

## CONFLITOS DO CONTROLE DE INUNDAÇÃO RIBEIRINHA EM PORTO ALEGRE

Carlos E. M. Tucci<sup>1</sup>

**Resumo:** A cidade de Porto Alegre encontra-se as margens do rio Guaíba, uma bacia de cerca de 82 mil km<sup>2</sup> e sofreu ao longo deste século enchentes ribeirinhas periódicas. Em 1970 foi construído um sistema de proteção de enchentes baseado em diques e estações de bombeamento. Este sistema foi construído pelo DNOS e atualmente é operado pelo DEP Departamento de Esgoto Pluviais da Prefeitura. Desde a sua construção não ocorreram enchentes que exigissem o uso do sistema na sua totalidade, ou seja com fechamento de portões dos diques centrais e bombeamento das enchentes da drenagem urbana. Apenas eventos episódicos de bombeamento de afluentes urbanos que ficaram em níveis abaixo do rio em áreas particulares. Devido a esta baixa frequência dos últimos anos parte da população, principalmente grupos ambientais e alguns urbanistas têm questionado a utilidade do sistema de proteção de enchentes, pressionando para a retirada do dique central que poderia estar separando a cidade do rio. Recentemente o governo do Estado lançou um projeto de recuperação do porto da cidade com investimentos esperados de US \$ 100 milhões, em que prevê a retirada do sistema de diques atuais e a construções de proteção móvel. Neste artigo são discutidos os aspectos de risco de enchentes, o sistema de proteção de enchentes, as hipóteses de alteração dos riscos de inundação e o projeto proposto. A análise mostrou que os riscos existentes quando o projeto foi elaborado continuam os mesmos, apenas a curva de probabilidade, com uma série mais extensa, permitiu atualizar o conhecimento sobre o assunto. Portanto, a falta de ocorrência de enchentes no período recente é episódica. O projeto proposto de proteção móvel apresenta sérios problemas quanto a sua operacionalidade, alterando o risco de proteção das áreas ribeirinhas.

**Abstract:** Porto Alegre city is located in the border of Guaiba River which has a basin of about 82 thousands of km<sup>2</sup> and has been flooded a few times in this century. In 1970 was constructed a flood control system based in dikes and pump stations. This system was constructed by DNOS and nowadays is operated by DEP Departamento de Esgotos Pluviais from the county. Since its construction there was not floods which would require the use of the complete system, only some small urban drainage floods in a minor tributary in specific areas.

Due to this situation part of population, mainly some environmental and urban planners groups, believe that the dike is no longer needed and asked for its destruction in order to increase the population and river interaction. Recently the State planned a new urbanization of the Port area which was estimated in US \$ 100 millions. This project changes the flood control system from a concrete wall to a mobile system of plates.

---

<sup>1</sup> Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS  
Av. Bento Gonçalves, 9500 – Porto Alegre – RS [Tucci@ifl.if.ufrgs.br](mailto:Tucci@ifl.if.ufrgs.br)

In this paper we discussed the flood risk conditions, flood control system and the changes planned in the system for the new project. The studies showed that the flood risk are the same of the historical flood level series but the data from the last 30 years was used to update the flood level frequency curve. The proposed project of mobile plates presents serious problems in its operation and it changes the risk of the protected areas.

## INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana de Porto Alegre – RMPA encontra-se numa bacia hidrográfica com grande disponibilidade hídrica, mas com grande potencial de inundação das suas áreas ribeirinhas. Nos últimos anos, o desenvolvimento urbano entrou em conflito com as medidas de controle de enchentes existentes devido principalmente a falta de um melhor entendimento dos processos envolvidos.

Em 1970 foi construído um sistema de proteção contra enchentes com diques de concreto na parte central da cidade e de enrocamento no restante. Nas áreas internas foram construídas estações de bombas para drenar o escoamento das bacias urbanas contribuintes para o Guaíba e Delta do Jacuí. Após 1967 não ocorreu nenhuma enchente importante que exigisse o funcionamento dos diques e das estações de bomba. Apenas, pequenas inundações urbanas nas bacias contribuintes tem ocorrido, e nas partes baixas o sistema de bombas tem sido utilizado.

Alguns urbanistas e ambientalistas têm questionado a existência do dique de proteção na área central (trecho em concreto) denominado pela população de *Muro da Mauá* (nome avenida paralela ao dique na área central). O questionamento principal é de que a cidade fica separada do rio por uma parede de concreto, dificultando a sua integração e a sua convivência. Como consequência, parte importante da população acredita hoje que a melhor solução é a retirada do dique. A Câmara de Vereadores aprovou uma legislação específica autorizando a Prefeitura a derrubar do dique. No entanto, ações neste sentido não foram tomadas.

Recentemente, (1997-1998) foi realizado pelo Estado do Rio Grande do Sul através da Metroplan um concurso de projeto urbanístico para recuperação da área portuária de Porto Alegre. O projeto vencedor previa investimentos da ordem de US \$ 100 milhões em Hotéis, restaurantes, centros de cultura, entre outros na área central e a retirada do dique de concreto na área central (cerca de 1,5 km) e a substituição por um outro sistema de proteção móvel. Este projeto foi denominado de *Porto dos Casais*. Este sistema de proteção móvel envolve a transferência do dique para o limite do cais do porto na forma de pilastras que sustentariam placas de concreto. Estas placas seriam utilizadas para pista de bicicletas e seriam fixadas nas pilastras no período de enchentes para reconstituir o dique.

Neste artigo são discutidos o seguinte: (i) as condições de cheias na área ribeirinha de Porto Alegre; (ii) o risco de enchente atual e suas potenciais alterações; (iii) o controle de enchentes existente e a viabilidade das alterações propostas; (iv) recomendações de ações futuras e encaminhamento público do problema .

## RIO GUAÍBA – DELTA DO JACUÍ

A bacia do rio Guaíba (Figura 1) tem área de drenagem de 82.842 km<sup>2</sup>. O principal rio é o Jacuí que tem cerca de 80% da área da bacia, recebe próximo da RMPA o rio Taquari com cerca de 30.000 km<sup>2</sup>. Alguns quilômetros abaixo o Jacuí entra no Delta que leva seu nome. Neste Delta convergem, além do Jacuí, os rios Caí, Sinos e Gravataí.



Tabela 1 Principais reservatórios hidrelétricos existente na bacia

Nome	Área de drenagem km <sup>2</sup>	Volume Útil Hm <sup>3</sup>	Área de inundação do lago km <sup>2</sup>	Potência MW	Rio
Ernestina	1070	237	40	4,8	Jacuí
Passo Real	8.140	3.357	225	125	Jacuí
Jacuí	8.220	24,4	5,3	150	Jacuí
Itaúba	10.700	158	30	500	Jacuí
D. Francisca	13.200	60	60	128	Jacuí
Total		3860			

H = 1.10<sup>6</sup>

Tabela 2 Características das Barragens de Navegação do rio Jacuí

Nome	Cota de represamento m	Desnível máximo m	Número de alças (comportas)	Largura total Das comportas m
Fandango	18,00	4,50	61	91,5
D. Marco	13,50	8,0	4	88
Amarópolis	5,50	5,50	84	168

### Condições de escoamento durante as enchentes

Durante as enchentes na bacia, o rio Jacuí tem um tempo de deslocamento da onda de cheia de 3 a 5 dias, enquanto que o rio Taquari de 1 a 2 dias. Numa bacia deste porte as inundações ocorrem pela contribuição isolada de cada um destes dois grandes rios ou pela contribuição concomitante. Esta última é a situação desfavorável. Para que isto ocorra é necessário um período chuvoso prolongado de pelos 5 dias com precipitações altas ou como, geralmente ocorre, no inverno períodos chuvosos com um intervalo de 5 a 7 dias de precipitações altas.

Este processo é agravado quando estas precipitações se deslocam no sentido de oeste para leste, ou seja quando a vazão do rio Jacuí estiver chegando na sua confluência com o Taquari, este estará também contribuindo, criando uma sincronização das condições críticas. As planícies de inundação do rio Jacuí são extensas, o fluxo durante as inundações se deslocam de forma lenta. Simultaneamente podem ocorrer precipitações altas na serra, que correspondem as cabeceiras do Taquari, Caí e Sinos, gerando vazões altas concomitantes com o Jacuí. Esta é a situação mais desfavorável para as enchentes na RMPA. As mesmas podem ocorrer aleatoriamente durante as enchentes.

No sistema do Delta do Jacuí, as enchentes maiores inundam as ilhas e todas as áreas ribeirinhas fora do controle dos diques existentes. O escoamento nesta situação é pouco influenciado pelo seiche que fica afogado. Os ventos no sentido Sul – Sudeste

podem criar condições de represamento no sistema durante as enchentes agravando os níveis de inundação como aconteceu com na enchente de 1941.

Na bacia hidrográfica do Guaíba junto a RMPA existem alguns postos com medições de níveis, mas não existem vazões, devido as dificuldades com a medição e a influência de jusante. O único posto no Sistema Delta do Jacuí – Guaíba com série longa é o da Praça Harmonia. Os dados deste posto foram utilizados para definição dos riscos de inundação para o projeto de controle de inundação em Porto Alegre.

Em resumo, as enchentes no Guaíba e Delta do Jacuí ocorrem devido a períodos chuvosos longos, ou seja com precipitações altas com duração altas por pelo menos 5 a 7 dias. A duração dos níveis de enchentes também envolvem muitos dias, chegando a dois meses como em 1941. Estas condições são características de bacias deste porte. O volume do hidrograma é muito grande se comparado com a capacidade dos reservatórios de montante existentes no sistema que devem influenciar muito pouco os níveis de inundação de cheias com risco superior a 5 anos de tempo de retorno.

## **RISCO DAS INUNDAÇÕES**

Na figura 2 são apresentados os níveis máximos de inundação dos últimos 96 anos (1899 a 1995) no posto Harmonia em Porto Alegre. O nível médio de enchente é de 2,03 m, valor um pouco acima da linha de 2,0 m. Na figura 4.1 pode-se observar o seguinte: (i) a enchente de 1941 é muito maior que as demais, representando um valor muito alto no período, provavelmente o seu risco é superior aos 100 anos; (ii) ocorreram pelo menos três enchentes com cota superior a 3,0 m até 1967. Depois desta data as enchentes ficaram abaixo deste valor; (iii) observar-se que as enchentes depois de 1941 oscilaram numa faixa mais estreita de níveis.

O risco de inundações ribeirinhas em Porto Alegre pode ser estimado com base na distribuição estatística das enchentes ocorridas no passado. O ajuste foi realizado com base na distribuição Log-Pearson III (Tucci, 1993). Na figura 3 pode-se observar os valores das enchentes, a curva teórica ajustada e os intervalos de confiança para um nível de significância de 95%. Pode-se verificar que a cheia de 1941 fica fora dos intervalos de confiança e possui provavelmente um risco muito superior aos 155 anos obtidos com base na posição de plotagem dos valores observados.

No período de 1968 a 1994 (o dique de proteção contra enchentes foi construído em 1970) apenas uma enchente foi levemente superior aos 10 anos de tempo de retorno (figura 4). Portanto, este período de 27 anos apresenta uma amostra com valores menores que a amostra de 96 anos dos dados de toda a série, que é mais representativo. Este período tem levado a população a acreditar que as enchentes não ocorrerão no futuro.

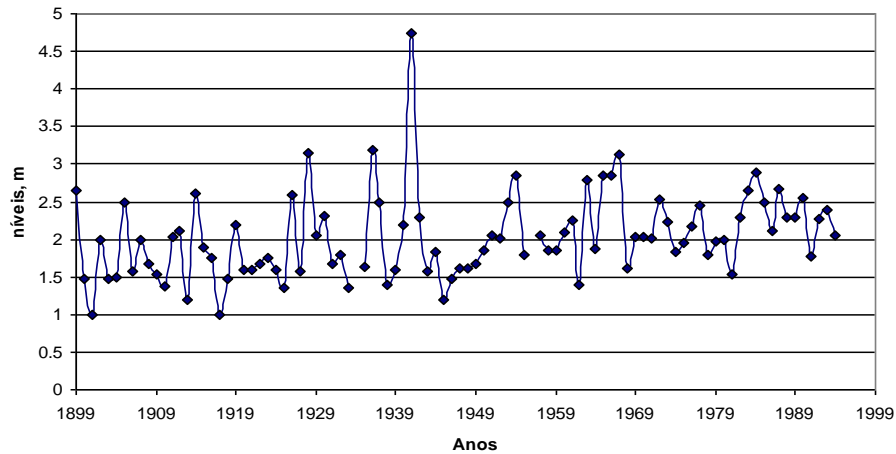


Figura 2 Níveis máximos anuais de enchentes na Praça da Harmonia 1899-1995

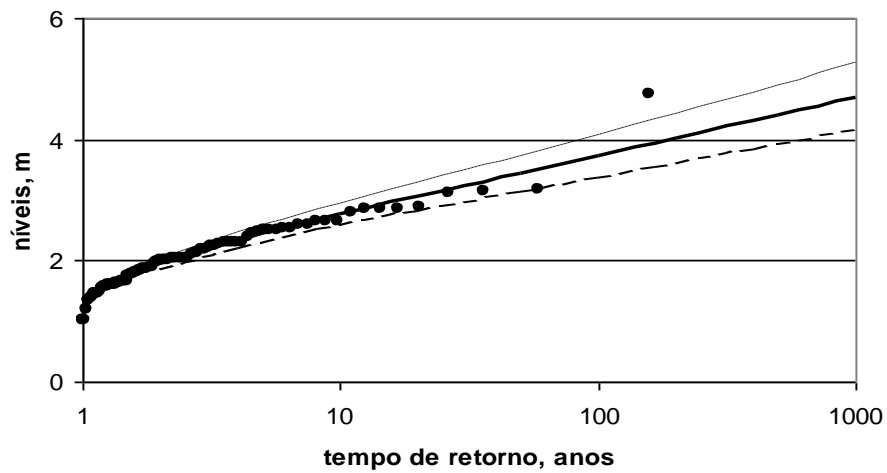


Figura 3 Curva de probabilidade de níveis máximos em Porto Alegre, posto Harmonia e intervalo de confiança para nível de significância de 95% com base em série de 1989 a 1995

Esta percepção pode levar a um dos seguintes questionamentos: (i) a série de níveis deixou de ser homogênea devido a alterações na bacia hidrográfica e mesmo no local da régua?; (ii) o período é pouco representativo e tendencioso? Respondendo a primeira questão, deve-se observar que as principais modificações que ocorreram na

bacia hidrográfica nos últimos 40 anos foram as seguintes: (i) construção de reservatórios no rio Jacuí e Taquari (veja figura 1); (ii) modificação da cobertura vegetal da bacia hidrográfica pelo desmatamento e uso rural e urbano da bacia.

Quanto ao local de observação pode-se questionar o seguinte: (i) alterações na seção transversal; (ii) alterações na posição da régua; (iii) obstruções ao escoamento. Em tese, estas seriam os elementos que poderiam de alguma forma alterar os níveis citados e, portanto alterar o risco de inundação calculado.

### Reservatórios

Os reservatórios existentes no rio Jacuí são utilizados para produção hidrelétrica e navegação. Os reservatórios hidrelétricos estão instalados na cabeceira do rio Jacuí (bacia em Itaúba, última da série, é de 10.700 km<sup>2</sup>) e funcionam com o nível operacional alto, já que o objetivo é o de produção de energia. Na produção energética, quanto maior o nível do reservatório, maior será a energia gerada e menor o volume disponível para amortecimento de enchentes. Apenas o reservatório de Passo Real tem um volume importante e utiliza parte do mesmo para redução do impacto das enchentes. No entanto, abrangem uma bacia de 8.140 km<sup>2</sup> (tabela 1), correspondente a 10% da bacia do Guaíba. Este impacto volumétrico somente é sentido logo a jusante deste empreendimento.

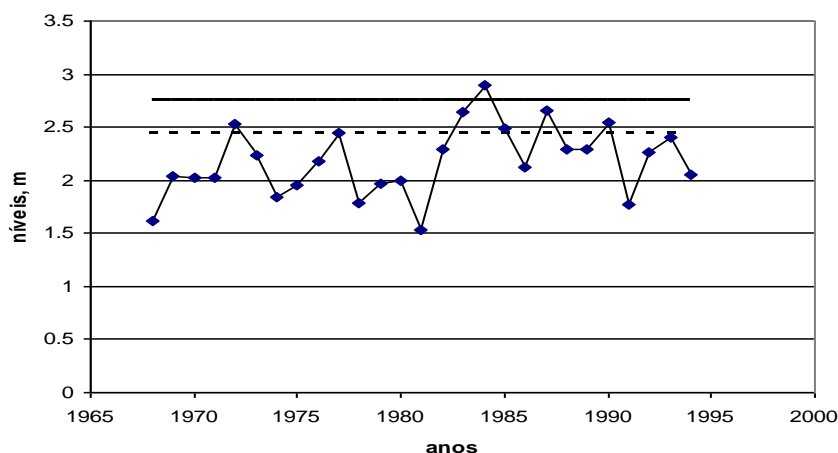


Figura 4 Níveis de enchentes de 1968 a 1994 e cotas de inundação de 5 anos (2,44 m) e 10 anos de tempo de retorno (2,76m).

As barragens de navegação funcionam com nível operacional necessário para a manutenção do calado a montante das mesmas. Durante as enchentes geralmente



funcionam com as comportas abertas, portanto não devem produzir nenhum efeito sobre as inundações a jusante.

Como se observa o efeito dos reservatório a montante do rio Jacuí e no Taquari (barragem de navegação de Bom Retiro) não influenciam as enchentes no Guaíba em Porto Alegre. Esta análise é qualitativa, para uma confirmação destas conclusões é necessário um estudo quantitativo das séries hidrológicas de enchentes.

### **Modificação da cobertura vegetal e do uso do solo rural e urbano**

A tendência ocorrida na bacia hidrográfica do rio Guaíba foi de redução da cobertura vegetal ao longo das últimas décadas para plantio e para ocupação urbana. A ocupação urbana, apesar de aumentar a vazão de cheia, representa, para a bacia toda uma área de drenagem muito pequena. Além disso, o seu efeito seria o de aumentar as cheias e não diminuir.

O desmatamento, seguido de uso agrícola para culturas anuais, que ocorreu em grande parte da bacia tende a aumentar a vazão média e máxima (Tucci e Clarke, 1997). Desta forma, os níveis do período recente de enchentes menores não poderia ser explicado por esta tendência.

### **Alterações na Precipitação**

Na figura 5 pode-se observar as precipitações anuais adimensionalizadas pela sua média do posto de Santa Maria, que fica próximo do divisor da bacia. Um posto não é um indicador de toda a bacia, principalmente de uma bacia com área tão grande, da mesma forma a precipitação média anual também não representa necessariamente as enchentes. No entanto, estes dados permitem uma visualização sobre o efeito da precipitação. Para uma análise mais detalhada é necessário o uso de vários postos na bacia.

Pode-se observar da figura 3 o seguinte: (i) o ano de 1941 teve uma precipitação muito superior as demais; (ii) a menor oscilação de precipitações após a década de 70 e mesmo depois de 41. As condições climáticas recentes mostram que o impacto das cheias tem sido menor. No entanto, estas condições poderão se alterar, considerando a aleatoriedade dos processos climáticos do globo que são pouco compreendidos pela ciência.

### **Alterações Locais**

Segundo as informações recebidas os níveis das réguas se referem ao mesmo *datum* e, portanto se houveram alterações, foram mantidas as mesmas referências. As potenciais alterações que ocorreram no rio junto ao local de medição podem ser: (i) alterações do porto; (ii) aprofundamento do canal de navegação; (iii) alterações naturais hidrossedimentológicas do leito.

Todos estes efeitos poderiam apresentar alterar os níveis das enchentes, mas em magnitude que não explicam as alterações atuais.

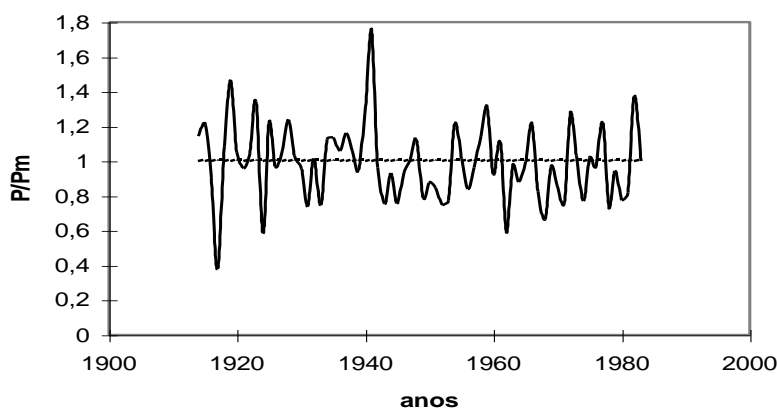


Figura 5 Variações de níveis adimensionais do posto de Santa Maria de 1912 a 1984

Respondendo as duas questões apresentadas acima pode-se concluir pelo seguinte:

- As séries são homogêneas e os riscos calculados são confiáveis para a amostra disponível;
- a representatividade de uma série somente pode ser avaliada com série muito longas, que é o caso, ou seja é de se esperar que com uma série de níveis máximos de 96 anos os riscos envolvidos estão próximos dos verdadeiros. Deve-se ressaltar, no entanto que a cheia de 1941 representa um evento com risco de ocorrência superior ao tamanho da série disponível.

## MEDIDAS DE CONTROLES DAS INUNDAÇÕES

O sistema de proteção de cheias da RMPA iniciou sua construção em 1970, constituindo-se de um sistema de diques de concreto (área central de Porto Alegre) e de enrocamento no restante (figura 7). A drenagem interna do sistema dos diques é bombeada através de estações localizadas no ponto inferior das mesmas (figura 7). O sistema de diques foi projetado para a cota de 6,0 m, que representa 1,25 m acima da cota da cheia de 1941.

Segundo Rauber (1992) os diques receberam várias denominações. Alguns são internos, já que entram junto aos arroios que contribuem para o sistema do Guaíba Delta do Jacuí e outros são externos identificando a proteção junto ao referido sistema fluvial.

O desafio maior atualmente é a manutenção do funcionamento do sistema de controle de cheias, completar a sua implementação, revisar a capacidade atual do sistema de bombeamento visando a atender as potenciais enchentes dentro da área urbana e a combinação com o sistema do Delta do Jacuí.

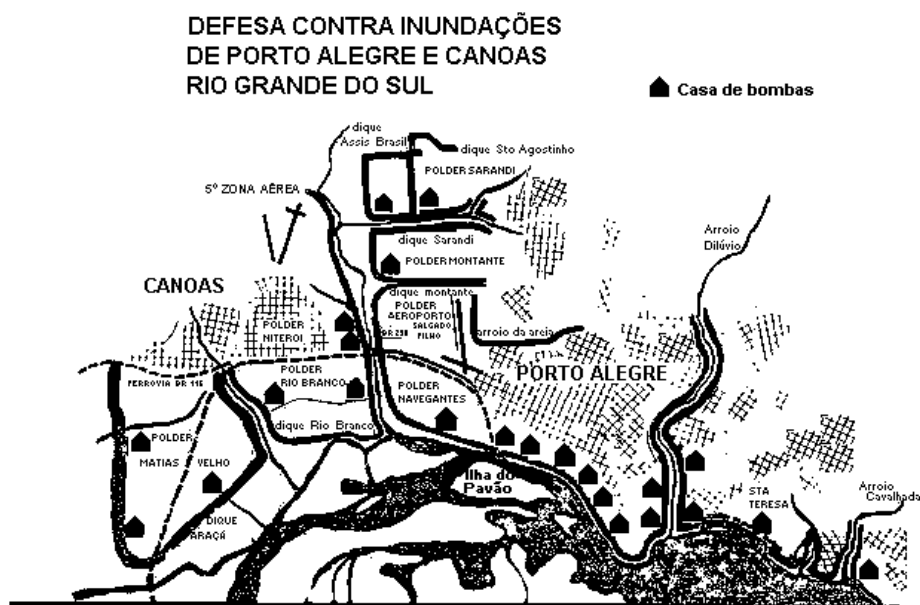


Figura 7 Visão esquemática do sistema de proteção contra enchentes na RMPA

Alguns questionamentos podem ser levantados quanto a capacidade de vedação do sistema, principalmente nos portões durante as enchentes, já que depois de 28 anos o mesmo não foram utilizados. Não temos informações quanto as condições atuais de funcionamento, no entanto seria conveniente que os portões fossem fechados periodicamente. Apesar disto, não estaria garantida a sua vedação completa, mas poderia ser verificada por peritos estas condições no processo de fechamento. Considerando que as enchentes ocorrerem lentamente (variação gradual dos níveis) alguns correções poderão ser realizadas ao longo da cheia.

## **MEDIDAS PREVISTAS NO PROJETO PORTO DOS CASAIS**

O projeto apresentado no EIA do Porto dos Casais ( Becker de Souza Eng. 1998) apresenta as seguintes interferências nas condições de enchentes junto a cidade de Porto Alegre:

**Alterações no leito do rio :** O projeto cria um aterro junto a seção de estrangulamento (Seção da Ponta da Cadeia) de todo o sistema do Delta do Jacuí para o Guaíba. Nesta situação podem ocorrer potencialmente dois impactos: (i) aumento dos níveis durante a enchente no trecho de montante do estreitamento, que necessita ser quantificado; (ii) alterações hidrossedimentológicas ao longo do tempo de acordo com as variações de vazões nos próximos anos. Sendo a margem esquerda protegida no aterro, o rio poderá atuar sobre a margem direita ou gerar outros condicionantes. Estes impactos dependem fundamentalmente do grau de alteração do aterro sobre o fluxo. Caso este aterro fosse construído a jusante da seção do ponto de estrangulamento estes impactos, por menor que fossem seriam evitados. Na hipótese do aumento dos níveis de enchentes, os riscos envolvidos seriam alterados o que exigiria uma reavaliação das curvas de probabilidades.

**Alterações no sistema de proteção contra enchentes :** O projeto proposto apenas apresenta um esboço da alteração de parte do dique Mauá. A alteração prevê o seguinte: (i) remoção de parte do atual dique de concreto por um trecho entre a estação do Trensurb e a Usina do Gasômetro; (ii) construção de um sistema móvel de placas que seriam ancoradas em pilastras, localizadas próxima do rio, portanto com deslocamento horizontal com relação a posição atual. Estas placas seriam utilizadas para pista de bicicletas e seriam levantadas quando houver risco de inundação. O número de placas é superior a 300.

Na referência citada não ficam claros os seguintes aspectos: (i) se o nível de proteção do sistema é mantido na mesma cota atualmente existente. Neste caso cada placa teria da ordem de 3,0 m de altura; (ii) a cortina de concreto que existe no subsolo seria abandonada e não haveria proteção contra percolação. Este aspecto é importante a medida que as cheias neste local podem possuir duração de vários dias em cotas elevadas (18 dias em 1941); (iii) Como será realizada a transição entre os dois sistemas de proteção?

Operacionalmente o sistema de placas disposto como previsto no projeto exige um alto grau de operacionalidade que é agravado pelo seguinte: (i) A enchentes ocorrem aleatoriamente por períodos muito longos (por exemplo, fazem 30 anos que não ocorrem), portanto as placas construídas para serem colocadas de forma que não colapse ou produza a entrada de água poderão sofrer alterações do tempo e terão pouca chance de funcionar quando necessário; (ii) A operacionalidade para eventos raros é um processo que apresenta significativas falhas devido as diferentes mudanças organizacionais ao longo do tempo; (iii) Caso cada placa tenha 1% de chance de não funcionar (colapso,

problemas fixação, vedação, etc), para um universo de 350 placas, existirá a chance de 97% de que pelo menos um placa apresentará problemas. Isto ocorrendo, poderá provocar o colapso em outras, criando entrada para a água.

Muitos destes aspectos podem ser examinados a nível de projeto, no entanto o risco operacional deste empreendimento é muito grande, o que aumenta a chance de inundação na área central de Porto Alegre.

Deve-se considerar que atualmente existe um nível de proteção contra enchentes para a área, onde os impactos decorrentes da mesma podem representar prejuízos significativos. Considerando que as condições de risco sejam alteradas, com aumento dos mesmos, a população prejudicada poderá exigir a cobertura destes prejuízos numa eventual enchente.

## CONCLUSÕES

O controle de inundação é um processo que visa sempre minimizar seus impactos. Deve-se entender que geralmente o ocupação inadequada do espaço é a principal fonte deste problema.

Na RMPA as enchentes ocorrem devido as condições naturais climáticas de precipitação na bacia do Guaíba que inunda as áreas ribeirinhas que pertenciam ao rio e foi ocupada pela população. Para reduzir este prejuízo o DNOS construiu em 1970 um sistema de diques e estações de bombas para proteger a população ribeirinha já muito densificada. A cheia de 1941 com risco muito superior a um século produziu prejuízos significativos, que se hoje ocorresse novamente representaria uma soma muito maior.

No período de 1968 a 1998 não ocorreram enchentes importantes, apenas uma com risco pouco superior a 10 anos. Desta forma, gerou na população uma sensação de segurança, o que resultou no questionamento da existência do chamado *muro da Mauá*. A sua integração com a cidade é um problema não solucionado, o que levou a parte importante da população a solicitar a sua derrubada. A Câmara de Vereadores da cidade chegou a aprovar a sua derrubada.

Este documento procura demonstrar que os riscos existentes em 1941 continuam os mesmos, os reservatórios construídos a montante e as alterações produzidas na bacia não foram suficientes para alterar a representatividade da série de níveis de enchentes que ocorrem na cidade. A ocorrência de níveis menores é um fator climático, ou seja ocorreram anos seguidos com menor precipitação e, portanto, com cheias menores. No entanto, em qualquer ano poderão ocorrer enchentes superiores aos dos últimos anos e mesmo uma semelhante a de 1941 ou mesmo maior, mas sua probabilidade é pequena.

Considerando que os riscos são os mesmos, a alteração no sistema de proteção atual cria um potencial risco de prejuízos numa área econômica extremamente ativa da cidade. Este risco não se resume apenas na inundação e no estrago ocorrido em cada local, mas a interrupção por até dois meses do uso de uma área central de uma cidade como Porto Alegre. Portanto, este prejuízo será cobrado daqueles que alterarem as

condições de proteção atualmente existente, como um direito adquirido de proteção de enchente.

Da mesma forma, alterações que venham ocorrer neste sistema, como o previsto pelo projeto Porto dos Casais poderá alterar o nível de risco que está sujeita esta área. Neste texto, que utilizou-se apenas dados secundários, foram efetuados alguns questionamentos sobre o assunto, que devem ser respondidos pelos projetistas visando harmonizar o desejável embelezamento arquitetônico da cidade com a sua indispensável segurança.

## **REFERÊNCIAS**

- BECKER DE SOUZA ENG. 1998. Estudo de Impacto Ambiental: porto dos Casais. Secretaria de Transportes, RS.
- RAUBER, V., 1992. Prevenir é o melhor remédio. Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 47p
- TUCCI, C.E.M., 1993. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Editora da UFRGS, EDUSP ABRH 952p
- TUCCI, C.E.M.; CLARKE, 1997. Impacto das Mudanças da Cobertura Vegetal no Escoamento: Revisão RBRH V2 N.1 p135-152