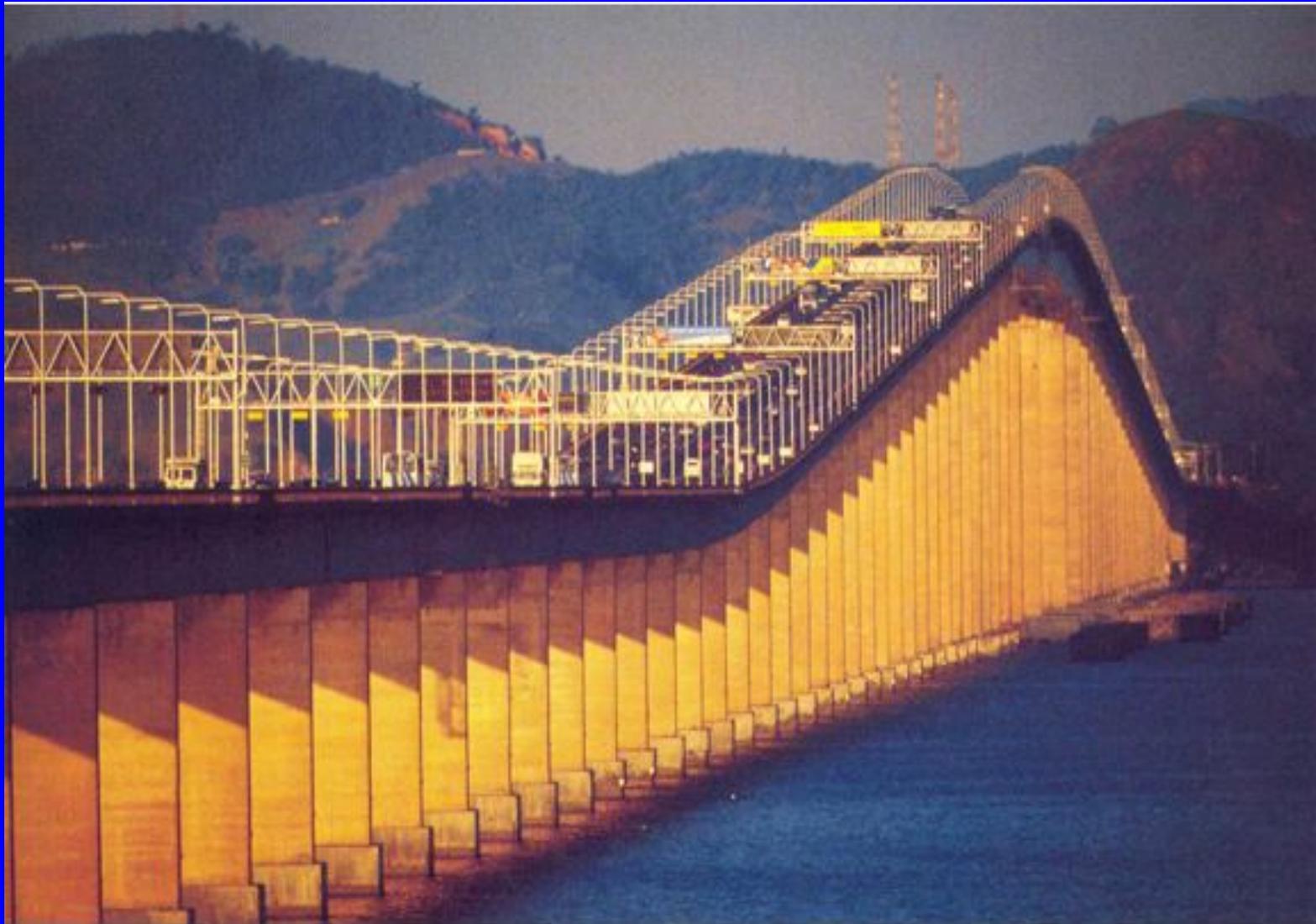


Ponte Rio Niterói- Três Décadas de História

B. Ernani Diaz



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Entidades envolvidas em assuntos técnicos

Administradora da obra durante a construtora: ECEX

Projeto da ponte de concreto e acessos: Noronha Engenharia

Projeto da Ponte de aço: Howard, Needles, Tammen & Bergendof

Construção das fundações e das estruturas de concreto: Consórcio
Construtor Guanabara =Camargo Correa+ Mendes Junior+
Construtora Rabelo

Construção da ponte de aço: Redpath Dorman Long+ Cleveland
Bridge +Montreal

Equipamentos de fabricação e montagem das aduelas: Campenon
Bernard

Administradora técnica da ponte antes da Concessão: Noronha Eng.

Concessionária da PRN: Concessionária Ponte S.A.

Controle Técnico da Concessionária do grupo CCR: Engelog





Períodos Importantes de gestão técnica

Projeto, assessoria técnica supervisão: Noronha Engenharia + HNTB
De 1967-jul a 1974-mar

Primeiro Construtor- CCRN- Consorcio Construtor Rio Niterói
De 1968-dez a 1971-jan

Segundo Construtor –CCG- Consórcio Construtor Guanabara
De 1971-fev a 1974-mar

Período de construção: 20 meses depois da disponibilidade dos equipamentos.

Inauguração da Ponte Rio Niterói

1974-mar-04 Pres. Emilio Garrastazu Medici

Nome oficial: Ponte Presidente Costa e Silva

Idade atual: 34 anos.

Acompanhamento Técnico pela Noronha Engenharia depois da inauguração

De 1979-fev até 1996-jun

Concessão e acompanhamento técnico pela Concessionária Ponte S.A.

De 1995-2008



Pessoas Envolvidas em assuntos técnicos

Presidente da estatal responsável pela obra: Cel. João Carlos Guedes
Projeto das estruturas de concreto: Antonio Noronha Filho, B. Ernani
Diaz

Assessoria em fundações: Raymundo d'Araujo Costa

Projeto da ponte de aço: James Graham

Construção das estruturas de concreto: Bruno Contarini, Mario Vila
Verde

Fabricação e montagem da ponte de aço: Robert Woods, Philip Thorn

Assessoria técnica de fabricação e montagem das aduelas: Jean
Muller

Administração técnica da Ponte antes concessão: Bernardo
Golebiowski

Administração técnica da ponte : Marcio R. M. Silva, Nilton Velihovetchi



Existem centenas de pessoas envolvidas com a Ponte. Quem se interessar posso enviar a listagem feita pelo Clube de Engenharia. Mande-me um email ernani.diaz@uol.com.br solicitando a lista.



Atuação importante de Bruno Contarini+Mario Vila Verde na construção

Não quis construir a laje da ponte em duas camadas como queria o antigo consórcio. A razão era o temor da enfição. E realmente a execução, com a enfição facilitada com cabos praticamente retos, não deu problemas sérios.

Adquiriu um equipamento poderoso para a perfuração das estacas escavadas: equipamento Bade-Wirth, que podia penetrar 5m na rocha fraturada.

Comprou ilhas auto-elevatórias para a execução das estacas

Resolveu os problemas de transferência de carga entre os apoios provisórios para os definitivos da ponte de concreto com macacos tóricos Freyssinet

Resolveu o problema de destruição dos apoios de neoprene com tensões elevadas por meio de uma camada de epoxi sobre os apoios de neoprene

Resolveu o problema de acertar as extremidades dos dois balanços, depois de montados os vãos

Sugeriu uma solução adequada de dolfim de proteção no projeto dos americanos com anéis pré-moldados.

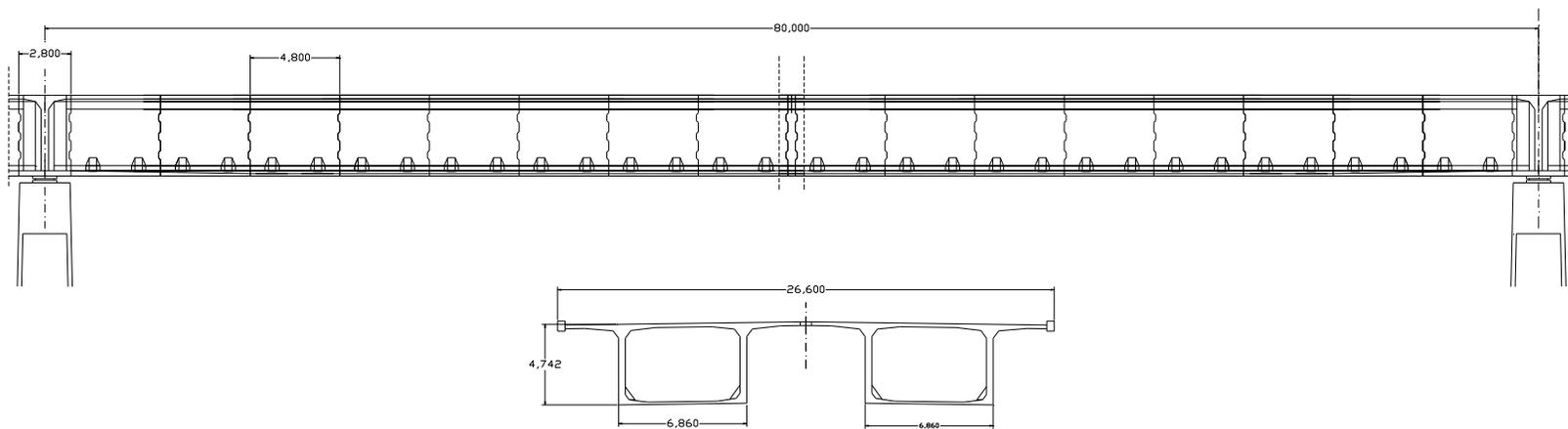
Conseguiram uma solução adequada para construir o bloco de estacas do vão central, abaixando uma piscina pré-moldada abaixo do nível médio do mar.

Prescreveu que a Ciba-Geigy deveria acompanhar o fornecimento do epóxi

Resolveu brilhantemente os problemas construtivos da obra



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Os modelos de estruturas em que o projeto da ponte se baseou

Ponte da Ilha de Oleron- Construída pela Campenon Bernard

ponte colada em aduelas pré-moldadas, 1966, vãos de 79m, altura variável.

Ponte do Vale do Sieg, Alemanha- Construída pela Polenski &

Zollner. 1969, ponte moldada in situ, balanços sucessivos, vãos de 105m, treliça de aço vencendo o vão de 105m.





Pont d'Oleron- França



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL

Campeonon Bernard



Siegtal Brücke - Alemanha



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL

Polenski & Zollner



Condicionantes de projeto

A ponte está localizada em ambiente de agressividade elevada e sujeita a:

- umidade elevada
- temperatura elevada
- ambiente salino

Cuidados especiais deveriam ser tomados com referencia a cobrimentos dos elementos de fundação, dos pilares e da superestrutura.

A estrutura deveria ser simples e robusta para facilitar a sua manutenção.

A execução deveria ser rápida e eficiente

O acesso teria que ser possível a todos os elementos estruturais.

O concreto precisaria de um teor adequado de cimento para manter a sua alcalinidade. O concreto especificado para a super foi $f_{ck} \geq 30 \text{MPa}$ e $f_{ck} \geq 35 \text{MPa}$. Na época o consumo de cimento foi elevado (1970-1974).





Características de Projeto

Viga contínua de 80m de vão com rótula intermediária

Trecho sem juntas 400m e 480m

Famílias de cabos retos superiores e inferiores independentes

Altura constante

Espessura de alma constante

Protensão vertical adicional das almas: barras 25mm 1050MPa
(ruptura)

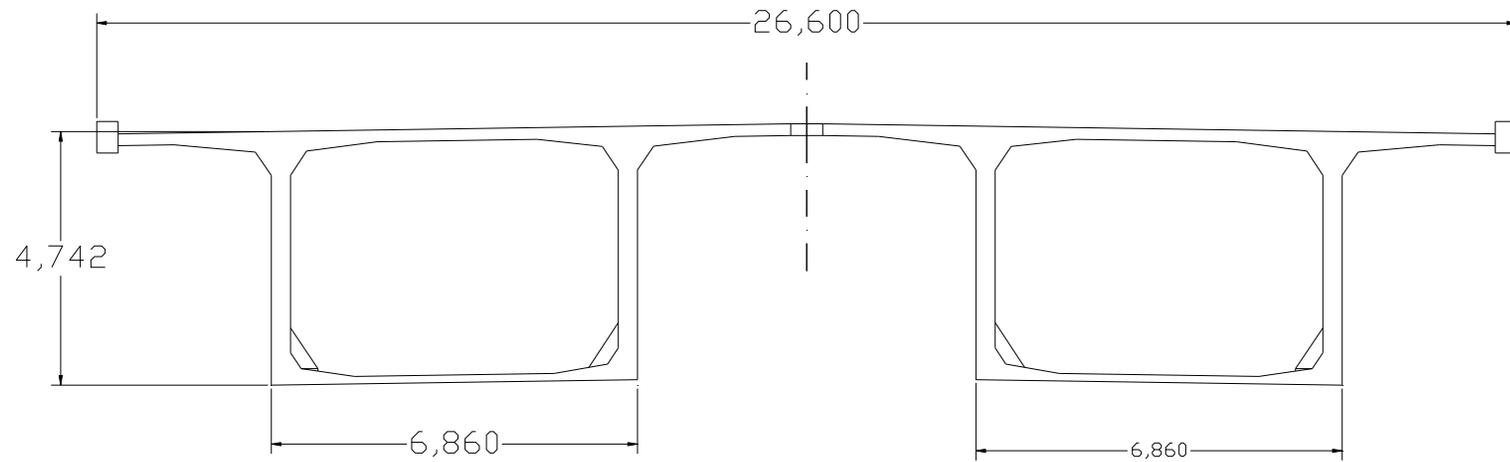
Cabos longitudinais de 12 cord. 12.7mm aço 1750MPa (ruptura) RN

Cabos da laje: 12 fios de 8mm aço 1400MPa (ruptura)

Existem centenas de pessoas envolvidas com a Ponte. Quem se interessar pode-se enviar a listagem feita pelo Clube de Engenharia.



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Conseqüências da solução

A esbeltez da viga vão/altura é 16.5 – Consumo baixo de cabos

A cablagem é a mais simples de todas

Os cabos retos facilitaram a execução e enfição

A ponte pode ser visitada andando pela laje inferior permitindo uma manutenção adequada sem necessidade imperiosa de inspeção por fora

Há passagem fácil em todo o comprimento da ponte (há exceções)

Só há um tipo de pilar para toda a ponte



Fundações

Inúmeros tipos de fundação foram empregados. Mas o tipo principal é formado por estacas escavadas de 1.8m de diâmetro com carga admissível de 10000kN, tensão fictícia na base de 3930kPa

Escavação por equipamento Bade-Wirth com perfuração de 5m na rocha fraturada, suportado por plataforma auto-elevatória de aço

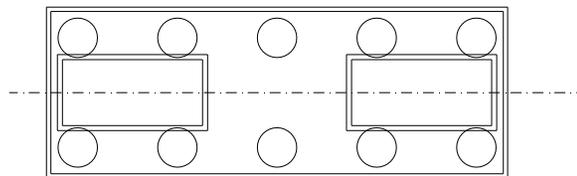
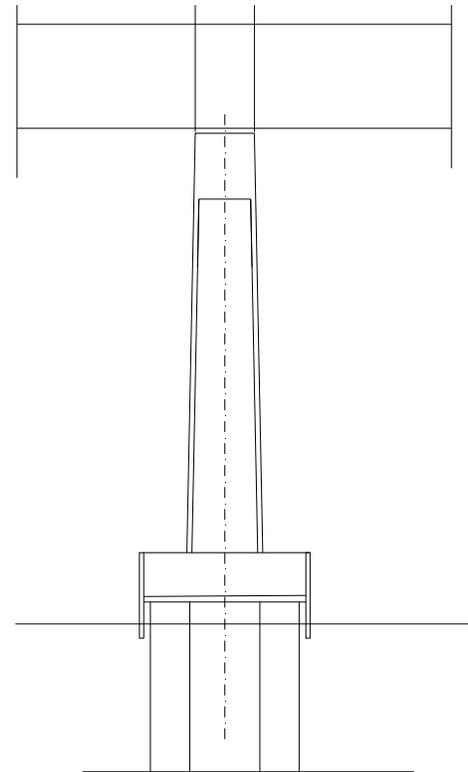
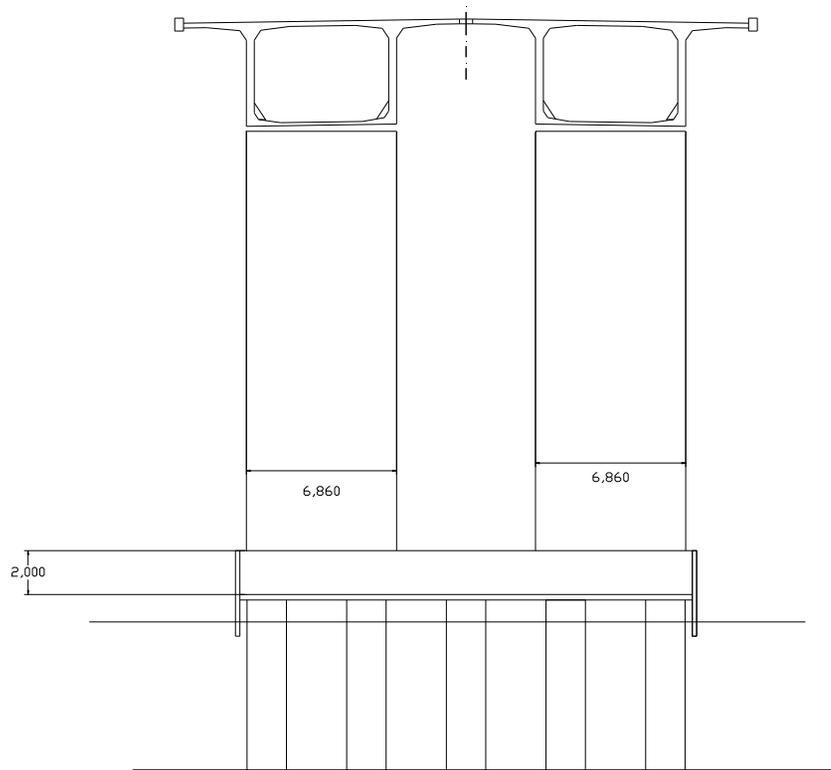
A camisa de aço de 10mm é perdida

Cobrimento exigido da armadura das estacas de 9cm (preconizado por Richard Stratfull da California Department of Highways)





SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Blocos e pilares

Os blocos foram construídos com uma laje provisória de concreto armado que apoiava o bloco definitivo.

As saias foram projetadas por razões estéticas. As paredes laterais serviram de forma lateral para ao bloco interno no projeto executivo

Todos os pilares tiveram forma similar apresentando no topo a largura de 2.7m. A declividade das paredes no sentido longitudinal 1/50.

As paredes dos pilares era constante. A mínima espessura foi 23cm para os pilares mais baixos.

Os pilares foram executados com forma deslizante.

O cobrimento do bloco de fundação é de 5cm, depois das paredes das saias e das lajes de fundo.

Existem 4 apoios de neoprene em linha com dimensões em planta 70cmx70cm. A viga está rotulada nos pilares, sem engastamento. A tensão no neoprene utilizada foi 15MPa.



A estética da ponte sobre o mar

A solução estrutural adotada para a ponte de concreto e a da ponte de aço com vãos de 200m-300m-200m (recorde até hoje em viga) é exatamente a mesma. Somente o material é diferente.

A fundação é do mesmo tipo, em estacas escavadas de 1.8m de diâmetro até a rocha

Os pilares são do mesmo tipo com a mesma declividade longitudinal de 1/50 para todos os pilares no mar.

A viga é formada por duas células unidas pela laje superior.

Conseguiu-se uma unidade arquitetônica perfeita entre os vãos de 80m e os vãos principais de aço.

As construções dos dois tipos de estrutura foram revolucionárias e perfeitas como métodos construtivos.





SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Alguns fatos históricos sobre o projeto

Primeira vez na engenharia civil no Brasil em que se utilizou o computador em projetos

1º projeto em que se utilizou o Stress do MIT

1º projeto em que se utilizou a teoria das estruturas prismáticas laminares sem transversinas com programa específico. Ainda hoje este cálculo é mais preciso do que a análise em elementos finitos.

1º projeto no Brasil em que foi utilizado um programa de estaqueamento automático

Foi preparado programa especial de estaqueamento com estacas apoiadas elasticamente no solo

Foi usado no projeto o primeiro programa de vigas contínuas feito especificamente para pontes

1º projeto em que se utilizou o Cogo em locação no Brasil

1º projeto em que se eliminaram todas transversinas intermediárias em tabuleiros de longarinas múltiplas (acessos Rio e Niterói)

1º vez no Brasil em que se exigiu o ensaio de todas as colas epóxi usadas em colagem. Esta exigência de projeto evitou vários desastres durante a construção.





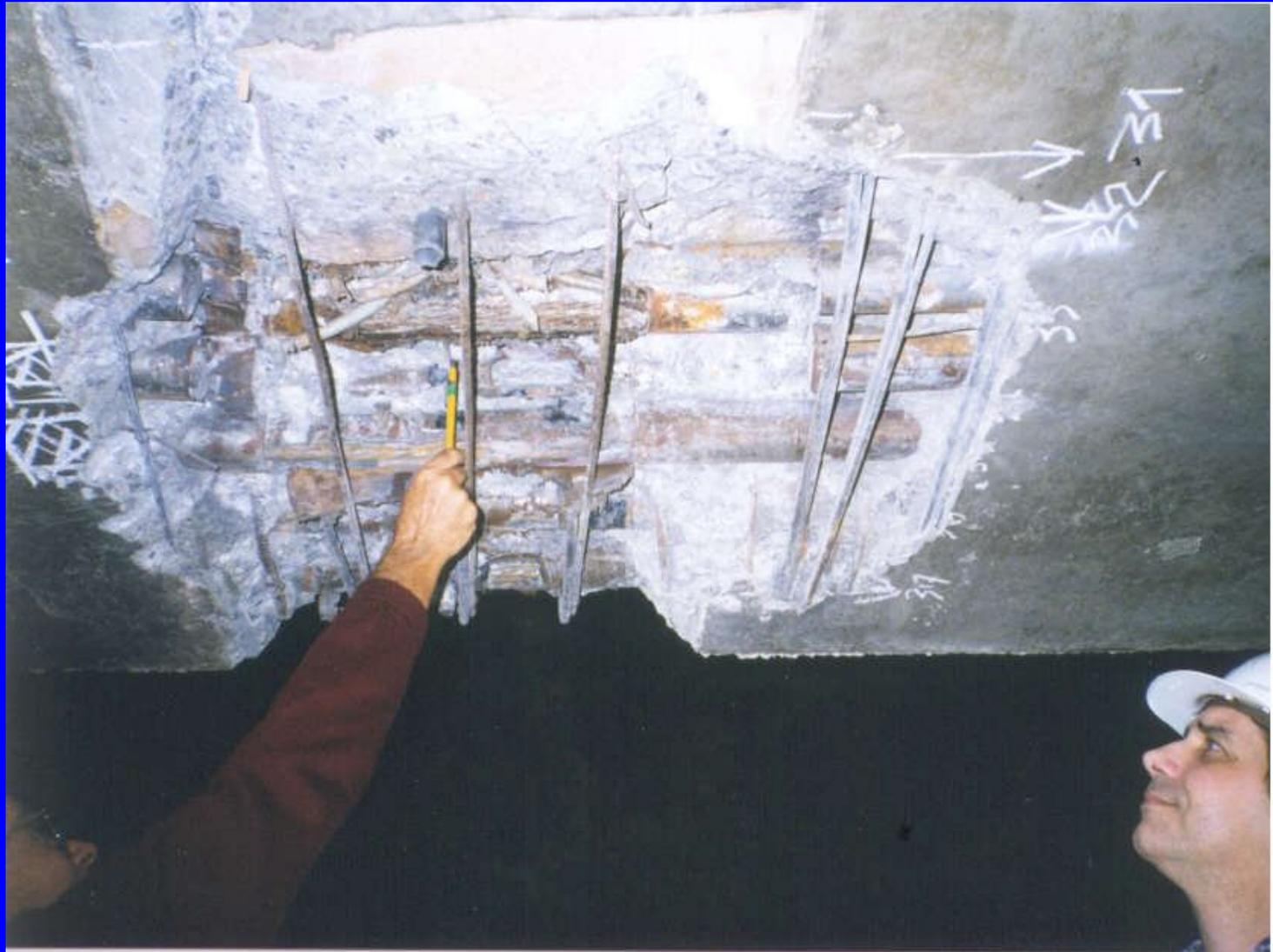
Problema - Corrosão de cabos de protensão

Em 2000 foram constatados ruptura em 5 cabos da PRN.
A razão do ataque foi a falta de injeção dos cabos nestes locais.
Foi empreendido um programa de prospecção com o veículo Moog e não foram encontrados mais cabos em processo de ruptura.
Em 2002 num ensaio de prova de carga foi constatado que existiam pequenas fissuras no meio do vão entre aduelas. Em pesquisa com a instalação de testemunhos de gesso nas juntas de todas as aduelas no trecho central do vão verificou-se que vários apresentavam fissuras.
Assim foi preparado projeto de reforço gerenciado por Mario Vila Verde. O reforço foi executado pela Stup com projeto próprio.
Em 2003 foram reforçados 12 vãos.

O programa de inspeção com selos de gesso com tal envergadura considera-se ser ímpar no Brasil



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL





Problema– Fissuras nos centros dos vãos entre aduelas

Em vista das fissuras já constatadas, a Ponte S.A. implementou um programa contínuo de inspeções por meio de selos instalados em todas as juntas de aduelas no meio do vão.

Foram constatados fissuras em mais 28 vãos

Em 2005 foram reforçados mais 28 vãos

O projeto foi modificado ligeiramente (B.E. Diaz) reduzindo o consumo de concreto.

Ele foi construído pela Stup com o projeto oficial



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Problema– Continuação de constatação de fissuras nos centros dos vãos

Com o programa contínuo de exame das fissuras nos meios dos vãos foram constatados mais 48 vãos com fissuras

A Ponte S.A. já está providenciando o reforço de todos estes vãos

Excepcionalmente foram constatadas fissuras entre aduelas nos apoios em dois locais.





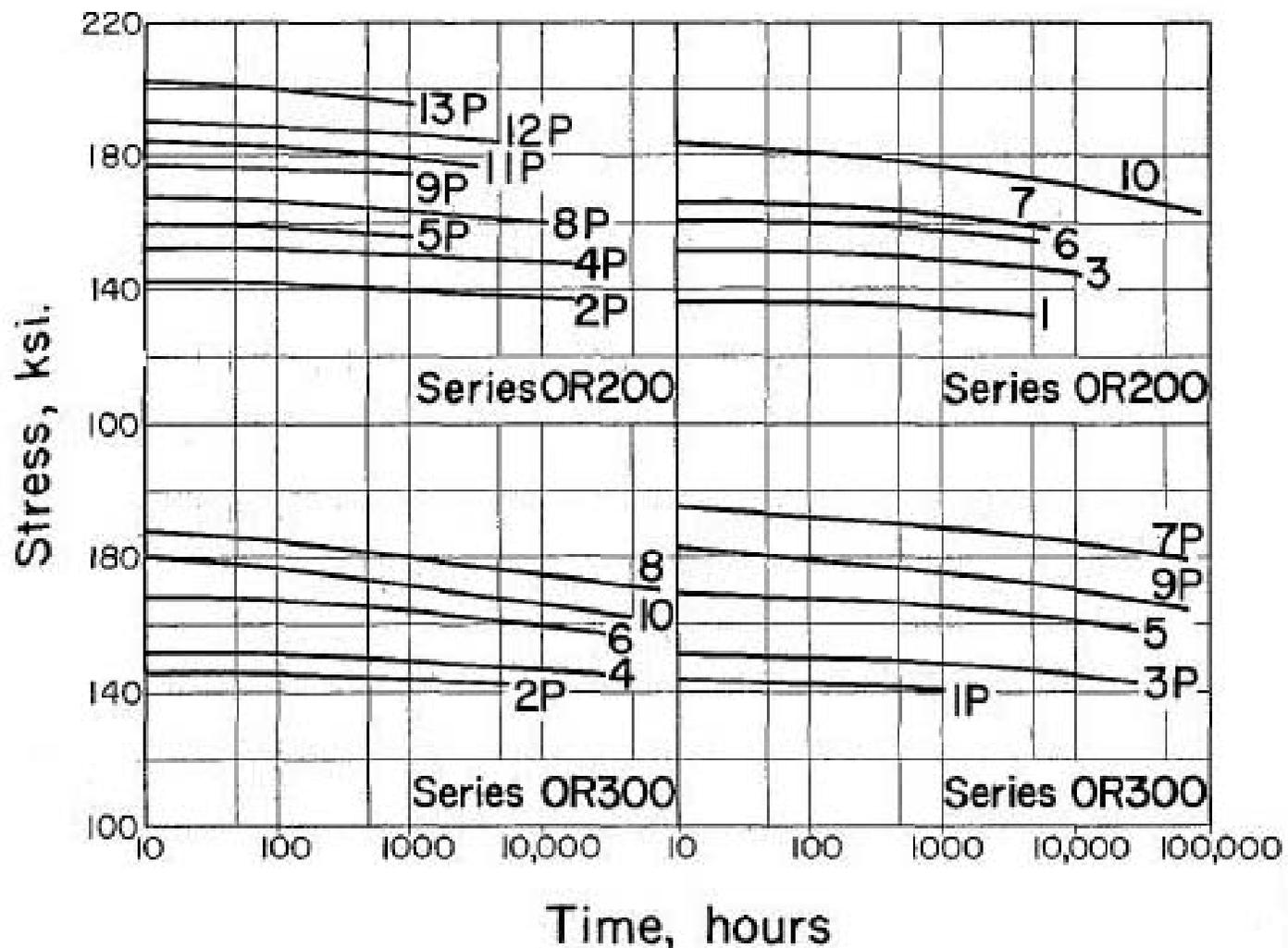
Causa das fissuras

Relaxação do aço

Este problema já era esperado desde 1964 com um artigo de Sozen et al, que resumiu as pesquisas de relaxação feitas com aço RN (relaxação normal)

Em artigos já apresentados (B.E. Diaz) ressalta-se que as perdas de aços de protensão RN são substanciais e são subestimadas em projetos da década de 1970

Além disso com ocorrência de temperaturas mais elevadas do que 20°C no interior das peças protendidas, deveria ser especificada a relaxação também com temperaturas de 30°C



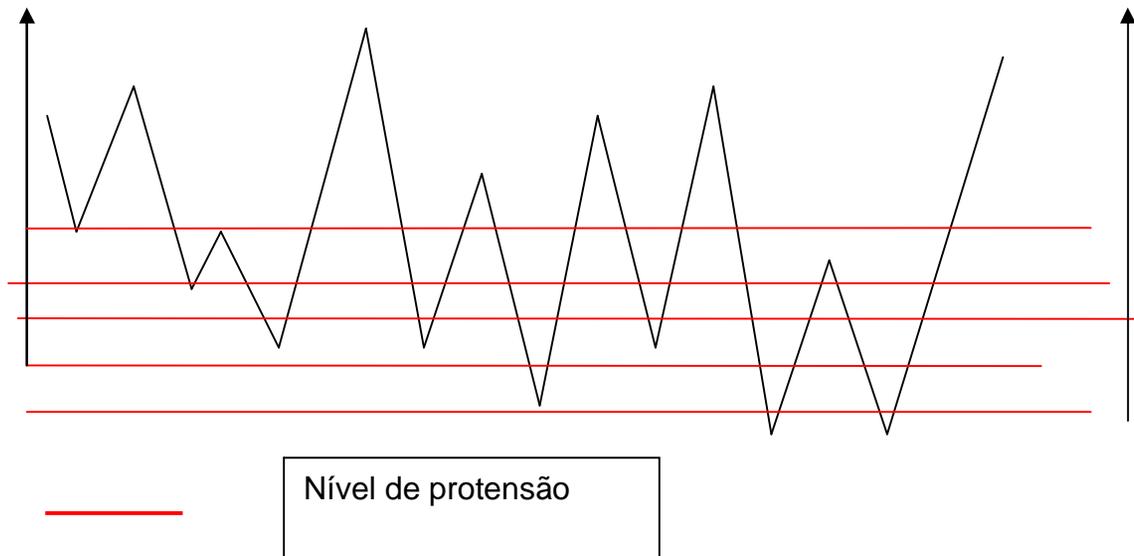
A.4—Measured Variation of Steel Stress with Time; Series OR200 and OR300.

A razão de incremento de fissuras nos últimos anos

Tensões no bordo inferior entre aduelas no meio do vão

Compressão

Tração



Nível de protensão



Problema- Aparelhos de Neoprene

- A tensão utilizada é 15MPa em serviços. Era permitida em normas francesas da época. Aconselha-se agora a usar 10MPa de tensão admissível.
- O construtor foi obrigado a usar epóxi ao posicionar as peças pré-moldadas sobre os neoprene, sob pena de rompê-los.
- Há casos de ruptura local nas extremidades dos apoios de neoprene por descolamento da fretagem
- Ficou provado em tese acadêmica que a capacidade destes aparelhos na parte interna, ainda com chapa colada e íntegra, é enorme. Ver tese de Carlos Henrique Paiva Siqueira.
- Não é necessário trocar aparelhos de apoios sobre os pilares
- Já nos apoios nas rótulas há um descolamento do teflon em alguns casos. Em alguns casos foi necessária a troca de aparelhos.





SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Problema- Saias dos blocos

As saias dos blocos foram usadas como forma na altura do bloco. Neste trecho elas estão em boas condições.

Na parte livre, que foi adotada para esconder as estacas escavadas a ruptura destas lajes é usual

A razão principal é devida a impactos com embarcações que encostam nos blocos para pescar.

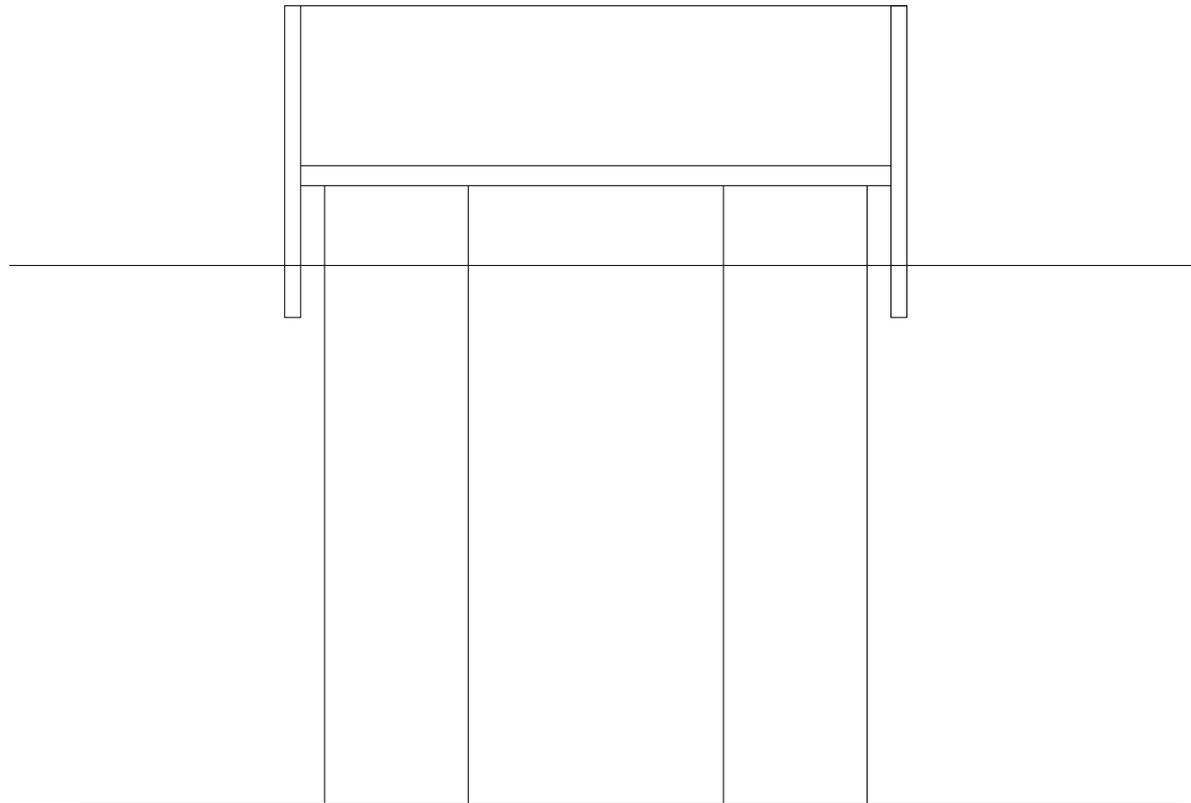
Uma outra razão foi um pequeno cobrimento obtido na construção dos pré-moldados. A armadura de flexão das saias simplesmente encostava nas formas. A corrosão da armadura nestes casos foi total. Este problema foi corrigido ainda na construção com um cobrimento maior de acordo com os desenhos de projeto.

A lajinha provisória de apoio apresenta comumente armadura corroída por causa do cobrimento baixo. Ressalva-se que esta construção era provisória e o cobrimento da armadura do bloco acima da lajinha foi mantido com 5cm. A segurança está assegurada. Foi feito um estudo pela Concessionária e se verificou que a segurança da obra não estava prejudicada.

O concreto do bloco estava incólume



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Problema de corrosão dos estribos

Durante a fabricação das aduelas pré-moldadas a armadura de estribos foi montada sem espaçadores convenientes na sua parte inferior. O projeto especificava 3cm de cobrimento, considerado até elevado na época.

Demorou cerca de 25 anos, mas agora pode-se verificar que uma grande parte das aduelas está apresentando problemas de corrosão da perna horizontal inferior dos estribos nas almas

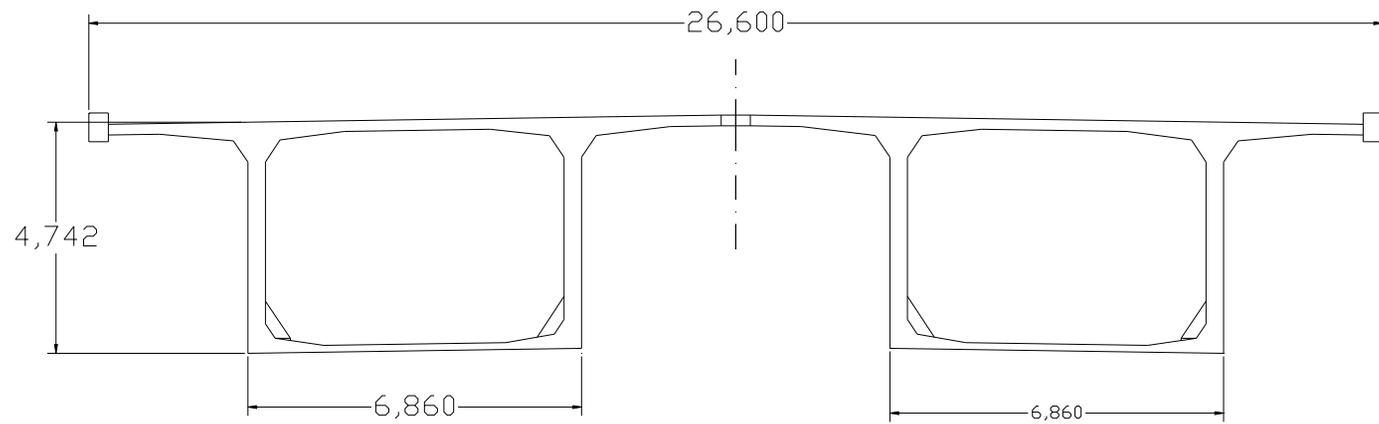
A Concessionária Ponte S.A. está atuando na reparação destes defeitos por meio do uso de veículos que permitem o acesso por baixo das aduelas (Veículo Moog), talvez um conjunto único no Brasil a ser usado em inspeções de pontes

Entretanto um programa de pesquisas deve ser feito para que os custos de manutenção sejam mantidos baixos, pois quaisquer interferências devem ter durabilidade adequada, pois reiteradas recuperações acabam se tornando mais dispendiosas.

O importante é que o problema foi detectado e as providências adequadas estão sendo tomadas.



SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS





SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Sem problemas na cola epóxi

A cola foi escolhida (Campenon Bernard) como mostrado a seguir. A cola deveria ter estabilidade adequada para temperaturas relativamente altas e apresentasse G compatível com o concreto. A mistura considerada adequada foi uma mistura de epóxi com sílica pulverizada.

A mistura para ser feita exigia um misturador elétrico.

O construtor (Bruno Contarini) exigiu que a Cyba-Geigy, fabricante de cola epóxi fornecesse, misturasse e entregasse a cola pronta para uso na obra.

Foi preparada especificação de obra (B.E. Diaz) exigindo que todas as resinas deveriam ser ensaiadas. Esta exigência, erroneamente considerada exagerada, salvou a montagem de incidentes seriíssimos.

Foi programada uma série de ensaios específicos (B.E. Diaz) que deveriam mostrar a competência da cola em transferir os esforços de bielas inclinadas através de juntas verticais

É importante ressaltar que no caso de incêndio a cola fica plástica e perde sua capacidade. Portanto veículos portanto combustíveis

são proibidos de trafegar sobre pontes

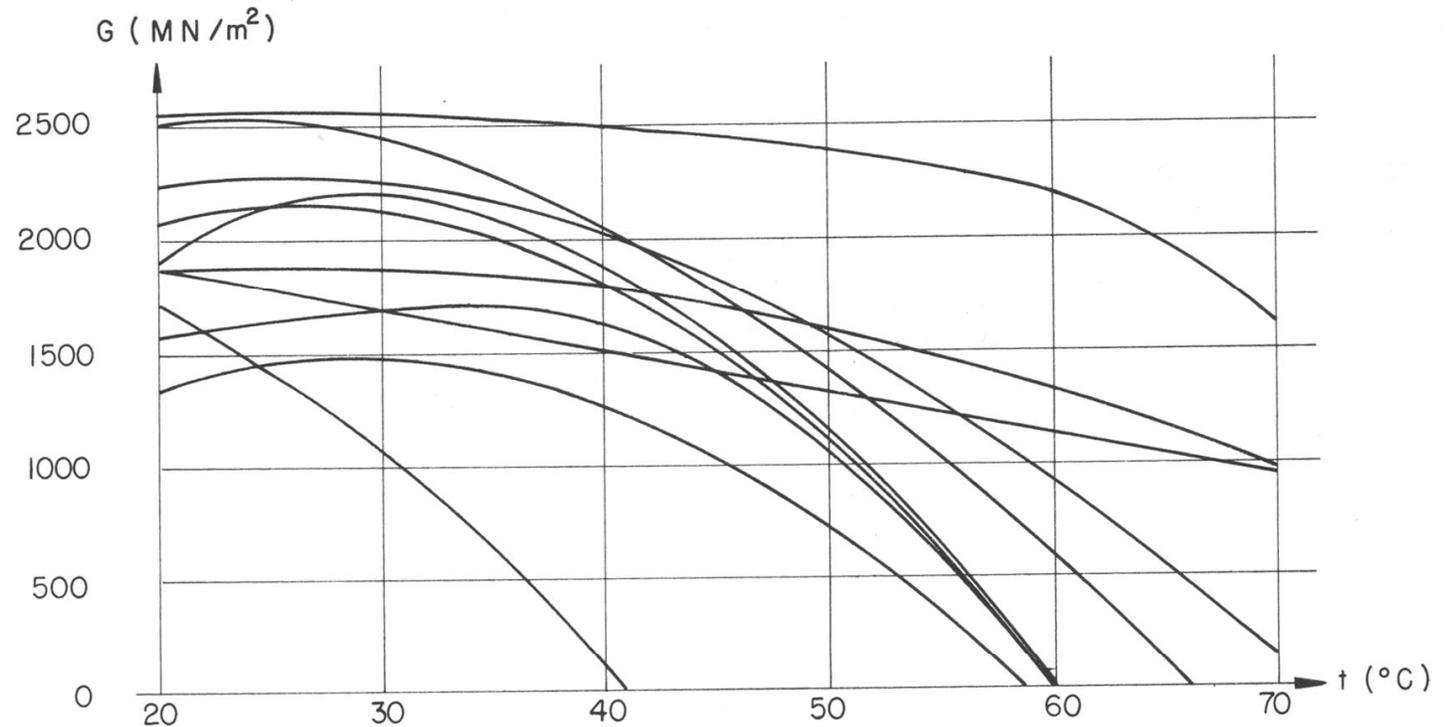
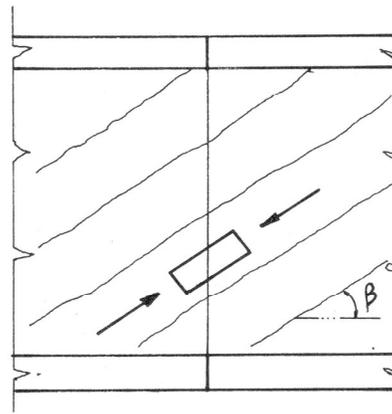


Figura Variação do módulo G com a temperatura





ALMA COM FISSURAS



CORPO DE PROVA

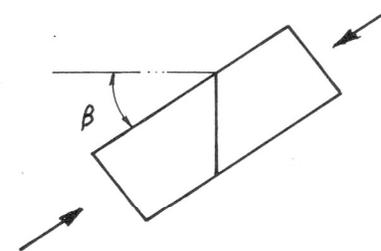


Figura Almas com fissuras inclinadas e posição idealizada dos corpos de prova





Problema- Asfalto dos vãos de aço

As chapas de aço do tabuleiro de aço da ponte de aço (placa ortotrópica) foram adotadas com espessura delgadas demais. Quanto à resistência estática não havia problema.

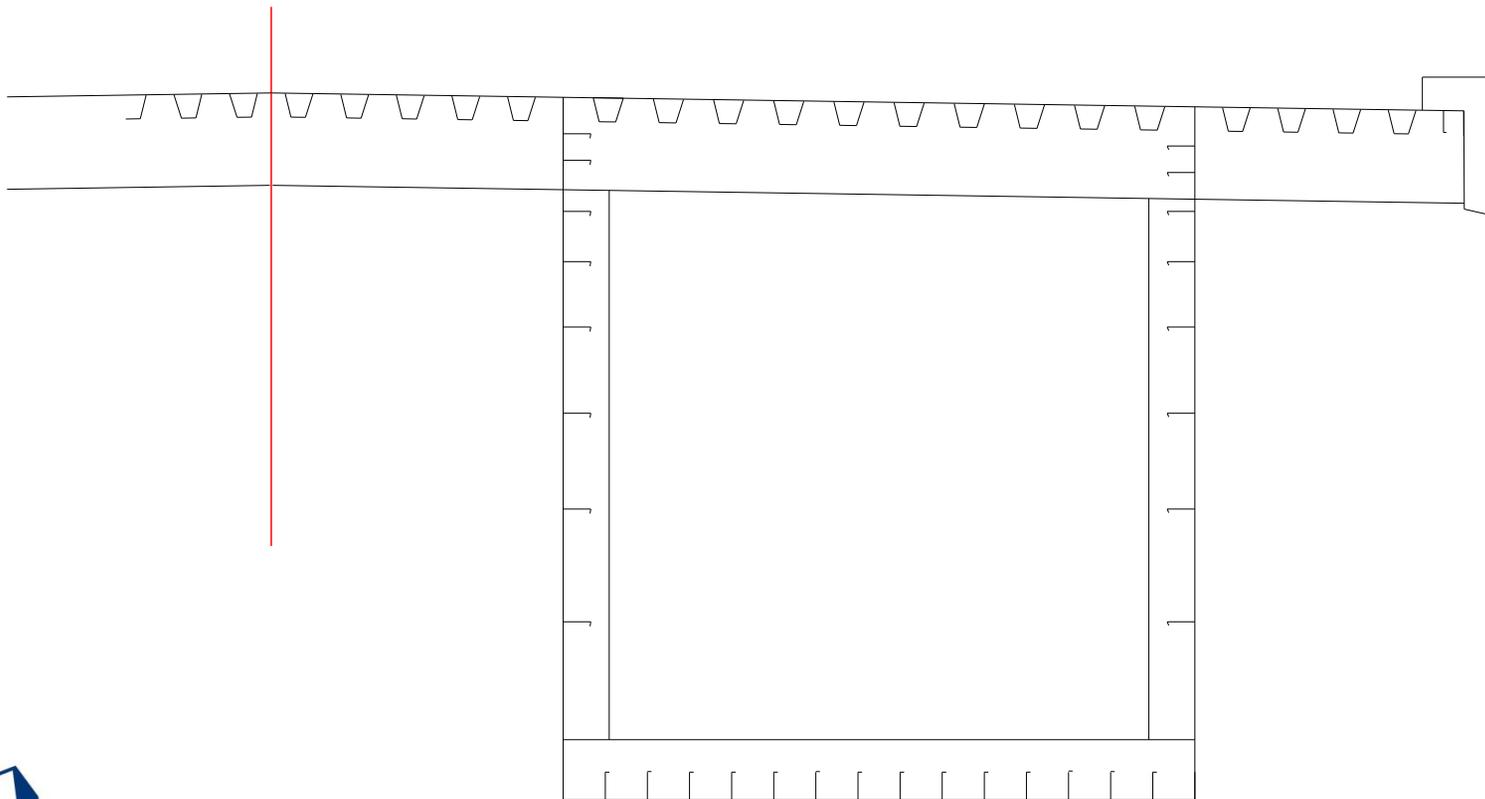
Entretanto este primeiro fato provocou vários sérios problemas

- a- o asfalto se rompia facilmente com a flexibilidade das chapas do pavimento e era destruído logo depois de reparado.
- b- com a destruição do asfalto, a superfície superior ficava ondulada
- c- com a superfície irregular as rodas dos veículos se deslocavam e produziam forças violentas variáveis, sobre as vigas transversais e as vigas-canaletas longitudinais
- d- as soldas de união em emendas sofreram efeitos fletores adicionais, não computados no projeto
- e- as soldas começaram a apresentar problemas de fadiga e as fraturas eram constantes
- f- Os serviços de reparação de fraturas exigia uma equipe de soldadores com atuação constante

O problema foi estudado pela Coppe (Ronaldo Battista)

Projconsult (Mario Vila Verde) projetou uma laje de CA, unida por meio de conectores à chapa superior da placa ortotrópica.

Os problemas de fadiga praticamente se cessaram depois da construção da laje.



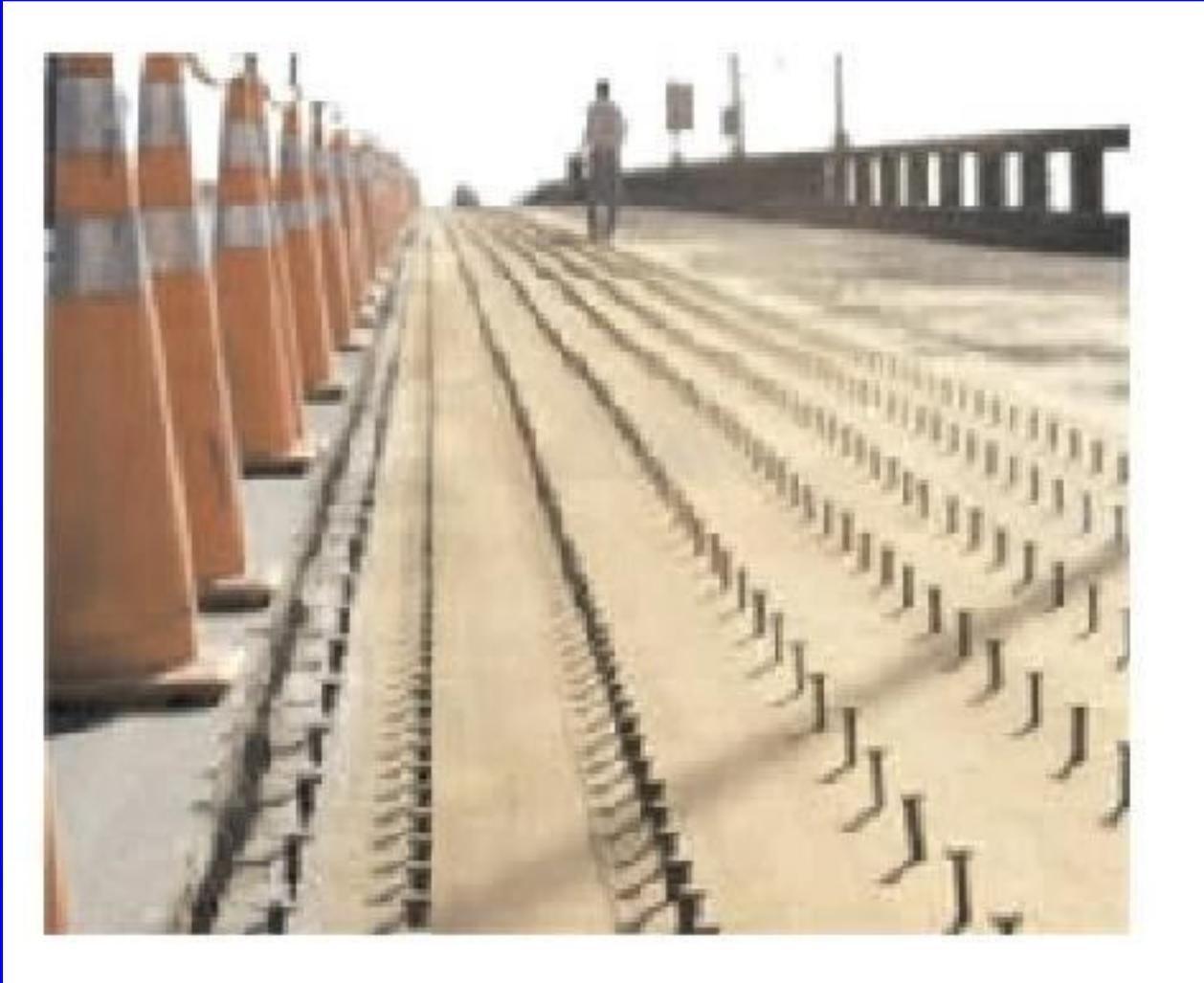


SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
SOBRE PONTES
E GRANDES
ESTRUTURAS



ABECE

ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE
ENGENHARIA E
CONSULTORIA
ESTRUTURAL



Studs de conexão (Mario Vila Verde)





A vibração da ponte de aço por ação do vento

A ponte de aço vibrava sob ação do vento quando a velocidade atingia 60km/h se mantinha constante durante vários minutos.

A causa era um problema de aero-estabilidade por desprendimento de vórtices de von Karmann. Este problema é comum em torres cilíndricas.

Os deslocamento podiam atingir + -50cm (dupla amplitude de 1m)

Foi estudado o problema pela Coppe e preparado projeto (Ronaldo Battista)

Os deslocamentos são atenuados por dispositivos designados por ADS (atenuadores dinâmicos sincronizados). São massas suportadas por molas e inseridas na estrutura de aço. Elas têm a função de eliminar uma situação de vibração critica numa determinada frequência, criando picos de resposta em outras frequências próximas com comportamentos não tão críticos.

Estes atunuadores foram fabricados e instalados ao longo da ponte de aço.

Os deslocamentos atuais se mostram reduzidos e aceitáveis sob a ação do vento.



Projeto Coppe (Ronaldo Battista)



As faixas das pistas da ponte

A ponte foi projetada com 3 faixas de 3.67m +2 faixas de folga visual com 0.6m = 12.2m. Estas faixas eram do padrão americano.

Para permitir a parada de carros enguiçados a pista foi subdividida em: 3 faixas de 3,4+2.0m=12.2m. Foi criado assim um acostamento de 2m, que permite a parada de veículos enguiçados sem provocar acidentes.

Na subida em rampa de 2.5% a pista foi subdividida em 4 faixas de 3.05m sem acostamento, para melhorar o fluxo e permitir os ônibus trafegarem sem atrapalhar demasiadamente o fluxo de tráfego. Assim não foi possível prever uma faixa de acostamento.

Em vista disto, foi prevista a construção em 2008 de duas baias de estacionamento de emergência nas duas rampas de subida da ponte, para estacionar veículos enguiçados.





As baias de estacionamento

O projeto foi da Projconsult (Mario Vila Verde)

A baia é constituída por uma viga de aço mista com aproximadamente 80m de vão

A viga de aço apresenta uma seção caixão

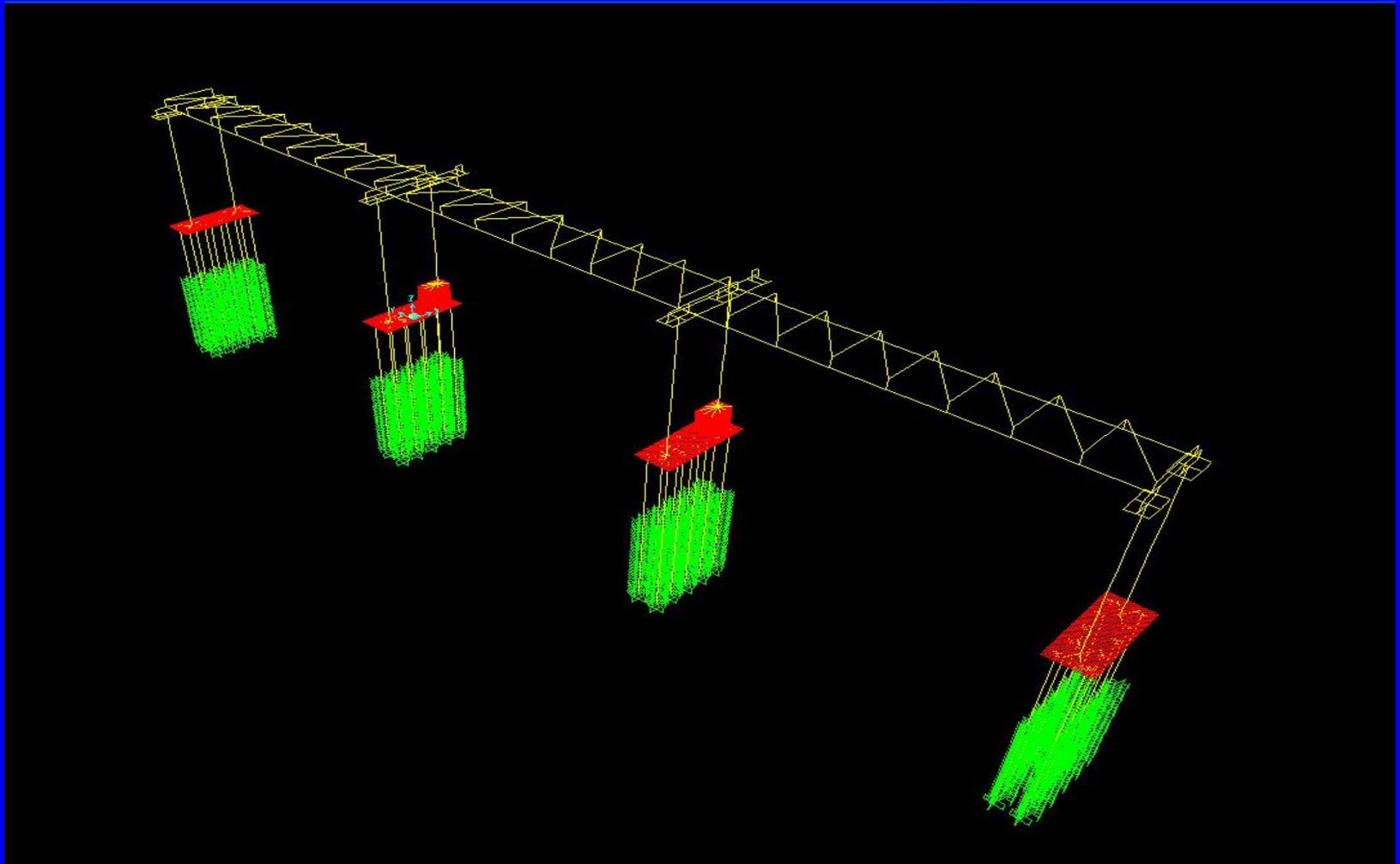
A mesa de compressão foi projetada com lajes pré-moldadas

A fixação da estrutura de viga mista foi prevista por duas travessas protendidas fixadas nos pilares. A travessa foi protendida.

As vigas foram fabricadas e mais tarde levantadas por meio de uma cábrea de grande porte.

Ao longo do vão, a estrutura da ponte de CP e a viga mista estão separadas por uma junta longitudinal.









Elementos que não deram problemas

Foram feitos comentários sobre os problemas ocorridos e as medidas tomadas tecnicamente.

Mas é necessário também dizer que a maior parte da ponte não tem apresentado problemas, incluindo as fundações, os blocos de fundação, os pilares, as aduelas, a laje protendida, a cola de epóxi, os quadros de aço da sinalização vertical, na parte da ponte sobre o mar.

Já os acessos não costumam dar problemas. As vigas pré-moldadas tipo barriga de peixe estão imunes a problemas. Assim como as lajes protendidas dos acessos, as fundações nos acessos, os quadros de CA e CP de suporte das vigas pré-moldadas, etc.





Conclusões

A ponte foi projetada de 1967-1972

Foi construída de 1968 a 1974. Está portanto com 34 anos.

Foram comentados os problemas que ela apresentou nestes últimos 30 anos.

Os problemas estão continuamente sendo investigados e corrigidos.

Para isto é importante ressaltar que é necessário que haja verba contínua disponível para efetuar os trabalhos de manutenção e de correção de problemas, o que é conseguido por meio de cobrança de pedágio.

O crucial entretanto é que o projeto precisa ser simples em obras deste tipo, sem sofisticções exageradas.

É essencial que a obra possa ser vistoriada e que os trabalhos de manutenção possam ser feitos com conforto.

A execução bem feita e bem fiscalizada é essencial para que a durabilidade possa ser garantida. A ponte foi bem construída.



Conclusão

É necessário comentar que vários destes assuntos apresentados foram tratados antes em outras publicações pelos autores dos projetos. Para maiores detalhes sugiro a leitura destes documentos.

Espero que não os tenha cansado com temas desinteressantes e cansativos.

Agradeço a atenção de todos.

Muito obrigado.



B. Ernani Diaz