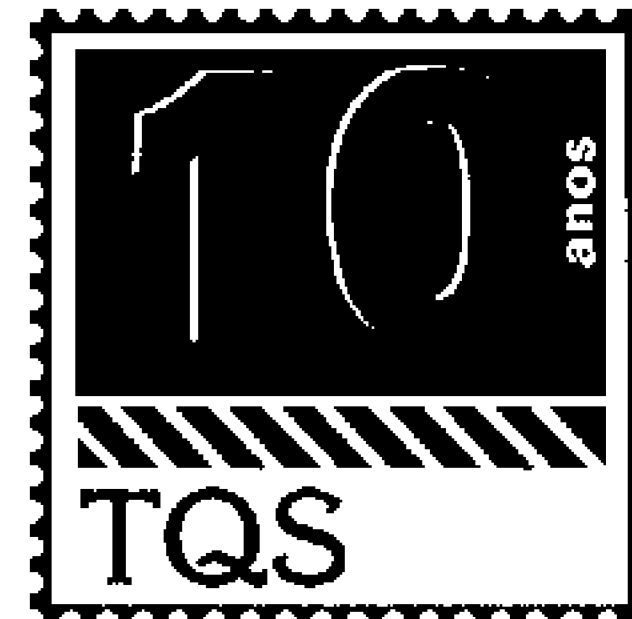


# TQS News



Rua dos Pinheiros, 706 - c/2 Ano II

Periodicidade: Trimestral Nº 07

setembro/97

07

## DESTAQUES

- ☑ **União, uma questão de princípios**  
Entrevistas - pág. 3
- ☑ **Segredos de um bom projeto informatizado**  
Entrevistas - pág. 5
- ☑ **Sobre automóveis e bicicletas**  
Cartas - pág. 12
- ☑ **Jornadas Sul-Americanas de Engenharia estrutural**  
Notícias - pág. 8
- ☑ **Protendido - Cordoalhas Engraxadas**  
Desenvolvimento - pág. 14

\* Este jornal é de propriedade da TQS Informática Ltda. para distribuição gratuita entre os clientes e interessados.

\* Todos os produtos mencionados nesse jornal são marcas registradas dos respectivos fabricantes.

## Nota do Editor

Durante o período de julho a setembro, participei de diversos eventos como a feira de informática (Fenasoft), a reunião anual do Ibracon e as XXVIII Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural.

Nestas ocasiões, tive a oportunidade de conversar e trocar idéias com inúmeros profissionais, colegas nossos, que atuam na área de projeto estrutural.

Um dos assuntos que mais esteve em pauta foi a baixa remuneração do valor pago atualmente para a elaboração do projeto estrutural. Invariavelmente este assunto recai sempre no mesmo ponto: o contratante não consegue avaliar a qualidade do projeto e medir as consequências na obra resultante de um "bom" projeto e de um projeto deficiente. O contratante, salvo raras exceções, pensa apenas no preço do projeto e não se conscientiza do reflexo deste projeto em todo o empreendimento. O projeto estrutural, quando bem remunerado, traz inúmeros benefícios globais para a obra e as vantagens que serão conseguidas, tanto em segurança como em custos, superam em dezenas de vezes o preço do projeto.

Paralelamente, como nestes eventos atuei também intensamente na área comercial da empresa, vendendo software, despertei para um fato muito interessante que não posso deixar de comentar.

O engenheiro estrutural, potencial adquirente de software, compara os diversos produtos no mercado. Os produtos não são idênticos. Cada produto tem preço, filosofia de trabalho, qualidade de desenho, funções específicas, parametrização, etc., diferentes. O engenheiro fica, então, na dúvida sobre qual software adquirir.

Nestas ocasiões, para diversos interessados, qual foi o requisito primordial analisado para aquisição do software? Foi o preço! É incrível mas o mesmo profissional que conversou durante horas tecendo comentários sobre a opção inadequada do construtor com relação ao projeto, faz o mesmo raciocínio quando se posiciona na condição de comprador com relação ao software.

Pensando friamente, a decisão para a seleção de um software é muito mais importante do que a decisão para contratação um projeto estru-

tural. O projeto é válido apenas para uma obra enquanto que o software vai ser utilizado por vários anos.

O preço de software é um item de muito menor importância que os demais itens. Se ele vai produzir durante muitos anos, o que interessa é a qualidade, a produtividade, a abrangência, o suporte técnico, a evolução, etc. Esta afirmação é plenamente comprovada pelas inúmeras vendas que fazemos para clientes que já adquiriram outros softwares (nacionais e importados) e não se deram por satisfeitos. Mesmo que o software tenha um preço baixo, se não forem atendidas certas necessidades, significa tempo e dinheiro jogados fora ou falta de competitividade. O compromisso da empresa que comercializa um software vai muito além da conclusão da negociação inicial.

Para finalizar, gostaria de deixar uma questão para reflexão. Por que a natureza humana é tão complexa que possibilita, às vezes, a visão aparentemente clara dos problemas dos outros mas torna a nossa obscura, nas mesmas condições?

Eng. Nelson Covas ■



## Conheça a TQS



**Maria A. C. Rodrigues**

Sra. Maria Aparecida Cova Rodrigues. Ingressou na TQS em 01/07/92. Responsável pelo setor de produção da TQS e algumas outras funções (gravação de disquetes, manuais, novas versões, hard-locks, etc, etc, etc.), a Cida e sua equipe se destacam pela dedicação, alegria, presteza, ecletismo, redação, cortesia e exatidão no controle dos milhares de sistemas e opções fornecidos aos clientes. Não raro, clientes ligam e perguntam a Cida quais e quantos sistemas adquiriram. Este é um setor crítico da empresa, com raras "não conformidades", pois todos os sistemas entregues são completamente testados e conferidos pela Cida. ■

## PROJETORES E DATASHOWS

### VENDA E LOCAÇÃO PROJETORES PROXIMA

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



(011) 7295-3016 - (011) 7295-5013



## Cadastro

### Ficha de Contato

**TQS** Informática Ltda.

Empresa \_\_\_\_\_

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ - Telefone (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Fax (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Cargo  Engenheiro  Consultor  \_\_\_\_\_ (especificar)

Área de Interesse  Projeto Estrutural  Construção Civil

### TQS Informática Ltda.

Tecnologia e Qualidade em Sistemas

Periodicidade Trimestral

Rua dos Pinheiros, 706 - c/2 - 05422-001 - Pinheiros - São Paulo / SP Fone: (011)883-2722 Fax: (011) 883-2798 - Modem: (011) 3064-9412  
e-mail: [tqs.info@originet.com.br](mailto:tqs.info@originet.com.br) **Diretoria:** Eng. Nelson Covas / Eng. Abram Belk **Editor Responsável:** Eng. Nelson Covas **Jornalista:** Mariuza Rodrigues **Planejamento Visual:** NMD dtp & multimídia Tel: (011) 573.6641 <http://www.nmd.com.br/> **Editoração Eletrônica:** ddm - Duo Database Marketing **Impressão:** Gráfica O Expresso Ltda **Tiragem desta edição:** 5.000 exemplares



## União, uma questão de princípios

Eng. Gabriel Oliva Feitosa\*

Todos nós temos a oportunidade de conhecer pessoas que se destacam por qualidades especiais como a inteligência, dedicação ao trabalho, lealdade, liderança ou outra qualquer. Uma das pessoas que me impressionou, e marcou muito a minha vida, foi a minha mãe.

Dona Isaltina Oliva Feitosa, ou só Dona Isaltina, como era chamada, criou e educou 12 filhos - sendo 6 homens e 6 mulheres, quatro deles excepcionais. Casada com um engenheiro civil, funcionário público do Estado, enfrentou sempre a falta de recursos para conduzir a família. Tinha apenas o curso primário. Mas era extraordinária no contato com as pessoas.

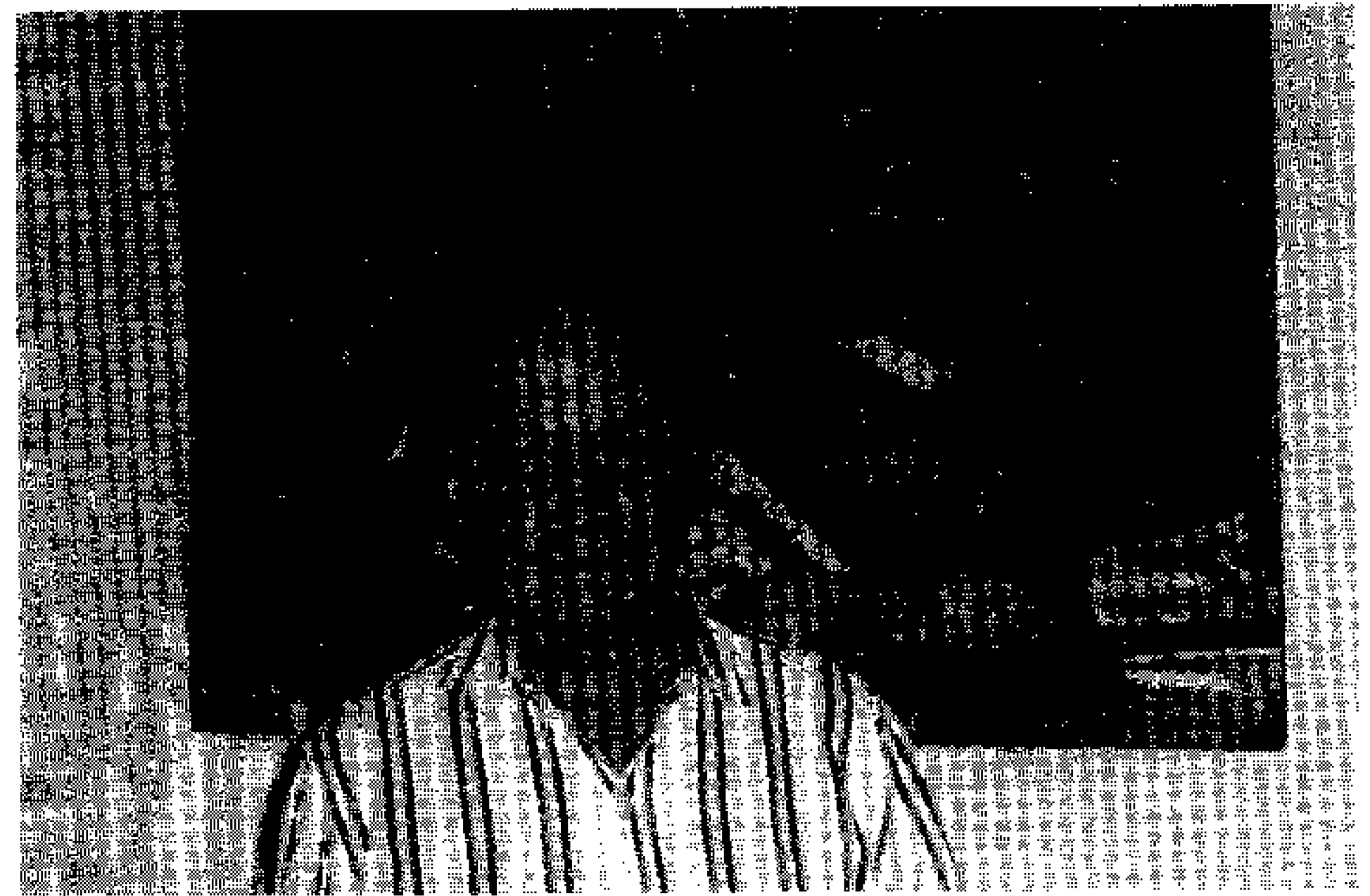
Por onde passou, acompanhando o meu pai - em suas transferências de um local para outro - minha mãe conquistou o apoio das pessoas ao seu redor. Por iniciativa própria, começou a formar uma espécie de "cooperativas de trabalho". Dessa forma, conseguiu comprar pequenos lotes de terra e organizou grupos que trabalhavam por regime de "mutirão". Imagine-se isso nos idos de 1900.

Assim, mamãe fez pou-

pança, economizou e comprou inúmeras pequenas propriedades com recursos próprios. Papai, apesar de sua formação, não tinha esse tino comercial. Minha mãe, ao contrário, sabia poupar sem sacrificar os filhos. E apesar de todas as dificuldades, era uma pessoa realizadora. Justamente porque trazia consigo uma facilidade imensa de unir e aglutinar pessoas. Todos gostavam e queriam trabalhar para ela, colaboravam muito e assim triunfavam junto com ela.

Apesar de seu lado generoso, minha mãe tinha grande autoridade. Sabia repreender com segurança porque sua linha de conduta era muito séria. Por isso era admirada. Em sua vida singela, deixou mensagens profundas nos guardanapos de cozinha que ela mesmo tecia, como esta: "O pouco com Deus é muito, o muito sem Deus é nada". Por tudo isso, e pela forma como via o mundo foi um grande exemplo.

Estas palavras se aplicam perfeitamente à mensagem que desejamos deixar. De fato, nada neste mundo vale mais do que ter amigos sinceros e leais, adquiridos no dia-a-dia. O dinheiro,



embora muito bom, não é a solução para todos os nossos problemas. Os amigos são sempre o nosso maior patrimônio.

Quando me solicitou uma entrevista, Nelson Covas pediu justamente uma mensagem a respeito disso, que ele e muitos outros colegas consideram muito valioso: a união da classe.

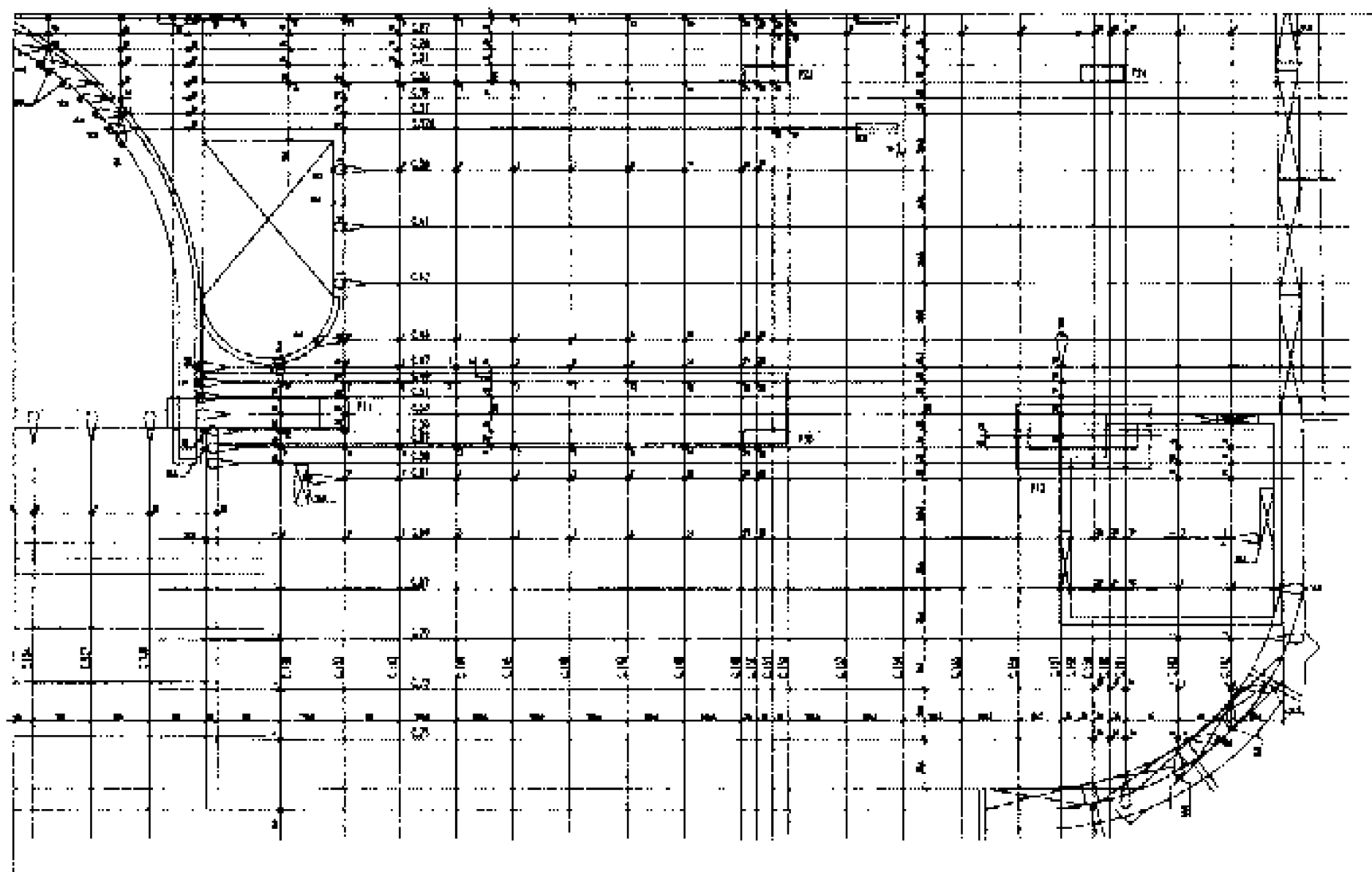
Dentro desse espírito, relembramos a figura de nosso grande e saudoso companheiro, Roberto Rossi Zúccolo, fundador da Divisão de Estruturas do Instituto de Engenharia, que em vida pregava a realização de jantares de confraternização após as reuniões técnicas no IE.

Zúccolo era um homem muito inteligente e bondoso.

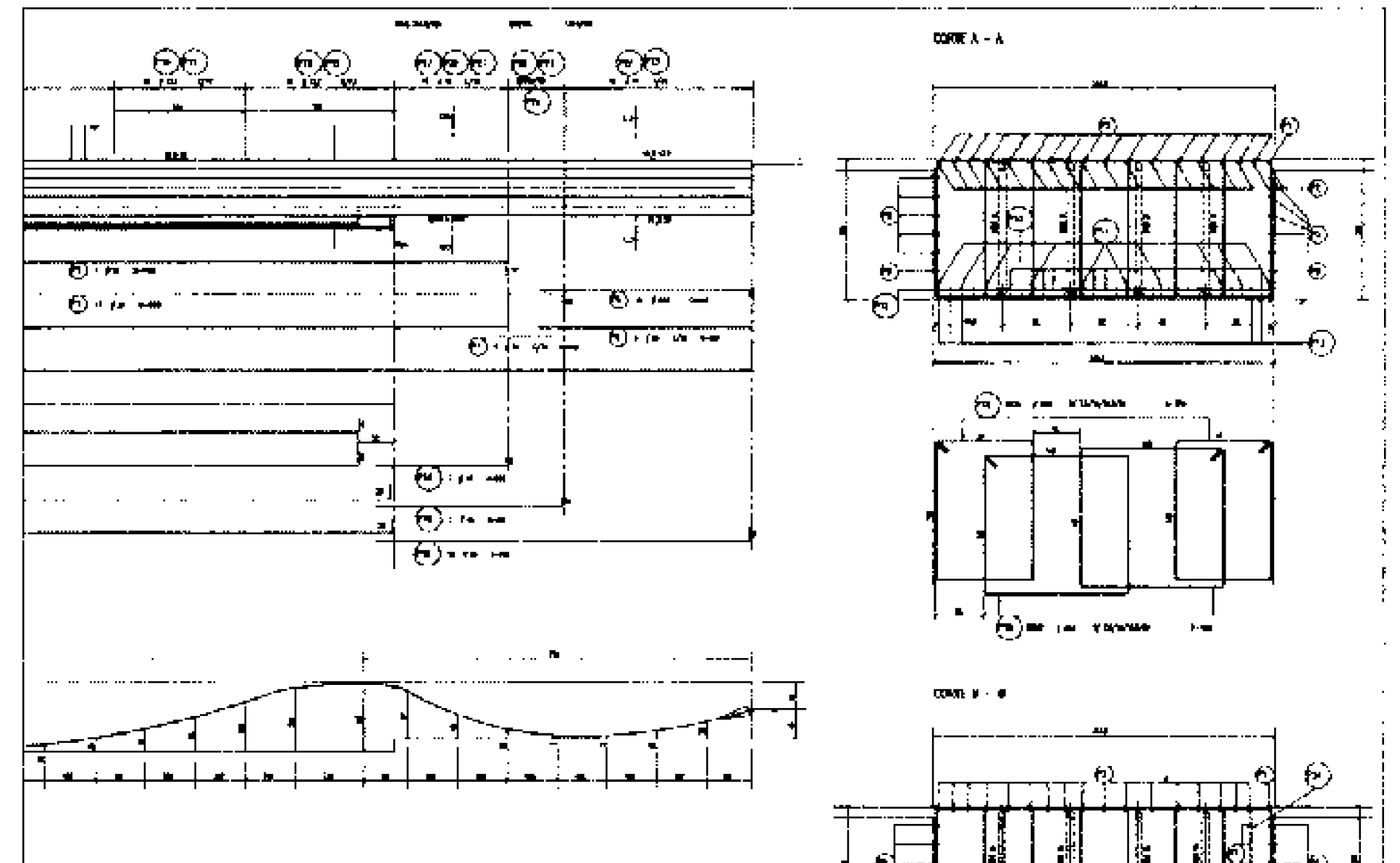
Cada vez que se referia a alguém, sempre valorizava o que os outros tinham de melhor. Estava sempre predisposto para as reuniões, gostava, curti e conseguia sempre levar um grupo muito grande consigo. Costumava dizer: "Quando alguém senta na mesa uma, duas ou três vezes com você, deixa de ser um desconhecido, vira amigo e deixa de ser concorrente".

Seguidor desse pensamento, também procuro defender, ao fim das reuniões no IE ou na Abece, e até de uma forma brincalhona, que as mesmas terminem "em pizza".

Esse sentimento é extremamente benéfico para a classe. Cria um compromisso. E quando chega na par-



Lajes protendidas - cabos em planta



Viga protendida



te comercial, vem aquela preocupação em ter um comprometimento ético e não passar por cima um do outro, porque isso não vai levar a nada.

Quando se opta por esse padrão de comportamento, então pode acontecer de numa concorrência, em função de ter muitas relações de amizade, a gente apresentar um preço compatível com os demais.

Mas, na tentativa de conseguir o objetivo imediato, está havendo uma fuga desse compromisso ético. E isso prejudica muito a classe porque divide e enfraquece a todos. O cliente vai se acostumando a ter opções com custos abaixo do padrão.

Não há aqui nenhuma intenção de magoar ninguém. Em minha vida, tomei como missão buscar, a

meu modo, promover a união da equipe e esse é um trabalho a longo prazo. É claro que muitos nunca vão embarcar neste mesmo navio. Mas eu sempre vou, em minha vida, correr atrás desta filosofia porque ela me faz muito bem. Vou continuar dentro desta linha, até o final dos meus dias, porque isso me deixa extremamente feliz: ter sempre amigos.

E era esta mensagem que eu gostaria de reiterar, mais uma vez, para a classe de Engenheiros da qual eu faço parte, orgulhosamente, há tantos anos.

No fim das contas, o importante é o surgimento e crescimento de amizades sólidas e duradouras entre nós, companheiros de uma mesma batalha. A união deve estar acima de tudo.

Para mim essa é mais do

**PROBLEMA DE CONGESTIONAMENTO EM SUA ARMADURA ?**

**LENTON**  
EMENDA DE BARRAS



O SISTEMA LENTON DE LIDAS DE ROSCA CÔNICA RESOLVE QUALQUER PROBLEMA DE CONGESTIONAMENTO DE ARMADURA

SUBSTITUI TRESPASSE COM VANTAGENS  
TRANSMITE OS ESFORÇOS COMO UMA BARRA CONTÍNUA  
FÁCIL DE FAZER A ROSCA NA BARRA (Patente ERICO)

FÁCIL DE MONTAR, USA APENAS UMA CHAVE DE GRIFO  
CUSTO EQUIVALENTE AO TRESPASSE

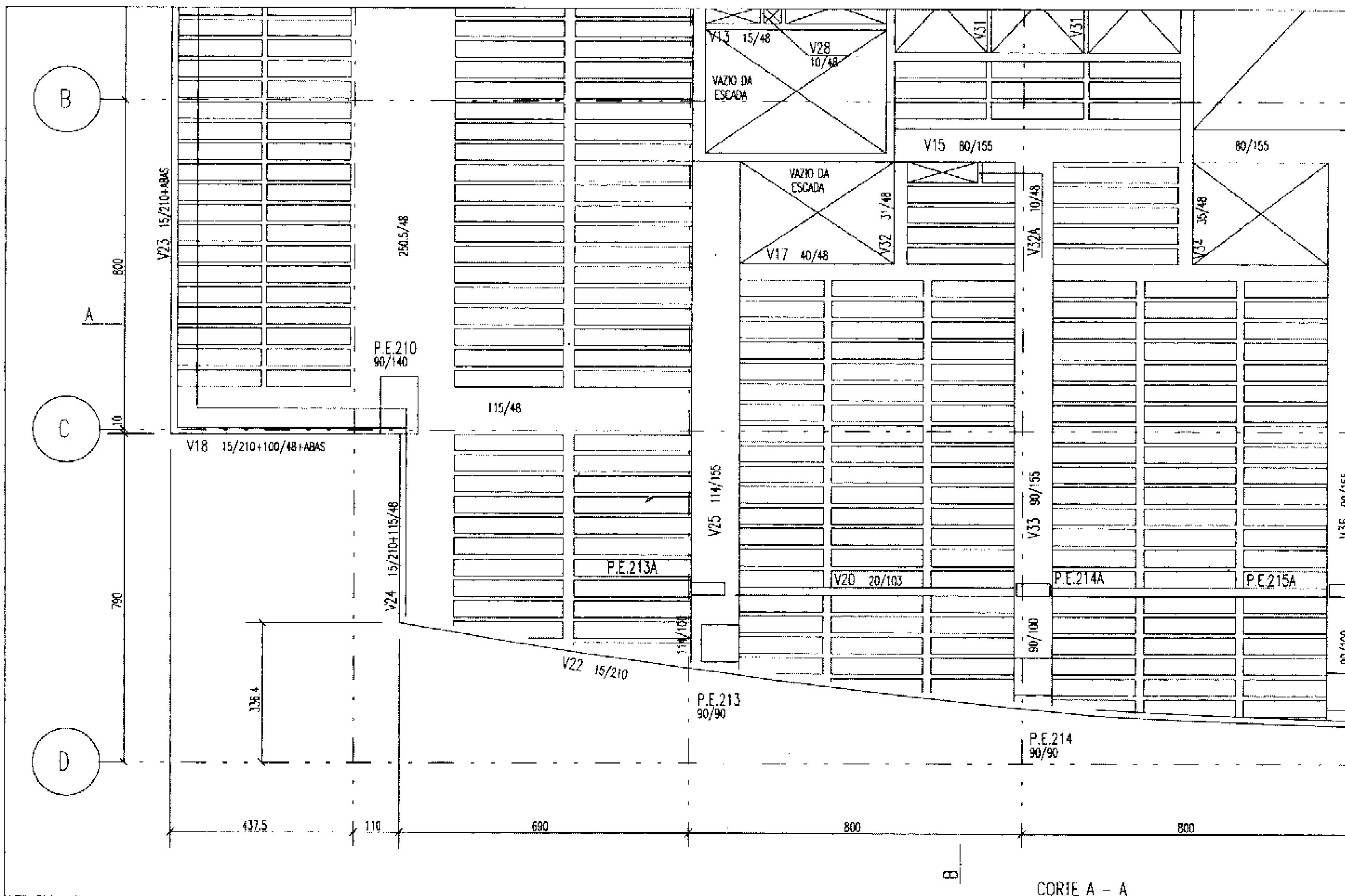
**ERICO** SOLICITE CATALOGO E INFORMAÇÕES **LIGUE JÁ 261-0111**

ERICO DO BRASIL - Comércio e Indústria Ltda.  
RUA IRINEU JOSÉ BORDON, 563 - PARQUE ANHANGUERA - 05120-000 - SÃO PAULO - SP - FAX(011)-261-0666

que uma questão de sobrevivência. É uma questão de princípios, lição aprendida com minha mãe e solidificada com o exemplo de Zúccolo e de vários companheiros que encontrei pelo caminho.

(\*) Eng. Gabriel Oliva Feitosa

- Diretor do Escritório Técnico Feitosa e Cruz Ltda.
- Ex Coordenador da Divisão Técnica de Estruturas do Instituto de Engenharia de SP por quase 25 anos
- Conselheiro da ABCECE



Formas - Lajes nervuradas



## Experiência e conhecimento, os segredos de um bom projeto informatizado

O engenheiro José Roberto Leme de Andrade se formou em 1962 pela Escola de Engenharia de São Carlos - USP, onde foi professor no Departamento de Estruturas. Ocupou este cargo durante mais de 30 anos, durante os quais pôde observar o desenvolvimento da engenharia brasileira. Entre os assuntos de seu interesse destaca-se a alvenaria estrutural, tema que pesquisou e acabou organizando e implantando como disciplina para o curso de graduação da EESC-USP. Ao mesmo tempo, Andrade sempre atuou na iniciativa privada mantendo, desde a época de sua formatura, uma empresa prestadora de serviços na área de projetos estruturais - o Escritório Técnico J.R. Andrade S/C Ltda. Com a experiência adquirida pela confrontação dos mais diversos tipos de problemas desta área, a empresa expandiu seu método de atuação e conta hoje, além de sua equipe de engenheiros e projetistas altamente qualificada, com uma rede de computadores. Trabalhando os softwares da TQS, a J.R. Andrade realiza projetos de grande porte seja na área de fundações, concreto armado, alvenaria estrutural ou estruturas metálicas.

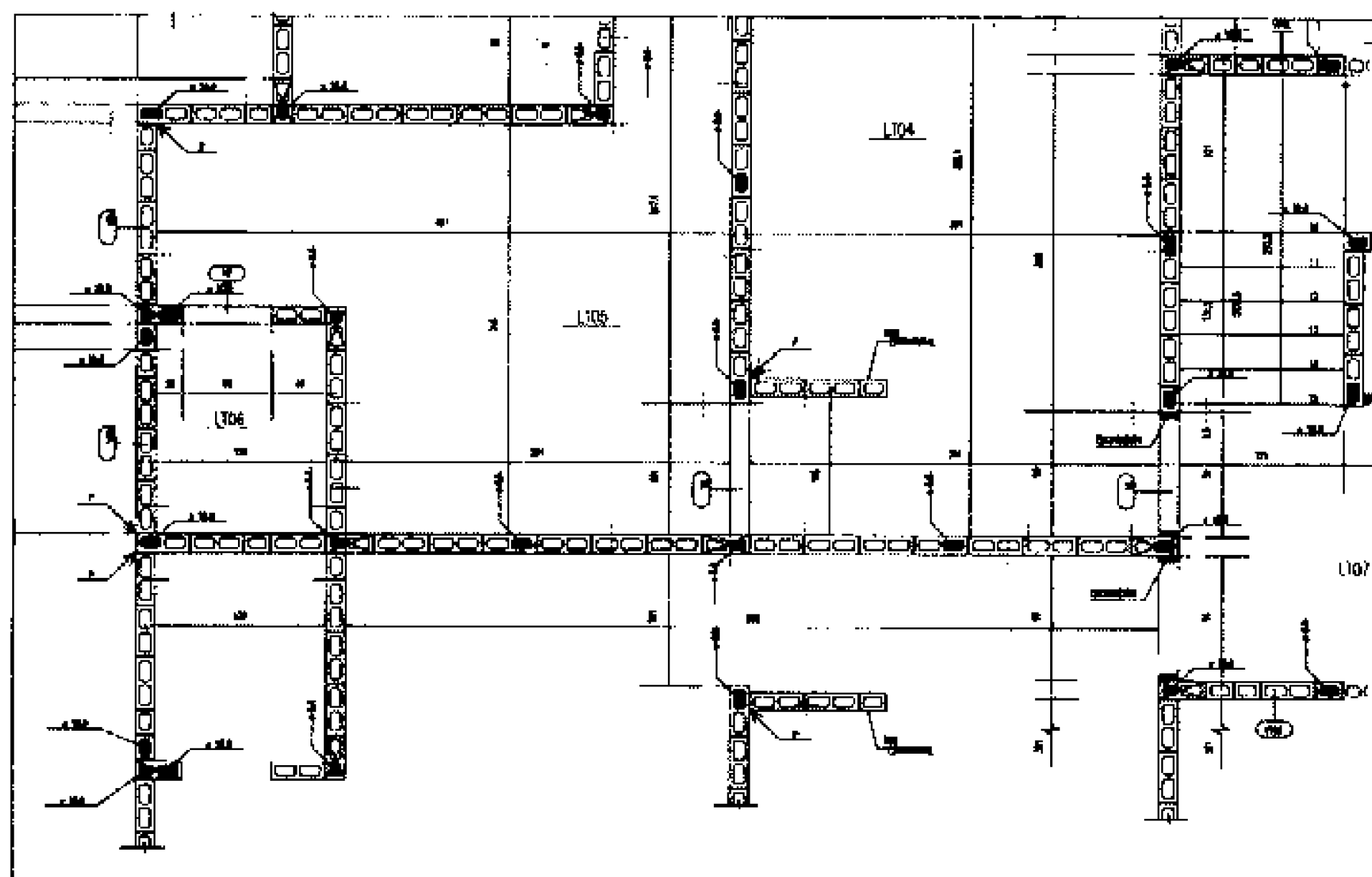
### Quando se deu início ao processo de informatização da empresa?

Na verdade, nós sempre tivemos um laço bastante estreito com a informática e já em 1970 usávamos um CompCorp com 2000 passos de programação. Na década de 80, importamos dos EUA um APLE-II e começamos a desenvolver alguns programas para cálculo de estruturas convencionais (vigas, pilares e pórticos planos).

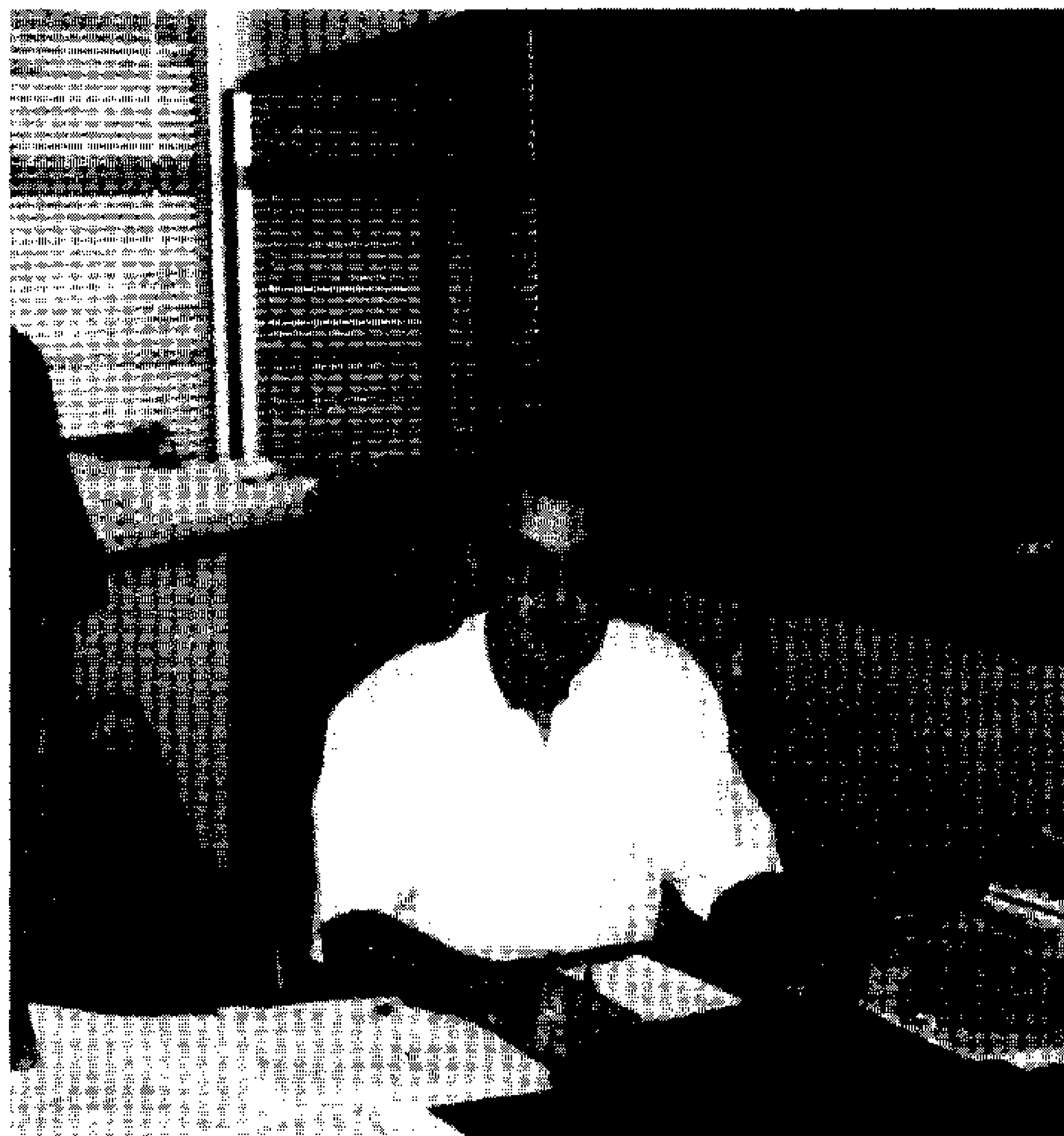
O próximo passo, já com um XT, foi o desenvolvimento de um programa para o dimensionamento de plataformas industriais em estrutura

metálica e também treliças espaciais. Vale dizer que estes programas começaram a introduzir no Escritório o conceito de desenhos auxiliados por computadores, ou seja, o famoso CAD.

Surgiram então softwares de CAD "populares", que realmente possibilitavam a substituição do processo de desenho manual por desenho informativo. Percebemos naquela ocasião que, devido à grande complexidade dos programas, seria inviável o investimento em programação e começamos então a usar programas desenvolvidos fora do nosso Escritório.



Alvenaria estrutural - planta



Eng.º José Roberto L. Andrade

Surgiu o grande problema da adaptação do pessoal que já trabalhava conosco e não possuía conhecimentos na área e, com isso, a dúvida sobre o que seria melhor, treinar o quadro de funcionários existentes ou contratar novas pessoas? Devido à grande afinidade existente entre a equipe de produção de desenhos e os engenheiros, decidimos manter as pessoas e treiná-las.

Não foi nada fácil esta fase, pois além do investimento em tempo de treinamento e aquisição de equipamentos, houve também uma queda bastante grande de produtividade. Hoje podemos dizer, com certeza absoluta, que valeu a pena o nosso esforço, pois se não tivéssemos feito isso certamente estaríamos fora do mercado.

Vale aqui salientar, que foi muito importante para a

empresa a participação, a partir de 1992, do Eng. J. Roberto L. Andrade Filho, o qual deu novo e grande impulso à sua informatização.

### O mercado então exige empresas informatizadas?

Certamente que sim, principalmente com relação à compatibilização entre os projetos, que sem sombra de dúvidas é muito mais eficiente com o uso de softwares. Também no aspecto de agilidade para mudanças e na comunicação entre os parceiros de projeto, a informatização é essencial, pois com o uso de modems e da Internet, a troca de informações entre as várias equipes de projeto é muito ágil e segura. Vale lembrar que o número de reuniões para acertos de projeto, corresponde a metade das que fazíamos antes do uso da informática.



## Atualmente quais os programas utilizados?

Atualmente nós utilizamos, na área de cálculo, além dos programas desenvolvidos internamente, o TQS e também o STRAP. O TQS é utilizado para estruturas usuais de concreto armado, enquanto o STRAP é usado para estruturas metálicas e para estruturas especiais de concreto, tais como cascas de revolução e outras.

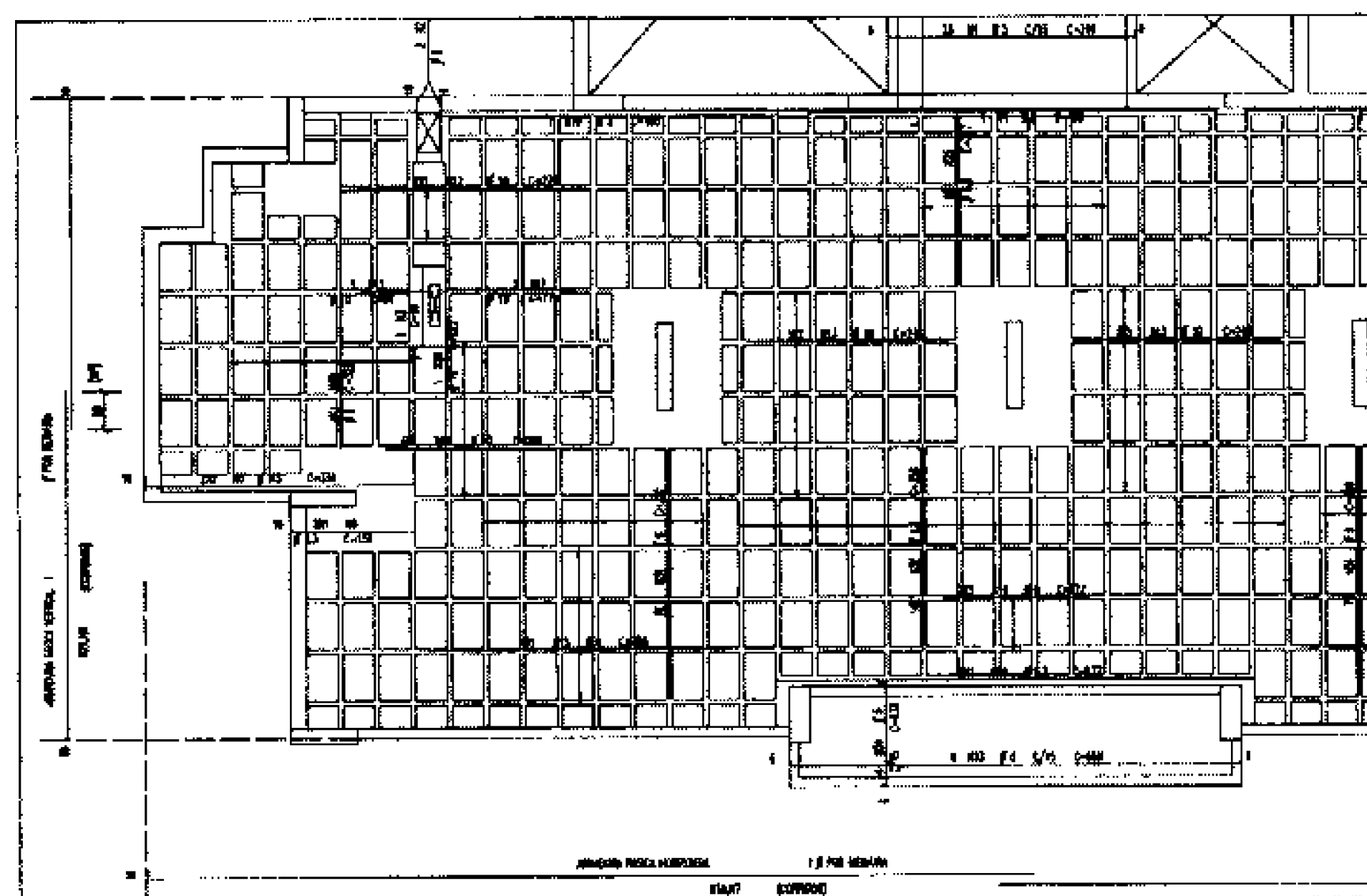
Em informática a velocidade com que nos são apresentados os novos programas é assustadora, nem bem acabamos de treinar o uso de um programa e já aparece outro. Na verdade, é preciso estarmos sempre atualizados. Entretanto devemos levar em conta que o tempo gasto para essa atualização deve ser analisado com bastante critério, para não incidirmos no erro de passar mais tempo aprendendo a lidar com as novas tecnologias do que efetivamente produzindo. Por isso, a escolha inicial dos programas deve ser feita com bastante cuidado, para que não haja o risco de termos que aposentar o software com a chegada de outro. Neste aspecto, percebemos que vale mais a pena utilizarmos atualizações ao invés de outros programas, o que certamente implicaria em tempo de treinamento maior.

## Qual a sua opinião a respeito do uso tão grande da informática em projetos estruturais?

É sempre necessário enfatizar que os computadores só fazem a parte braçal do serviço, e quem define realmente as coisas somos nós, os engenheiros. Todos sabem que uma boa estrutura depende muito mais de sua concepção do que do método pelo qual ela foi calculada. Para lançar uma estrutura, é primordial que o engenheiro tenha experiência, senso crítico e conhecimentos teóricos, qualidades que nunca poderão ser supridas pela máquina.

Existe uma falsa idéia, que infelizmente se propagou entre as pessoas principalmente entre os construtores, de que basta apertamos alguns botões para que o projeto saia pronto do outro lado da máquina. A agilidade conseguida pelos computadores causou esta ilusão e isto tem até interferido no preço de nossos serviços. Na hora da contratação do projeto, devem ser levados em conta todos os aspectos mencionados acima e não apenas o preço do serviço. Quem sabe disso certamente conseguirá ganhos muito maiores na hora da execução da obra.

Outro aspecto que é preciso enfatizar é que nem sempre conseguimos gerar nos computadores modelos eficientes



## Lajes nervuradas - armação positiva

para todos os tipos de estruturas ou, às vezes, esta operação leva tanto tempo, que não vale a pena a utilização da máquina.

## O que tem mudado nos projetos estruturais?

Como a concorrência no mercado da construção hoje é bastante acirrada, temos que mostrar aos clientes diversas alternativas para as estruturas, com a finalidade de baratear os custos. Há ocasiões em que nossa empresa chega a apresentar até 03 projetos diferentes para a mesma estrutura e o construtor, depois de analisar todos os aspectos, é quem decide.

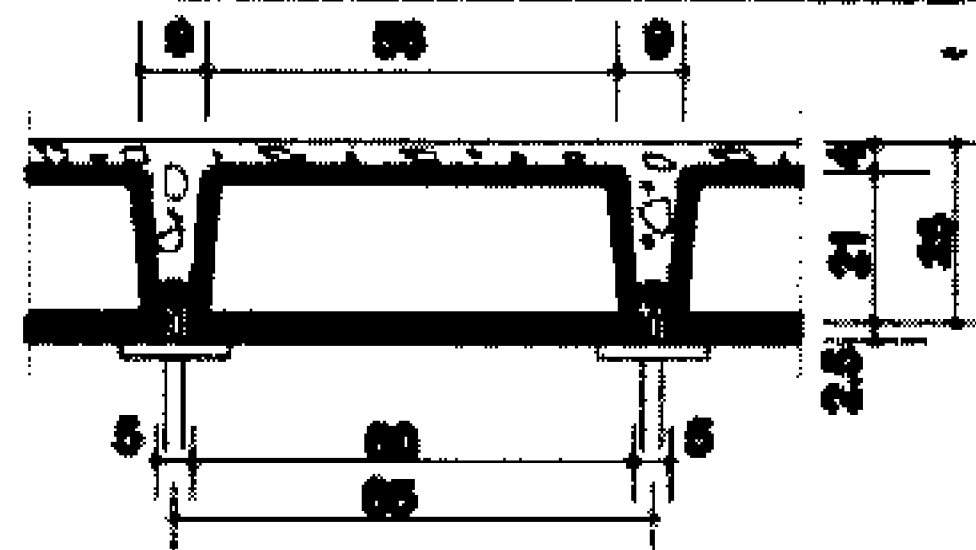
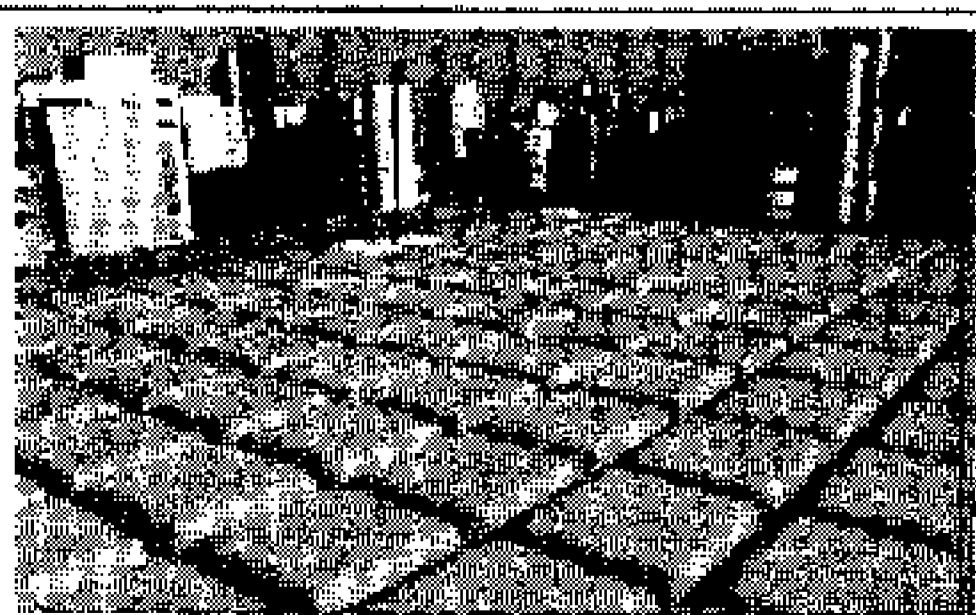
As alternativas com o uso de lajes cogumelo nervuradas e da alvenaria estrutural têm se mostrado mais eficientes do que as estruturas convencionais, mas é claro que isto não é regra, pois cada projeto tem seus aspectos especí-

ficos a serem levados em conta. Mais uma vez a experiência do calculista entra de forma incisiva para ajudar na decisão.

## Qual o motivo desta eficiência?

Vários motivos têm de ser levados em conta. Para as lajes nervuradas podemos destacar o aproveitamento muito mais eficiente das formas de madeira, com redução real de área, além da diminuição nas taxas de armadura. Isto sem levar em conta a grande mobilidade do projeto arquitetônico. Para os projetos em alvenaria estrutural, a economia advém principalmente da redução dos desperdícios e do fato da estrutura da obra já ser também o elemento de vedação.

Temos que dizer que um projeto bem feito, que leva



**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 remanejamento das alvenarias.



em conta todos os aspectos da construção, possibilita a redução nos custos e quando dizemos projeto bem feito não estamos nos referindo apenas ao projeto estrutural e, sim, ao projeto todo, desde a arquitetura até chegar aos projetos das instalações. As mudanças e acertos dos detalhes são muito mais baratas no papel do que na obra.

### As lajes nervuradas são mais trabalhosas para serem projetadas do que as lajes convencionais?

Existem cuidados que precisam ser tomados quando se projeta fazendo uso das lajes nervuradas: o tamanho dos vãos, a escolha do material utilizado para o preenchimento dos vãos entre as nervuras, a dimensão dos capitéis a locação prévia das passagens das tubulações de água e esgoto, etc. Todos estes aspectos têm de ser levados em conta, mas o resultado final tem sido compensador. O programa para cálculo de lajes nervuradas da TQS foi desenvolvido em parceria com o nosso Escritório e por conta disso temos uma grande facilidade no seu uso, o que sem dúvida facilita o trabalho. Ao final, o trabalho com o projeto é compensado pela facilidade na execução da obra e pela satisfação obtida por nossos clientes.

### Como foi esta parceria?

Na época, um ex-sócio da nossa empresa, o Eng. Pierre Prelorentzou, que participava da equipe técnica da Encol, estava com dificuldades para a implantação do sistema com todos os parceiros calculistas espalhados pelo Brasil, nos contratou para desenvolver um manual para orientação e uniformização de procedimentos para o cálculo das estruturas. Logo surgiu a idéia da utilização de um software e então fomos

apresentados ao Nelson Covas, que propôs a parceria: nós forneceríamos o suporte teórico, aliado com a prática de trabalho dos programas.

Hoje temos um novo acordo para desenvolver um software que irá calcular e detalhar edifícios em alvenaria estrutural. Com a nossa metodologia temos conseguido analisar as estruturas em alvenaria portanto de uma maneira bem racional, o que nos tem levado a reduzir de forma bastante significativa as resistências dos blocos, conseguindo estruturas realmente econômicas e também possibilitando análises mais reais das estruturas das fundações ou transição. Ao final, o trabalho com o projeto é compensado pela facilidade na execução da obra e pela satisfação de nossos clientes.

### O emprego da alvenaria estrutural tem aumentado no Brasil?

Sim, e de forma significativa, principalmente no ramo da habitação. Na verdade está ocorrendo uma grande mudança no mercado imobiliário da habitação, pois, na década de 80, a maioria dos lançamentos foi de edifícios de três ou quatro dormitórios, porque praticamente não existia, fora das classes A e B, possibilidade de financiamento a médio e longo prazos. Hoje, com a estabilização econômica, existe uma demanda muito grande de apartamentos de menor porte, onde o uso de alvenaria estrutural tem sido muito bom, pois a grande maioria da tipologia arquitetônica favorece o seu emprego.

Vale a pena observar que, também em outros tipos de edificações, esta solução pode ser empregada. Entretanto, existe até um certo preconceito, a nosso ver infundado, com relação ao seu uso.

### Outra área que podemos citar é a da estruturas metálicas, que no Brasil, em comparação com outros países, ainda é pouco utilizada. Por quê?

Na área industrial, o uso da estrutura metálica é relativamente difundido, mas no segmento das moradias, ele é praticamente nulo. O custo do aço, a especialização da mão de obra e o uso de equipamentos de grande porte, tais como guindastes, têm feito com que o custo destas estruturas fique prejudicado em relação ao concreto armado por exemplo.

É uma pena que as alternativas para as estruturas sejam ponderadas sem que sequer sejam lembradas as possibilidades do uso das estruturas metálicas.

Neste ramo infelizmente ainda não temos nenhum programa suficientemente bom, que faça o dimensionamento

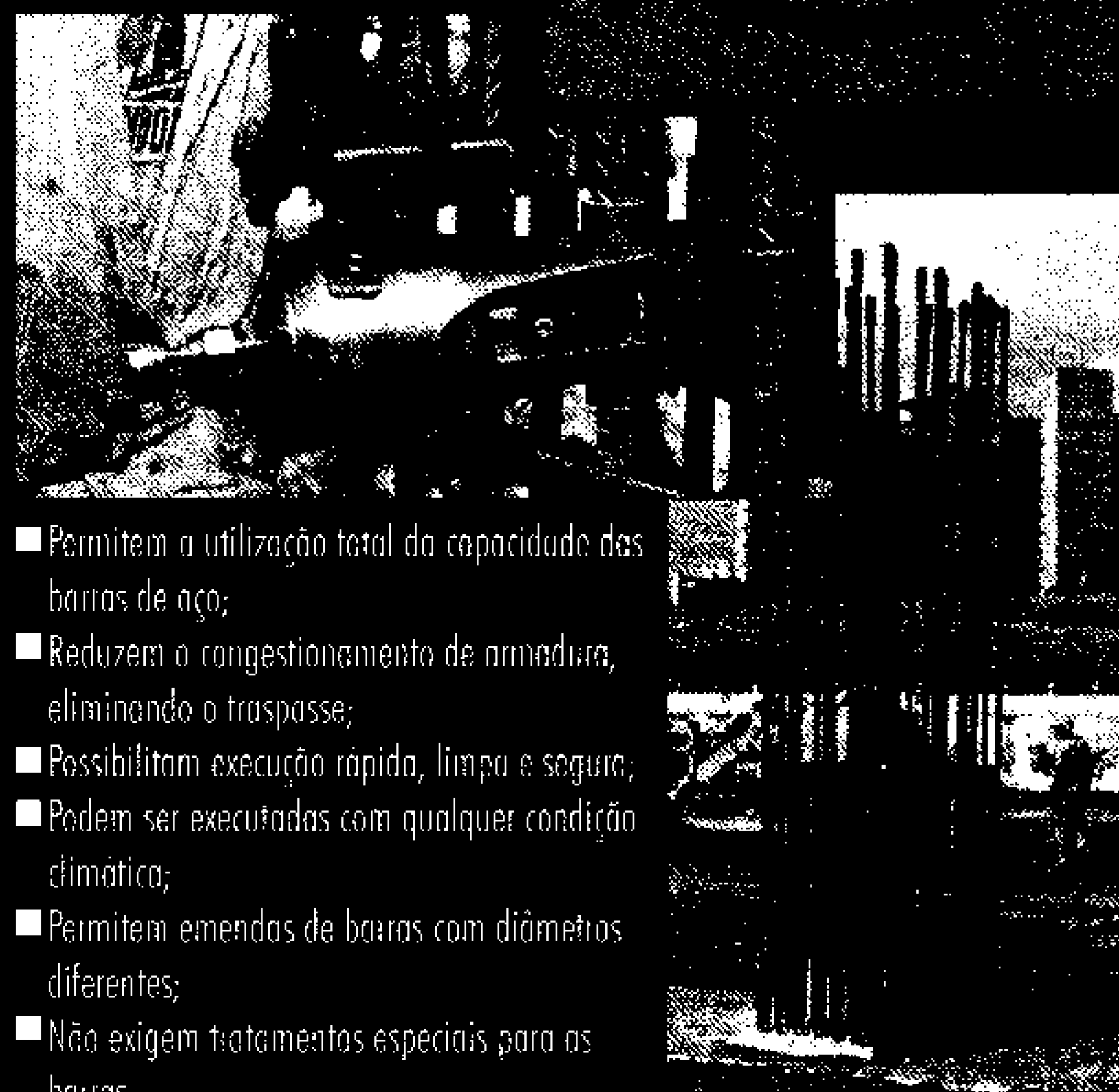
e também o desenho das estruturas de forma mais automatizada.

Lembramos que tem acontecido, até com alguma frequência, alguns acidentes com estruturas metálicas, os quais, na sua grande maioria, são ocasionados pôr falhas na concepção da estrutura. O projeto em estruturas metálicas tem de ser concebido tomando-se cuidados especiais com os detalhes de ligações, aparelhos de apoio, etc; se o modelo estrutural não contempla o funcionamento do detalhe, certamente haverá um mau desempenho da estrutura e isso pode gerar acidentes. Mais uma vez, entra a já citada experiência do engenheiro.

### Existem outras áreas onde o senhor enxerga boas perspectivas, para um futuro próximo?

Uma área onde ainda existe muita coisa para ser feita

## EMENDAS PARA BARRAS DE AÇO



- Permitem a utilização total da capacidade das barras de aço;
- Reduzem o congestionamento de armadura, eliminando o traspasso;
- 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 Dr. Edgar Theotônio Santana, 158  
Barra Funda - CEP 01140-030  
PABX: (011) 826.0455 - Fax: (011) 826.6266



no Brasil é a do saneamento básico, pois a maioria dos municípios ainda não possui sistemas de tratamento de esgotos. Esta lacuna, aliada à consciência ecológica alcançada nos últimos anos, certamente irá obrigar a classe política e os governantes a investir no setor. Citamos também as indústrias, que estão sendo obrigadas a tratar de seus resíduos, por força da lei.


## De uma maneira geral o Sr. acha que os projetos no Brasil têm boa qualidade?

Existem bons e maus projetos e nestes anos todos já pudemos ver os dois lados. O que realmente é preciso ter em mente, quando se contrata serviços de projeto, é que na maioria das vezes um bom projeto se paga rapidamente. Por outro lado, se o projeto é mau, isto só é percebido

quando a obra já está em andamento e então já é tarde demais para voltar atrás.

Para se fazer um bom projeto, é preciso também que os empreendedores e construtores tenham um planejamento mais eficiente de seus lançamentos. Ocorre geralmente que somente o projeto arquitetônico é contratado, deixando para a última hora os projetos de estruturas e de instalações. Todo projeto deve ser concebido de maneira a atender da melhor forma todas as partes envolvidas. No caso do projeto estrutural, freqüentemente temos de fazer estruturas "ruins" somente com o objetivo de atender às necessidades dos projetos arquitetônicos.

A tendência com o mercado de projetos cada vez mais competitivo é que fi-



**FÔRMAS EM POLIPROPILENO PARA LAJES NERVURADAS:**

- Tecnologia testada e aprovada na Europa e no Brasil;
- Solução construtiva para grandes vãos com redução de custos;
- Estruturadas internamente, evitando o uso de fôrmas de compensados;
- Simplicidade gerando produtividade.

Rua Padre Eustáquio, 1.667 - Belo Horizonte / MG - CEP: 30710-580  
Fone: (031) 462-7001 - Fax: (031) 462-7293

quem os bons projetistas, mas para isso é preciso também que as instituições de ensino não despejem no mercado cada vez mais engenheiros com formação deficiente.

Outra questão que merece ser levada em conta é a

proliferação dos programas, os quais prometem milagres e são vendidos indiscriminadamente para qualquer pessoa que se disponha a entrar para o ramo, independente de seu preparo e conhecimento. Existem grandes riscos quando se acredita apenas nas máquinas.■

## 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. Maiores informações pelo tel: (011) 813 5719.

## Novos Demonstrativos TQS

A TQS distribui disquetes contendo o demonstrativo dos diversos sistemas computa-

cionais. Como estes demonstrativos estavam desatualizados ( foram produzidos há 3 anos atrás), refizemos todos os demonstrativos que agora contam com 2 disquetes para os sistemas de engenharia estrutural. Além de conter as "novidades" incorporadas nos sistemas nos últimos anos, estes demonstrativos foram produzidos com outra filosofia: eles descrevem o modelo estrutural adotado e como os sistemas TQS podem ser empregados para resolvê-lo. Por exemplo, uma das telas iniciais do novo Demo é :

### 1. - Ação de cargas verticais- Modelo estrutural do pvto.

- 1.1 - Lajes, vigas e pilares - modelo convencional
- 1.2 - Lajes e vigas como modelo de grelha
- 1.3 - Lajes e vigas como ele-

mentos finitos

- 1.4 - Laje plana como grelha e/ou elementos finitos
- 1.5 - Laje nervurada como grelha
- 1.6 - Laje protendida
- 2. - Ação de cargas horizontais - Pórtico espacial
  - 2.1 - Critérios de projeto e controle do modelo
  - 2.2 - Geração do modelo para vigas e pilares
  - 2.3 - Visualização de resultados
  - 2.4 - Parâmetro de estabilidade
  - 2.5 - Transferência de esforços para vigas e pilares
- 3. - Ação de cargas verticais + horizontais - Pórtico espacial
- 4. - Fundações
- 5. - Elementos especiais

Estamos iniciando a distribuição destes demonstrativos a todos os potenciais clientes. Em breve, eles poderão ser copiados também via Internet.

## Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural

Realizou-se, no Brasil, no período de 1 a 5 de Setembro de 1997, as XXVIII Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural na cidade de São Carlos. Temário das Jornadas : Estruturas e Fundações; Mecânica dos Materiais e Garantia de Qualidade.

O evento recebeu cerca de 500 resumos de trabalhos sendo que, após submetidos à apreciação da Comissão Organizadora, foram aprovados 400. Dos resumos aceitos, 300 trabalhos foram enviados e, depois de analisados por Assessores, foram emitidos pareceres favoráveis para que 261 trabalhos constassem dos anais e para sua apresentação nas sessões técnicas. Os trabalhos



foram enviados por pesquisadores vinculados a Universidades, engenheiros de projeto e de execução de obras e recuperação de estruturas, participantes de empresas públicas e privadas, que desenvolvem suas atividades em boa parte dos países da América Latina, bem como da França, Portugal e Espanha.

A organização do evento e a recepção feita aos participantes pelos anfitriões foi impecável. Nossos sinceros cumprimentos aos organizadores pela acolhida e dedicação dispensada a todos.

Participamos dos eventos das Jornadas durante toda a semana. Tivemos a oportunidade de conviver com muitos clientes, pesquisadores, professores, demonstrando os sistemas Cad/TQS, elucidando dúvidas, trocando idéias sobre futuros desenvolvimentos, etc. Aconselhamos imensamente a todos a participação de futuros eventos, como este voltado à engenharia estrutural. Apenas o intercâmbio de conhecimentos entre os vários profissionais participantes já torna a participação totalmente válida.

O nível técnico das Jornadas foi excelente. Inúmeros trabalhos abordando a vanguarda da pesquisa na área de engenharia estrutural enriqueceram os conhecimentos de todos os presentes. Dentre muitos, podemos destacar alguns trabalhos:

**-Lajes lisas protendidas - Método das Cargas Balanceadas**

**Autores:** Ana Maria da Silva Brandão  
Anamaria Malachine Miotto  
Libânio Miranda Pinheiro

**-Vantagens da protensão em sistemas estruturais de lajes sem vigas**

**Autores:** Lasson Rodrigues de Figueiredo Filho  
Roberto Chust Carvalho  
Sydney Furlan Jr.

**-Tópicos sobre Análise de Pavimentos de Edifícios em Laje Nervurada**

**Autores:** Carlos Braz Cordeiro Barbirato  
Marcio Antonio Ramalho  
Marcio Roberto Silva Corrêa

**-Lajes esconsas de pavimentos de edifícios: Análise Comparativa Entre a Técnica da Analogia de Grelha e Método dos Elementos Finitos.**

**Autores:** Heraldo Duarte  
José Samuel Giongo

**-Desenvolvimento e Desempenho de Bloco Cerâmico para Alvenaria Estrutural**

**Autores:** M.D.F. Dos Santos  
Odilon P. Cavalheiro

**-On the tangent stiffness matrix of plane and Space Trusses**

**Autores:** Reyolando M.L.R.F. Brasil  
Victor M. de Souza Lima

**-Comportamento Estrutural de Torres de Concreto Armado**

**Autores:** Antonio Oscar C. da Fonte  
José Vanderlei Pinto

**-Seções Críticas na Verificação de Pórticos de Concreto**

**Autor:** Bernardo Horowitz

As Jornadas Sul-Americanas são organizadas pela Associação Sul Americana de Engenharia Estrutural (ASA-EE), presidida pelo eng. Dario Lauro Klein em Porto Alegre - RS. Filie-se a ASAAEE, entidade que trata dos interesses da classe dos projetistas estruturais no âmbito sul americano. Para conseguir os anais das Jornadas, por obséquio, entre em contato com a ASA-EE no seguinte endereço:

UFRGS - Escola de Engenharia - CPGEC/LEME  
Av. Osvaldo Aranha, 99  
CEP 90210 - Porto Alegre, RS - Brasil  
Telefone: (051) 316-3333 -  
Fax: (051) 316-3999  
Eng. Dario Lauro Klein

**Análise Numérico-Experimental de Lajes Nervuradas Submetidas a Cargas Uniformemente Distribuídas**

Durante as Jornadas em São Carlos, foi apresentado um trabalho com o tema acima, de autoria dos engenheiros Dario Lauro Klein e Sérgio Leandro Chamale Selistre comparando os resultados de diversos sistemas computacionais com o comportamento experimental de uma laje nervurada executada em modelo reduzido, na escala 1/7,5, em microconcreto armado, construída semelhantemente ao protótipo utilizado nos edifícios.

A análise experimental foi feita através da medida de deslocamentos verticais e da determinação dos momentos fletores nas seções características, utilizando-se extensômetros elétricos. O carregamento aplicado correspondia ao peso próprio da laje e das paredes divisórias mais as cargas acidentais.

A análise numérica foi realizada empregando diversos programas computacionais existentes no mercado nacionais e internacionais, inclusive o programa de Grelha da TQS.

No item 6."Comparação entre os valores numéricos e

experimentais", o autor relata:

"O modelo apresentou, segundo os valores experimentais, um comportamento não-linear na maioria dos pontos. Verifica-se também, pela figura 4, que os resultados numéricos do programa TQS são os que mais se aproximam dos experimentais, seguindo após os resultados dos programas C..., M..., e S..., que apresenta as maiores diferenças."

O excelente trabalho citado acima foi mais uma confirmação de que o sistema de lajes nervuradas da TQS oferece recursos, critérios e parâmetros para uma melhor adequação dos resultados numéricos à realidade física do comportamento das lajes nervuradas.

**FENASOFT - 97**

Participamos, no período de 21 a 26 de julho de 1997, de mais uma Fenasoft. Foi a 11ª Fenasoft em que a TQS esteve presente. Embora dispendiosa, trabalhosa e cansativa, a feira foi um sucesso para a TQS. Tivemos a oportunidade de receber inúmeros clientes ilustres, amigos e potenciais clientes. Embora o sucesso comercial seja muito compensador, pois concretizamos diversas negociações, ano a ano o perfil da feira tem se alterado bastante tornando-se uma grande feira de varejo e acessórios. O aspecto tecnologia tem ficado de lado e deixa muito a desejar nestas últimas feiras. A organização da feira não fornece meios para se distinguir e, o que é pior numa feira de informática, faltam informações automatizadas sobre determinados produtos, localização, descrição, etc. O maior apelo é voltado às promoções, liquidações de equipamentos, periféricos e acessórios.

**Teses de Mestrado - USP - EESC**

O Departamento de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos possui em sua biblioteca inúmeras teses de mestrado e doutorado na área de estruturas de grande interes-

## Softwares para Instalações

**CAD/Hidro**

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

**CAD/Elet**

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

**VIPtec**  
Informática

**SOLICITE DEMO**  
CG Engenharia Ltda  
Rua Presidente John Kennedy, 103 - fundos  
BLUMENAU-SC Fone/fax: (047) 322-3822



se para toda a classe. A nível informativo, relacionamos abaixo duas pesquisas interessantes que tratam da análise estrutural de pavimentos.

**Título: Lajes Retangulares de Edifícios: Associação do Cálculo Elástico com a Teoria das Charneiras Plásticas.**

**Autora:** Enga. Patrícia Menezes Rios

**Orientador :** Prof. Dr. Libânio Miranda Pinheiro

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de "Mestre em Engenharia de Estruturas". - Fevereiro/91

**Resumo:** Os objetivos principais deste trabalho são a sistematização e a automatização do cálculo de lajes de edifícios. A análise engloba as lajes retangulares simplesmente apoiadas, engastadas ou com bordas livres.

A determinação dos momentos fletores é feita com base na teoria das charneiras plásticas, onde são fixados os momentos negativos e a relação entre os momentos positivos. Desenvolve-se também uma formulação para a obtenção dos comprimentos das armaduras negativas, baseada no cálculo plástico. O cálculo elástico é utilizado para fornecer os dados iniciais, de modo que essa escolha não viole o comportamento da laje em serviço. A associação do cálculo plástico com o elástico traz uma economia significativa.

Um procedimento para a verificação do estado de deformação excessiva é apresentado, propondo-se uma marcha de cálculo para a determinação das flechas nas lajes, considerando a diminuição da rigidez devida à fissuração e os efeitos dependentes do tempo, decorrentes da deformação lenta e da retração.

**Título: Análise Não-Linear de Pavimentos de Edifícios de Concreto Através da Analogia de Grelha.**

**Autor:** Eng. Roberto Chust Carvalho

**Orientador:** Prof. Dr. Mounir Khalil El Debs

Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de "Doutor em Engenharia", na área de Estruturas. - Janeiro de 1994.

**Resumo:** Neste trabalho, analisam-se pavimentos de edifícios, levando-se em conta a não-linearidade do concreto devida à fissuração, à flexão e à torção. Considera-se, também, o efeito da fluência nos deslocamentos.

O pavimento de edifício de concreto, constituído de lajes e vigas, é analisado considerando a interação de seus elementos, utilizando-se o método da analogia da grelha.

A consideração da fissuração é feita a partir das relações momento-curvatura para a flexão, e momento-rotação para a torção. Com o emprego da relação momento-curvatura, calculam-se os deslocamentos transversais de vigas de concreto, comparando-os com resultados experimentais.

A partir destas idealizações estruturais, foram feitas análises dos esforços e deslocamentos transversais de lajes isoladas, de lajes associadas e vigas formando um pavimento representativo. Os resultados obtidos são comparados com os do procedimento usual, em que é feita a decomposição do pavimento em vigas e lajes, bem como os de análise linear, considerando a analogia de grelha e, em alguns casos, o método dos elementos finitos.

**39a. REIBRAC - IBRACON**

Participamos, com stand próprio, da 39a. REIBRAC - Reunião do Instituto Brasileiro do Concreto - no período de 3 a 6 de agosto em São Paulo.

Nesta oportunidade, tivemos a satisfação de demons-

trar os sistemas para inúmeras empresas, potenciais clientes, ministrar treinamento para clientes que vieram de outros estados e concretizar diversos negócios.

O Ibracon foi fundado em 1972 por um grupo de profissionais altamente especializados e experimentados nos desafios da área de concreto na construção civil brasileira. O Ibracon tem como meta divulgar tecnologia para que todos façam o bom concreto, seja qual for a aplicação. Hoje, o Ibracon reúne em suas 11 regionais, além da sede nacional em São Paulo, engenheiros, estruturistas, tecnólogos e construtores especializados que desenvolvem os trabalhos mais importantes do setor em todo o País. Filie-se ao Ibracon através do endereço abaixo:

Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Casa 44 - IPT - Cidade Universitária  
São Paulo - SP - Cep 05508-901 - Fone/Fax (011) 869-2149 Internet: <http://www.ibracon.org.br>

**CON-PAT 97**

IV Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções e VI Congresso de Controle de Qualidade.

**Local:** Porto Alegre, RS  
Promoção: LEME, CPGEC, UFRGS

**Data:** 21 a 24 de outubro de 1997

**Tel:** (051) 316 3333  
**Fax:** (051) 227 1807

**EDIFÍCIOS INTELIGENTES**

**Local:** Maksoud Plaza Hotel - São Paulo - SP

**Datas:** 30 a 31 de outubro/1997.

**Informações:** Brazilian Group - CTBUH - Rio de Janeiro

**Tel:** (021) 542 33 44

**Fax:** (021) 275 32 46

**E-mail:** edimusa@nutecnet.com.br

**Novos Clientes**

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

**SVS Engenharia Ltda.** - São Paulo - SP

Eng. Sérgio Vieira da Silva

**Jenkel Engenharia Ltda.** - Rio de Janeiro - RJ

Eng. Walter Jenkel

**PRIMOR Engenharia Ltda.** Juiz de Fora - MG

Eng. Michel Metanias Hallack

**L.G. Engenharia Ltda.** - Porto Nacional - TO

Eng. Luiz Eduardo G. Guimarães

**Ultrafer Central de Corte e Dobra Ltda.** - São Paulo - SP

Eng. Antonio Carlos Zanguetin

**NORTEC Norte Engenharia Civil Ltda.** - Natal - RN

Eng. Emanuel Lago

**Eng. Livio Rogério Lopes Rios** - Lajes - SC

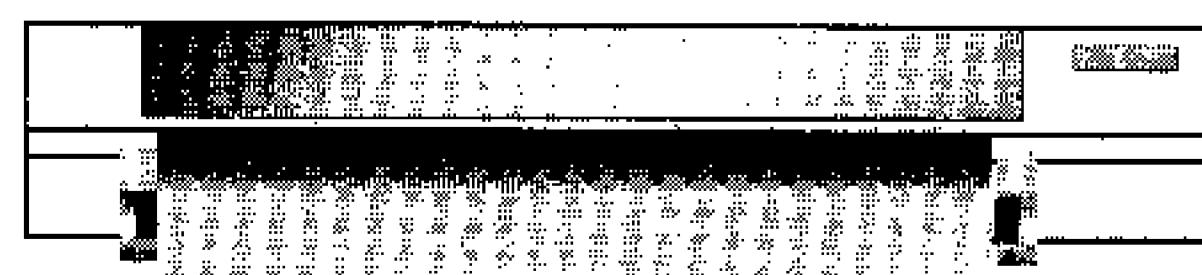
**ULBRA - Universidade Luterana do Brasil** - Canoas - RS

**Giacomo R. Neto Eng. Assoc. S/C Ltda.** - São Paulo - SP

Eng. Giacomo Rizzo Neto

**Cia. Energética de MG - CEMIG** - Belo Horizonte - MG

**Tenha seu próprio Plotter HP**



Em Até  
**24**  
MESES

**Serviços de Plotagens**

Também temos disponível serviços de plotagens, com motoboys para retirada e entrega dos desenhos. Peça nossa tabela de preços.

Toda a linha **HP DesignJet**  
**330 - 350C**  
**750 C Plus - 755 CM**  
**2000 CP - 2500 CP**

Revenda Registrada  
**hp HEWLETT®  
PACKARD**

**Frazillio Ferroni**

Equipamentos de Informática

Ligue já

(011) **223-0300**



### Interface com o sistema CORBAR

O Corbar é um sistema computacional voltado a otimização, planejamento e controle do corte e dobra das barras de aço empregadas nas estruturas de concreto armado. Algumas empresas construtoras e outras no mercado que prestam serviços de corte e dobra de aço possuem o sistema Corbar. Algumas destas empresas já estão solicitando ao projetista estrutural o arquivo magnético em disquete, correspondente à tabela de ferros de cada planta, para evitar o trabalho de alimentar novamente a tabela de ferros no Corbar. Este arquivo, que é lido diretamente pelo Corbar, tem a seguinte nomenclatura: nnn-npp.PLA. Quanto ao arquivo .PLA, é gravado apenas quando se seleciona a opção de "Gerar Plano de Corte <SIM>" por ocasião da edição de plantas de desenhos de armaduras (parâmetros de plotagem). Altere sua configuração para a gravação do .PLA e armazene sempre este arquivo juntamente com os demais. Futuramente, quando o cliente solicitar os arquivos para interface com o Corbar não será necessário realizar novamente a extração da tabela de ferros.

Outro ponto importante: caso necessário, faça as correções de armaduras pelos editores TQS ou, obedecendo exatamente as regras para definição de um ferro. Se tais regras não forem obedecidas, as informações para o plano de corte não serão corretamente gravadas.

Autor: Eng. Nelson Covas - TQS

### Cad/Vigas - Pré-dimensionamento

Muitos usuários ainda não atentaram para o novo relatório do Cad/Vigas que traz informações muito úteis para o pré-dimensionamento das vigas. Neste relatório, entre

outros itens, o Cad/Vigas emite:

- Altura necessária, mantida a largura
- Largura necessária, mantida a altura
- Valor do  $K6 = b \cdot h \cdot M$
- Intensidade das tensões tangenciais
- Flechas

Estas informações são acessadas no item Visualizar - Mensagens e Avisos.

Autor: Eng. Nelson Covas - TQS

### Lajes - Processo por Grelha e Ruptura

Muitos usuários nos perguntam sobre o porquê das diferenças dos momentos fletores encontrados quando as lajes são calculadas por grelha e por processo de ruptura. A explicação simples é a seguinte: são dois processos diferentes, a grelha adota o processo elástico ao contrário do processo de ruptura. Também a grelha considera a deformação das vigas de contorno da laje, o ruptura considera as vigas indeslocáveis (o que na maioria das vezes é uma hipótese falsa). Os esforços encontrados na grelha são, obviamente, os mais defensáveis. Lembre-se de que na grelha podem ser utilizados inúmeros recursos de plastificação da laje.

Outro questionamento é com relação a armaduras. Geralmente o usuário adota o pico do valor do  $A_s$  na laje e, independente da sua dimensão, arma toda a laje com esta armadura de pico. Ora, é sabido que o processo de ruptura calcula e arma a laje com o mesmo valor do momento fletor ao longo de toda a laje como se fosse considerado um valor médio para este momento. Pelas características e funcionamento de uma laje de concreto armado, aqui vão duas dicas para o processo de grelha:

- Se a laje tem dimensões razoáveis, arme-a em faixas e não pelo pico.

• Porque utilizar o valor de pico do momento e não um valor menor já que a armadura será constante num trecho?

Com isto, o cálculo de solicitações por grelha não induz a um consumo exagerado de armaduras quando comparado ao processo de ruptura.

Autor: Eng. Nelson Covas - TQS

### Cad/Pilar - Pé-Direito

Nas novas versões do Cad/Pilar e Cad/Formas, os valores de pé-direito ou "compLE" (comprimento de flambagem) podem ser extraídos de três maneiras diferentes dependendo do interesse do usuário. Para tanto, será necessário configurar os itens abaixo do arquivo PARFOR.DAT (critérios de projeto do Cad/Formas), no diretório Espacial do edifício, antes de processar a interface Formas/Pilar.

PILHVG : Desconta altura de viga do PD do pilar

PILGRV : Grava altura de viga relacionada ao pilar

Para PILHVG = Não ou Sim  
PILGRV = Não  
Temos:  
 $compLE = PD + DFS$

Para PILHVG = Sim  
PILGRV = Sim  
Temos:  $compLE = PD + DFS - (HVAS) - (HVAI)$

Para PILHVG = Não  
PILGRV = Sim

Temos:  $compLE = PD + DFS - (HVAS / 2) + (HVAI / 2)$

Onde: PD é o pé-direito cadastrado nos dados do edifício

DFS : Desnível do pavimento (lajes e vigas)

HVAS : Altura da viga associada no topo do pilar

HVAI : Altura da viga associada na base do pilar

Autor: Eng. Armando Melchior - TQS

### Interface Cad/Formas - Cad/Pilar

No Cad/Pilar, ao se processar o comando "Inicia", o programa poderá acusar alguns erros; estes, não são propriamente erros no dimensionamento dos pilares e sim, erros gerados na interface Cad/Formas / Cad/Pilar.

Para verificar o motivo de tais erros, a dica é a seguinte: Não procure no Cad/Pilar, volte ao Cad/Formas no diretório espacial e visualize o "Processamento atual" - PILAR.LDF. Procure nesta listagem as mensagens de AVISO ou ERRO; elas estarão apontando possíveis erros cometidos na entrada de dados do Edifício ou nas Entradas gráficas dos pavimentos.

Autor: Eng. Armando Melchior - TQS

### Sistema

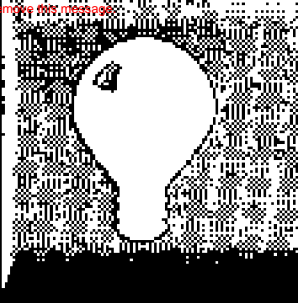
# MIX

### de Análise Estrutural

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

Pinheiro Medeiros Informática Ltda -  
(011) 3061-2517





## Grelha - Fundação

No Cad/Formas, ao processar o comando "Geração do modelo de grelha" para o pavimento fundação, o programa poderá acusar erro.

Visualize a listagem deste processamento acessando o comando "Visualização do processamento". Nele será possível constatar um erro bastante comum, que é o seguinte: o Cad/Formas irá gerar o modelo de grelha com apoio elástico e, para tanto, é necessário que o piso tenha pé-direito declarado; como a fundação tem pé-direito = 0., o erro ocorre. Portanto, caso

você deseje processar o pavimento da fundação como grelha, configure antes, em "Critérios de geração do modelo de grelha", todos os pilares como tendo apoios articulados ou defina um valor estimado para o coeficiente de mola.

Autor: Eng. Armando Melchior - TQS

## Módulo de Elasticidade

Alguns trechos da nova norma NB-1 já são de conhecimento público. Um grupo importante (liderados pela Dra. Lídia Shehata do Rio de Janeiro) pesquisou intensa-

mente o módulo de elasticidade real do concreto, que agora passará a ser representado pela expressão:

$$E = 4700\sqrt{f_{ck}} \quad (\text{em MPa})$$

Esta expressão apresenta resultados muito diferentes da expressão difundida pela NBR-6118 de 1978:

$$E = \frac{0,9 \times 21000}{VEC} \cdot f_{ck} + 35 \quad (\text{em kgf/cm}^2)$$

Nos sistemas TQS o fator VEC pode ser redefinido pelo usuário. A partir das duas expressões acima podemos redefinir o valor do VEC para que possamos utilizar o módulo de elasticidade da

nova NB-1:

$$VEC = \sqrt{\frac{221000000 \cdot f_{ck}}{f_{ck} + 35}} \quad (f_{ck} \text{ em kgf/cm}^2)$$

Então, teremos na tabela alguns valores que podemos utilizar diretamente.

f <sub>ck</sub> (MPa)	VEC
18	13600
20	13700
25	13900
30	14070
35	14180
40	14260

Autor: Eng. Luiz Aurélio Fortes da Silva - TQS. ■



Recebemos duas interessantes correspondências de clientes que tratam assuntos de interesse geral. Uma delas, do eng. Marcos Monteiro, aborda um assunto muito polêmico que é a "venda" de projetos. Outra, do eng. Evandro P. Duarte, relata a visita realizada a uma empresa de software para projeto estrutural nos EUA.

## Sobre Automóveis e Bicicletas

Eng. Marcos Monteiro\*

Recentemente, ao participar de um seminário que visava discutir a relação entre projetistas e construtores, fiz a seguinte pergunta a um dos participantes da mesa:

*"Partindo-se do princípio de que, quando se compra um projeto se está adquirindo conhecimento, como sua empresa trata estas contratações, já que esse conhecimento só poderá ser avaliado durante o andamento dos projetos, durante a obra e no pós obra?".* A resposta foi direta: *No projetos de arquitetura, eu sei qual deve ser a "cara" do empreendimento. Assim, contrato o arquiteto que se encaixe neste perfil, já que acho "porquerrimo" economizar na arquitetura. Nos sistemas prediais, contrato aquele que me apresentar uma proposta técnica que minimize*

*meus custos de manutenção do empreendimento. Mesmo que seja a proposta mais cara, ainda será vantajoso, já que acho "porquerrimo" economizar nos sistemas prediais. Já em estruturas a briga é grande. "Peço alguns orçamentos e consumos de concreto e aço e, no final, a contratação acaba sendo por preço".* Esta afirmação veio confirmar a imagem que formei nos últimos anos: o projetista de estruturas é um péssimo vendedor. Sei que esta afirmação já é suficiente para suscitar polêmicas, assim, gostaria de explicá-la melhor. O bom vendedor se caracteriza por conhecer e agregar valor ao seu produto. Ele consegue transmitir claramente ao cliente as vantagens que o mesmo oferece e que estas vantagens compensam até um preço

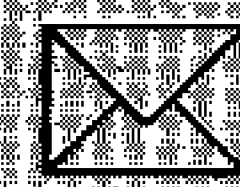
maior. Arquitetos e projetistas de sistemas prediais conseguiam demonstrar a seus clientes as vantagens de um projeto bem elaborado. O projetista de estruturas, não

Imagine alguém que não entende de automóveis, que entra em uma concessionária e diz ao vendedor que necessita de um meio de transporte que custe o mais barato possível. O vendedor mal preparado oferece exatamente o que o cliente pediu: o modelo mais barato, ou pior, uma bicicleta! Por outro lado, o profissional de vendas irá perceber que o cliente não conhece o produto que está comprando. Assim, irá se preocupar em detectar suas reais necessidades e mostrará ao comprador diversos acessórios (quatro portas, ar-condicionado, direção hidráulica, etc.), cujos benefí-

cios compensam o preço adicionado. Vá a uma concessionária e faça o teste!

Como vendedor mal preparado, o **calculista** oferece exatamente o que o contratante pede: preço e estimativa de consumos. Será que é isto o que o contratante quer? Cabe ao **projetista de estruturas** detectar os reais desejos do cliente para superar suas expectativas. Mostrar as vantagens de um projeto racionalizado, que não se preocupe apenas com o consumo dos materiais, mas também com um processo executivo que minimize desperdícios, inclusive tempo, em todas as fases da obra. Que se preocupe com as condições de execução e com a filosofia de trabalho da construtora. Que possa utilizar todo o potencial de novas tecnologias. Sem dúvida, isto





tem um custo, mas é, seguramente, muito menor que os benefícios obtidos.

Tudo isto passa pela profissionalização da relação entre projetistas e construtores, a qual, sempre baseada na

confiança, relegou a um segundo plano o processo contratual entre as partes, levando a situações onde o contratante e o projetista não conseguem determinar claramente os limites dos

serviços de projeto estrutural devido à sua abrangência (faz-se muito por pouco ou pouco por muito). É importante começarmos a nos preocupar com estes aspectos, pois enquanto ofe-

recemos bicicletas, estaremos nos arriscando a deixar nosso cliente a pé.

**\*Eng. Marcos Monteiro** é sócio diretor da GRAMONT Engenharia Ltda. - SP  
c-mail: mmonteir@uol.com.br

## Visita Técnica em São Francisco

Eng. Evando Porto Duarte\*

São Paulo, 24 de setembro de 1997.

No dia 11 de setembro do presente ano, tivemos a oportunidade ímpar de visitar o Escritório do Eng. Bijan Alami, em San Francisco.

O motivo principal foi devido ao grande questionamento técnico e comercial do uso de cordoalhas plastificadas e engraxadas.

O grupo formado para esta visita foi composto por engenheiros do mais alto nível e senti-me muito honrado por estar no meio deles, compartilhando e absorvendo cultura e conhecimento técnico (Fernando Stuchi, Ricardo França, Antranig Muradian e Anibal Knijnik).

O Eng. Bijan, expoente atual do projeto estrutural no lado Oeste Americano, é autor do excelente programa de Análise Estrutural de Lajes em Concreto Protendido, tendo escrito vários artigos técnicos sobre o Tema "Cordoalhas Engraxadas", sendo chairman do PTI (Post-Tension Institute) e seu maior divulgador. Professor das Cadeiras de

Análise Estrutural e de Concreto Protendido, sua visão estrutural e do comportamento do material concreto protendido é de grande alcance.

Passamos um dia proveitoso e agradável, pois recebemos informações sobre a parte técnica e prática de confecção dos seus programas. Fomos apresentados ao conceitual teórico do "Equivalent Frame" como também de sua extrapolação para a utilização em estruturas em grelhas, através de programas com elementos finitos de placa.

As duas teorias foram transportadas para programas distintos de computador, a saber: o ADAPT PT e o ADAPT FLOOR, cada um adotando uma das citadas técnicas.

Ponto Alto do Encontro foi a apresentação da justificativa técnica do problema normalmente existente na utilização do programa elementos finitos de placa, na proximidade dos apoios, que na função da modelagem normalmente adotada, acarreta um bico no diagrama de momentos fletores. A visão já

tradicional na Escola Americana de achatar todos os momentos em pano de laje, transformando a placa em elemento momentaneamente linear, justifica a redução dos valores de momentos nestes bicos, através de uma média aritmética entre os valores máximos na região do pilar com os menores valores existentes na região do vão. Logo o dimensionamento é feito para uma viga chata de largura total da dimensão do vão original ao sentido estudado. A armação calculada para essa viga chata ficará distribuída ao gosto do projetista que poderá optar por: a) distribuir os cabos somente na faixa dos apoios, b) distribuir proporcionalmente entre as faixas de apoio e as faixas do vão e c) distribuir igualmente entre as faixas de apoio e as faixas do vão. Este fato justifica elegantemente o possível achatamento do bico de momento negativo sobre os pilares sem afetar os valores dos momentos positivos nos vãos.

Após termos visto também uma demonstração dos citados programas ficamos bem impressionados com a boa adequação destes aos projetos em lajes planas protendidas.

No retorno para casa, e após ter tido tempo de amadurecimento de tudo o que foi visto, pude chegar a duas grandes conclusões:

O Eng. Bijan Alami é realmente um profissional de grande conhecimento nas áreas de Análise Estrutural de Concreto Protendido e detém dois grandes programas para lajes planas, com protensão

com ou sem aderências.

Tendo utilizado o Programa TQS e participado na formação do módulo de Concreto Protendido e vendo que os programas ADAPT somente dimensionam a protensão, sem chegar ao detalhamento e desenho dos cabos, percebi que nós, BRASILEIROS, devemos ter orgulho de estarmos também na vanguarda da utilização de um material de ponta no mundo, tendo acesso a programa de Análise, Cálculo, Dimensionamento e Detalhamento com desenho de lajes planas de Concreto Protendido.

O programa da TQS não deixa nada a dever em comparação ao ADAPT e ainda mais tem as vantagens de desenhar os cabos, ser adaptado às Normas Nacionais e ter sido feito em nossa linguagem técnica usual, só isto já justifica esta afirmativa. Sendo um programa amplamente testado no seu modo Concreto Armado, dá a confiabilidade necessária ao cálculo da envoltória dos esforços e predispõe para o dimensionamento no ELU do material concreto protendido.

Admito que, após este esforço conjunto de divulgarmos a aplicação da protensão com cordoalhas engraxadas, entraremos em um novo campo de aplicação pouco antes explorado, das lajes residenciais de pequeno vão (entre 5,0 à 7,0m), que no mercado irá dar um novo alento às soluções técnicas comerciais de execução de edifícios.

**Eng. Evandro Porto Duarte** é diretor técnico da MAC Protensão - RJ ■

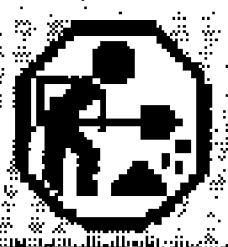


**Folders - Revistas - Jornais  
Livros - Anais - Agendas - Catálogos  
Etiquetas Adesivas - Rótulos**

**Atendemos em todo Território Nacional**

Rua Sebastião Adão Jr, 331 - Jd. Maracanã - CEP 13571-300  
Cx. P. 2075 - Fone/Fax: (016) 271-2172 - 271-1800  
São Carlos - Estado de São Paulo





## CAD/Pilar - Editor de Seções

O editor de seções do Cad/Pilar finalmente foi liberado no início de setembro/97. Previsto para julho/97, acabamos atrasando esta distribuição pois resolvemos refazer integralmente o programa de desenho de pilares. Agora, o sistema pode emitir os desenhos tanto pelo programa antigo, em operação há anos, como pelo novo programa que possui muitos outros recursos e critérios de desenho. Neste novo programa temos mais facilidades para:

- “Misturar” bitolas na seção transversal.
- Desenhar estribos idênticos traçados.
- Posicionamento do desenho dos estribos.
- Ferros longitudinais com “luvas”.
- Ferros longitudinais na 2a. camada.
- Renumerar e igualar posições das armaduras.

Este novo programa de desenho de pilares, assim como as demais melhorias introduzidas no sistema, já estão sendo entregues com o arquivo de auto-treinamento e manual específico.

## CORBAR - Etiqueta em Vinil.

Fizemos uma adaptação no relatório de saída do sistema Corbar (Planejamento e Otimização de Corte e Dobra de Barras de Aço) para permitir a impressão do relatório de etiquetas em impressora de transferência térmica, no material vinil.

Agora, as etiquetas são automaticamente produzidas em vinil, material plástico, muito resistente a tração e a intempéries, e amarradas diretamente as barras de ferro, substituindo o tradicional processo de plastificação e grampeamento na chapa de madeira.

## Lajes Protendidas - Cordoalhas “Engraxadas”

Sob a orientação do Eng. Evandro P. Duarte da empresa MAC - Sistema Brasileiro de Protensão, fizemos a adaptação do sistema de lajes protendidas da TQS para o projeto de cordoalhas não aderentes ou “engraxadas”. A TQS, pioneira no projeto de lajes planas protendidas pelo modelo de grelha (considerando o cálculo de esforços e a atuação dos cabos em duas direções simultaneamente), é também a pioneira na introdução do cálculo informatizado da cordoalha não aderente neste tipo de modelo.

Agora, o mercado nacional, já dispõe de ferramenta própria para este tipo de projeto. É importante lembrar que o sistema de lajes protendidas da TQS, além de calcular solicitações, predimensionar e lançar os cabos, verificar tensões, calcular armaduras no ELU, verificar a fissuração, calcular hiperestático, também produz o desenho final de todos os cabos em planta e elevação e a armadura frouxa.

## Em Desenvolvimento CAD/Formas

A norma NBR-6120, de Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações, admite a redução das cargas acidentais em edifícios residenciais e comerciais, partindo do princípio de que a probabilidade da ocorrência simultânea dessas cargas em todos os andares é pequena. Esta redução pode ser aplicada progressivamente de cima para baixo no edifício, podendo resultar, em certos casos, em uma diminuição significativa da carga vertical usada no dimensionamento de pilares e fundações.

O tratamento diferenciado das cargas permanentes e acidentais é um dos pontos principais em desenvolvimento

na nova versão do 7.0 do CAD/Formas. A nova versão disporá de:

- Uma tabela alfanumérica de tipos de carga, de acesso geral, exclusivo do edifício ou de um pavimento. Esta tabela pode ter um número ilimitado de entradas, com cargas distribuídas por superfície, cargas lineares e concentradas, já com os componentes permanente e acidental separados. O acesso à tabela é através de um programa orientado.

Tipo	Descrição	Perman	Aciden
REVCER	Rev ceramico	0.15	0.00
REVGES	Rev em gesso	0.08	0.00
REVGRA	Rev em granito	0.15	0.00
SC050	Sobr forros e terracos	0.00	0.05
SC150	Sobr edificios residen	0.00	0.15
SC200	Sobr escritorios bancos	0.00	0.20
SC250	Sobr bibliotecas	0.00	0.25
SC300	Sobr estacionamentos	0.00	0.30

- Acesso aos tipos de carga da nova tabela diretamente dentro da entrada gráfica de formas.

• Separação de cargas permanentes e acidentais também em modo numérico de fornecimento de cargas.

• Possibilidade de definição de cargas lineares de alvenaria, compostas de uma carga por superfície e de uma altura de parede.

• Separação automática de casos de carregamento com todas as cargas, somente peso próprio, cargas permanentes e cargas acidentais. Transporte automático dos casos de carregamento definidos na planta de formas para a entrada dos sistemas GRELHA-TQS e PÓRTICO-TQS.

• Combinação de todos os casos de carregamento criados através de entrada gráfica no caso 1, facilitando a verificação de resultados e desenhos. As listagens intermediárias dos demais casos de carregamento podem ser suprimidas.

Uma tabela de redução de cargas acidentais, com a possibilidade de definir a redução em cada pavimento.

• Possibilidade de redução de cargas acidentais tanto no modelo vertical simplificado, quanto no modelo de pórtico espacial.

• Alternância automática de cargas acidentais no cálculo de vigas contínuas.

• Quantidade ilimitada de cargas distribuídas em superfícies poligonais.

• Representação simples de lajes pré-moldadas na entrada gráfica, que automaticamente define os lados que recebem toda a carga da laje e desabilita o peso próprio de laje maciça.

## CAD/Alvest

Está em teste uma nova versão deste sistema para desenho de alvenarias, de vedação e estrutural. Entre os novos recursos deste sistema podemos destacar:

• Nova base de dados simplificada de alvenaria, com programas orientados para edição.

• Juntas em planta e elevação independentes dos desenhos de blocos. Elas podem ser definidas por projeto e por parede.

• Geração de paredes em planta com junta variável ou constante. Escolha automática de junta variável e utilização de blocos cortados.

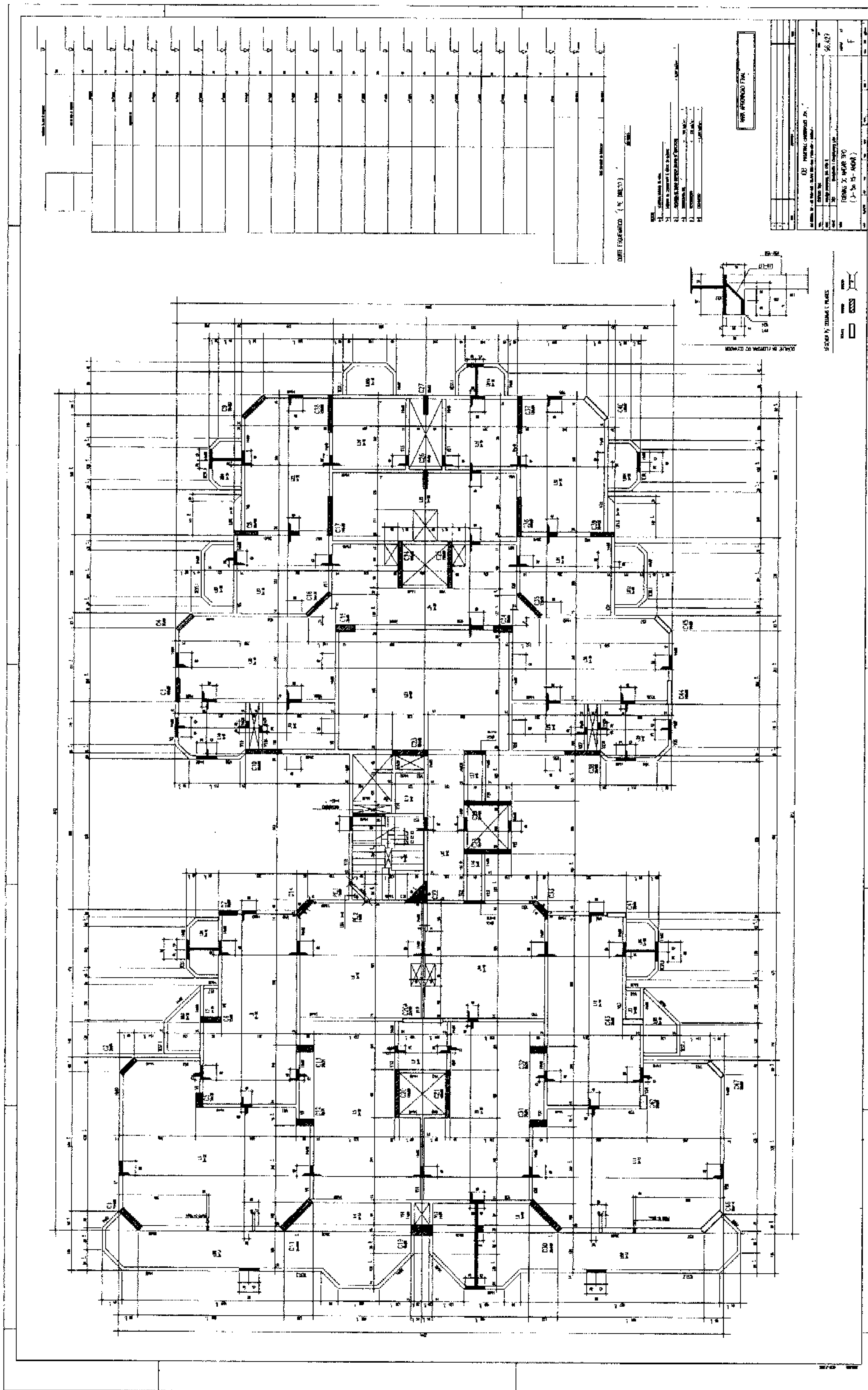
• Geração automática da fiada par e/ou imposição direta desta fiada.

• Inserção de portas e janelas em planta, geração das elevações considerando estes elementos.



# Desenho realizado com o sistema Cad/Formas

## Autoria: GB Projetos e Construções Ltda.







## Representantes TQS

### MINAS GERAIS

**ENGEDATA**  
Eng. e Informática Ltda.

Eng. **FERNANDO KELLES**

R. Sta Catarina, 1627 - Sl 905  
Belo Horizonte / MG  
CEP: 30170-081  
Fone: (031) 275-3593  
Fax: (031) 275-3593

### GOIÁS

**GLOBAL Informática Ltda.**

Eng. **JACQUES VALADARES**

AV. Goiás, 623 - Sl 906  
Goiânia / GO  
CEP: 74005-010  
Fone: (062) 212-6800  
Fax : (062) 229-2341

### RIO GRANDE DO SUL

**Sr. LUIZ OTAVIO BAGGIO**  
**LIVI**

Av. Iguazu, 520 - Apto. 201  
Porto Alegre / RS  
CEP: 90470-430  
Fone: (051) 968-4216

### RIO DE JANEIRO

**CAD Proj. Estrut. Ltda.**

Eng. **EDUARDO NUNES**  
**FERNANDES**

R. Almirante Barroso, 63 - Sl 1913/  
1914  
Rio de Janeiro / RJ  
CEP: 20031-003  
Fone: (021) 240-3678  
Fax: (021) 262-7427

### PARANÁ

**GHS Infomática Ltda.**

Eng. **YASSUNORI HAYASHI**

R. Raquel Prado, 872  
Curitiba / PR  
CEP: 80520-290  
Fone: (041) 338-7654  
Fax : (041) 338-6979

### SÃO PAULO

**TQS Informática Ltda.**

Rua dos Pinheiros, 706 - c/2  
São Paulo / SP  
CEP: 05422-001  
Fone: (011) 883.2722  
Fax: (011) 883.2798  
e-mail: [tqs.info@originet.com.br](mailto:tqs.info@originet.com.br)



## Produtos TQS

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

sionamento, 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 e 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:** Editor gráfico orientado para desenho de alvenarias estruturais e de vedação.

**CORBAR:** Otimização de corte e gerenciamento de dados para a organização e racionalização do planejamento, corte, dobra e transporte das barras de aço empregadas na construção civil.

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