



“A técnica do Concreto Armado e Emílio Baumgart”
Artigo do Prof. Eng. Arthur Eugenio Jermann - 1944

Prof. Eduardo C. S.
Thomaz
Notas de aula

MINISTÉRIO DO TRABALHO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Diretor: E. L. da Fonseca Costa

SYMPOSIUM DE ESTRUTURAS

1.º VOLUME

Promovido pelo Instituto
Nacional de Tecnologia

JULHO DE 1944



Adicionei comentários e fotos recentes (2013) para melhor ilustrar os projetos e as obras de Emílio Henrique Baumgart citadas neste Simpósio.

“A técnica do Concreto Armado e Emílio Baumgart”

Artigo do Eng. Arthur Eugênio Jermann,
Engenheiro do Escritório Técnico Emilio Baumgart .

Í N D I C E

1.º VOLUME

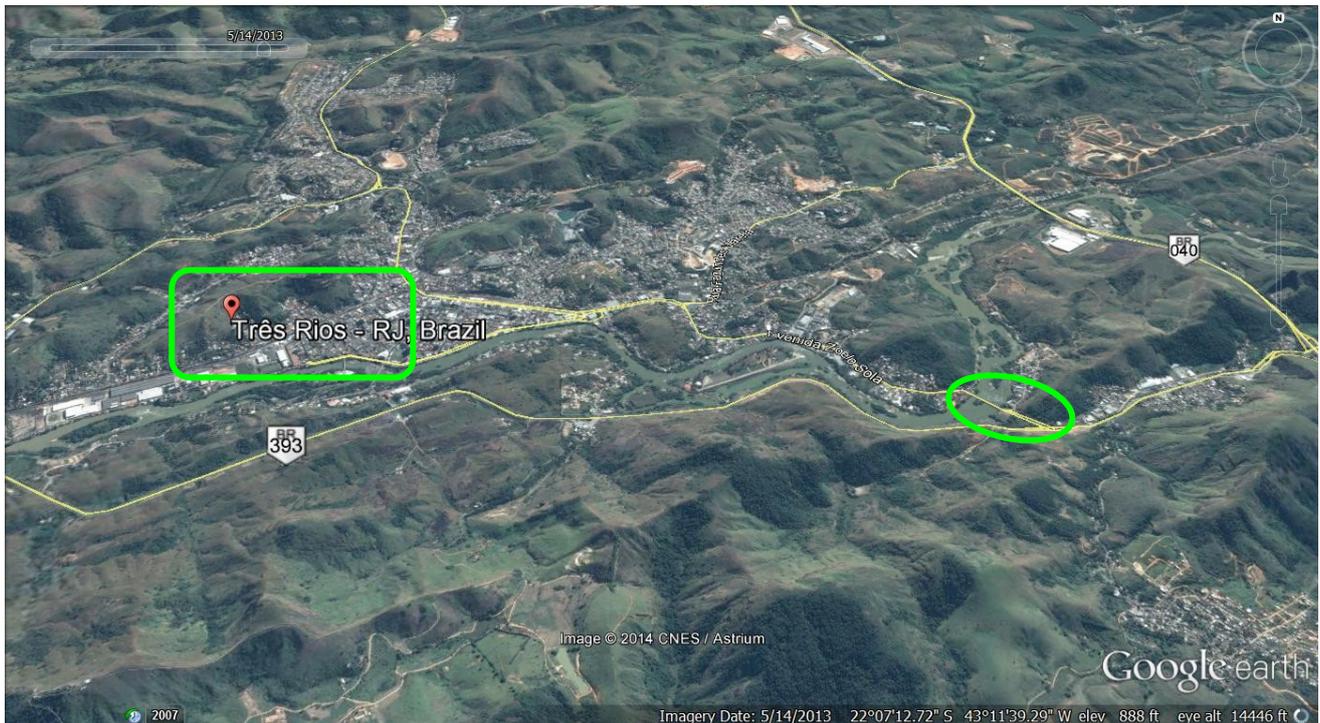
Discurso Inaugural — Pelo eng.º Paulo Sá.....	7
A Técnica do Concreto Armado e Emílio Baumgart — Pelo eng.º Arthur Eugênio Jermann	15
Impertância da Deformação Lenta nas Estruturas de Concreto Armado — Pelo eng. Telêmaco von Langendonck	45
Método de Cross — Pelo eng.º Candido Hollanda Lima	69
Casos Interessantes Verificados em Exame de Estruturas — Pelo eng.º Paulo Franco Rocha	121
Hangar n.º 1 do Aeroporto Santos Dumont — Pelo eng.º Paulo Fragoso ..	153

2.º VOLUME

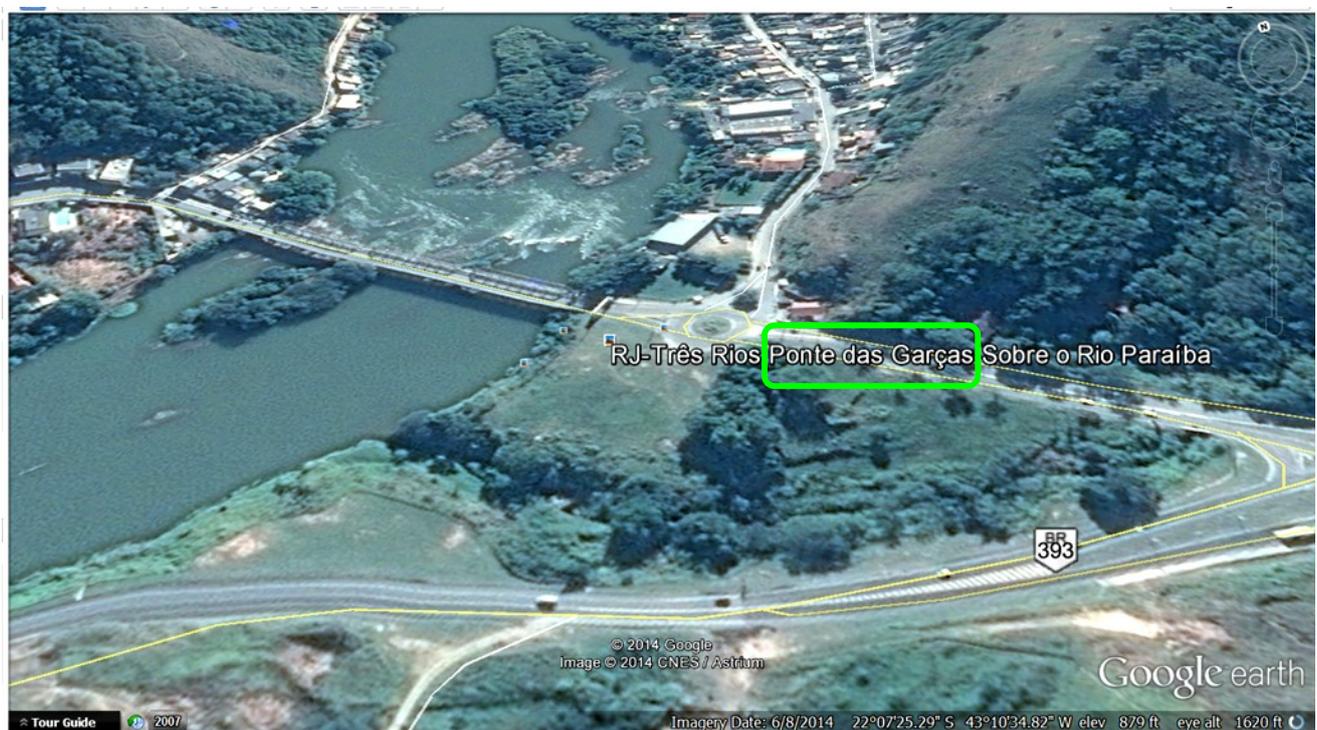
A Construção da Ponte de Barra de São João — Pelo eng.º Glebe Saharov ..	5
Crítica aos Processos de Cálculo das Estruturas de Concreto Armado dos Edifícios — Pelo eng.º Aderson Moreira da Rocha	25
Concreto Protendido — Pelo eng.º Antônio Alves de Noronha	47
Os Coeficientes de Segurança e as Tensões Admissíveis em Peças de Concreto Simples e de Concreto Armado — Pelo eng.º Fernando Luiz Lobo B. Carneiro	83
Distribuição da Carga Sôbre um Bloco de Estacas — Pelo eng.º A. J. da Costa Nunes	127
Programa das Conferências	193
Regimento Interno	194
Publicações do Instituto Nacional de Tecnologia	195

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul

Cidade de Três Rios / RJ



A ponte de concreto armado foi construída em 1929, na Rodovia União Indústria.



- Ponte sem juntas : Vãos = (12m + 51 m + 52.5m + 51m + 12m) = 178.5 m
- A ponte fica ao lado de uma ponte ferroviária (desativada) em treliça de aço.

1872 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Três Rios / RJ

Biblioteca Nacional Digital - Acervo ; <http://bndigital.bn.br/>

http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_obrasraras/or1379801/or1379801.pdf

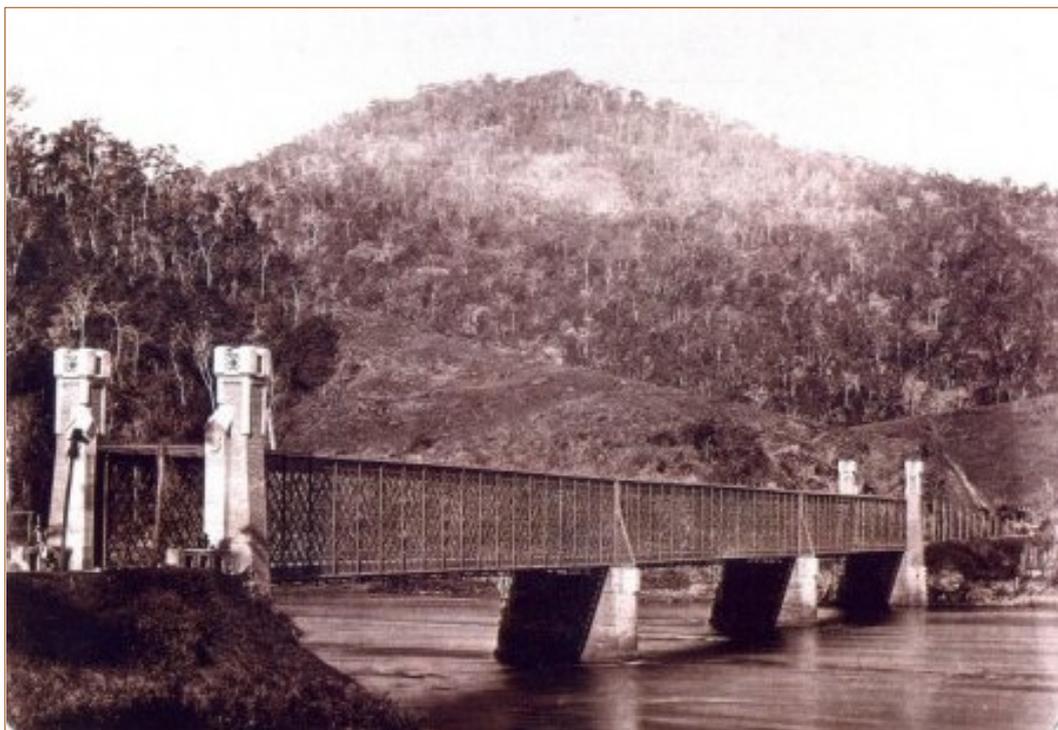
Livro : **Doze Horas em Diligencia** - *Guia do Viajante de Petropolis a Juiz de Fóra*
pelo photographo de Suas Magestades e Altezas Imperiaes - **Revert Henrique Klumb**
nas páginas 46 e 47 :

" ...

Estamos emfim no Parahyba, nome derivado de duas palavras indigenas—*Para-hyba*—agua clara—o qual toma nascença em uma pequena lagôa da serra Bocaina , cinco ou seis leguas ao nordeste da cidade de Paraty, provincia do Rio de Janeiro.

Vamos atravessar este grande rio, sobre uma ponte de ferro de tres arcos, de cincoenta metros de comprimento cada um; esta ponte, obra do engenheiro allemão o Sr. Keller.

..."



Ponte das Garças sobre o Parahyba.

Comentários :

- Essa ponte foi feita em 1859 como parte da Estrada União Industria, para uso por diligências puxadas por cavalos. Três vãos com cerca de 50m.
- Posteriormente, por volta de 1900, foi substituída por ponte com treliças comuns de aço, tipo Pratt, para uso pela Estrada de Ferro Leopoldina. Os vãos foram mantidos .
- Mais tarde, em 1929, foi construída, ao lado, a ponte rodoviária projetada por Emílio Baumgart. Os vãos foram praticamente mantidos (51m + 52,5m + 51m).

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul Cidade de Três Rios / RJ



- Duas pontes lado a lado. Ponte rodoviária em concreto armado (projeto Emílio Baumgart) e ponte ferroviária em treliça metálica comum.
- Na foto, a sombra da ponte ferroviária em treliça se projeta sobre o piso da ponte rodoviária em concreto armado.

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul Cidade de Três Rios / RJ



Duas pontes lado a lado. Ponte rodoviária em concreto armado (projeto Emílio Baumgart) e ponte ferroviária em treliça metálica comum. A posição dos pilares das duas ponte é a mesma.

$$\text{Vãos} = (12\text{m} + 51\text{m} + 52.5\text{m} + 51\text{m} + 12\text{m}) = 178.5 \text{ m}$$

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul

Cidade de Três Rios / RJ



Duas pontes lado a lado : Ponte Ferroviária em treliça metálica. (1859 - projeto eng. alemão Joseph Köller), depois substituída pela atual treliça metálica tipo **N** e a Ponte Rodoviária em concreto armado (1929 - projeto eng.Emílio Baumgart) construída pela Construtora Gusmão Dourado e Baldassini.



A ponte ferroviária em treliça metálica é usada atualmente como passagem para pedestres e ciclistas. Essa ponte metálica, é tombada pelo Patrimônio Histórico.

Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul Cidade de Três Rios / RJ

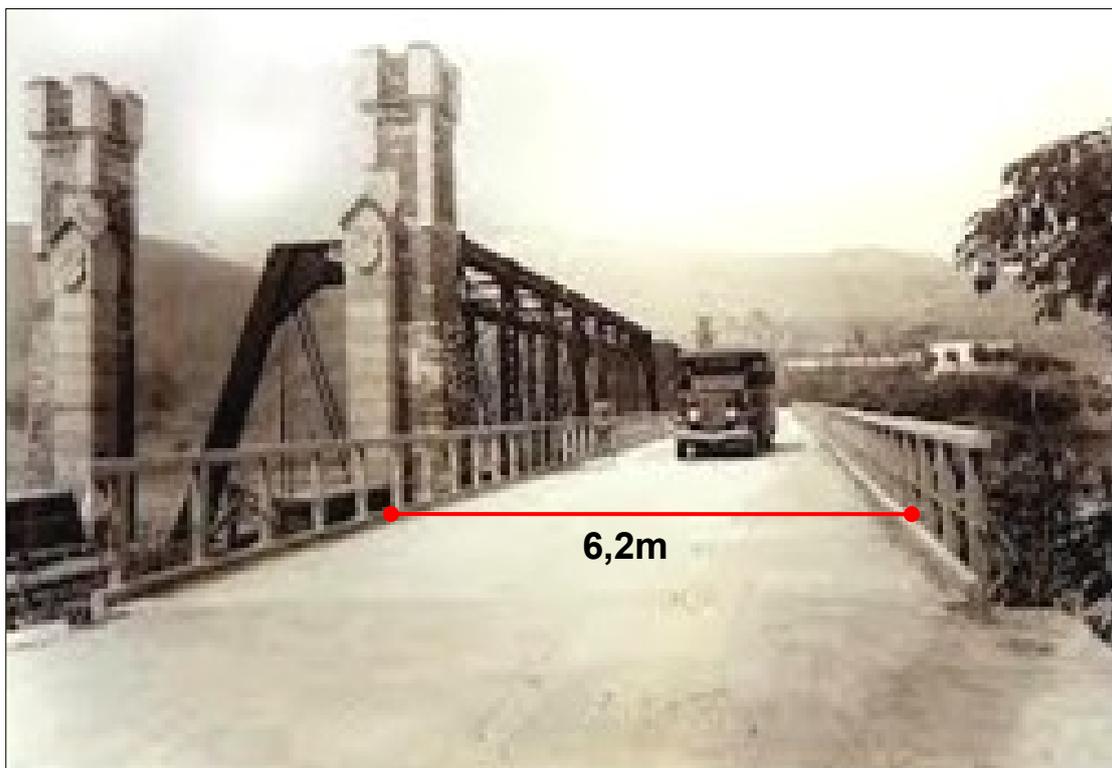
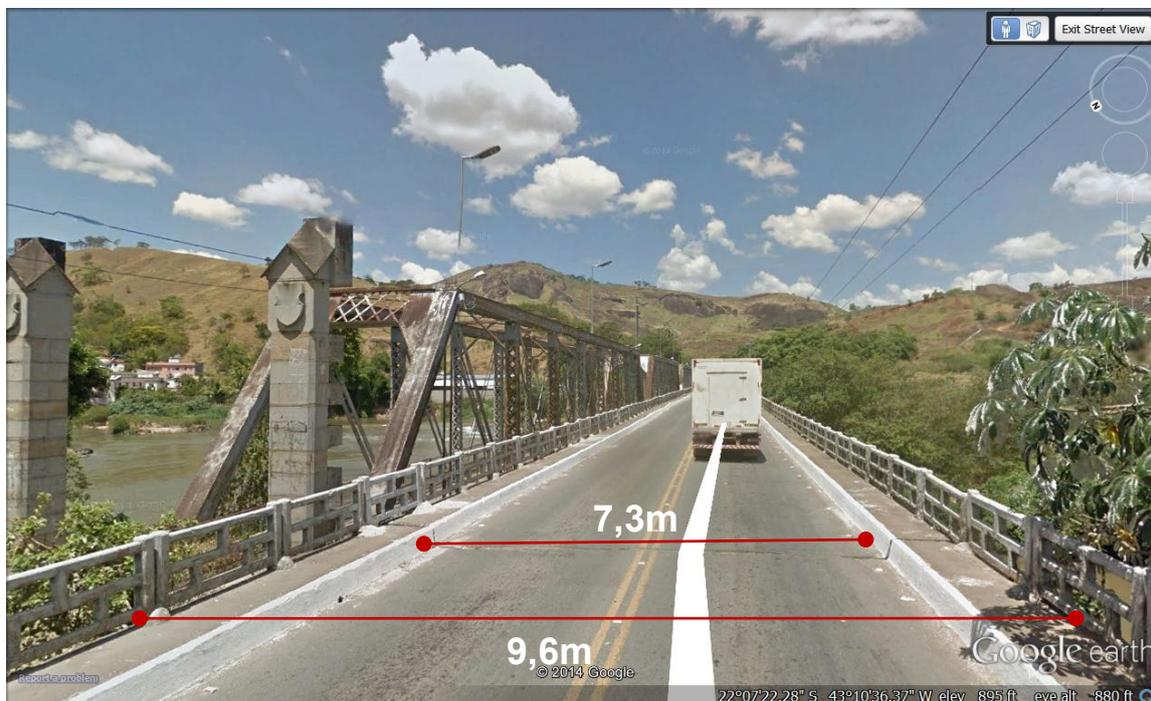


Foto antiga - Ônibus para Juiz de Fora e Ferrovia ainda ativa



2014

Ferrovia desativada - Ponte em treliça usada por pedestres e ciclistas a partir da década de 1970.

Ponte rodoviária alargada e em pleno uso pelos veículos atuais

Ponte das Garças sobre o Rio Paraíba do Sul

Texto do livro "*Emílio Henrique Baumgart* " **do Prof. Augusto Carlos de Vasconcelos**

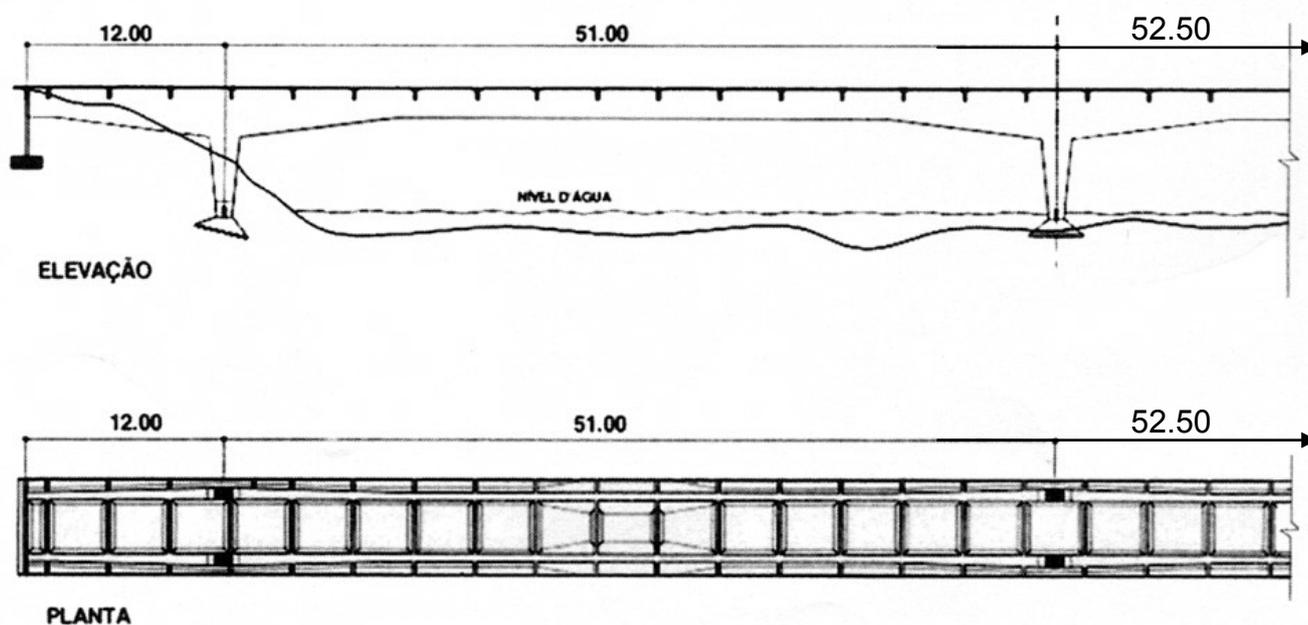
A referida ponte rodoviária está localizada na Estrada União e Indústria, que liga Areal e Três Rios (estado do Rio de Janeiro). Foi construída em 1929 por Gusmão, Dourado & Baldassini. Trata-se de uma ponte de 178,5 metros de comprimento e com apenas 6,2 metros de largura, sem passeios, contendo cinco tramos em viga contínua. Os tramos extremos funcionam como balanços de 12 metros, pois nos extremos, em vez de pilares, há tirantes. Os três tramos centrais (de 51, 52,5 e 51 metros) dão continuidade à estrutura. As longarinas possuem 2 metros de altura no vão, aumentando para 3,3 metros nos apoios. As larguras também são variáveis, aumentando de 50 centímetros nos vãos para 75 centímetros nos apoios. Existem transversinas igualmente espaçadas de 3,75 metros em todo o comprimento da ponte, definindo lajes com dimensões livres de 3,55 x 3,30 metros. As lajes, como era de hábito para Baumgart, são de 8 centímetros e as mísulas, de 4 x 30 centímetros, também existentes nos balanços.

Fato que chama a atenção é que no tramo central as lajes continuam com 8 centímetros, mas as mísulas são aumentadas para 10 x 85 centímetros, melhorando a zona de compressão das longarinas. Deve-se levar em consideração que naquela época (década de 1920) o dimensionamento era feito pelas tensões admissíveis.

Texto do livro "*Emílio Henrique Baumgart* "
do Prof. Augusto Carlos de Vasconcelos

Os pilares são, como sempre, articulados na base, com seção 100 x 75 centímetros, com a mesma dimensão de 75 centímetros das longarinas. Entre os pilares e as sapatas, há uma separação de 2 centímetros, a ser supostamente preenchida com uma lâmina de chumbo, como era usual na época em articulações de pontes. Os apoios foram escolhidos em pontos onde o leito do rio era raso. Com leito rochoso, não foi difícil executar as sapatas diretamente sobre a rocha. Por isso a altura dos pilares ficou reduzida, com valores variando de 3,2 a 4,0 metros. Com alturas tão pequenas, Baumgart resolveu o problema da absorção das forças horizontais, inclinando as sapatas extremas de 15º em relação à horizontal. Tais sapatas possuem largura inclinada de 3,5 metros por um comprimento suficiente (em torno de 6,5 metros) para receber os dois pilares do mesmo apoio. As demais sapatas foram executadas em nível com as mesmas dimensões. Nas extremidades, não existem sapatas, mas há contrapesos, como Baumgart projetou, em Herval, na famosa ponte sobre o Rio do Peixe. No caso em estudo, os blocos de contrapeso possuem planta retangular de 2 x 6 metros e altura de 80 centímetros (peso de 240 tf), o que impede o levantamento da ponta do balanço quando os vãos estão carregados.

**Texto do livro "*Emílio Henrique Baumgart* "
do Prof. Augusto Carlos de Vasconcelos**



A estabilidade da ponte ficou garantida por meio da formação de pórticos, com os pilares engrossando junto às longarinas e diminuindo em direção às fundações. Baumgart nunca teve medo das complicações de cálculo e enfrentava os pórticos mesmo com os reduzidos recursos da época. Enquanto os outros não se arriscavam a ir além das vigas contínuas, ele variava as inércias e introduzia vínculos, tornando as estruturas mais bem comportadas, mesmo para cargas grandes como as locomotivas.

Ponte sem juntas de dilatação

Detalhe : VÃOS = (12m + 51 m + 52.5m + 51m + 12m) = 178.5 m

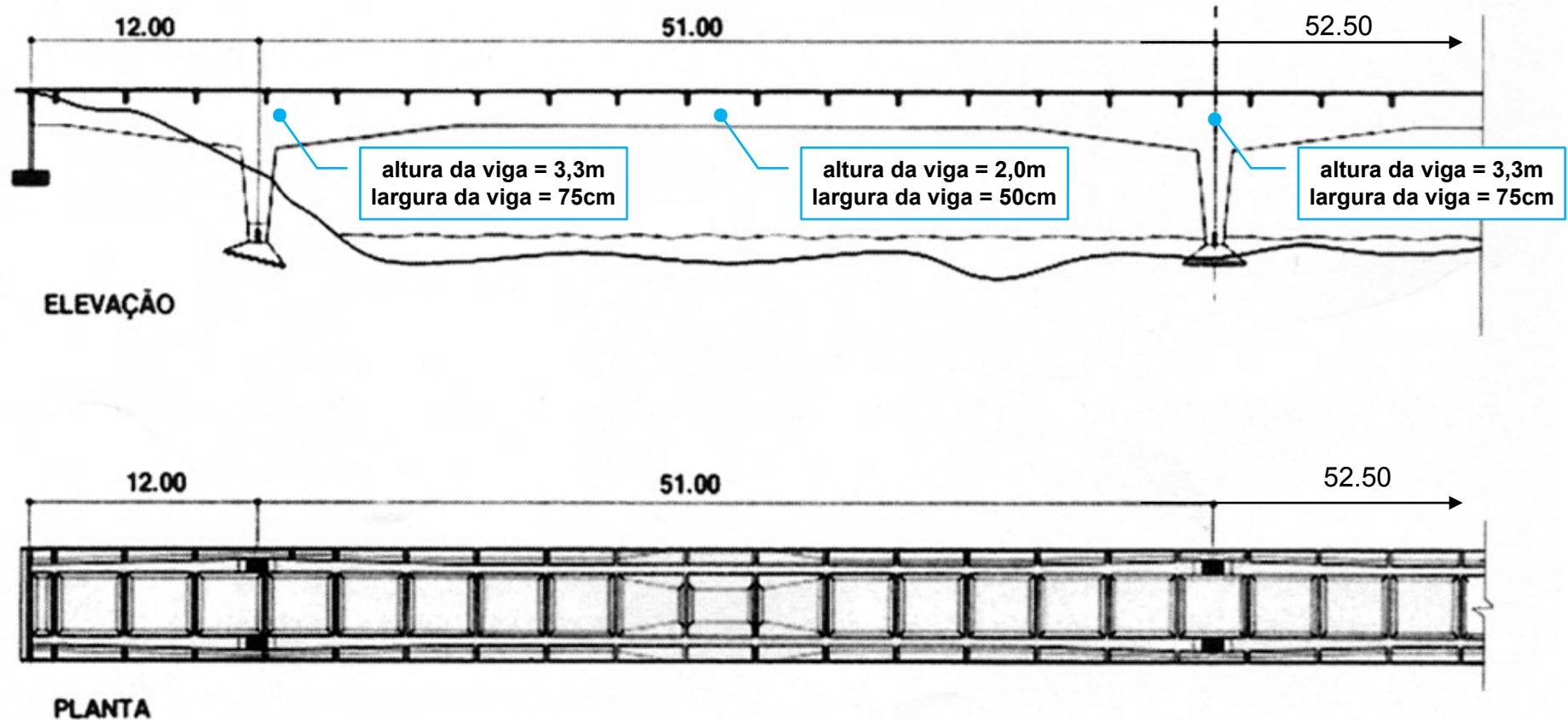


Figura 40 – Elevação e planta da Ponte das Garças sobre o Rio Paraíba do Sul.

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

Cinara Jorge - Fotos em 05/11/2014

<https://plus.google.com/100445790412109973755/posts/VS19w2kkqTZ?gpinv=AMIXal-F-pgDLfNqK4X05IRSbXDGJkilRDdn3SmWm2BAGs8iL.VmZi21azWfXYYNdJMcmL7OpYU2Zk0PLZK8DHp8rKI27fRrZJMujQI05Nk2SXsIPuv19e&cfem=1&pid=6078211228656754546&oid=100445790412109973755>



Construída em 1929 a ponte rodoviária mostra o concreto íntegro em 2014. O cimento usado certamente foi o mesmo que o usado no prédio de A NOITE, construído no Rio de Janeiro, no mesmo ano, pela mesma empresa Gusmão Dourado e Baldassini. Esse cimento era o Ferro-Crete importado da Inglaterra.

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

[Cinara Jorge](#) - Fotos em 05/11/2014



O concreto do bloco da rodovia (1929) , embora íntegro, apresenta abrasão na argamassa, causada pelos materiais sólidos (areias) carreados pelas águas do rio Paraíba. O pilar da ponte ferroviária (1859/1861) é revestido até o solo com pedra trabalhada que está intacta.

O JORNAL — Quarta-feira, 17 de Junho de 1931

Divulgação da firma construtora :

Gusmão, Dourado & Baldassini, Ltda.

*Os maiores vãos em viga recta
actualmente construidos no
mundo*

*Ponte sobre o Rio do Pei-
xe, Santa Catharina, 68
metros de vão*

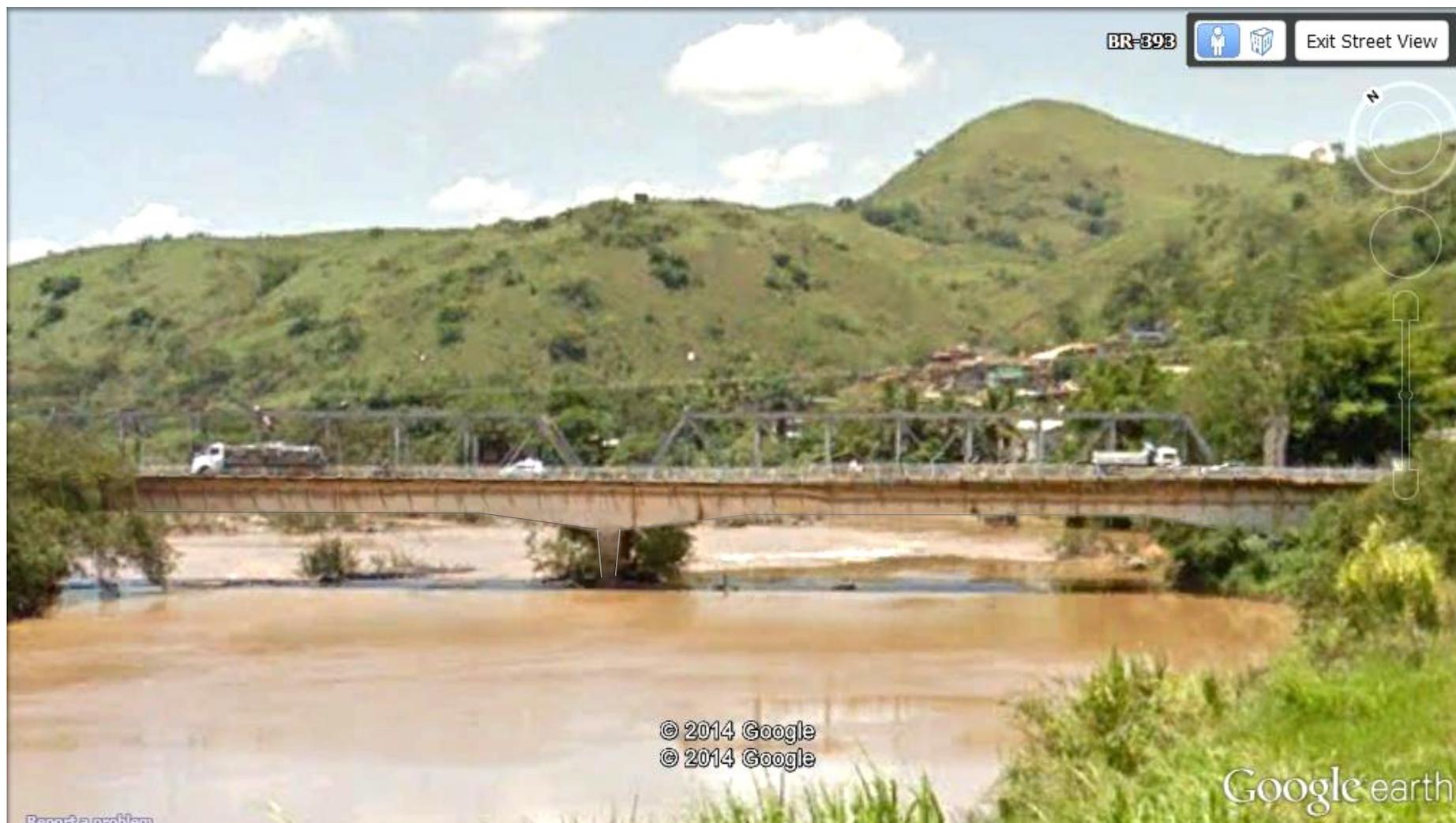
*Ponte das Garças, Estado
do Rio, 52 metros de vão*

O JORNAL — Quarta-feira, 17 de Junho de 1931



Foto do O JORNAL, pouco nítida, da fase de construção da ponte de concreto armado ao lado das treliças metálicas tipo N pré-existentes . Escoramento de madeira "em forma de leque", não obstruindo o rio Paraíba.

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ



A ponte, construída em 1929, continua em serviço, como se observa na foto atual de 2014.

Vão central = 52,5m. Dois vãos laterais = 51.0m

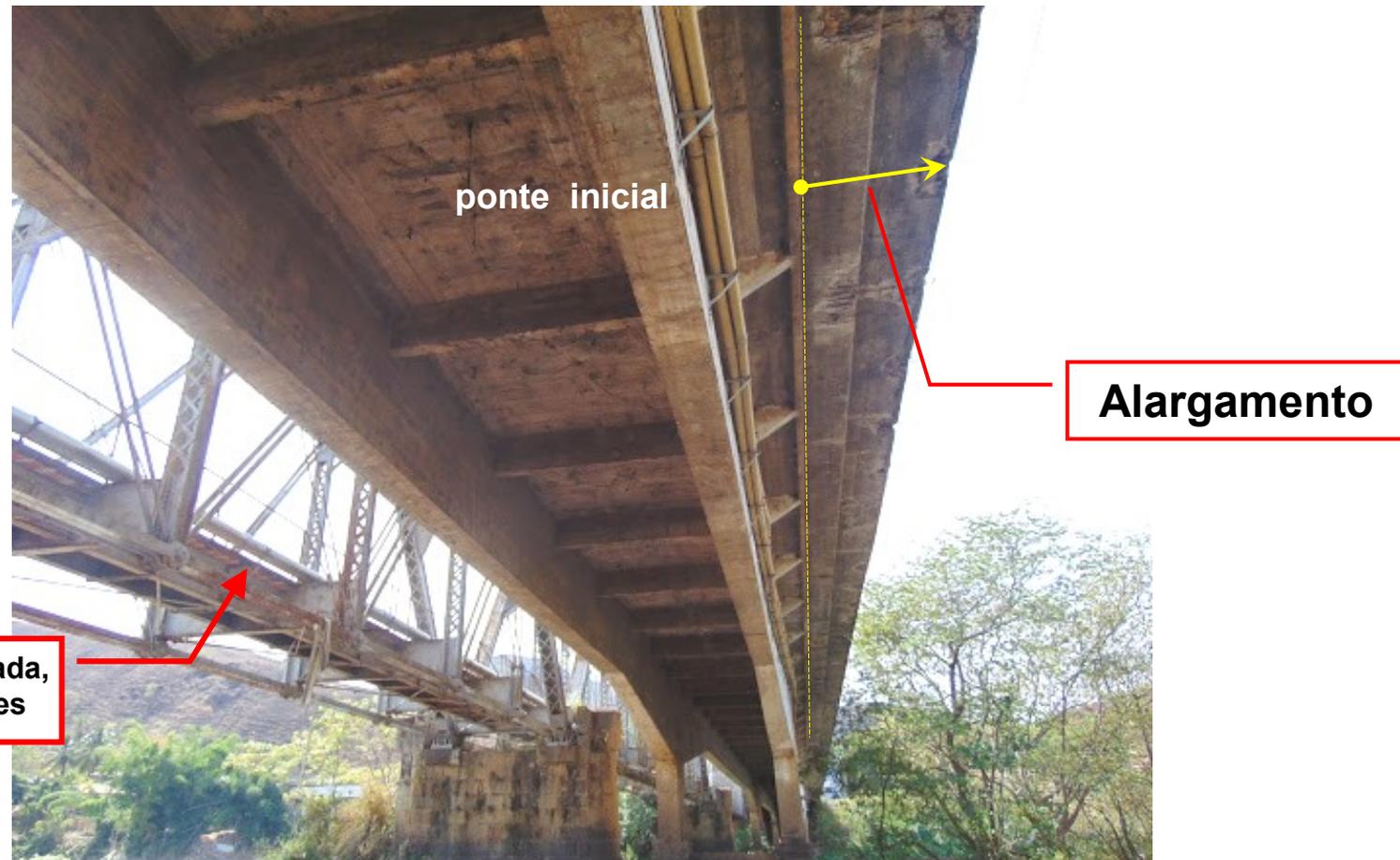
Altura da viga sobre os apoios = 3,3m (Vão / 17)

Altura da viga no meio dos vãos = 2,0m (Vão / 26)

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

[Cinara Jorge](#) - Fotos em 05/11/2014

<https://plus.google.com/100445790412109973755/posts/VS19w2kkqTZ?gpinv=AMIXal-F-pgDLfNqK4X051RSbXDGJkilRDdn3SmWm2BAGs8il.VmZi21azWfXYYYNdJMcmL7OpYU2Zk0PLZKg8DHp8rKI27IRrZJMujOit05Nk2SXslPuy19c&cfem=1&pid=6078211228656754546&oid=100445790412109973755>



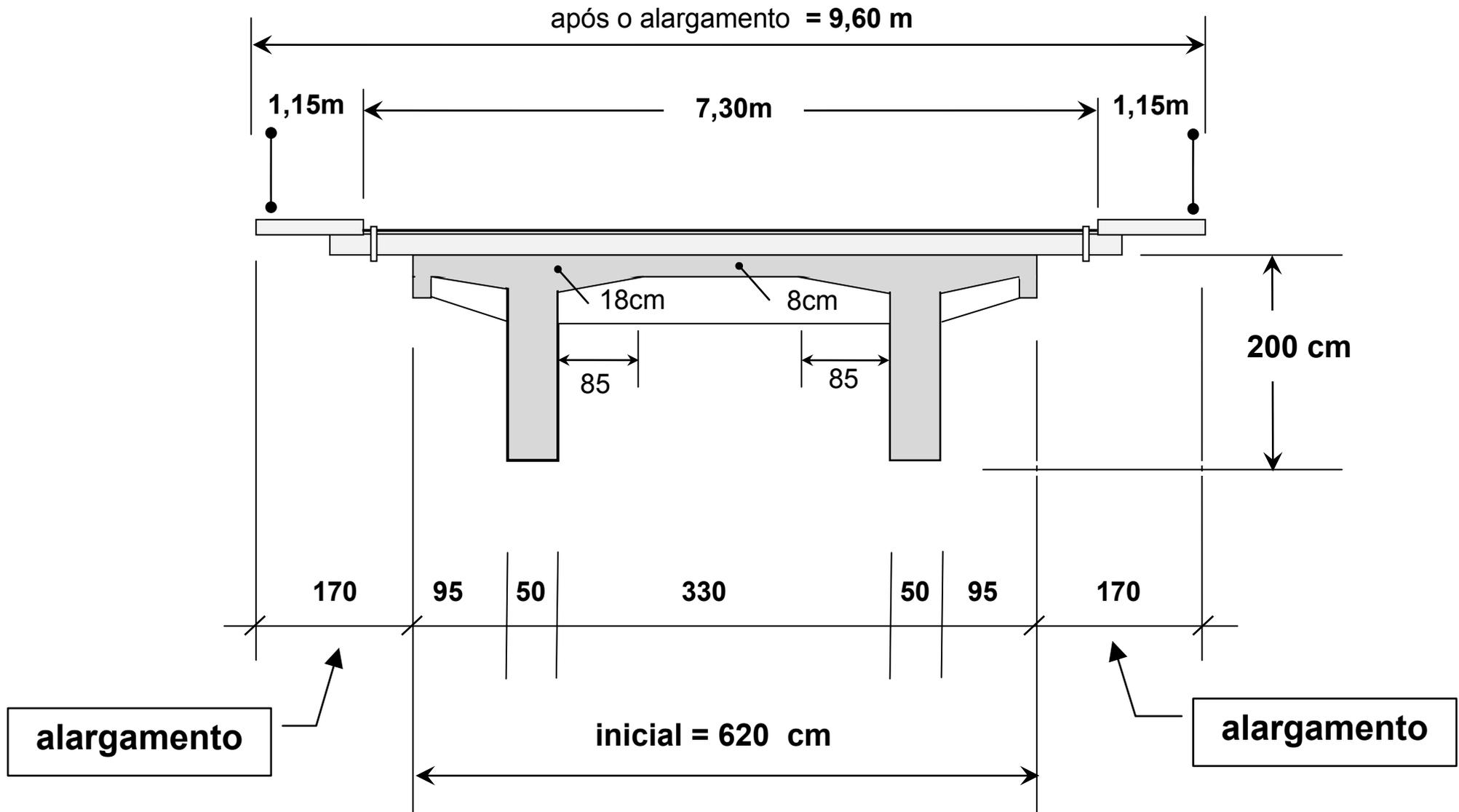
Ponte ferroviária desativada,
hoje usada por pedestres

O concreto da ponte inicial está em bom estado.

O concreto do alargamento apresenta alguns danos causados pela água da chuva.

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

Seção no meio do vão (dimensões do tabuleiro alargado segundo [Cinara Jorge](#))



2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

Cinara Jorge - Fotos em 05/11/2014

<https://plus.google.com/100445790412109973755/posts/VS19w2kkqTZ?pinv=AMIXal-FpgDLfNqK4X05IRSbXDGJkilRDdn3SmWm2BAGs8iLVmZi21azWfXYYYNdJMcmL7OpYU2Zk0PLZK8DHp8rKI27fRrZJMujOit05Nk2SXsIPuy19c&cfem=1&pid=6078211228656754546&oid=100445790412109973755>



No meio do vão
altura da viga = 2,0m
largura da viga = 50cm

O alargamento foi
feito igual nos dois
lados da ponte

No apoio sobre os pilares
altura da viga = 3,3m

largura em cima = 50cm

largura embaixo = 75cm

Vão com 51 metros de comprimento

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

[Cinara Jorge - Fotos em 05/11/2014](#)

<https://plus.google.com/100445790412109973755/posts/VS19w2kkqTZ?gpinv=AMIXal-F-pgDLNqK4X05IRSbXDGJkilRDdn3SmWm2BAGs8iLVmZi21azWfXYYYNdJMcML7OpYU2Zk0PLZKg8DHp8rKI27fRrZJMujQ05Nk2SXslPuy19c&cfem=1&pid=6078211228656754546&oid=100445790412109973755>



No apoio sobre os pilares
altura da viga = 3,3m
largura da viga = 75cm

Alargamento

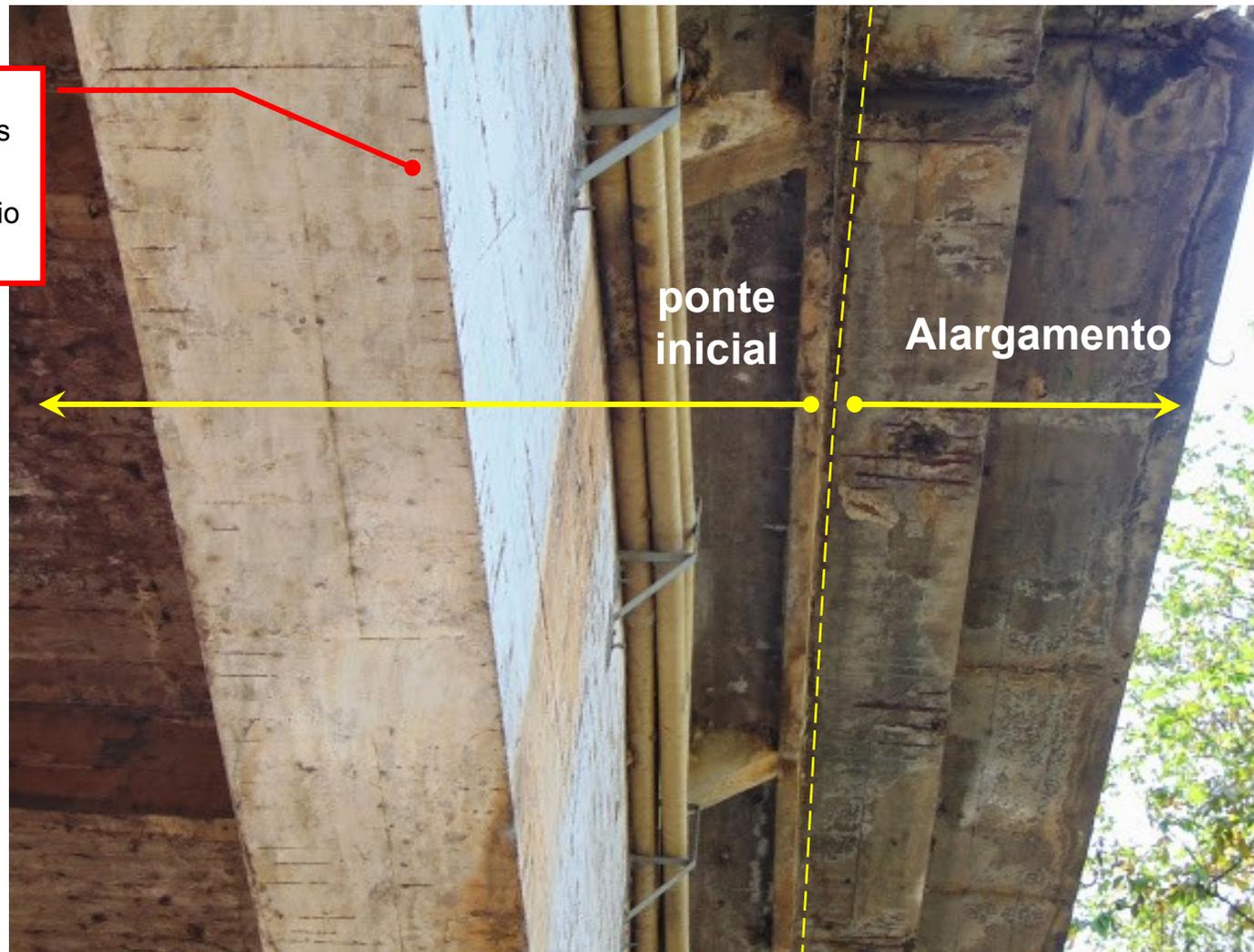
No trecho do alargamento algumas armaduras estão corroídas e expostas.

2014 - Ponte das Garças sobre o rio Paraíba do Sul - Cidade de Três Rios / RJ

[Cinara Jorge](#) - Fotos em 05/11/2014

<https://plus.google.com/100445790412109973755/posts/VS19w2kkqTZ?gpinv=AMIXal-F-pgDLfNqK4X05IRSbXDGJkiRDdn3SmWm2BAGs8iL.VmZi2IazWfXYYYNdJMemL7OpYU2Zk0PLZKg8DHp8rKI27fRrZJMujO05Nk2SXslPuy19c&cfe=1&pid=6078211228656754546&oid=100445790412109973755>

Nota-se o pequeno espaçamento entre as marcas dos estribos.
Detalhe típico de Emílio Baumgart



O concreto da ponte inicial está em bom estado.

O concreto do alargamento apresenta alguns danos causados pela água da chuva.

... , mas

Entretanto, a morte colheu-o na manhã de 9 de Outubro de 1943, quando se preparava para mais uma batalha, e portanto, mais uma vitória.

Ele desejava ainda continuar a luta, amparar e orientar seus amigos e discípulos, aumentar com seus ensinamentos e exemplos o patrimônio cultural de sua pátria, engrandecer ainda mais o nome do Brasil. Não lhe foi possível. Esperemos que o muito que fez floresça e frutifique, conseguindo emoldurar ainda mais, o quadro do gênio.

Agradeço a bondade do presidente desta assembléia, a atenção e benevolência dos prezados ouvintes, desejando manifestar minha profunda admiração pelo espírito cheio de nobreza da Comissão Organizadora deste Symposium, que organizou e está realizando esta justa homenagem.



Baumgart em uma obra.

Foto adicionada ao artigo.

- Livro : “ Emílio Henrique Baumgart , suas realizações e recordes – Uma vida dedicada ao concreto armado”

Autor : Eng. Augusto C. de Vasconcelos

Edição : Vedacit Otto Baumgart SA – 2005

Datas :

☀ 25 Maio 1889 – Blumenau

† 09 Outubro 1943 – Rio de Janeiro

- A "Revista da Semana" de 19/02/1944 revela uma confidência de Emílio Baumgart à esposa :

" Fui (1928) com grande sêde de saber (à Europa) mas nada encontrei que já não conhecesse ; creio que no Brasil, poderei executar tudo que tenho em mente. "

Principais projetos de Emílio Henrique Baumgart

Ponte Maurício de Nassau, no Recife, PE (1913)

Ponte do Areal, no Rio de Janeiro (1913)

Ponte dos Arcos, em Indaial (1913)

Aqueduto de Juparanã, Vassouras / Rio de Janeiro

Armazéns na zona portuária, no Rio de Janeiro (1921 / 1922)

Hotel Glória, no Rio de Janeiro (1922)

Copacabana Palace, no Rio de Janeiro (1923)

Cinema Capitólio, no Rio de Janeiro (1924)

Edifício "A Noite", no Rio de Janeiro (1928)

Ponte sobre o rio Paraíba do Sul, Três Rios / RJ (1929)

Ponte sobre o Rio do Peixe, entre Herval d'Oeste e Joaçaba, SC (1929/1930)

Viaduto de Cascadura sobre a E.F. Central do Brasil - Rio de Janeiro (1930)

Ponte sobre o rio Pelotas, na divisa SC / RGS (1935)

Armazéns do Açúcar , no Recife (1936)

Edifício do Ministério da Educação e Saúde Pública (atual Palácio Gustavo Capanema), no Rio de Janeiro (1936-1945) , *com arquitetura de Le Corbusier {consultor}, e de Lucio Costa, , Affonso Eduardo Reidy, Oscar Niemeyer, Carlos Leão, Ernani Vasconcellos, Jorge Machado Moreira .*

Edifício do Hotel Central, no Rio de Janeiro (1915)

Teatro João Caetano , no Rio de Janeiro (1929)

Hangar no Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro (1928)

Hangar da Panair , Belém (1938)

Flutuantes-Oficina da Panair, (1931)

Papelaria União, no Rio de Janeiro

Edifício Guinle, Av. Rio Branco , no Rio de Janeiro (1930)

Edifício Arnaldo Guinle, Praia do Flamengo , no Rio de Janeiro (1923)

Edifício Cinema Roxy, no Rio de Janeiro (1936)

Edifício Salic, Porto Alegre, RS (1940)

Cine Teatro Brasil, Belo Horizonte, MG (1932)

Viaduto de Santa Tereza, Belo Horizonte, MG (1928)

Ponte Victor Konder sobre o Rio Guandú , Rio de Janeiro (1927)

Edifício Sede do Banco do Brasil, São Paulo, SP (1942)

Edifício sobre as Pedras , Guarujá / SP (1943)

EMILIO H. BAUMGART

Foi autor, no Brasil, das primeiras obras de concreto

O engenheiro Emilio H. Baumgart, há sete dias falecido, foi autor das primeiras obras de concreto armado projetadas no Brasil, em 1913, na Bahia e em Recife. Datam desse período as primeiras pontes de concreto armado em Petrópolis, e os edifícios do Hotel Central, do Hotel Glória e do Palace Hotel.

Nasceu Baumgart em Santa Catarina, a 25 de junho de 1889. Em 1915, estudando na então Escola Politécnica desta capital, contraiu nupcias, e, por falta de recursos, foi forçado a interromper seus estudos por dois anos. Finalmente, em 1919, diplomou-se engenheiro-civil, tendo sido escolhida uma vista da ponte Mauricio de Nassau, por ele projetada, para ornamentar o quadro de formatura de sua turma.

Em 1924 projetou o primeiro arranha-céu de concreto armado do Rio de Janeiro, na Cinelândia, e a seguir fundou o Escritório Técnico Emilio H. Baumgart, de cálculo e projeto de estruturas de concreto armado, à testa do qual se manteve até à sua morte.

Característica essencial do engenheiro Emilio H. Baumgart era sua grande ousadia na concepção dos projetos, num tempo em que não só os métodos de cálculo ainda estavam na infância, como também pouco se conhecia de tecnologia dos materiais. Não fôra o seu gênio criador e sua coragem e firmeza ao enfrentar a oposição geral que sempre encontram as novas idéias, e não teríamos hoje no Brasil a técnica adiantadíssima que possuímos no campo do concreto armado. Incontestavel-

concreto armado. Incontestavelmente uma das mais perfeitas do mundo. Podemos mesmo afirmar que o engenheiro Baumgart imprimiu à técnica brasileira algo de pessoal, criando, em vista de não possuirmos em sua época pessoal operário especializado, novos tipos de armação e novos sistemas construtivos, muito dos quais ficaram definitivamente incorporados à técnica atual.

Hoje em dia é simples rotina a construção de arranha-céus de concreto armado; muito diferente era o que se passava na época em que o engenheiro Baumgart ousou projetar o edifício de "A Noite", então o mais elevado do mundo.

É de sua autoria também a célebre e belíssima ponte de Herval, sobre o rio do Peixe, em Santa Catarina, que constitue record mundial e foi citada e elogiada no estrangeiro.

Seria impossível enumerar todas as obras projetadas pelo engenheiro Baumgart: lembremos os primeiros galpões do Campo dos Afonsos, no Rio, os hangares da NAB, e da Panair, no Rio de Val de Cães em Belem do Pará, as estações flutuantes da Panair, a grande ponte rodoviária sobre o rio Paraíba, a piscina do Ginásio Vera Cruz, a grande ponte ferroviária de Mucurú, no Espírito Santo, a Ponte de Passo do Socorro, inúmeros hospitais, sanatórios, edifícios, etc.

Foi assim uma irreparável perda para a engenharia brasileira a morte de Emilio Baumgart, e compreende-se o tributo de saudade que prestam seus colegas ao grande técnico que se foi e que na vida sempre se distinguiu não só como engenheiro mas também como um grande idealista e dono de um coração generoso.