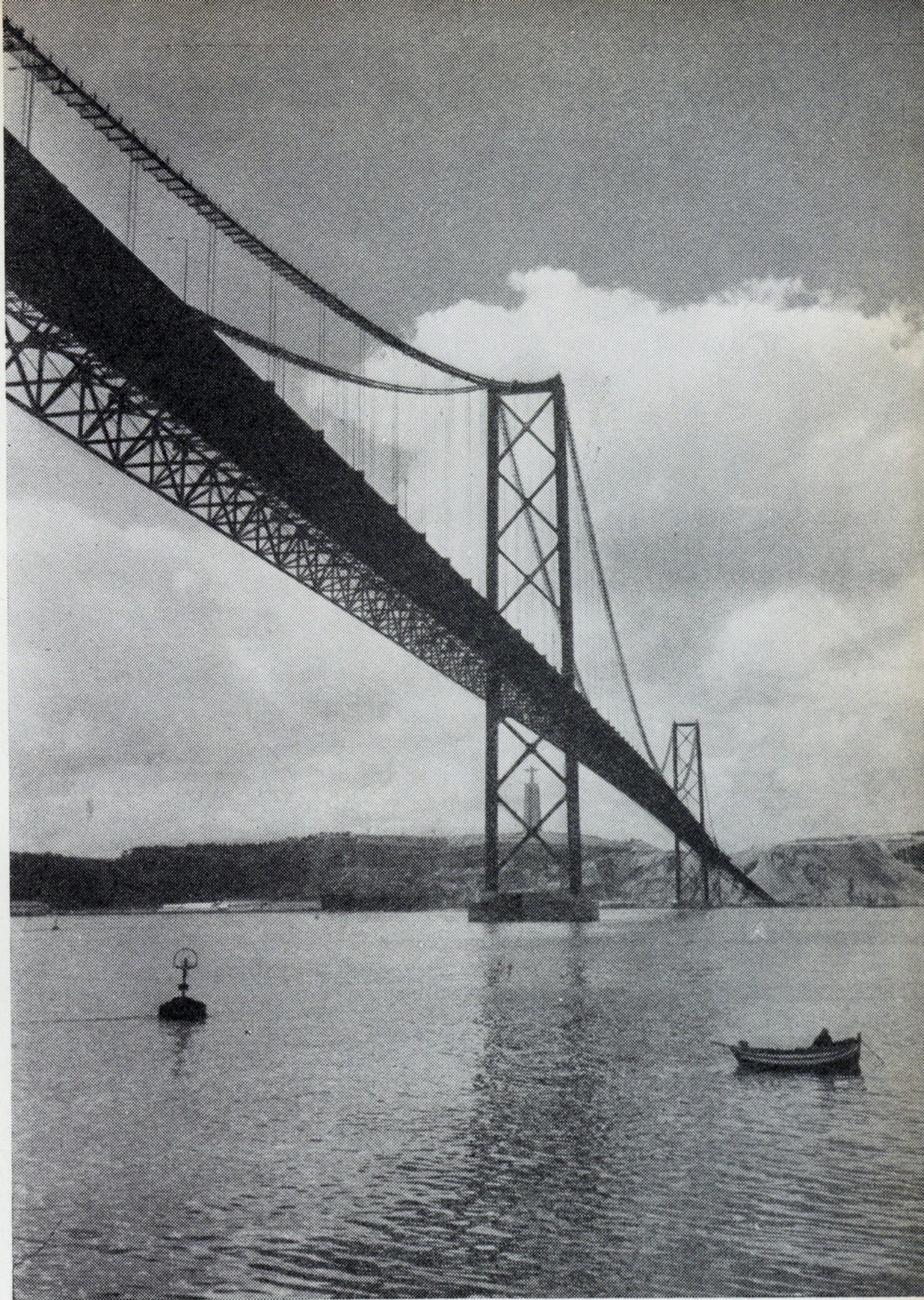


# A PONTE SOBRE O TEJO



*A inauguração da ponte sobre o Tejo é um acontecimento da maior importância para o desenvolvimento das regiões a sul do rio e de toda a região de Lisboa com consequências importantes para o futuro do tráfego entre o Norte e o Sul do País.*

*«Arquitectura» não podia, naturalmente, ignorar uma obra que tão complexos problemas levanta dos pontos de vista do projecto, da construção e do planeamento. Dirigimo-nos por isso ao director do Gabinete da Ponte sobre o Tejo, sr. eng. Canto Moniz, que amavelmente se prontificou a esclarecer os pontos por nós levantados.*

*Eis o nosso questionário e as respostas recebidas:*

- 1 — Razões da opção quanto à escolha do local;**
- 2 — Enquadramento paisagístico da ponte no rio, na cidade e nas arribas da margem sul;**
- 3 — Inserção da ponte no sistema rodoviário da cidade, da região de Lisboa e nacional;**
- 4 — Esquema do processo construtivo e sua justificação com indicação dos elementos resistentes (gráficos sintéticos);**
- 5 — Ordem de grandeza das solicitações (em gráfico sintético, se possível);**
- 6 — Método de programação seguido (projecto e construção);**
- 7 — Alguns problemas de particular interesse surgidos durante a construção.**

1 — A localização da ponte sobre o Tejo foi fortemente condicionada pela topografia de Lisboa, pelas instalações portuárias e pela existência do equipamento urbano da cidade.

O vale de Alcântara oferecia as condições aceitáveis para a implantação das vias rodoviárias e ferroviárias de acesso à Ponte.

Como esta obra está destinada a desempenhar uma função de ligação regional e nacional, e como o tráfego dominante será o regional, a sua localização tem em vista oferecer as melhores condições para este tráfego.

A localização escolhida permitirá uma distribuição conveniente do tráfego que se dirigirá de Lisboa para a zona industrial (para nascente da auto-estrada do sul) e para a zona residencial e turística (para poente desta auto-estrada).



2—Antes de se decidir a construção da ponte foram feitos estudos em fotomontagem sobre as incidências que a ponte viria a ter na paisagem de Lisboa e do estuário do Tejo, tendo-se considerado diferentes ângulos e pontos de vista.

Esses estudos levaram não só à conclusão de que a ponte não viria a prejudicar a paisagem, mas que ela poderia vir a constituir um elemento de interesse para se avaliar a grandeza de Lisboa e do Tejo.

Depois da ponte construída, parece que não há dúvidas que ela se harmoniza perfeitamente com a paisagem da nossa cidade.

Na fase de construção da obra, houve que decidir sobre a cor a dar à estrutura, elemento de grande importância estético-paisagístico.

Vários estudos foram feitos em fotomontagens, para todas as condições de tempo, tendo-se concluído que a gama dos vermelhos-alaranjados era a que melhor se enquadrava na ambiência de Lisboa.

Esta conclusão foi confirmada por muitos artistas com diversas formações que foram ouvidos sobre a matéria durante visitas de estudo ao Gabinete da Ponte sobre o Tejo.

3—Os acessos à ponte sobre o Tejo permitem estabelecer uma adequada ligação com as redes rodoviárias nacionais das duas margens, e com as redes viárias municipais de Lisboa e Almada.

Em Lisboa, foi previsto e executado um esquema rodoviário de grande nível técnico que permite a distribuição do trânsito que se dirige da ponte para a cidade, por diferentes vias, de forma a não provocar agravamento das condições de tráfego existente em alguns pontos da cidade. É indispensável, no entanto, que a Câmara Municipal de Lisboa realize quanto antes a execução do seu plano director das grandes vias radiais e circulares, há muito projectadas, e que são de grande necessidade para a urbe e que teriam que se executar quer houvesse ou não a ponte sobre o Tejo.

A construção desta grande obra veio pôr em evidência o atraso na realização do sistema das grandes vias colectoras de tráfego entre as diferentes zonas da cidade, pois a zona da Baixa e do Marquês de Pombal estão há muito saturadas e há que desviar destes locais o tráfego de passagem que a eles não se destina.

4—Quanto à ponte, foi decidido adoptar uma

estrutura convencional de uma ponte suspensa de dois cabos funiculares de cargas, apoiados em duas torres no rio e amarrados a 2 maciços de amarração construídos nas duas margens do rio.

Trata-se de um tipo de estrutura já muito experimentado e aperfeiçoado que dá todas as garantias de um comportamento satisfatório.

Outras soluções estruturais foram consideradas pelos técnicos nacionais na fase dos estudos prévios, algumas de grande interesse técnico e que devem ser exploradas para aplicação futura. Mesmo no concurso público foi proposta uma outra solução de ponte suspensa por estais ou cabos inclinados apoiados nas torres. Porém, esta solução apenas foi proposta para uma ponte rodoviária, e o Estado estava interessado na construção de uma ponte mista.

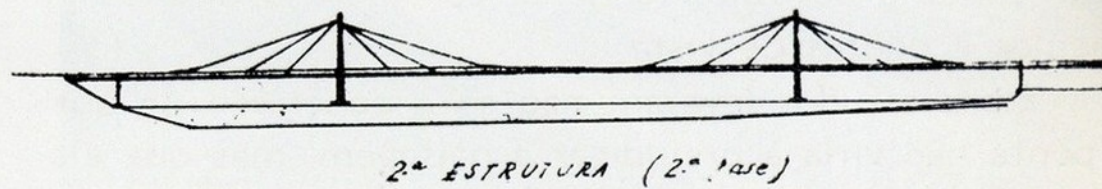
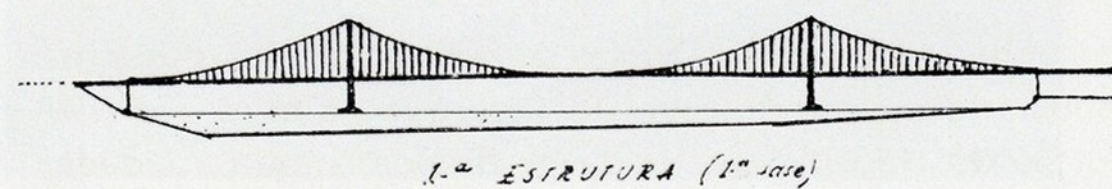
Foi projectada uma ponte mista para os tráfegos rodoviário e ferroviário a construir em duas fases — 1.<sup>a</sup> fase, ponte rodoviária preparada para ser concluída, a 2.<sup>a</sup> fase — ponte mista.

Foi concebida a sobreposição de duas estruturas independentes que se mostram nos esquemas juntos e cujo efeito é o de aumentar a capacidade de carga da estrutura construída na 1.<sup>a</sup> fase, aumentando-se a sua rigidez na 2.<sup>a</sup> fase, por causa dos condicionamentos do tráfego ferroviário que não permite rampas superiores a 20%, para a via larga.

Esta concepção foi adoptada, pois será possível, colocar os cabos inclinados e executar uma viga longitudinal dentro da viga de rigidez sem se causar a menor perturbação ao tráfego rodoviário, da ponte em serviço.

Estas duas estruturas trabalham independentemente, sendo as reacções resultantes das tracções dos cabos inclinados e das compressões geradas na viga interior, transmitidas verticalmente à viga de rigidez por meio de bielas. Esta concepção foi sugerida pelo eng.º Júlio Ferry Borges.

5 — Solicitações.



ACÇÕES ESTÁTICAS	ACÇÕES DINÂMICAS
<p>1) <b>Carga rodoviária.</b></p> <p>a) Distribuída de 300 kg./m<sup>2</sup> ou 200 kg. conforme velocidade do vento.</p> <p>b) Concentrada, correspondente ao veículo regulamentar da classe «A».</p> <p>2) <b>Acção do vento.</b></p> <p>a) Ponte sem carga: 175 km/h.</p> <p>b) Ponte com sobrecarga reduzida (200 kg./m<sup>2</sup>) - 100 km/h.</p> <p>3) <b>Temperatura.</b></p> <p>Foram consideradas as variações de temperatura de -25°C e +35°C a partir da temp.<sup>a</sup> base de 20°C.</p> <p>4) <b>Carga ferroviária.</b></p> <p>Comboio de 612 toneladas.</p>	<p>1) <b>Acção do vento.</b></p> <p>Foram realizados ensaios com modelo reduzido em Túnel aerodinâmico e a ponte experimentada para velocidades do vento de 200 km/h.</p> <p>2) <b>Acções sísmicas.</b></p> <p>Cargas correspondentes a coeficientes sísmicos variáveis, resultantes do estudo da análise sísmica. Para esses estudos estabeleceu-se a premissa de que a estrutura deve resistir, sem danos, a um sismo com a intensidade de El Centro (Califórnia) e sobreviver a um sismo com o dobro dessa intensidade.</p> <p>Foram também realizados ensaios com modelo reduzido da fundação do pilar mais profundo, com vista à acção do impulso dos lodos sob uma acção sísmica.</p>

6—Por se tratar de tipos de obras, em relação às quais existe uma longa experiência, preferiram-se, na preparação dos programas para o projecto e construção, os métodos empíricos baseados nos dados adquiridos em obras semelhantes.

7—A ponte sobre o Tejo e os seus acessos rodoviários estão a ser construídos em regime de empreitada por preço fixo («forfait») de 2 145 000 contos.

—O Governo explorará directamente o empreendimento.

—O financiamento da obra é assegurado por crédito externo que será em grande parte amortizado com exportações de produtos portugueses.

—As portagens foram calculadas tendo em vista os encargos financeiros a satisfazer (juros, amortização, conservação e exploração) e uma política de transportes conveniente para todo o País.

—De uma maneira geral, os preços das portagens estabelecidos representam reduções substanciais em relação aos preços das passagens simples para os carros ligeiros em relação aos preços praticados pelos «ferry-boats». Para os veículos de transportes colectivos de passageiros e de carga, as reduções são ainda maiores.

—O aspecto estético da ponte e a sua incidência na paisagem de Lisboa foram objecto de estudos prévios cuidados cujos resultados foram muito satisfatórios e que já estão a ser confirmados depois da obra concluída — a ponte não prejudica a paisagem e antes constitui um elemento da sua valorização.

—Dentro das preocupações de ordem estética, a cor da ponte foi objecto de estudo especial tendo-se ouvido muitas opiniões de artistas e críticos de arte. A cor escolhida — o vermelho-alaranjado — é das que melhor contraste apresenta com a ambiência de Lisboa, harmonizando-se perfeitamente com a tonalidade média da cidade que é rosa-claro.

—Houve grandes preocupações para evitar acidentes, podendo considerar-se um resultado excelente, o pequeno número de acidentes mortais verificados durante a execução da obra — 4 mortes apenas, em obra tão grande e complexa.

1 — O grande viaduto que sobre a zona de Alcântara assegura a ligação entre a ponte e os seus acessos na margem norte constitui uma obra de engenharia de grande vulto e beleza.

Com cerca de 1 km. de extensão, altura normal que atinge quase 70 m. acima do solo e com uma largura de 21,00 m., comportando uma auto-estrada de 6 vias, este grande viaduto com cerca de 1000 metros de raio tem uma grandeza digna do vizinho aqueduto das Águas Livres Joanino.

Este viaduto está preparado para mais tarde suportar, junto à estrada, um tabuleiro metálico ligeiro para dar passagem à via dupla electrificada quando for decidido instalar na ponte, o caminho de ferro Pilares ocós de betão e tabuleiro em consolas de 38,00 m. de vão em betão pré-esforçado.

2 — A empreitada de construção da ponte sobre o Tejo compreende a execução de cerca de 20 km. de auto-estradas dos acessos dos quais fazem parte 32 estruturas, algumas muito interessantes, de tipo ainda não empregado antes entre nós.

Nesta fotografia podem observar-se 3 dessas estruturas, todas com o tabuleiro em caixão fechado e com pilares centrais muito esbeltos. Os dois viadutos paralelos que vencem o vale de Alcântara e que se vêem à esquerda têm um comprimento de cerca de 300 m. e uma altura que atinge os 30 m.

Tanto a ponte como os acessos rodoviários são dotados de iluminação.

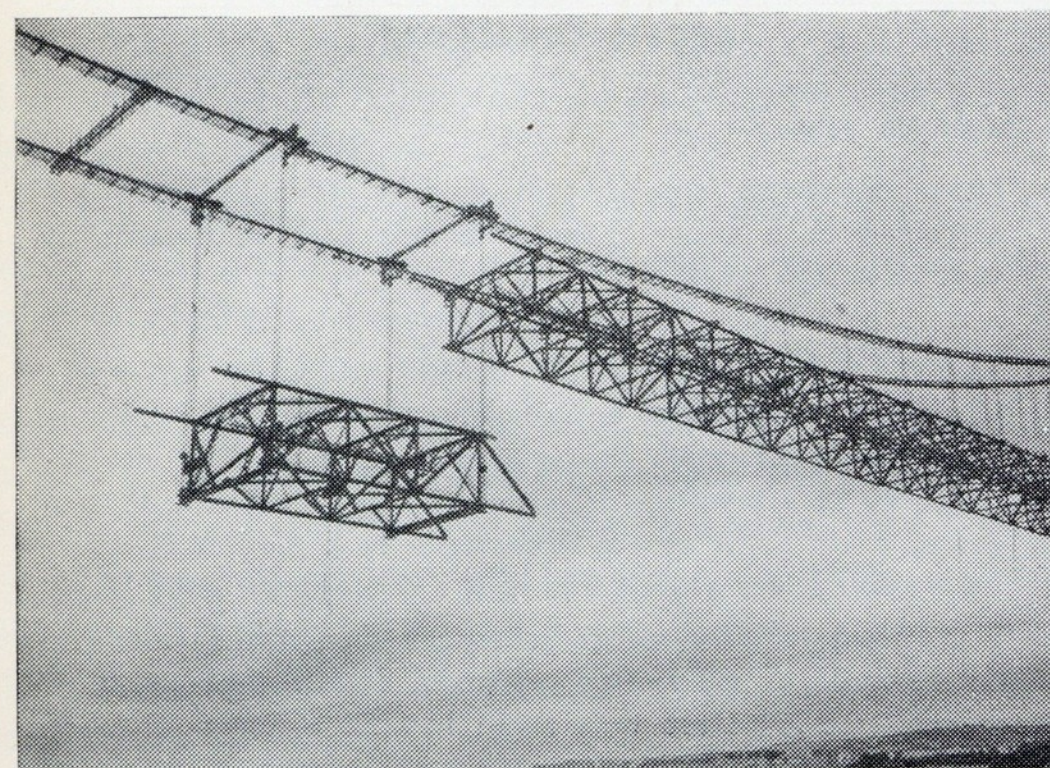
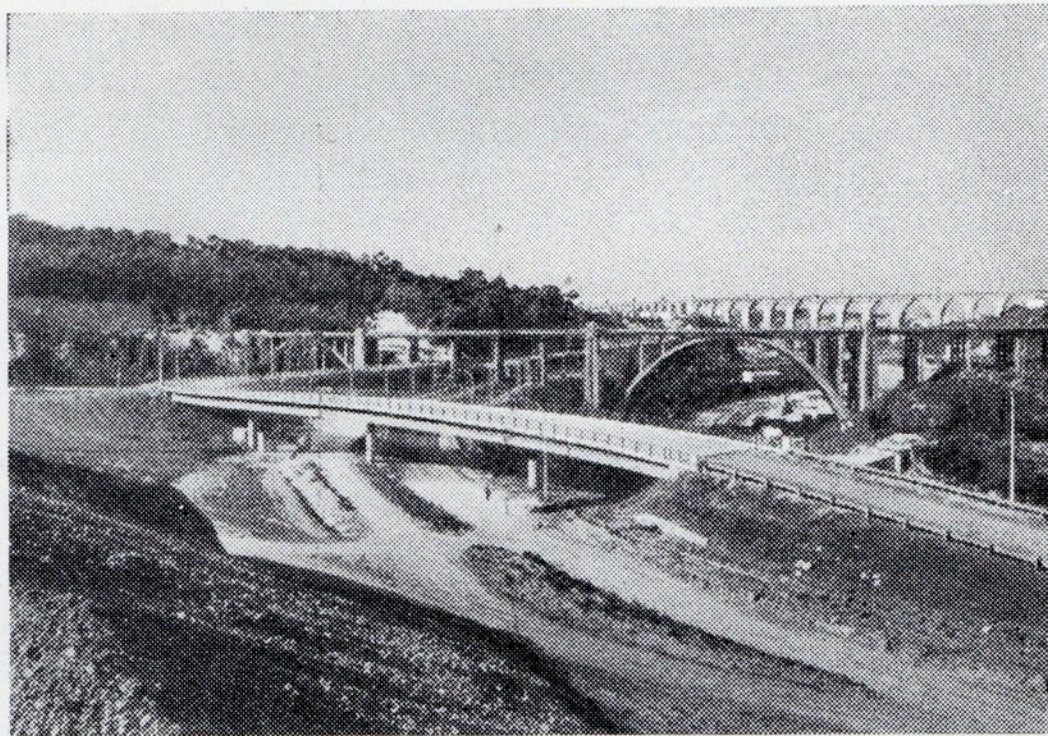
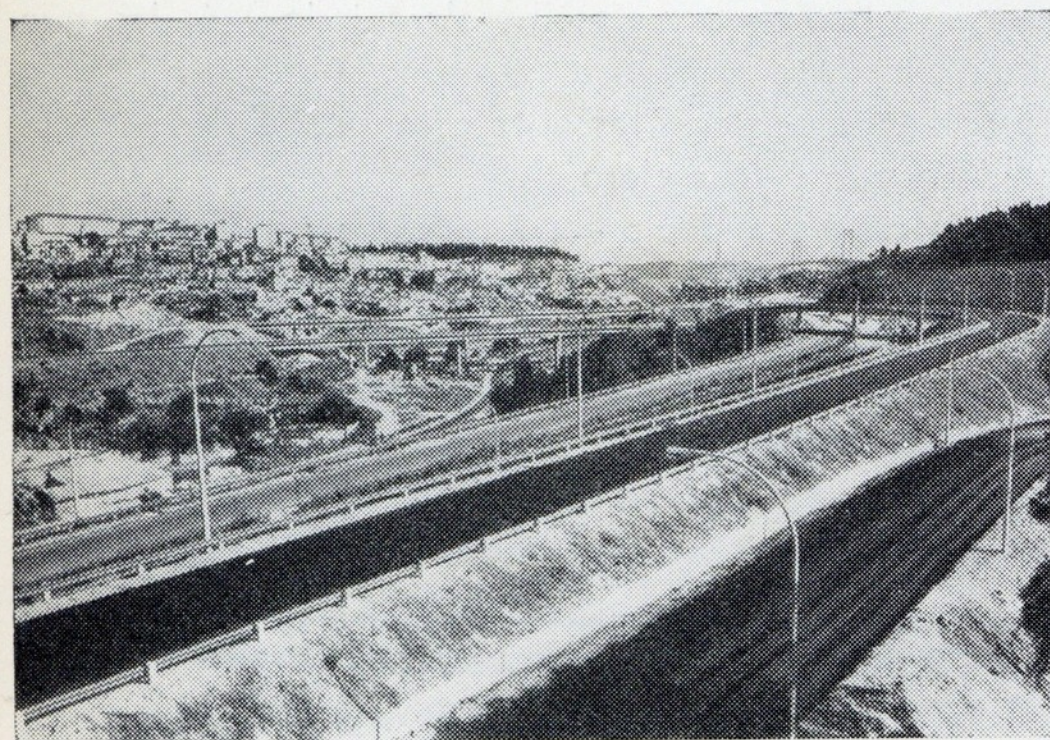
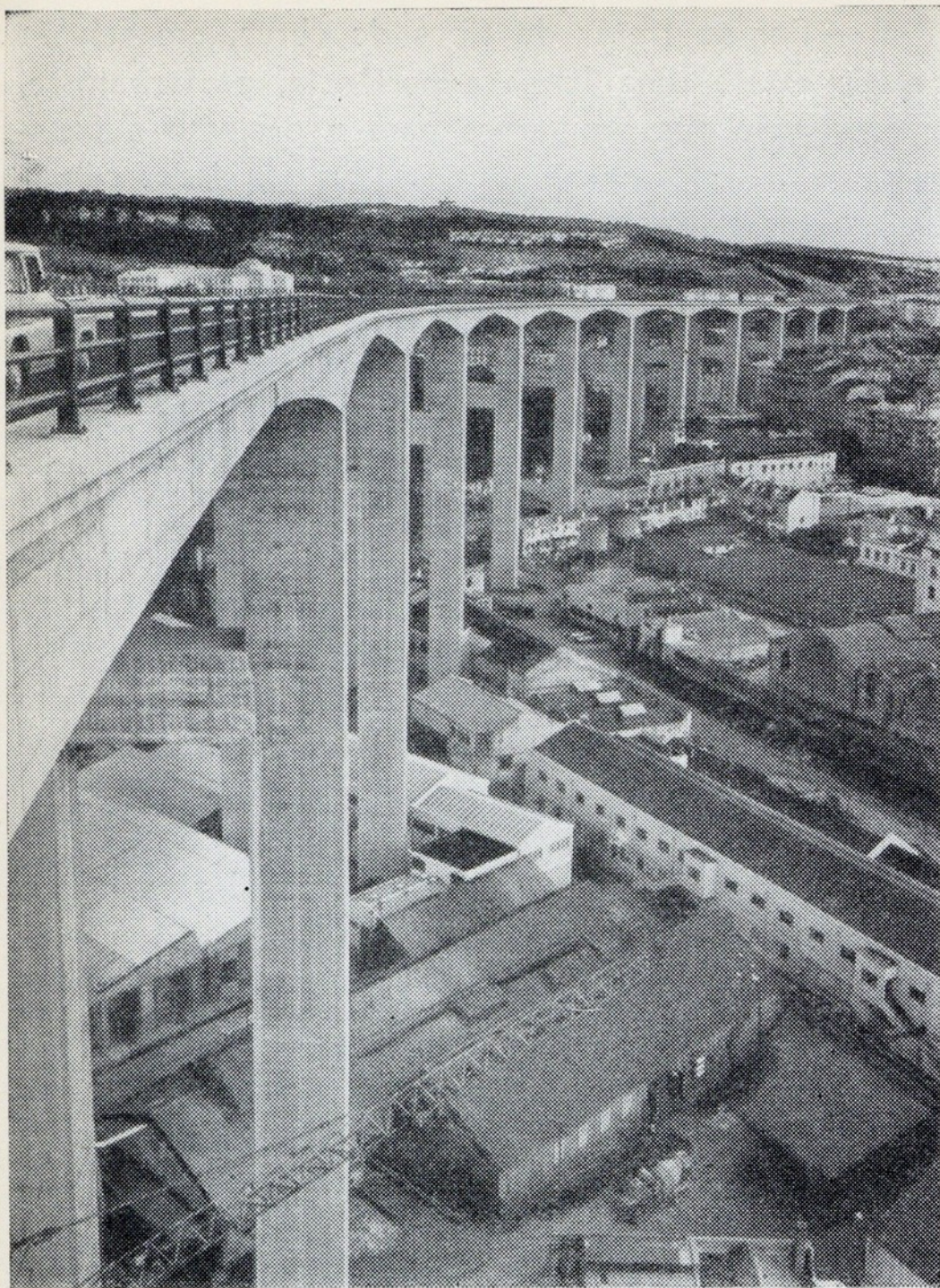
3 — Pormenor da montagem da viga de rigidez.

As secções que a compõem, com 46 m. de comprimento e peso médio de 330 toneladas, foram primeiramente montadas no estaleiro; em seguida, foram transportadas em barcaças para o local apropriado e elevadas, por meio de guinchos, para a posição final.

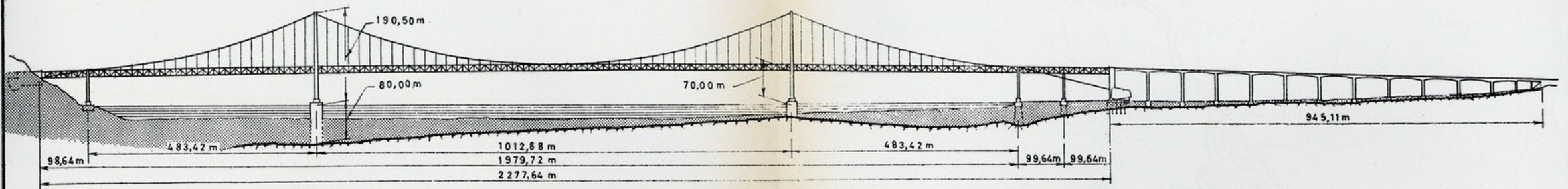
4 — Aspecto de uma bela estrutura do acesso norte. Desenvolvendo-se com a forma de um «S» alongado e em rampa, esta estrutura tem uma forma empenada e pilares centrais que lhe conferem uma grande beleza. O tabuleiro é constituído por uma viga contínua em caixão fechado.

A notar nesta fotografia as 3 épocas que as estruturas focadas representam — o Aqueduto das Águas Livres, o Viaduto Duarte Pacheco e a estrutura em referência.

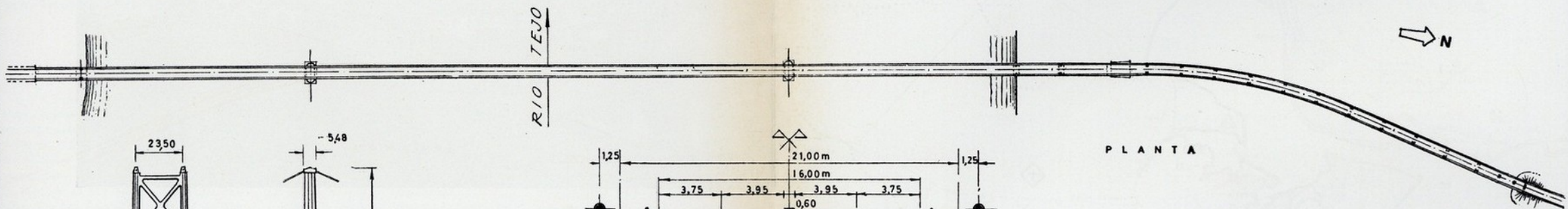
1	
2	4
3	



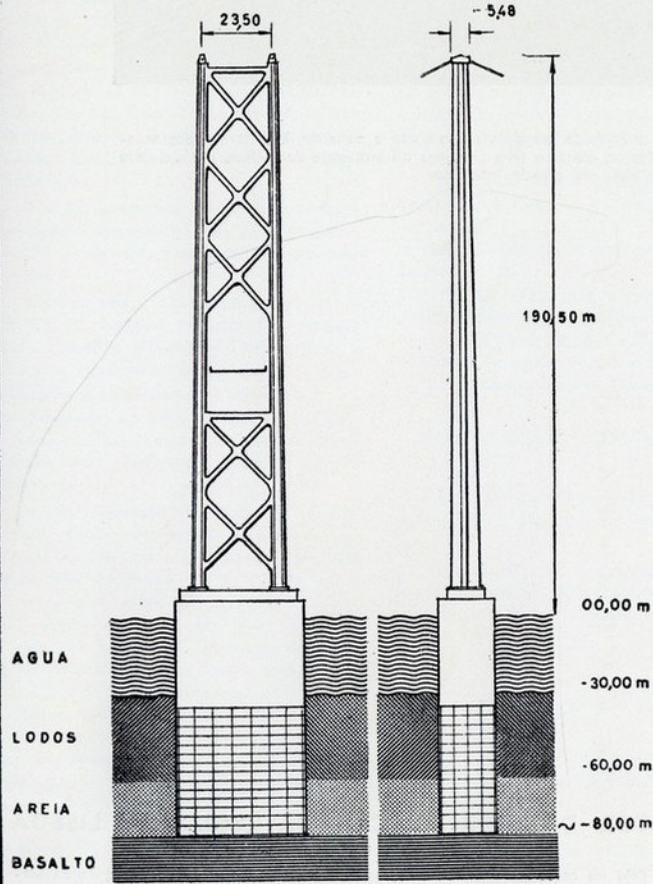
# PONTE SOBRE O TEJO



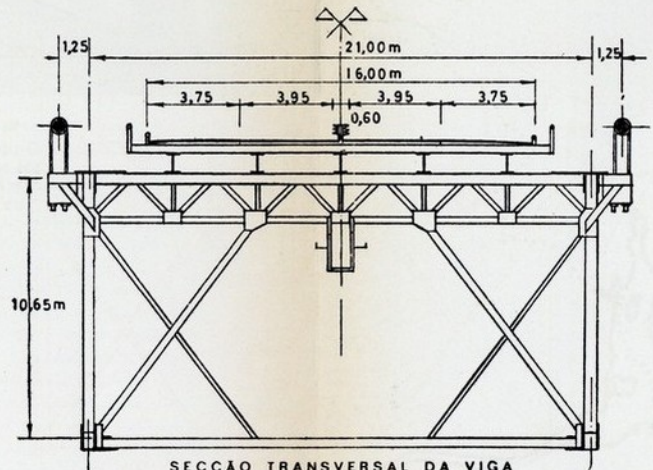
A L Ç A D O



P L A N T A

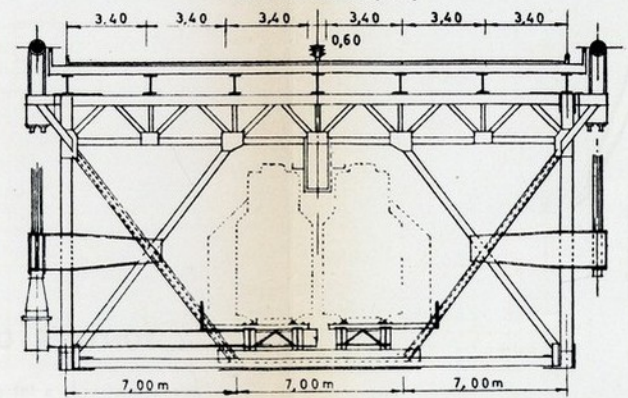


TORRE SUL



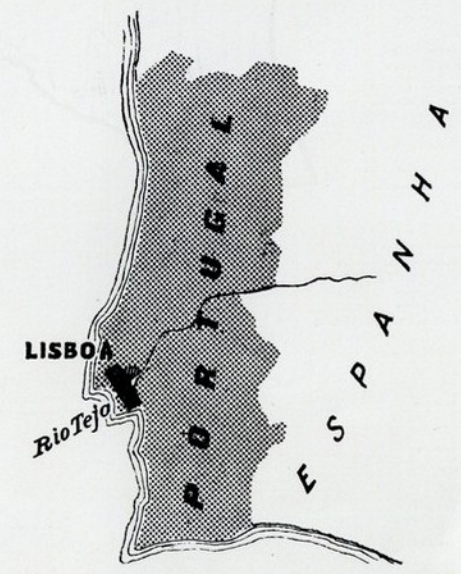
SECCÃO TRANSVERSAL DA VIGA

1.ª fase - Ponte rodoviária (4 vias)

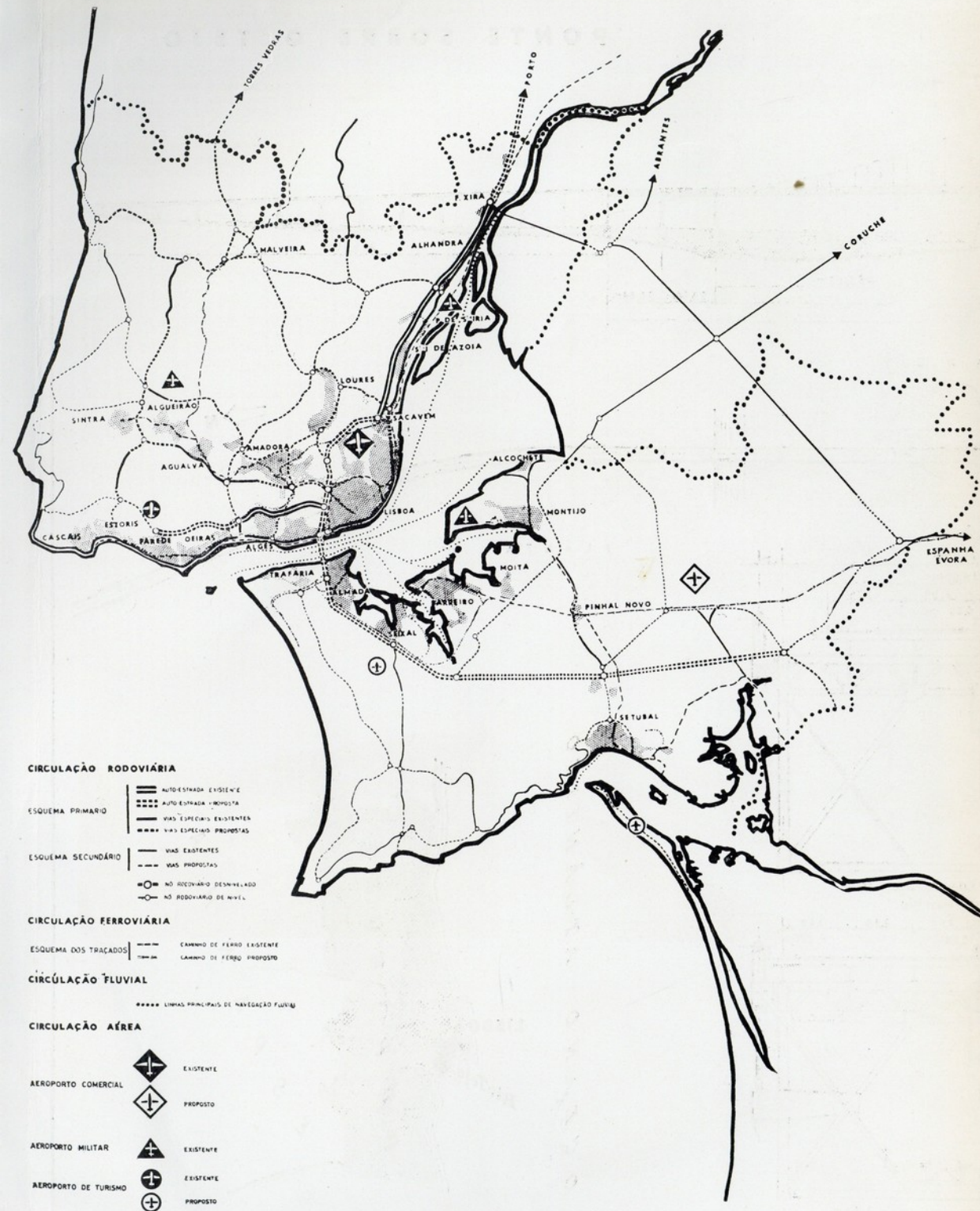


2.ª fase - Ponte ferroviária (via dupla) e rodoviária (6 vias)

O C E A N O A T L Á N T I C O



LOCALIZAÇÃO



O conjunto da Ponte sobre o Tejo, do grande viaduto sobre a zona de Alcântara e dos acessos rodoviários na margem Norte, marcam uma presença no ambiente de Lisboa, notável pela criação de novos pontos de vista de grande interesse

### A PONTE E O PLANO DIRECTOR DE URBANIZAÇÃO DA REGIÃO DE LISBOA

Mapa mostrando a integração da ponte sobre o Tejo no esquema das infraestruturas rodoviária e ferroviária da região de Lisboa. Na figura representadas as redes rodoviária e ferroviária existentes e em projecto bem como os aeroportos existente e em projecto.



# OBRECOL

## OBRAS E CONSTRUÇÕES, LDA.

Sede:

RUA JOAQUIM ANTÓNIO  
DE AGUIAR, 41, 4.º D.

Telefones 58362 e 730922

LISBOA

### COLABOROU NA CONSTRUÇÃO

## dos acessos Norte da **PONTE** sobre **O TEJO**

CONSTRUINDO:

10 PONTES

1 TÚNEL

1 COLECTOR

7 MUROS DE SUPORTE

# ANTÓNIO VEIGA, LDA.

CONSTRUÇÕES CIVIS E OBRAS PÚBLICAS



## ADJUDICATÁRIOS DA EMPREITADA DE EXECUÇÃO

DA

## BASE E PAVIMENTAÇÃO DO ACESSO SUL

À

# PONTE SOBRE O TEJO

Escritório:

AVENIDA ALMIRANTE REIS, 247, 1.º, Dto.

Telefone P. P. C. 72 00 61/2 - 72 11 23

LISBOA

Armazém e Oficinas:

ESTRADA DA CHARNECA (QUINTA DO FIGO MADURO)

R. PARTICULAR, N.º 1—A—V—L.

Telfone P. B. X. 2 51 82 02 - 2 51 95 06