testes. Não tive nenhuma dificuldade em começar a usá-la imediatamente nos projetos que estavam em desenvolvimento naquela ocasião. A migração para a versão Windows foi efetuada de forma muito tranqüila, praticamente sem interrupção no cronograma previsto para a entrega dos projetos. Foram inicialmente utilizados os arquivos de instalação da versão DOS, posteriormente revisados e adaptados à medida em que havia disponibilidade de tempo para tal. Hoje estamos trabalhando com a versão Windows em 100% dos projetos, tendo já sido eliminada a versão DOS.

As vantagens desta nova versão com relação à anterior foram se tornando evidentes assim que começamos a utilizá-la. Entre elas, cito:

**"Além disso, a interface mais amigável, com certeza tornou nosso trabalho mais prazeroso, o que invariavelmente acarretará no aumento da produtividade dos usuários."**

- Interface muito mais amigável para o usuário;
- Melhor utilização dos periféricos, tais como impressora, plotter e editores de texto;
- Definição gráfica na tela muito superior, em função do ambiente Windows. Em meu caso particular, que utilizo um notebook com resolução 1024X768, a utilização da versão DOS estava inviável, pela inexistência de drivers de vídeo compatíveis. As máquinas atuais não suportam mais os drivers existentes na versão DOS;
- Muito maior flexibilidade, com a possibilidade de se trabalhar com duas ou mais janelas abertas ao mesmo tempo, o que facilita muito o trabalho tanto de projeto como de revisão dos desenhos. Para o lançamento das formas via entrada gráfica muitas vezes consulto o projeto arquitetônico que está apresentado com outro software. Pode-se abrir os dois softwares ao mesmo tempo, utilizando-se janelas minimizadas, o que permite uma consulta rápida a um ou outro.
- Arquivos de instalação extremamente amigáveis e fáceis de serem adaptados;
- Comandos disponíveis com facilidade, tudo à mão na tela;

- A manutenção das teclas de atalho para os comandos permitiu uma migração sem traumas para o operador do programa;
- Grande agilidade na mudança de um programa para outro (Ex: formas x vigas);
- Maior rapidez nos processamentos;
- O sistema como um todo está confiável e não apresentou bugs na versão definitiva.
- As considerações acima significaram um efetivo aumento na produtividade de meu trabalho, que certamente estão a justificar de forma altamente compensatória o investimento efetuado para a atualização;
- O sistema tornou-se “up-to-date” em termos de tecnologia de software para engenharia.”

### Eng. Carlos Alberto Pinto da FLEXCON Enga. de Curitiba-PR

“É com grande satisfação que atendemos a sua solicitação de tecer breve comentário sobre a nova versão do sistema CAD/TQS, do qual compartilhamos desde meados de 1.989 e temos acompanhado a sua evolução em nosso dia-a-dia.

Podemos relevar o alto nível de capacidade da TQS em apresentar um sistema totalmente remodelado em sua apresentação, além de inovações técnicas, mas que tratou principalmente de tornar possível uma migração muito confortável para nós, usuários, pois em apenas 02 (dois) dias de utilização já se tornou possível a utilização completa da nova versão.

Além disso, a interface mais amigável, com certeza tornou nosso trabalho mais prazeroso, o que invariavelmente acarretará no aumento da produtividade dos usuários.”

### Eng. Tomas Carmona da EXATA Enga. – São Paulo – SP

“A versão para Windows dos sistemas CAD/TQS tornou mais fácil e rápida a utilização, mas o usuário não perdeu o controle sobre os modelos e critérios de cálculo e detalhamento”

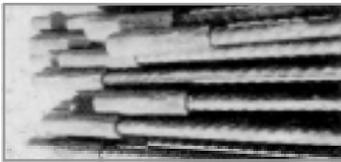


**MAC Sistema Brasileiro de Protensão Ltda.**

**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



LUA DE EMENDA

MO 14572

Escritório São Paulo - Rua Caetano de Campos, 168 - Tatuapé - CEP 03088-010  
Tel: (0xx11) 293-6372 - Telefax: (0xx11) 6941-8233

Escritório Rio de Janeiro - Pça. Mahatma Gandhi, 2 - sala 720 - Centro - CEP 20031-100  
Telefax: (021) 262-5269

### Eng. Tatsuo Kajino de Bauru – São Paulo

“O meu primeiro contato com cálculo estrutural foi acidental e casual. No início do ano de 1.977, necessitando trabalhar para me formar na engenharia, fui bater na porta de um escritório de projetos de um professor da faculdade e, coincidentemente, ali era o melhor escritório de cálculo estrutural de Bauru.

Até então, não sabia a utilidade das matérias de concreto e cálculo existente no currículo, muito menos como era elaborado um projeto estrutural.

Passados alguns meses, vi a cansativa rotina de cálculo mais cálculo e desenhos muito repetitivos e com pouca variação.

Perguntei algumas vezes se não haveria um modo mais prático de automatizar este processo repetitivo ou uma forma de tabelar alguns cálculos. A resposta era de que isso já havia em grandes escritórios ou universidades, e que o custo era altíssimo.

E assim fiquei por mais três anos e, já engenheiro, montei o meu escritório de cálculo, mas sempre com mesma pergunta e procurando otimizar e automatizar os processos.

Neste meio tempo já havia experimentado calculadora programável, inclusive com cartão, tabelas de armaduras e vários outros processos. Aí tivemos o encontro com o TK-80 (até parece piada: meu inicial era do ano de 1.980) que tinha um programa em fita cassete que demorava muito. A partir daí foi CP-500, Apple e finalmente um IBM-PC com fantásticas características: 1Mb Ram, 2 floppy de 360 Kb e incríveis 10 Mb de Hd que custou o equivalente a um carro zero km.

Para tudo isto funcionar, precisaria de um software que justificasse o investimento, foi onde adquiri o Sistrut®, e que deu o maior impulso na atividade. Este programa eu utilizo até hoje, foi muito bom e obtive dele muito apoio e assistência técnica.

Passada esta fase, já tinha ouvido o nome da TQS e o fator decisivo para aquisição foi quando um engenheiro de Marília no interior de SP fez uma demonstração e fiquei impressionado com o recurso gráfico do software e era o que faltava no Sistrut®.

**Instalações Agora é FÁCIL**

**CAD/Hidro**

- Instalações de água fria, quente, esgoto, águas pluviais e incêndio.
- Dimensionamento de água fria, quente e incêndio.
- Lista de materiais considerando repetições.
- Inclusão/Exclusão de desenhos na biblioteca.
- Desenho de planta baixa normal e isométrica.
- Detalhamento automatizado de esgoto e de isométrica de água fria.
- Limpeza automática das sobreposições de conexões.
- Incluído o dimensionamento de esgoto pelo método de Hazen.

**CAD/Elet**

- Detalhamento com legenda automática.
- Definição automática de circuitos.
- Geração automática do diagrama unifilar/geral.
- Geração do quadro de cargas personalizado.
- Dimensionamento e listas de materiais.
- Biblioteca de eletrodutos.
- Inserção automática da fiação com escolha da sequência.
- Seleção automática da tabulação no dimensionamento da fiação.
- Dimensionamento e desenho do quadro geral.
- Escolha do tipo e tamanho de quadro de distribuição geral aberta ao usuário.

**Solicite DEMO**


 RUA PRESIDENTE JOHN KENNEDY, 110  
 FUNDOS - POSE O XIX, 47 322-3622  
 09110-130 - ILHUSIEMÁJ-SC

e-mail: vipotec@terra.com.br  
<http://www.vipotec.com.br>

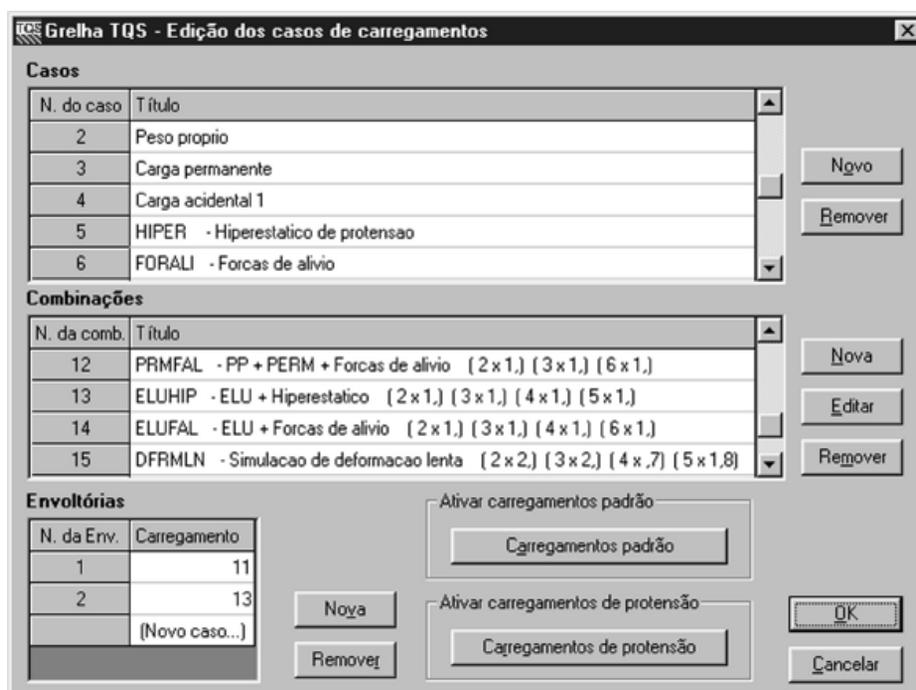
Desde então do final de 1.991, acompanhei o desenvolvimento dos trabalhos da TQS e posso afirmar que profissionalmente tenho várias etapas na minha carreira e seguramente não teria sobrevivido sem o Sistrut® e o TQS.

No início, lendo os manuais, fiquei em dúvida da minha capacidade de assimilar este programa. Aí veio a surpresa agradável desta empresa na presteza de atendimento e no suporte técnico.

Após 9 anos convivendo com o TQS, admiro a capacidade criativa da empresa sempre melhorando, não só teoria mas também na facilidade de operação dos programas. A etapa mais admirável foi quando introduziram a entrada gráfica de formas, onde mudar e criar várias opções estruturais ficou uma “manha”.

Tenho recebido muitas informações de outros softwares, e as opiniões são as mais diversas, e quando dizia que o TQS não era na base Windows e muito menos que não dependia do Autocad®, as reações eram de admiração e desconfiança.

Em julho solicitei a atualização para o sistema Windows e, ainda não estamos totalmente



**Geração Automática dos Carregamentos de Protensão**

**“Após uma semana de utilização, recuperamos a habilidade perdida e, sem saudades, nos despedimos da antiga versão DOS.”**

familiarizados, mas aqui têm uma solução genial onde podemos usar os sistemas tanto no DOS como no Windows sem solavancos e, só por esta característica, vocês superaram!

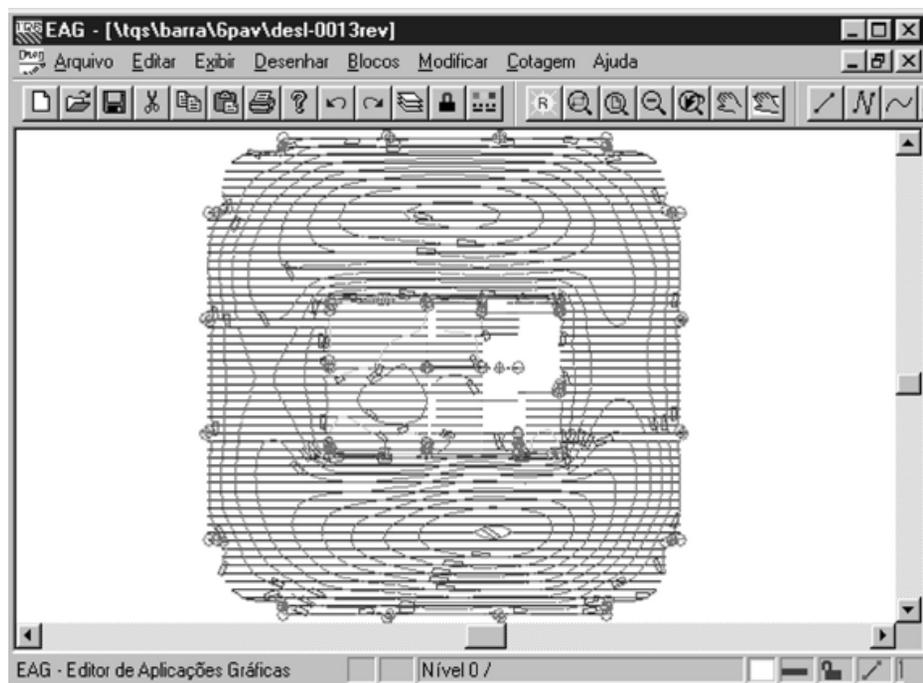
Espero de vocês muito mais, e estou dizendo isto por que de tudo que veio e que virá custará um bom preço, mas que cada centavo foi muito bem empregado e será.”

**Eng. Márcio Dantas de Medeiros – ENECOL Enga. – Natal – RN**

“Ao iniciar os trabalhos com a versão Windows, o nosso primeiro sentimento foi de perda de habilidade. Contudo, à medida que nos familiarizávamos com as novas telas, constatamos que o sistema apresentava inúmeras vantagens. Após uma semana de utilização, recuperamos a habilidade perdida e, sem saudades, nos despedimos da antiga versão DOS.

**Eng. Luiz A. C. Benvença – Rausse & Benvença Enga. – Santo André – SP**

“O lançamento da versão Windows dos sistemas CAD/TQS propiciou o uso dos já excelentes recursos de engenharia do programa, num sistema operacional multi-tarefa que oferece suporte aos mais modernos dispositivos de hardware possibilitando que esses sejam aproveitados ao máximo num mesmo ambiente.”



**Isovalores - Deslocamentos**

**Eng. Marcelo e Denise Silveira – MD Eng. Associados – Fortaleza – CE**

“Instalamos recentemente o TQS/Windows, que traz como principal vantagem a possibilidade de uso de todos os recursos gráficos que a interface Windows oferece ao usuário, tornando o trabalho mais agradável e dezenas de vezes mais produtivo. A migração do sistema DOS para a versão Windows, fez-se de forma bastante simples, visto que tudo foi pensado pela equipe da TQS para facilitar essa tarefa. Aqui no nosso escritório, e acredito que no de todos os usuários TQS, essa migração não trouxe nenhum trauma, ao contrário, está sendo feita de forma bastante natural e muito receptiva por parte de todos os integrantes da nossa equipe.”

**Eng. Virgílio Ramos – CEC Cia Enga. Civil – São Paulo – SP**

“A versão TQS Windows é uma ferramenta poderosa para melhorar o tempo de processamento e a produtividade na elaboração de desenhos, sobretudo de formas.

As facilidades que permitem os controles iconizados e a versatilidade de buscar e remanejar informações permitem uma elaboração de desenhos com maior rapidez.

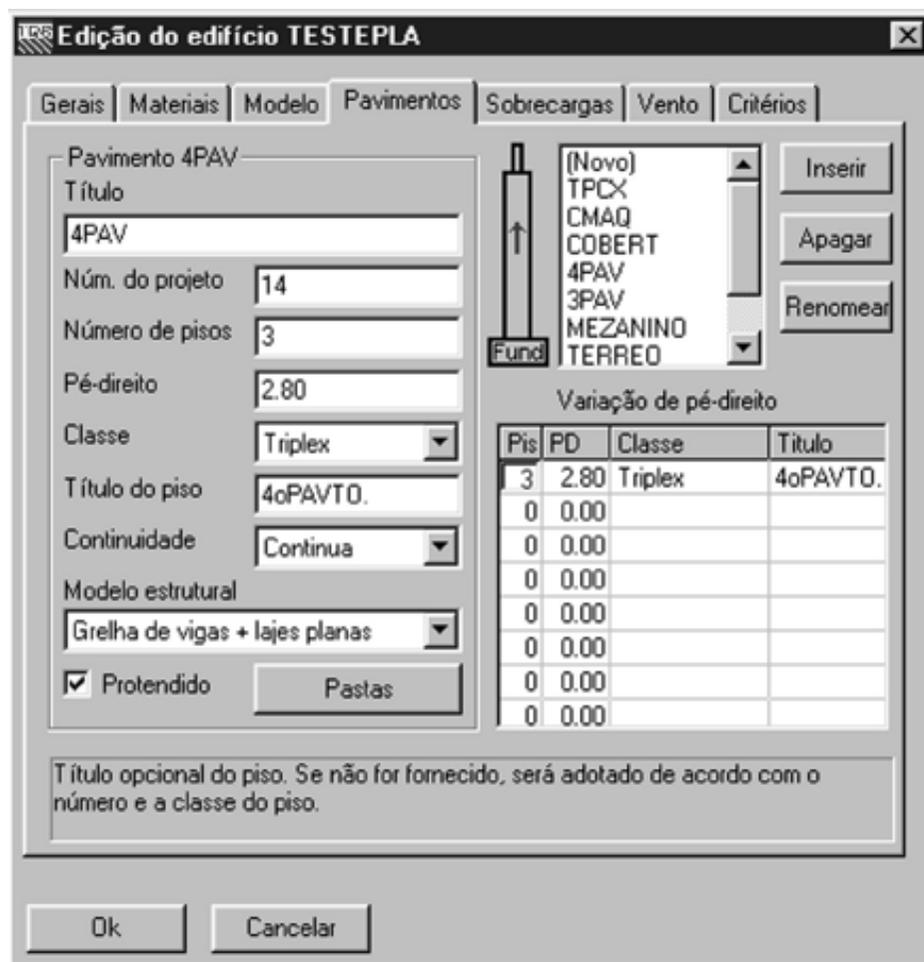
A TQS está de parabéns por mais esse avanço.”

**Eng. Ernani Fontana Filho de Cacoal - RO**

“Quando recebi a informação de que a TQS estava desenvolvendo a nova versão na plataforma Windows, minha primeira reação foi pensar: será que com todos os problemas do Windows esta versão não vai ser um problema para nós usuários? Se a versão em DOS roda tão bem, porque complicar? Fiquei um certo tempo indeciso se migraria ou não para a nova versão, já que fui informado que poderia continuar com o antigo programa.

Todas estas dúvidas desapareceram quando recebi a nova versão.

Realmente houve uma evolução muito grande não só na interface, mas também na forma de



### Pavimento - Duplex e Triplex

**“Navegar pelos diretórios se tornou mais rápido e seguro e, principalmente, a edição de critérios gerais e específicos do programa, agora tem explicações diretas na tela.”**

visualização de plantas, entradas de dados do Edifício, processamento e edições de ferragens etc. Navegar pelos diretórios se tornou mais rápido e seguro e, principalmente, a edição de critérios gerais e específicos do programa, agora tem explicações diretas na tela.

Naturalmente, com o desenvolvimento de atualizações, ainda teremos melhorias no programa, mas desejo parabenizar a toda equipe pelo excelente trabalho desenvolvido, em especial aos setores de atendimento direto com

a minha Cida Covas, ao suporte técnico que não se furta em me ajudar, mesmo pelo telefone, já que estou a mais de 3.000 Km daí, e a você Nelson que tanto apreço e amizade me merecem.”

**Informamos também que estamos iniciando um “tour” de apresentação da versão Windows em todo o Brasil. Em setembro estaremos presentes em Curitiba e Belo Horizonte. Em outubro no Rio de Janeiro, Porto Alegre e Brasília. Posteriormente, iremos a Salvador, Recife e Goiânia. Não deixem de comparecer a estas reuniões e aguardem um comunicado da TQS sobre a visita a sua região.**



## ARTIGOS PUBLICADOS

Nestes últimos meses destacamos três entrevistas publicadas na revista Construção – São Paulo, Editora PINI, que tratam de assuntos de interesse da classe sobre os quais todos deveriam ter conhecimento. Estes profissionais apresentam, com clareza, a situação atual do mercado do projetista estrutural e fazem comentários sobre como proceder para alterar e valorizar a profissão. São elas:

Edição n. 2721 – 03/4/2000  
Título: Estrutura da Qualidade  
Autoria: Prof. Mestre Luiz Cholfe  
Jornalista: Mariuza Rodrigues

Edição n. 2723 – 17/4/2000  
Título: Profissão em Extinção?  
Autoria: Prof. Dr. Augusto Carlos de Vasconcelos

Edição n. 2724 – 24/4/2000  
Título: Chega de Leilão  
Autoria: Eng. Jorge Zaven Kurkdjian  
Jornalista: Mariuza Rodrigues

## IV SIMPÓSIO EPUSP

Estivemos presentes também, no período de 21 a 25 de agosto, com estande próprio, no IV SIMPÓSIO EPUSP sobre Estruturas de Concreto. O nível técnico do Simpósio foi excelente com diversos palestrantes nacionais e internacionais. Destaque para a brilhante palestra intitulada “Casos Especiais de Protensão” proferida pelo nosso colega e amigo Prof. Dr. Augusto Carlos de Vasconcelos. A referida palestra, embora abordando assuntos complexos, foi apresentada de forma simples, prática, com modelos físicos, deixou a todos entusiasmados com a engenharia estrutural. Parabéns mais uma vez ao Prof. Vasconcelos.

## 42ª REIBRAC - IBRACON

Realizou-se, em Fortaleza, no período de 13 a 18 de agosto de 2000, o 42º Congresso Brasileiro do Concreto promovido pelo IBRACON. O Congresso foi um sucesso com a participação de cerca de 930 inscritos.

Participamos dos eventos do Congresso com um estande próprio durante toda a semana. Tivemos a oportunidade de conviver com muitos clientes, pesquisadores e professores, demonstrando os sistemas CAD/TQS-Windows, elucidando dúvidas, trocando idéias sobre futuros desenvolvimentos, etc. Aconselhamos a todos a participação efetiva em futuros eventos, como este voltado à engenharia estrutural. Apenas o intercâmbio de conhecimentos entre os vários profissionais participantes já torna a participação muito válida.

Deixamos aqui os nossos agradecimentos aos clientes de Fortaleza, especialmente aos engenheiros Dácio Carvalho, Marcelo Silveira e Sérgio Otoch, que nos auxiliaram na infraestrutura do estande durante todo o evento.

O nível técnico do Congresso foi excelente. Inúmeros trabalhos abordando o Comportamento, Análise e Projetos de Estruturas permitiram que todos os presentes enrique-

cessem seus conhecimentos. Dentre muitos, podemos destacar alguns trabalhos:

### Flambagem de Pilares Segundo Normas Brasileiras, Americana e Européia.

Autores: Eng. Jimmu de Azevêdo Ikeda  
Prof. Dr. Gilson Natal Guimarães

### Utilização da Analogia de Grelha para Análise de Pavimentos de Concreto Armado quanto à Flexão e Deformação.

Autor: Prof. Dr. Jasson Rodrigues de Figueiredo Filho  
Prof. Dr. Roberto Chust Carvalho  
Prof. Dr. Sydney Furlan Junior  
Eng. Fábio Dias Baptista

### Análise Tridimensional de Edifícios em Alvenaria Estrutural Submetidos a Ações Horizontais.

Autores: Eng. Joel Araújo do Nascimento Neto  
Prof. Dr. Márcio Antonio Ramalho  
Prof. Dr. Márcio Roberto Silva Corrêa

### Comportamento de Lajes Nervuradas de Concreto com Armadura Convencional e Treliçada.

Autores: Eng. Jocinez N. Lima  
Prof. Dr. Guilherme Sales Melo  
Prof. Dr. Eldon Londe Mello



## 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) 3097-8591  
Fax : (011) 813-5719**

## ABECE - e-ARTIGOS

A ABECE está divulgando, através de e-mail, diversos artigos técnicos de interesse da classe. Até a presente data, 4 artigos já foram publicados. São eles:

**e-ARTIGO ABECE 001:** "O coeficiente de majoração dos esforços globais gamaz e algumas relações úteis". Autoria: Eng. Francisco P. Graziano.

**e-ARTIGO ABECE 002:** "Distribuição de cargas verticais entre paredes de edifícios em alvenaria estrutural". Autoria: Prof. Dr. Márcio Antonio Ramalho e Prof. Dr. Márcio Roberto Silva Corrêa.

**e-ARTIGO ABECE 003:** "Ponte rodoviária sobre o rio Paraná- Brasil: Auscultação da estrutura metálica durante o lançamento e prova de carga". Autoria: Eng. Maximiliano Malite, Eng. Roberto Martins Gonçalves, Eng. José Jairo de Sales e Eng. Toshiaki Takeya.

**e-ARTIGO ABECE 004:** "Avaliação da deformação de lajes nervuradas considerando a não-linearidade física: comparação entre valores teóricos e experimentais". Autoria: Eng. R.S.Oliveira, Eng. D.L.Araújo, Prof. Dr. M.A.Ramalho e Prof. Dr. M.R.S.Corrêa.

**Maiores informações:**

[www.abece.com.br](http://www.abece.com.br)  
[abece@abece.com.br](mailto:abece@abece.com.br)

## FENASOFT / 2000

Participamos, no período de 24 a 29 de julho de 2000, de mais uma Fenasoftware. Foi a 13ª Fenasoftware em que a TQS esteve presente. Neste ano ficamos localizados no parque do Anhembi em um estande do pavilhão da ABES (Associação Brasileira das Empresas de Software). Embora o movimento de público da feira tenha sido fraco em geral, tivemos a oportunidade de encontrar diversos clientes, amigos e concretizar algumas negociações. Pudemos também apresentar a inúmeros clientes a nova versão do CAD/TQS-Windows. O perfil varejista da feira persiste e devido à falta de grandes novidades, a Fenasoftware neste ano tornou-se a feira de Internet. Agradecemos a todos que visitaram o nosso estande.



## Teses de Doutorado - USP - EESC

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

### **Título: Análise Experimental e Numérica de Blocos Sobre Três Estacas**

Autor: Enga. Miriam Gonçalves Miguel  
Orientador: Prof. Dr. José Samuel Giongo

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de "Doutor em Engenharia - Área: Engenharia de Estruturas". - 2000

### **Resumo:**

Este trabalho estuda o comportamento de blocos rígidos sobre três estacas, submetidos à ação de força centrada, conservando a armadura principal, porém, variando as armaduras secundárias e adotando-se estacas de diâmetros de 20 cm e 30 cm. A armadura principal foi constituída por barras unindo as estacas.

As armaduras secundárias foram constituídas por barras passando pelas estacas e projeção do pilar, distribuídas em forma de malha e por estribos verticais e horizontais. O objetivo principal foi o estudo do desenvolvimento das fissuras e o modo de ruína, através de ensaios experimentais em escala real.

A instrumentação foi realizada de modo a se obter deformações nas barras das armaduras principais e secundárias, nas bielas de compressão, nas zonas nodais inferior e

superior e nas faces laterais do bloco, em função da força aplicada no pilar e das reações das estacas.

Além do estudo experimental, foi desenvolvida análise numérica tridimensional e não-linear, pelo método dos elementos finitos, considerando os mesmos elementos estruturais, embora sem considerar as armaduras. Esta análise se concentrou no progresso das tensões normais principais, das deformações totais e plásticas principais e dos deslocamentos relativos às forças característica e de cálculo, previamente estimadas por métodos usuais de dimensionamento.

Nenhum modelo experimental atingiu a ruína com força menor que a força teórica. Os modelos romperam por fendilhamento das bielas comprimidas de concreto acompanhado pelo escoamento das barras da armadura em uma direção. Os blocos com estacas de diâmetro de 20 cm apresentaram maiores deformações de tração transversais às bielas de compressão.

### **Título: Estrutura de Edifícios em Concreto Armado Submetidas a Ações de Construção**

Autor: Eng. José Fernão Miranda de Almeida Prado

Orientador: Prof. Dr.- Márcio Roberto Silva Corrêa

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de "Doutor em Engenharia – Área: Engenharia de Estruturas". - 1999

#### **Resumo:**

As ações presentes durante a construção de estruturas de edifícios em concreto armado são significativamente influenciadas pelo processo construtivo e podem ultrapassar a capacidade resistente definida no projeto estrutural. Os pavimentos recém concretados são suportados por pavimentos previamente concretados, através de um sistema de fôrmas, escoras e reescoras. Se houver fissuração prematura os pavimentos, terão maiores deformações ao longo do tempo. Assim sendo, o trabalho apresenta um procedimento de análise estrutural que leva em conta a seqüência natural de

construção. A definição das ações nos pavimentos durante a construção estabelece a história de carregamentos dos elementos estruturais do início ao fim da obra. Os modelos tridimensionais (utilizando o método dos elementos finitos) aqui apresentados consideram que o tempo altera as propriedades de resistência e deformabilidade do concreto antes dos 28 dias. Com isso, é definido um novo método para a determinação da distribuição das ações de construção entre o sistema de escoramento e os pavimentos interligados (Método Aproximado). Além disso, propõe-se uma nova metodologia para a verificação dos estados limites considerando a existência das etapas de construção.

## **TREINAMENTO**

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

No mês de junho, julho e agosto/00, ministramos um curso integrado para engenheiros, período noturno, às segundas e terças-feiras.

Contando com o comparecimento de inúmeros clientes, pudemos apresentar as novidades incorporadas nos sistemas, executar um projeto completo, passando pelas diversas etapas e modelos estruturais e sempre utilizando a nova versão dos sistemas CAD/TQS – Windows.

## **PALESTRAS ACADÊMICAS**

Neste primeiro semestre do ano de 2000, proferimos palestras sobre a aplicação de sistemas computacionais no projeto estrutural de concreto armado, nas seguintes escolas de engenharia:

- Universidade Estadual de Londrina - Escola de Engenharia – Londrina - PR
- Universidade Estadual de Minas Gerais - Fundação de Ensino Superior de Passos – Passos - MG
- Sociedade Educacional Uberabense - Escola de Engenharia - Uberaba - MG

Essas palestras dirigiram-se mais diretamente aos alunos de graduação destas escolas. Agradecemos

a oportunidade concedida pelos professores dessas instituições de ensino pois permitiram que pudéssemos relatar aos participantes alguns conceitos básicos da aplicação de sistemas computacionais, tais como:

- Sistema computacional não faz projeto automaticamente.
- Todo resultado deve ser analisado e validado.
- Qual é a participação do software no projeto total.
- Características gerais de um software adequado ao projeto
- Integração de informações no projeto estrutural e outros.

## **SIMPÓSIO ITERAÇÃO ESTRUTURA-SOLO EM EDIFÍCIOS**

**Promoção:** Programas de Pós-Graduação em Geotecnia e Engenharia de Estruturas da USP/SC

**Apoio:** ABMS/NRSP, IBRACON, ABCP e TQS

**Local:** USP/SC, São Carlos - SP

**Datas:** 27 e 28/11/2000

**Objetivo:** Discutir contribuições de profissionais/pesquisadores das áreas de Geotecnia e Estruturas visando o aprimoramento da análise da interação estrutura-solo em edifícios.

Programa:

**27/11:** 09h00 - recepção e inscrições  
10h00 - abertura

- palestra do prof. Nelson Aoki  
- discussão

14h30 - sessão 1 : Técnicas Numéricas  
20h30 - jantar de confraternização

**28/11:** 08h30 - sessão 2: Modelos de Transferência de Carga

10h30 - sessão 3: Monitoramento de Recalques

14h30 - mesa redonda - debate

17h00 - encerramento

#### **Inscrições:**

Taxa: R\$ 120,00 ( até 27/10) ou R\$ 150,00 ( após 27/10)

\* estudante paga meia

\*\* inclusa a adesão ao jantar de confraternização

Ficha de inscrição no formato .doc

## Informações:

José Carlos Cintra  
USP/SC – Caixa Postal 359  
13.560-970 – São Carlos – SP  
e-mail: [cintrajc@sc.usp.br](mailto:cintrajc@sc.usp.br)  
Tel: (0xx16)273.9500 – Fax:  
(0xx11)273.9509  
[www.eesc.sc.usp.br/sgs/simposio](http://www.eesc.sc.usp.br/sgs/simposio)

## Observação importante:

Cadastre-se junto a endereço ou e-mail acima para recebimento de novas informações.

## XXIX JORNADAS SULAMERICANAS

Local: Punta del Este no Uruguai  
Período: 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](mailto:jubileo@fing.edu.uy)  
[www.fing.edu.uy/~jubileo](http://www.fing.edu.uy/~jubileo)

## CURSO EM FORTALEZA

No mes de julho/00, ministramos um curso para usuários da ACEE ( Associação Cearense de Engenharia Estrutural ) de Fortaleza.

Tivemos um grande comparecimento de clientes onde pudemos apresentar as novidades incorporadas nos sistemas – versão CAD/TQS Windows.

Registramos aqui os nossos sinceros agradecimentos a diretoria da ACEE que organizou o evento e custeou todas as despesas envolvidas.

Pela TQS participou: Eng<sup>o</sup> Luiz Aurélio F. da Silva



## 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 :

Paulo P. Castilho Eng. Estr. Ltda. – São Paulo - SP  
Eng. Paulo Prestes Castilho  
Universidade Católica de Pernambuco – Recife - PE  
Eng. Luiz Gonzaga O. Santos  
ETJM Coelho F.& Clovis Santos Ltda. – Santos - SP  
Eng. Clovis dos Santos  
Alleoni Eng. de Projetos S/C Ltda. – São Paulo - SP  
Eng. Nilton Alleoni  
Rattek Engenharia S.A. – Erechim - RS  
Eng. Alexandre Pinto Dorneles  
Logos Eng. e Arq. S/C Ltda – João Pessoa - PB  
Eng. Henri Netto  
Construtora OAS Ltda. – Salvador - BA  
Eng. Taufic Koury  
Companhia Paulista Obras Serviços – São Paulo - SP  
Eng. Luiz Ueno  
Pina Figueiredo Eng. Estr. Ltda. - Campinas – SP  
Eng. Fernando de Pina Figueiredo  
WGA Eng. de Projetos S/C Ltda. - Campinas – SP  
Eng. Roberto Assumpção  
LJ Engenharia e Construções Ltda. – Caxambu - MG  
Eng. Joaquim L. Santos Machado  
José Luiz Pereira Eng. e Proj. Ltda. – São Paulo - SP  
Eng. José Luiz Pereira  
Construtora LH Guimarães Ltda. – Belo Horizonte - MG  
Eng. José Maria Guimarães  
Ponto Com.Pr Ger.Obras e Projetos – Curitiba - PR  
Eng. Humberto Ripoll de Carvalho  
KASA Ltda. – Porto Alegre - RS  
Eng. Alexandre C. K. Saboia  
TATU Prémoldados - Limeira – SP  
Eng. Rogério Durante  
Empresa Constr.Emesto Woebcke S/A – Porto Alegre - RS  
Eng. Marcos Geraldo Riecke  
Risa Comercial Ltda. – S. Paulo – SP  
Eng. Guilherme Souto Inocencio

Prefeitura Municipal de Viamão – Viamão – RS  
Eng. Isabel B. Rosa  
Laminação de Ferro e Aço Bussucaba – S. Paulo – SP  
Eng. Antonio Carlos Zanguetin  
Ind. Bras. De Infláveis Nautika Ltda. - S. Paulo – SP  
Eng. Christian Humar  
Lubrasfer Ferro Aço Construção Ltda. – S. Paulo – SP  
Eng. Uzi Vieira Machado  
Alfa Engenharia Ltda. – São Luiz – MA  
Eng. Arthur Jorge Filho  
Construtora Lolieta Guimarães – São Luiz - MA  
Eng. Francisco Lopes Araújo  
Unic – Universidade de Cuiabá – Cuiabá - MT  
Eng. Abrão Antonio Sebe  
Construtora Premold Ltda – Sapucaia do Sul - RS  
Eng. Newton Bins de Napoli  
Altec Engenharia Ltda. – Caxias do Sul - RS  
Eng. Giuseppe P. Almeron  
Fundação Educacional de Barretos – S. Paulo – SP  
Eng. Daniele Boucher  
Enga. Roberta Leopoldo e Silva – S.Paulo - SP  
Eng. Fábio Lyrio – Serra - ES  
Eng. Jailson Mendes Brito – Salinas - MG  
Eng. Alan Rene Marra Jr. – Maricá - RJ  
Eng. Gilberto M. Tanaka – Londrina - PR  
F.T.Oyamada Eng. Assoc. Ltda. – São Paulo - SP  
Enga. Fátima Regina D. Coleta – Brasília - DF  
Eng. Marco T. Fleury de Carvalho – B. Horizonte - MG  
Eng. Renato Conde Garcia – Aracaju - SE  
Eng. Luiz Carlos M. Guerra – Brasília - DF  
Eng. Marcelo de Souza Pereira – R. Janeiro - RJ  
Eng. Fábio Poltronieri – Vitória - ES  
Eng. Roberto Barbosa Ghedini – Guarujá – SP  
Eng. Ulisses Gonçalves Faria – Praia Grande - SP  
Eng. Tomaz D. Preve Neto – São José - SC

Eng. Alcides dos Santos Reis – S.J.R.Preto - SP  
Eng. Celso Y. Kimura – S.Paulo - SP  
Eng. Osvaldo Luiz C. Souza – Niterói - RJ  
Eng. Wilson Roberto de Oliveira – Cuiabá – MT  
Eng. Helton Antonio da Silva – Cuiabá - MT  
Eng. Fernando de Amorim Pereira – R. Janeiro - RJ  
Eng. Túlio José de Souza – Porto Velho - RO  
Eng. Fábio W. Leão de Carvalho – B. Horizonte - MG  
Eng. Paulo Kioshi Nakandakare – S. Caetano Sul - SP  
Enga. Ana Conceição M. Marinho – Manaus - AM  
Eng. Paulo Rizzo – S. Paulo - SP  
Eng. Moacir V. da Silva – São Paulo - SP  
Eng. Giuseppe Pinheiro Almeron – Caxias do Sul - RS  
Enga. Ana C.C.Montini Orlandi – Gravataí - RS  
Eng. Roberto V. Mulisani – Mogi José - SP  
Eng. Ricardo Vuaden – Porto Alegre - RS  
Eng. Léo Gregório de Andrade – N. Iguacu - RJ  
Eng. Rosângelo J. Giacomelli – Campo Grande - MS  
Eng. Wagner Coutinho Grossi – Barbacena - MG  
Eng. Fabricio Lino Martins – Planaltina - DF  
Eng. Ede M. Yoshito – São Paulo - SP  
Enga. Maria Helena C. Catão – João Pessoa - PA  
Eng. Roberto Antonio de Lima – Osasco - SP  
Eng. José Galoppini Jr. – São José - SC  
Eng. William Sanazar Geladian – Osasco - SP  
Eng. Lúcio Salvadori Possebon – Porto Alegre - RS  
Eng. Klaus Jakobi – Curitiba - PR  
Enga. Márcia César Bruno – Contagem - MG  
Eng. Ricardo Caldas Brito – Belo Horizonte - MG  
Eng. Antonio Cezar B. Muniz – Salvador - BA  
Eng. Lúcio M. Tabuti – S. José dos Campos - SP  
Eng. William Candido da Silva – Viçosa - MG  
Eng. Ralf Araújo Ruas – Brasília - DF  
Enga. Cristiane Victor Amorim – Brasília - DF  
Eng. André V. L. de Souza – Brasília - DF  
Eng. Pedro E. Orellana Claros – Curitiba - PR  
Eng. Cleiner Reame Jr. – S.J.Rio Preto - SP

## Engenheiro russo “cai do cavalo”

Dr. Eng. A. C. Vasconcelos

Este caso aconteceu em São Paulo, no final da década de 60. Um engenheiro russo branco, Gleb Lokaiev, recém chegado de sua terra, procurou seus contratantes para conseguir algum apoio. Problemático, com trauma de guerra, sem conhecer nosso idioma, tinha dificuldades de comunicação. Grande conhecedor teórico da engenharia de estruturas, faltava-lhe experiência para resolver casos práticos.

Conhecendo Wladimir Tietzakov, velho engenheiro, também russo branco, já estabelecido no Brasil há muitos anos e com grande clientela, aproximou-se dele, pedindo serviço. Conversando com seus sócios, Wladimir conseguiu um posto de consultor em seu escritório, pagando-lhe por serviço prestado. Gleb era de nível muito elevado, para abordar casos de rotina. Entregar-lhe, por exemplo, uma viga contínua para calcular, seria uma humilhação. Ele ficou praticamente “encostado” no escritório de Wladimir, fazendo estudos de casos especiais e preparando tabelas para o cálculo.

Um dia surgiu um caso real em que ele poderia prestar um bom serviço. Tratava-se de uma escada helicoidal num edifício público no centro de São Paulo, já em construção. Essa escada havia sido deixada para trás, pois não atrapalhava o restante da construção, à espera da solução do arquiteto. Foram previstos ferros de espera na base e no topo, para não atrasar a obra. A escada era monumental e ficava bem à vista, entre o térreo e o 1º Pavimento, sem obstruções ou paredes que a escondessem. Sendo 6 m o pé-

direito, a escada completa correspondia a um giro de mais do que 360°. Com leve corrimão de tubo de aço, ficaria bem visível a partir da rua.

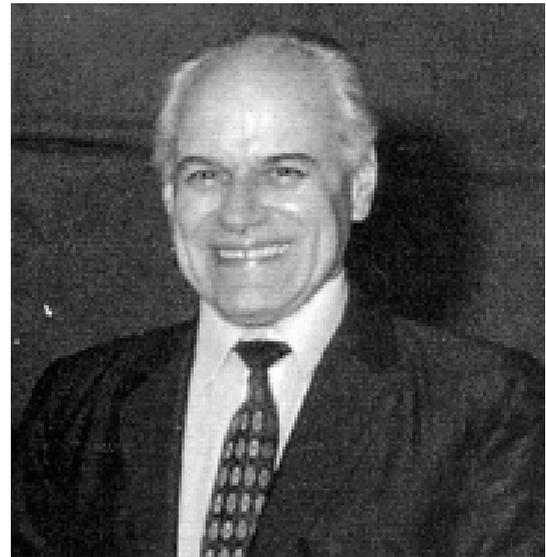
Como não havia muita pressa, Gleb ficou estudando longamente uma solução para a escada. Durante um mês encheu folhas de papel com deduções matemáticas imensas, procurando fórmulas que pudessem ser aplicadas ao caso, com todos os carregamentos possíveis.

Passado todo este tempo, o sócio de Wladimir perguntou-lhe: — Como vai o cálculo da escada? Já devem estar precisando dele na obra, que se desenvolve a todo vapor!

**Já tenho os valores numéricos dos esforços, sabe que. Agora, sabe que, só falta dimensionar as armaduras e começar a desenhar.**

Wladimir, dirigindo-se ao seu amigo Gleb, cobrou-lhe o serviço. A evasiva resposta não tardou: — Sabe que, o problema é muito complexo e já cheguei às equações de compatibilidade. Agora se trata apenas de quantificar os resultados. Logo, sabe que, começo a parte numérica.

A cobrança do serviço repetiu-se ainda algumas vezes, e a resposta era sempre a mesma. Percebendo que o serviço não saía, Wladimir pressionado pelo sócio, com a prática que tinha, rapidamente resolveu o problema, desenhou os



detalhes e mandou para a obra o projeto completo. Estava livre das cobranças do cliente!

Enquanto isto, Gleb continuava com sua matemática sem fim. Passadas mais duas semanas, finalmente Gleb aproximou-se de Wladimir e disse-lhe: Já tenho os valores numéricos dos esforços, sabe que. Agora, sabe que, só falta dimensionar as armaduras e começar a desenhar.

Wladimir não se conteve. Saiu com Gleb em seu carro e dirigiu-se à obra. Parando na rua, bem em frente ao edifício público, já sem tapume, mostrou-lhe:

— Está vendo aquela bonita escada? Já está pronta e em funcionamento!

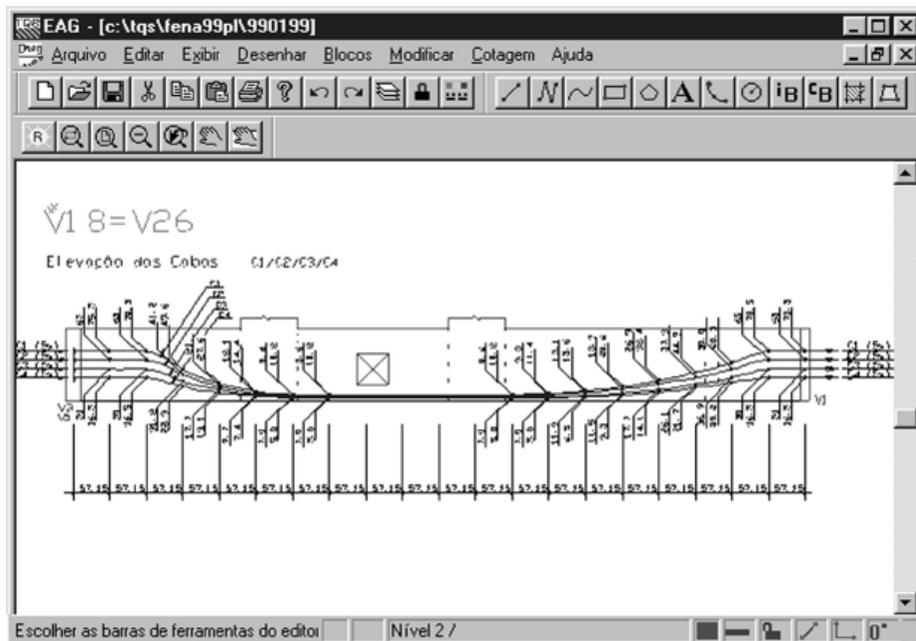
Gleb ficou tão furioso que nunca mais apareceu no escritório de Wladimir, nem mesmo para receber as horas já trabalhadas ....

Nunca mais se soube do que teria acontecido com o pobre Gleb!

Na mesma obra houve diversas polêmicas. Uma delas se refere ao uso de um tipo especial de aço CA-50, denominado

Resistahl. Depois do aparecimento dos aços torcidos a frio, Hiltraço, Torsima, Peristahl, uma plêiade de fabricantes lançou novos produtos no mercado com pequenas variantes. Um prefeito de São Paulo, muito conceituado, lançou logo uma objeção contra o emprego do Resistahl naquela obra pública. Foi uma briga sem fim que acabou com a aprovação do Resistahl, que afinal só diferia dos outros por uma questão de marca.

Outro problema surgiu com a armadura de cisalhamento. A obra, com vãos grandes, possuía vigas chatas de grande largura. O cisalhamento era o fator decisivo no dimensionamento. Os russos haviam publicado artigos sobre o uso de telas soldadas ou não, que seriam colocadas dentro das vigas, com os estribos ainda abertos, como solução fácil na obra para armação contra o cisalhamento. Essas telas possuíam malhas quadradas, com a mesma armadura tanto na vertical como na horizontal. Cada tela resistia a um determinado quinhão do cisalhamento. Bastava dividir o valor da força cortante total pelo que cada tela resistia, obtendo logo o número de telas que deveriam ser colocadas dentro da viga, antes do fechamento dos estribos. O trabalho russo foi aprovado pelo CEB e chegou a ser incorporado às primeiras "Recomendações práticas CEB" na década de 60, precursoras dos Códigos Modelo. Ensaios posteriores mostraram, entretanto, que as barras horizontais mantinham



Viga Protendida - Elevação dos Cabos

**O fato, entretanto, é que todas as vigas daquele edifício público, muito solicitadas por forças cortantes, foram armadas a cisalhamento com telas de malhas quadradas.**

baixas tensões no aço, até as vizinhanças da ruptura, e que somente as barras verticais contribuíam para a resistência. O artifício matemático de decomposição dos esforços de cisalhamento, inclinados de 45° em duas direções horizontal e vertical, não tinha realidade física. Tais ensaios levaram o CEB a suprimir esses tipos de armadura em tela, de seus

Códigos Modelo, a partir de 1970. Em 1974, o Prof. Nilo Amaral, em uma de suas poucas publicações, mostra claramente o motivo do abandono de tais armaduras nas normas internacionais. O fato, entretanto, é que todas as vigas daquele edifício público, muito solicitadas por forças cortantes, foram armadas a cisalhamento com telas de malhas quadradas. Aquelas vigas ali estão como testemunho de sua validade. Aparentemente nunca apareceram fissuras e as vigas nunca foram reforçadas, caso contrário a imprensa já teria colocado o assunto nas manchetes, em se tratando de obra pública! Pelo que se presume, nunca mais foram executadas obras com telas de cisalhamento. Onde estará a verdade? ●

### Adquira a sensacional publicação

#### **ESTRUTURAS DA NATUREZA**

Reino Mineral  
Reino Animal  
Reino Vegetal

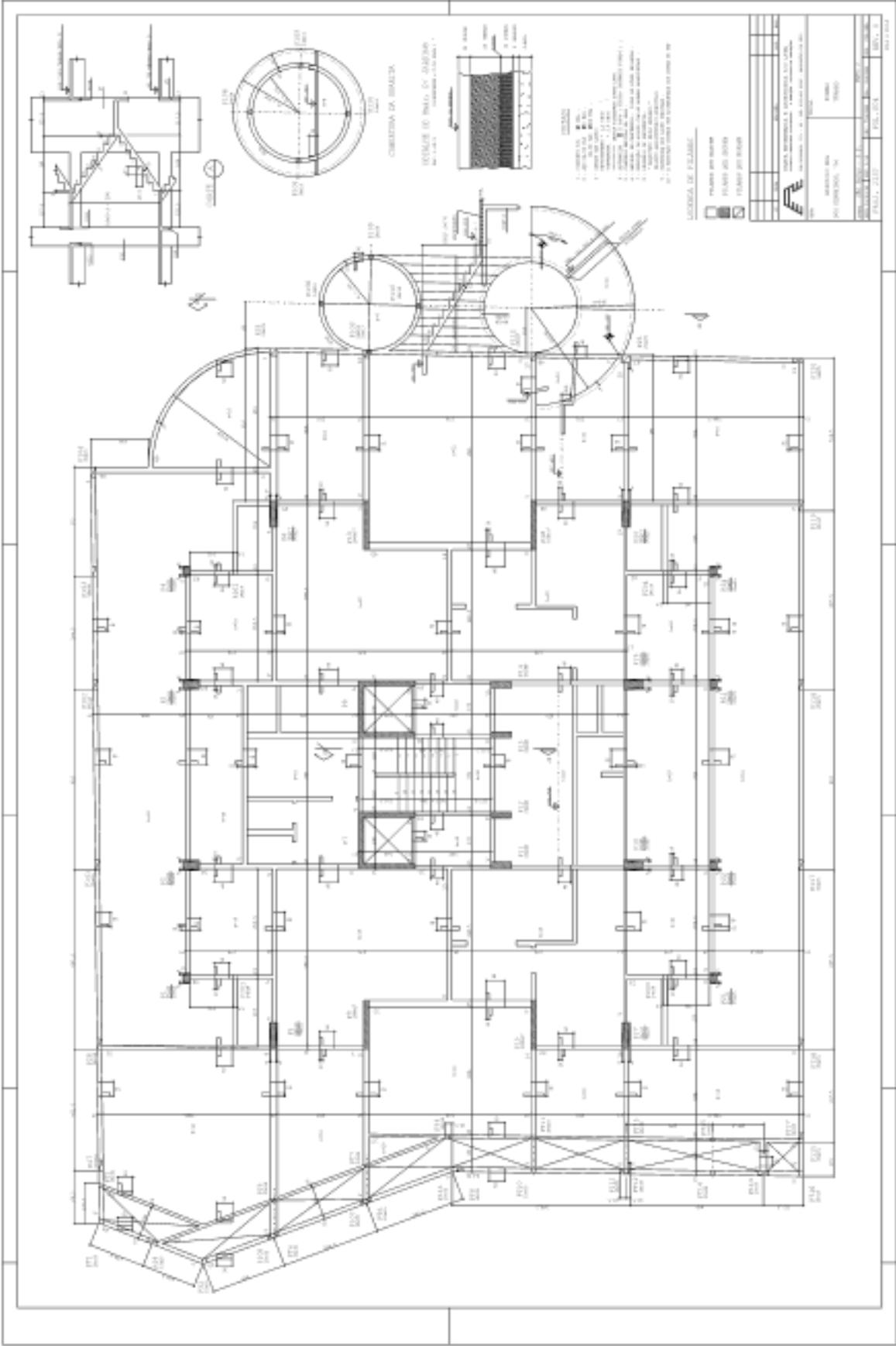
Um estudo da interface entre  
Biologia e Engenharia

Autor: Prof. Dr. Augusto C. Vasconcelos

Studio Nobel (0xx11) 257-7599



**Desenho realizado com os sistemas CAD/TQS**  
*Autoria: Exata Engenharia e Assessoria S/C Ltda*





## Representantes TQS

### MINAS GERAIS

#### Engedata

ENG<sup>a</sup> e INFORMÁTICA LTDA.

Eng. FERNANDO KELLES

Rua Domingos Vieira, 343  
Sala 1006

Belo Horizonte / MG

CEP: 30150-240

Fone: (0xx31) 9981-6065

Fax: (0xx31) 3287-0293  
3228-2695

e-mail: kelles@gold.com.br

### RIO GRANDE DO SUL

Eng. LUIS OTAVIO BAGGIO LVM

Av. Iguçu, 520 - Apto.201

Porto Alegre/RS

CEP: 90470-430

Fone: (0xx51) 9968-4216

Fax: (0xx51) 332-8845

livi@portoweb.com

### PARANÁ

Eng.º YASSUNORI HAYASHI

Rua Mateus Leme, 1077

Curitiba/PR

CEP: 80530-010

Fone: (0xx41) 9975-5842

Fax: (0xx41) 353-3021

plotexpress@onda.com.br

### 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

cadprojetos@openlink.com.br

Eng.º LÍVIO R. L. RIOS

Rua Joaquim Caetano, 25/201

CEP 22291-100

Urca - RJ

Fone (0xx21) 295-4821

Fax (0xx21) 543-9728

e-mail: livorios@uol.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

8.000

TQS News é uma  
publicação da

### TQS Informática Ltda

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

### Fone:

(0xx11) 3083-2722

### Fax:

(0xx11) 3083-2798

### Modem:

(0xx11) 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 mencio-  
nados nesse jornal são  
marcas registradas dos  
respectivos fabricantes.



**CAD/Fôrmas:** Lançamento de plantas de fôrmas 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 fôrmas 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.