

Projeto PLADE (JICA)

Foz do Rio Itajaí-Açu

João Luiz Baptista de Carvalho



Para a região da foz do Itajaí-Açu

- Melhoramento fluvial ao longo do rio Itajaí;
- Canal extravasor;
- Melhoramento fluvial do rio Itajaí Mirim;
- Drenagem urbana em Itajaí e Navegantes;
- Sistema de alerta.

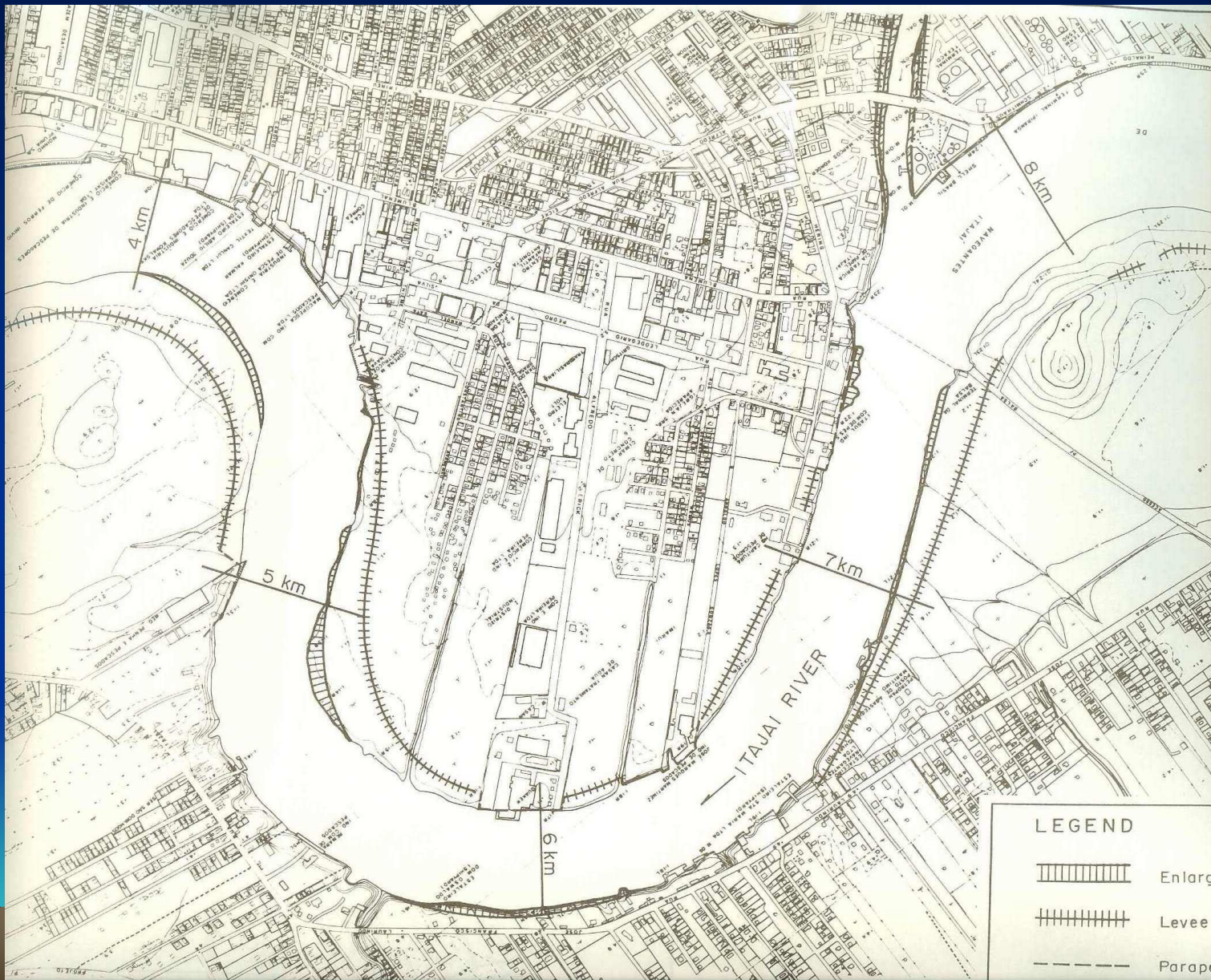


Melhoramento fluvial do Itajaí-Açu

- O objetivo é descarregar o máximo possível da cheia pela calha do rio Itajaí melhorando sua capacidade de escoamento.
- Dragagem da calha;
- Elevação do nível da cheia suportável através de diques e muros;
- Os diques seriam limitados em altura, de forma a não exercerem influência sobre o nível de água projetado para o trecho Blumenau-Gaspar;
- Para não interferir significativamente na paisagem urbana de Itajaí, a altura dos diques seria limitada a menos de 1,5 m das margens do rio;
- Na cidade, a altura dos muros seria limitada a menos de 1 m da elevação da calçada.



Melhoramento fluvial do Itajaí-Açu



Melhoramento fluvial do Itajaí-Açu

trecho de rio a ser melhorado	23 km
escala de cheia de projeto	10 anos de período de retorno
cheia de projeto	2.070 a 2.770 m ³ /s
método	dragagem e construção de diques
volume dragado	8,16 milhões de m ³
construção de diques	13,8 km de extensão
muros de concreto	1,3 km de extensão

Fonte: Pinheiro e Frank (2003)

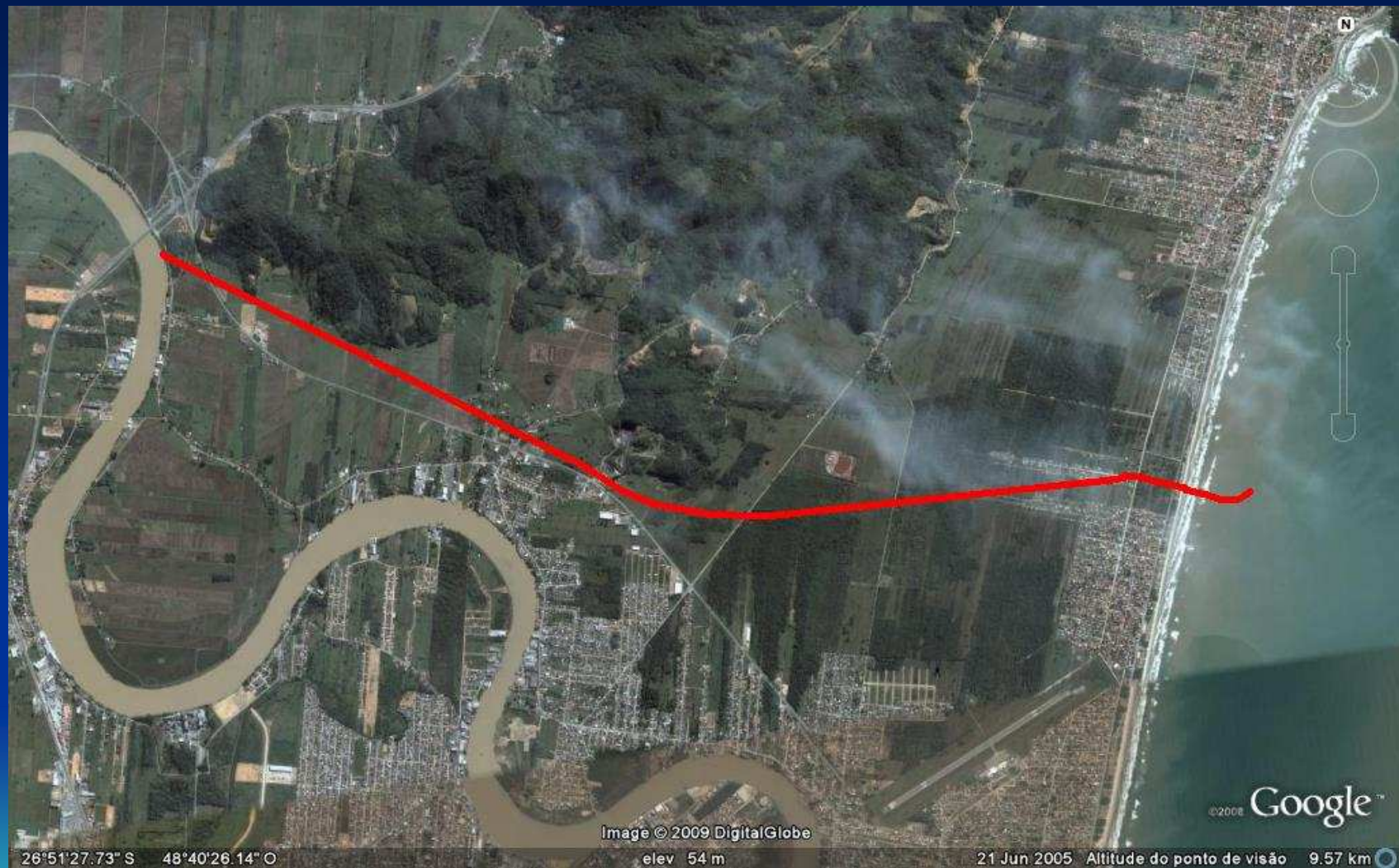


Canal Extravasor

- O canal extravasor seria uma opção para escoamento de parte das águas das cheias;
- Três alternativas de rota foram apresentadas. A considerada mais apropriada foi a que desemboca no meio da Praia de Navegantes.
- Para proteger a extremidade do canal junto ao mar do assoreamento fluvial e/ou depósito de sedimentos causados por correntes litorâneas, bem como para prevenir a formação de bancos de areia, seriam construídos dois guia-correntes.



Canal Extravasor



Canal Extravaso

rota do canal	ponte da BR 101 à praia de Navegantes
cheia de projeto	1230 m ³ /s
dimensões do canal	forma trapezoidal: 50 m da base; 10 m de profundidade e cerca de 9 km de extensão
volume de escavação	4,5 milhões m ³
volume de dragagem	3 milhões m ³
construção de pontes	3
construção de molhes	1,4 km
estradas (relocação)	2,1 km

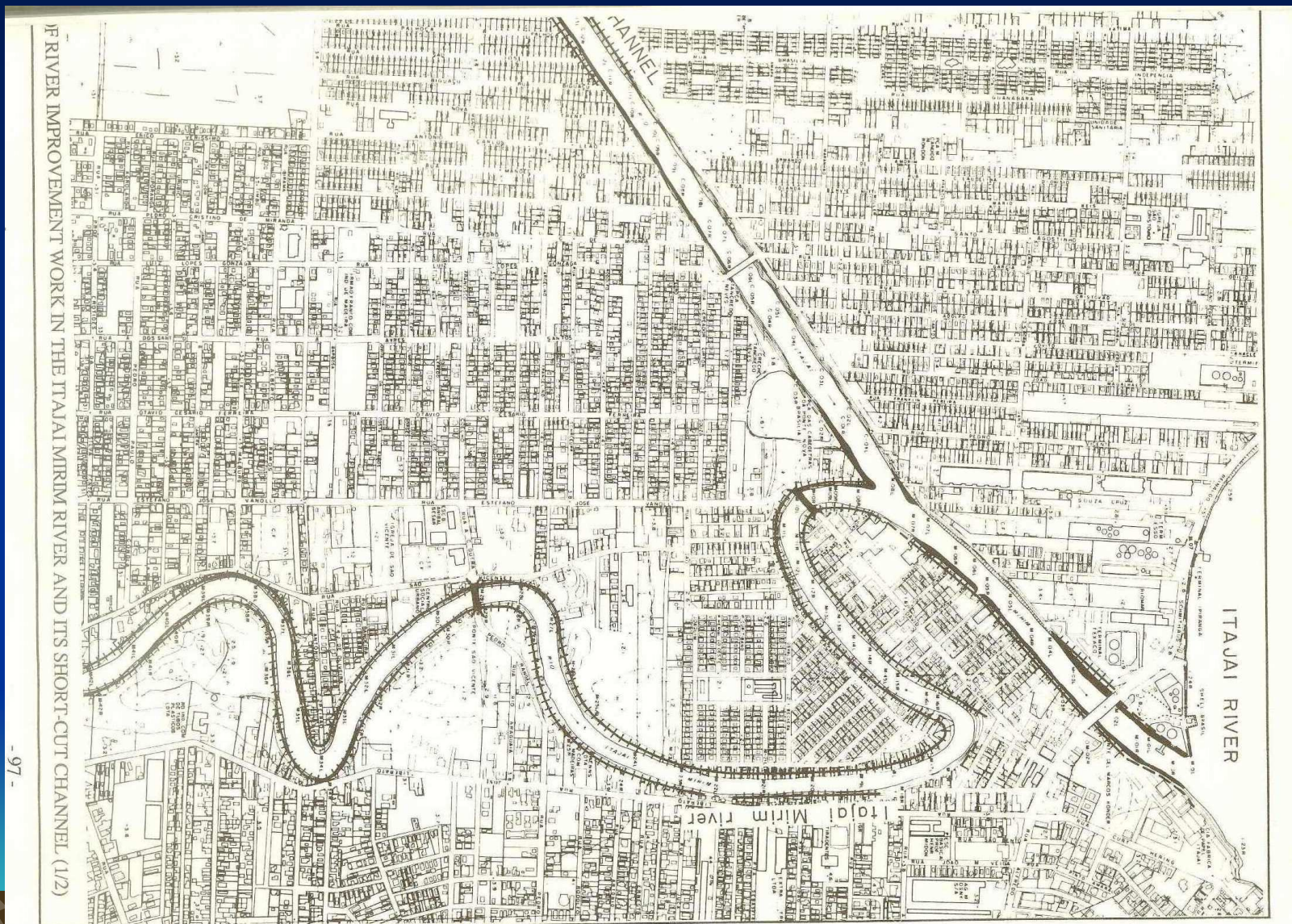
Fonte: Pinheiro e Frank (2003)

Melhoramento do Itajaí-Mirim

- A capacidade de escoamento do rio Itajaí-Mirim é bastante afetada pelo nível de água no rio Itajaí.
- Planeja-se aumentar a capacidade de escoamento por meio de diques e alinhamento da calha do rio.
- Com o método de retificação, as áreas dos meandros serviriam como áreas para facilitação da drenagem urbana.
- Construção de diques somente nos locais de baixa elevação nas margens.



Melhoramento do Itajaí-Mirim



Melhoramento do Itajaí-Mirim

trecho de rio a ser melhorado	8 km
trecho do canal a ser melhorado	4 km
escala da cheia de projeto	10 anos de período de retorno
cheia projetada	700 m ³ /s
método de melhoramento	escavação da calha e construção de diques
volume escavado: dragagem do rio e escavação da calha	227.000 m ³ 53.000 m ³
construção de diques nas margens	138.000 m ³

Fonte: Pinheiro e Frank (2003)

Drenagem urbana em Itajaí e Navegantes;

- As áreas com altitudes inferiores às do nível de cheia projetado continuam sujeitas a enchentes devido às precipitações.
- Para proteger essas áreas, sugere-se drenagem por gravidade sempre que possível;
- Para prevenir a entrada de água do rio para dentro da bacia de drenagem, devem ser instaladas comportas nas saídas;
- Caso a drenagem por gravidade não seja topograficamente viável, deve-se instalar um reservatório regulador na extremidade inferior da facilidade de drenagem, com a máxima capacidade possível, de forma a reduzir o pico de escoamento da bacia, suplementado por bombas;
- Bacias de drenagem vizinhas devem ser integradas para reduzir o número de estações de bombeamento.



Drenagem urbana em Itajaí e Navegantes;

chuva de projeto	máxima de 4 dias com período de retorno de 10 anos
área de drenagem	43,9 m ³
método de drenagem	combinação de reservatórios reguladores, bombas e comportas
construção de reservatórios	4 locais
construção de comportas	18 locais
aterros de áreas baixas	altura de 0 a 0,5 m área não especificada
aterros de áreas baixas	altura de 0 a 2,0 m área não especificada

Fonte: Pinheiro e Frank (2003)

Problemas do Projeto!

- O projeto considerou o nível do mar de 0,46 metros. Ou seja, só o efeito da maré astronômica;
- Falta considerar o efeito de maré meteorológica que é da ordem de 0,8 metros de altura.
- Todas as cotas à montante teriam que ser redimensionadas;
- Estudos realizados na UNIVALI mostram que em 70% dos casos, as cheias estiveram associadas à eventos de maré meteorológica positiva no Rio Itajaí.



Problemas do Projeto!

- Haveria maior penetração da cunha salina com a divisão do escoamento entre o rio e o canal.
- O gradiente hidráulico do canal é o dobro do rio. Pode ser que o rio “prefira” o canal em períodos de vazão normal.
- Isso acontecendo, é possível haver aumento na sedimentação na área do Porto de Itajaí e Navegantes.



Problemas do Projeto!

- Na época não havia facilidade de utilização de modelos numéricos para simulação do escoamento;
- Várias perguntas sobre a eficiência de operação do projeto e seus impactos ambientais poderiam ser respondidas com a utilização desses modelos;
- Outras soluções alternativas poderiam ser também testadas.



Problemas do Projeto!

- O projeto foi elaborado considerando uma cheia com período de retorno de 10 anos.
- As chuvas que caíram nas enchentes de 2008 tiveram período de retorno de 300 anos.
- As alturas dos diques e muros foram definidas com base nessa enchente de projeto. Se o nível d'água fosse eventualmente maior que a altura dos diques, não haveria tempo de evacuação. **Haveria muitas mortes!**
- É o exemplo Nova Orleans



Problemas do Projeto!

- Em alguns trapiches das empresas de pesca, de construção naval e terminais portuários estão previstas construções de muros para barramento das águas.
- Além da dificuldade para essas empresas operarem com um muro à frente, haveria risco de colapso do cais em um evento de cheia. Tal qual ocorreu com o cais do Porto de Itajaí.
- O acidente promoveria o rompimento do muro e a consequente entrada de água para dentro da área protegida pelos muros e diques.



Problemas do Projeto!

- O projeto tenta resolver o problema do evento cheia. Mas, a maior parte do tempo convivemos com situações de não-cheia.
- Muitos dos impactos ambientais decorrentes do projeto afetariam significativamente a vida das cidades envolvidas.



Problemas do Projeto!

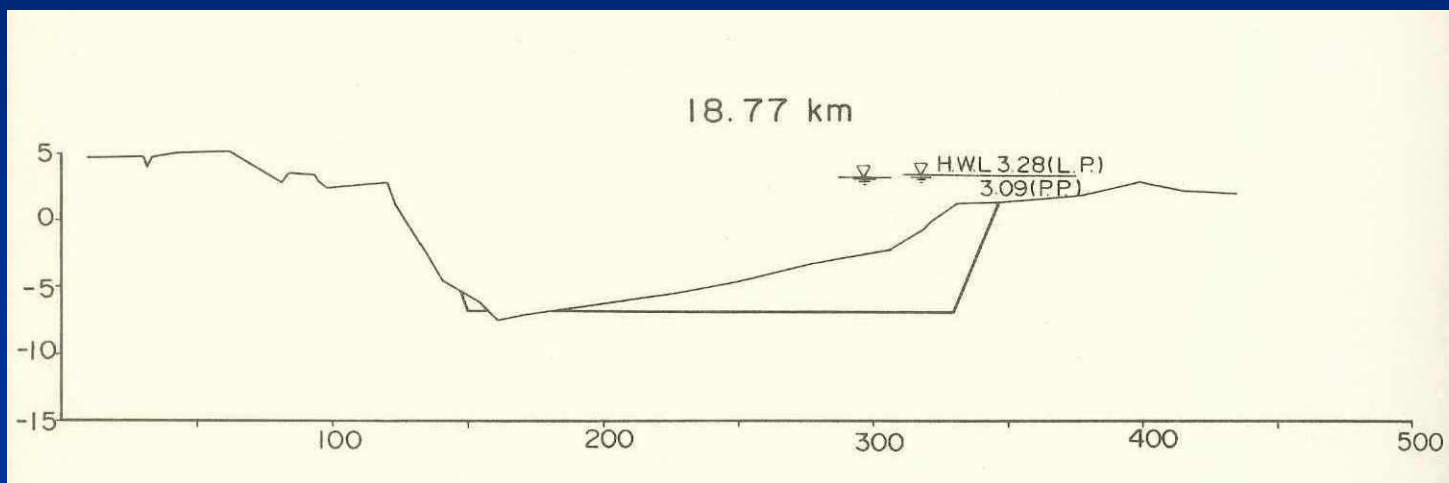
- O projeto foi elaborado há cerca de 20 anos. Hoje, a ocupação do espaço urbano é bastante diferente. Muitas das soluções apresentadas não são mais factíveis.
- Há que se repensar a ideia de como fazer a contenção de cheias.



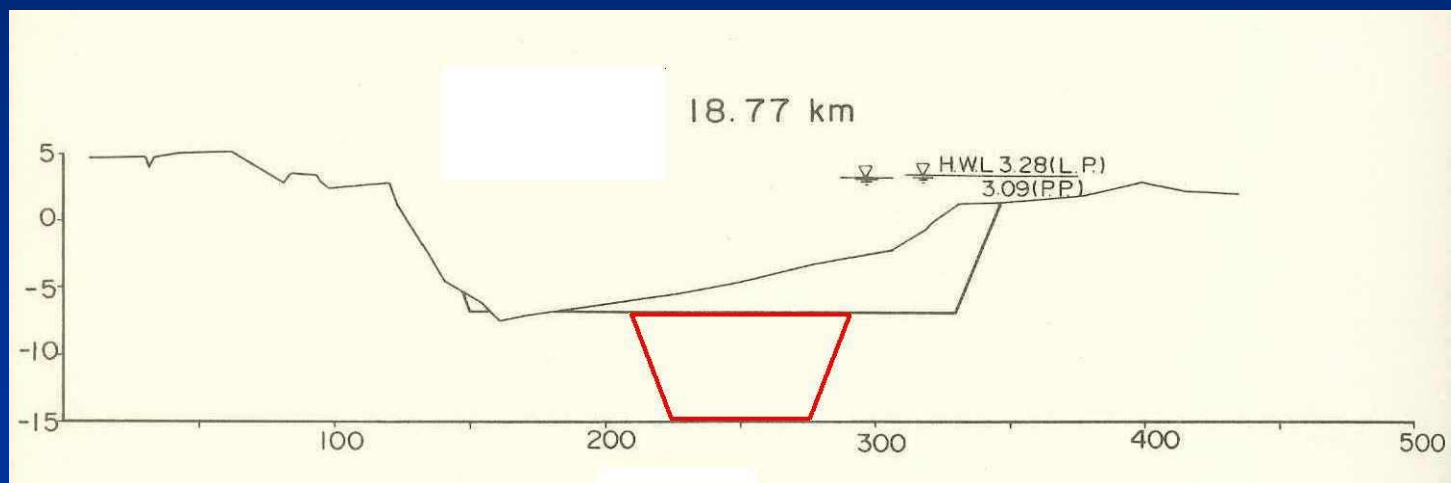
Solução alternativa para o canal extravasor



Calha de projeto no Itajaí-Açu



Com o canal extravasor



Cenário

- A Hidrovia do Itajaí deve se estender até 14 km da foz;
- Almeja-se um calado dragado a 9,5 metros. Hoje é de 6,0 metros.
- Faltariam 3,5 km até a ponte da BR-101, onde seria a entrada da água para o canal extravasor.
- A dragagem do rio seria uma atividade usual no complexo portuário e seria obviamente custeada pelos terminais portuários.
- Portanto, seria uma solução plenamente sustentável financeiramente.



Hidrovia do Itajaí



Muito Obrigado!

Dr. João Luiz Baptista de Carvalho

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI

Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do
Mar - CTTMar

carvalho@univali.br

(47) 3341-7700

