

# **PERSPECTIVAS DE PLANEJAMENTO PARA O CONTROLE DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO/SC**

*Ismael Pedro Bortoluzzi<sup>1</sup> & Rogério Bardini<sup>2</sup>*

**RESUMO ---** O estudo se refere às inundações no município de Tubarão/SC e objetiva contribuir para o desenvolvimento de perspectivas de planejamento para o controle destas. Metodologicamente segue a linha de abordagem de inferência indutiva associada ao método de estudo de caso, e adota as técnicas de pesquisa documental e bibliográfica. Com base no estudo de séries históricas de vazões do Rio Tubarão, apresenta um mapa de planejamento elaborado com o auxílio do software AutoCad e define as áreas do município com probabilidade de serem inundadas nos tempos de retorno de 25 e 100 anos. Conclui que o município de Tubarão é frágil, quanto ao controle de inundações, sendo, contudo, possível atenuar impactos humanos e mitigar os materiais decorrentes de possíveis inundações. O mapeamento das áreas suscetíveis às inundações na zona urbana do município de Tubarão se constitui numa importante ferramenta de suporte à decisão para tal controle.

**ABSTRACT ---** This study refers about floods in Tubarão/SC city and it has the objective of contributing the development of planning perspectives for its control. Methodologically it follows an approach line of inductive inference connected to the method of case study, and uses techniques of bibliographical and documentary research. Based in studies of historical series of outflows of Tubarão River, it shows a planning map elaborated with AutoCad software help and defines the city areas that have probability to be flooded in return times of 25 and 100 years. It concludes that Tubarão city is fragile about flooding control being, however, possible to attenuate human impacts and mitigates the materials from possible flooding. The mapping of susceptible flooding in urban areas in Tubarão city constitutes in an important support tool to the decision for such control.

**Palavras-chave:** Inundações, medidas de controle, mapa de planejamento.

---

1) Químico, Doutor em Ciências Ambientais, E-mail: ismaelbortoluzzi@brturbo.com.br

2) Engenheiro Civil, Especialista em Gestão Ambiental, Rua José Ferreira, 270 – Tubarão/SC, CEP: 88701-621. E-mail: bardini.com@uol.com.br

## 1 – INTRODUÇÃO

A urbanização é um dos processos antrópicos que mais provocam impactos ao meio ambiente. Trata-se de um conjunto de ações que tem consequências preocupantes, tanto sociais quanto ambientais (Tucci, 1999).

Segundo Tucci (2003), um dos principais, senão o principal problema em recursos hídricos no país é o impacto resultante do desenvolvimento urbano, quer em âmbito interno dos municípios, quer externamente, exportando poluição e inundações à jusante.

A complexidade do que se denominam problemas ambientais requer tratamento especial. As cidades são muito mais que simples espaços onde se evidenciam problemas sociais. O próprio ambiente construído desempenha papel preponderante na constituição do problema ambiental, que transcende ao meio físico e envolve questões culturais, econômicas e históricas.

Por conseguinte, os assentamentos urbanos também se inscrevem nesse contexto, os quais, ao seu turno, acarretam poluição do ar, sonora, hídrica e a destruição de recursos naturais. Por vezes, as formas de ocupação do solo, o provimento de áreas verdes e de lazer, o gerenciamento de áreas de risco e o tratamento de esgotos não são priorizados, ou quando recebem algum cuidado atendem, em geral, outros fins.

A ausência de planejamento adequado às cidades gera, dentre outros problemas, degradação ambiental e assentamentos em áreas de risco, resultando prejuízos significativos à sociedade.

Os impactos causados pela urbanização ao meio natural podem ser constatados a partir da análise do ciclo hidrológico. Todo sítio natural tem sua forma determinada primordialmente pela ação das águas, dentre outras condicionantes físicas.

Com o crescimento dos centros urbanos, os processos naturais são reduzidos drasticamente, o que faz aumentar o escoamento da água, encurta o tempo de concentração e, consequentemente, infere reflexos em cursos de drenagem natural, provoca erosão, assoreamento e inundações.

O problema das inundações em cidades brasileiras tem se tornado freqüente e intenso, devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e construções inadequadas. Os impactos sobre a população são causados, principalmente, pela ocupação desordenada do espaço urbano.

Cumpre ressaltar, portanto, que enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos afetam todos os Estados brasileiros, nas cinco Macro Regiões do País. Pouquíssimos municípios não são afetados. As perdas econômicas e os danos materiais às propriedades, bem como o sofrimento das populações atingidas alcançam volume impossível de ser mensurado.

Conforme Kobiyama et al. (2004), os quais analisaram os dados sobre desastres naturais no Brasil no período de 1984 a 2004, disponibilizados pela EM-DAT, os desastres naturais que provocam maiores perdas humanas no Brasil são as inundações.

Nesse aspecto Vettoretti (1992) destaca que o município de Tubarão foi alvo de sérios problemas em função das inundações ocorridas em 1838 e 1887, devendo-se especial atenção ao evento de 1974, quando o Rio homônimo e, por conseguinte, sua bacia hidrográfica, apresentou uma das maiores cheias de sua história, resultando desastre natural de proporções consideráveis e morte de 199 pessoas.

Os eventos de inundações, como o caso de Tubarão, ocorrem principalmente por freqüência de ações antrópicas e falta de planejamento na ocupação do solo. Tais ações resultam compactação e impermeabilização do solo. Também concorre para isso a pavimentação de ruas, construção de calçadas e edificações, que reduzem a superfície de infiltração e de solo exposto. Em geral, as ações antrópicas concentram, por consequência, o escoamento de águas ao mesmo tempo em que provocam o assoreamento de rios. Resulta daí o acúmulo de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água.

Além dos fatores acima apontados, o sistema hidrológico no qual o município está inscrito é peculiar, haja vista, com freqüência, a ocorrência de fenômenos de refluxo de vazão, em alguns dos seus cursos d'água.

O diagnóstico e perspectivas de planejamento para o município de Tubarão (SC), no que tange ao controle de inundações através de medidas não estruturais, reclamam por utilização de informações variadas. Objetiva-se, nesse sentido, apresentar a determinação do risco de inundações e o mapeamento das áreas suscetíveis a inundações no município de Tubarão.

## **2 - AMBIENTE DO ESTUDO**

O município de Tubarão está localizado na Região Sul do Estado de Santa Catarina (Figura 1), cujas coordenadas UTM são: 677380 a 705098 E e de 6835958 a 6861005 N. Possui área de 300 km<sup>2</sup> e população estimada de 94.292 habitantes (IBGE, 2005).

Com altitude média de 9 m acima do nível do mar possui relevo caracterizado pela formação de extensa planície, predominante na maior porção do território do município. Apresenta solo formado por escudo cristalino e é circunscrito por vegetação que se distribui com formação aluvial, formação das terras baixas e formação submontana a qual num raio de 10 km, a partir do centro do município, foi descaracterizada em decorrência da exploração vegetal. O clima segundo Galvão (1966) é classificado como subtropical mesotérmico úmido, sem estação seca, com variações quentes e distribuição regular de chuvas e a temperatura média anual é de 19,5º C. A precipitação média anual é 1.493 mm (Tubarão, 1990). Os estudos de Back (2002) revelam que fevereiro é o mês com maior ocorrência de precipitação máxima anual, enquanto que o mês de junho apresenta a menor. Tais valores são 165 mm/mês, para máximo, e 70 mm/mês, para mínimo (SANTA CATARINA, 2002). A média anual da umidade relativa do ar é de 83,5%. A configuração dos

ventos da Região está relacionada ao fato de a mesma compreender a faixa dos paralelos 20° e 40°, área em que no Atlântico há uma zona de alta pressão que em desequilíbrio com a zona de baixa pressão, do interior do continente, define seu regime de ocorrência. Os ventos predominantes são: nordeste 37,5%; sul 15,6%; e sudoeste 13,2% (Tubarão, 1990).

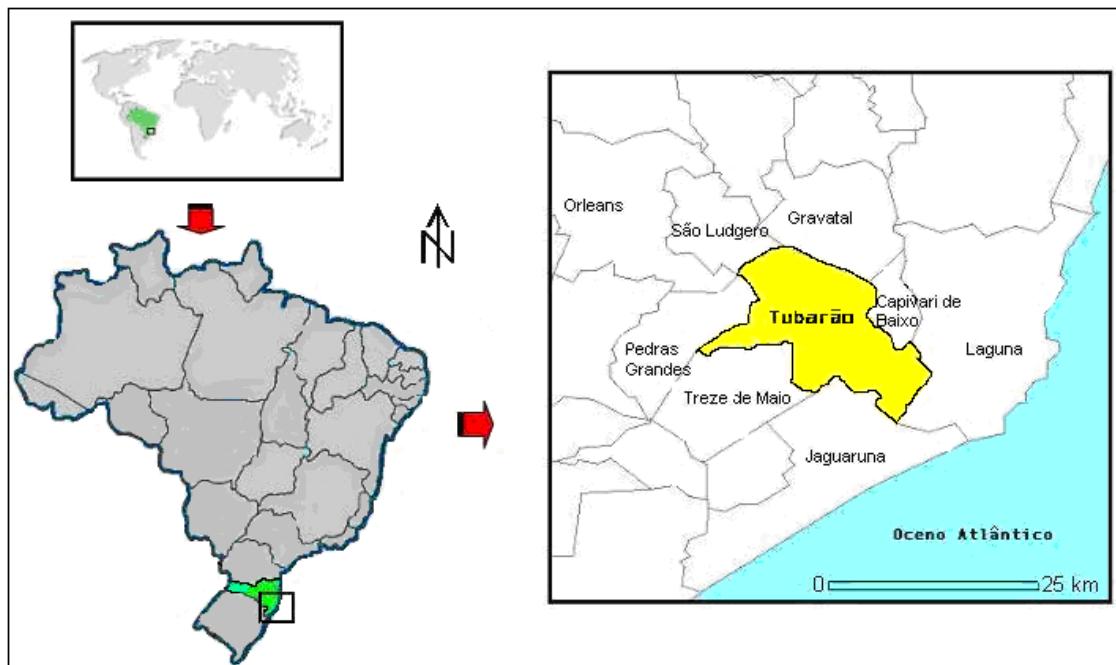


Figura 1 – Localização do Município de Tubarão/SC

A Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar possui área de 5.959,97 km<sup>2</sup>. Segundo Bortoluzzi (2003) estão nesta área todos os rios cujo defluxo ocorre pelo canal da Barra em Laguna, compreendendo o Rio Tubarão com seus afluentes e todo o Complexo Lagunar próximo ao delta do Tubarão.

A bacia do município de Tubarão é composta pelos Rios Tubarão, Capivari, Congonhas, Pedrinhas, dos Corrêa, Caruru, Jararaca, Sanga D'Areia, da Madre e Cubículo e encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (Tubarão, 1990).

O Rio Tubarão, por sua vez, nasce junto à encosta da Serra Geral e tem como seus principais tributários os Rios Braço do Norte e Capivari. A área de drenagem do rio Tubarão é de 4.728 km<sup>2</sup>, sendo que percorre desde suas nascentes 120 km até desembocar na Lagoa de Santo Antônio, em Laguna (SANTA CATARINA, 2002).

O Tubarão é o principal Rio do município, sua linha de escoamento corta o centro da cidade, com largura aproximada de 115 m e profundidade que varia de 2 a 10 m. Sendo que próximo à confluência com o Capivari, apresenta uma bacia com área de 2900 km<sup>2</sup>, ponto em que a sua vazão média é de 77,1 m<sup>3</sup>/s (SANTA CATARINA, 2002).

### 3 - MÉTODOS E DADOS

Os dados de vazão do posto fluviométrico referentes à seção de interesse, localizada no município de Tubarão, foram inicialmente coletados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O conhecimento do comportamento das vazões em cursos d'água é fundamental para a realização de projetos ou estudos envolvendo uso, controle ou aproveitamento de recursos hídricos. Para a obtenção de séries de vazões que sejam confiáveis, faz-se necessário um minucioso estudo, utilizando diversas informações e levantamentos realizados sistematicamente em campo, além dos dados brutos de cotas limimétricas medidas diariamente. Este processo de análise de consistência dos dados fluviométricos foi realizado pelo Laboratório de Drenagem da Universidade Federal de Santa Catarina (LABDREN/UFSC), para então serem utilizados pela Engenharia e Pesquisas Tecnológicas (EPT) na obtenção dos valores apresentados no presente estudo. Os resultados obtidos foram os utilizados na elaboração do mapa de inundação do município.

Ressalte-se que os dados locais, alternadamente coletados pela ANEEL, importam tão-somente a intervalo de 8 anos, o que não fornece suporte necessário para projeções confiáveis. Resulta daí a necessidade de se trabalhar com dados dos postos fluviométricos que mantêm proximidade física com a seção de interesse (Figura 2).

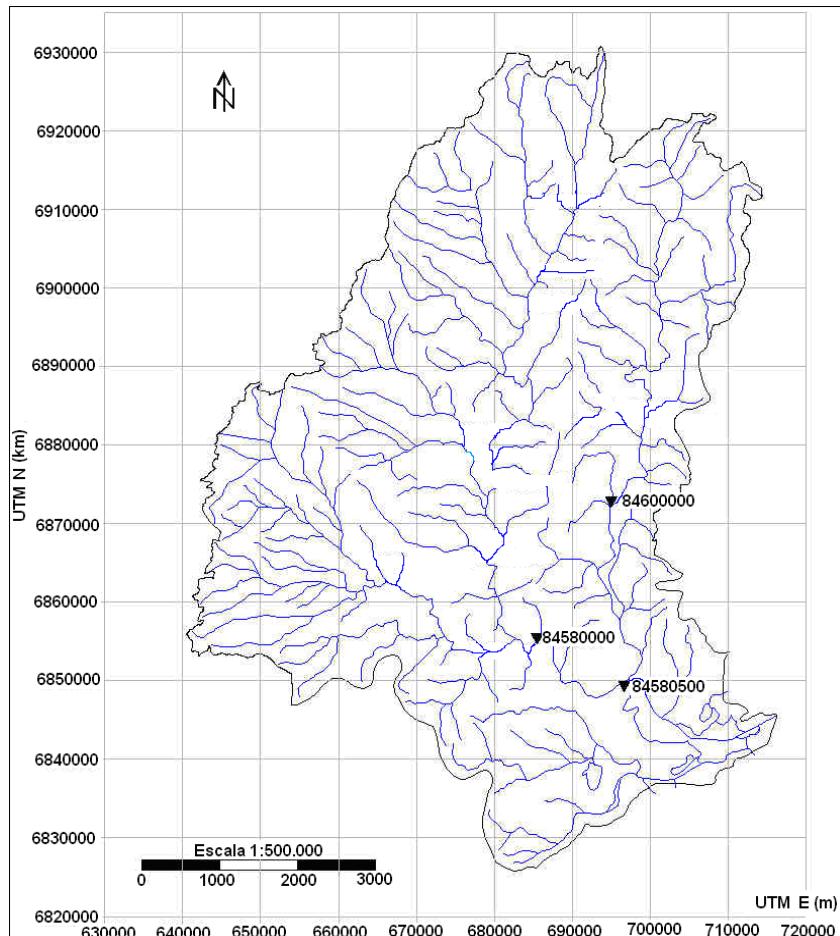


Figura 2 – Localização dos Postos Fluviométricos na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.  
Fonte: (UFSC, 2006)

Para tanto, foram coletados dados referentes aos seguintes postos fluviométricos. Estação Tubarão: Posto fluviométrico 84580500, localizado no município de Tubarão. Forneceu uma série de vazões máximas de 8 anos não consecutivos, correspondente ao intervalo 01 de março de 1986 a 31 de agosto de 1999. Estação Rio do Pouso: Posto fluviométrico 84580000, localizado junto ao Rio Tubarão, a montante do posto fluviométrico 84580500. Forneceu uma série de vazões máximas superior a 50 anos, respeitante ao recorte 26 de maio de 1939 a 31 de agosto de 1999. Estação Armazém Capivari: Posto fluviométrico 84600000, localizado no Rio Capivari, município de Armazém (SC). Também forneceu uma série de vazões máximas superior a 50 anos, encampando o período 27 de maio de 1942 a 31 de agosto de 1999.

### 3.1 Técnicas para tratamento e análise dos dados

Para a extensão da série do posto 84580500, a EPT realizou uma regressão múltipla interativa com os postos 84580000 e 84600000. Em seguida, construiu as curvas probabilidades de vazões máximas dos mesmos para períodos de retorno estabelecidos conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 – Vazões máximas instantâneas ( $m^3/s$ ).

Tr (anos)	84600000	84580500	84580000
1.1	62	655	302
2	97	1756	567
2.33	103	1944	613
5	129	2761	810
10	150	3427	971
25	177	4268	1174
50	197	4892	1324
100	217	5511	1474

Fonte: ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2002, p. 169.

O tratamento dos dados implicou consideração ao tempo de retorno nos intervalos de 25 e 100 anos, cujos valores foram obtidos pela EPT através da regionalização dos dados das vazões médias de cheia dos postos citados. Lana (2001) observa que uma amostra de vazões médias com poucos anos de observação é pouco representativa do processo analisado e isto deve ser considerado no presente trabalho que dispõe, para a seção de interesse, de somente 8 anos não consecutivos.

Apesar de tal limitação as curvas foram ajustadas utilizando-se a distribuição de Gumbel e a posição de plotagem dos valores observados de Gringorten, os quais são apresentados na figura 3.

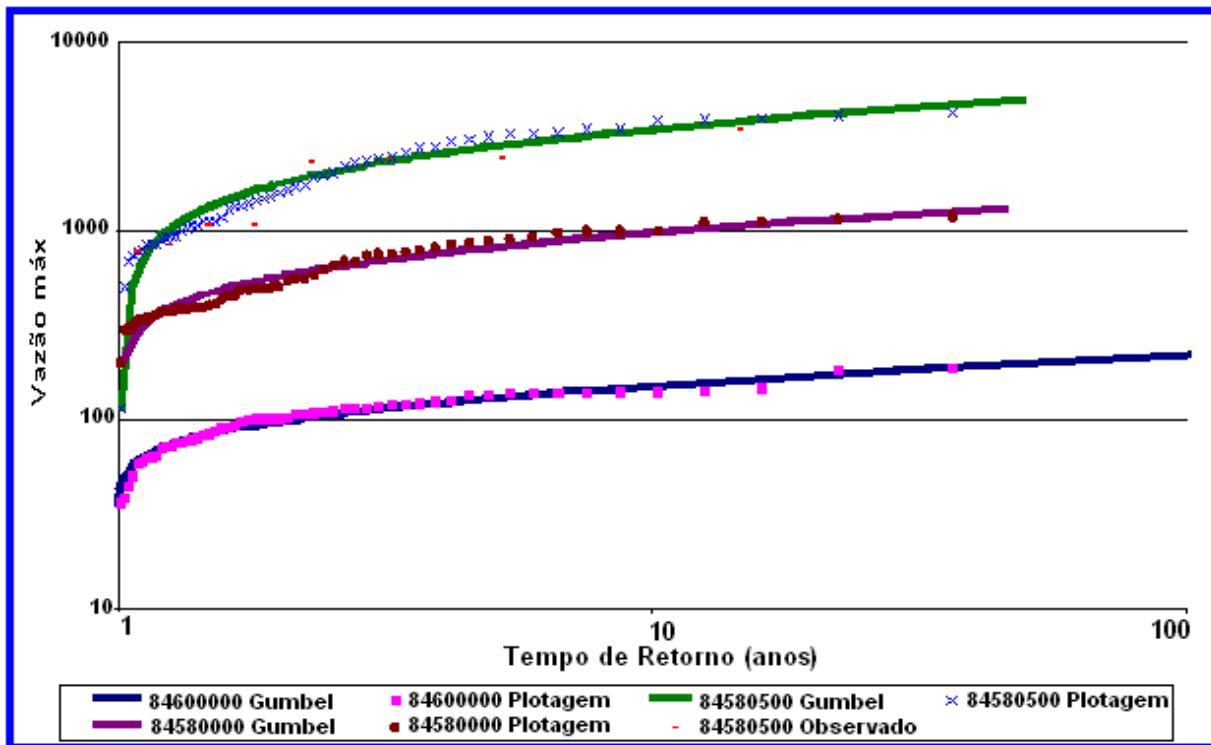


Figura 3 - Curvas de probabilidade de vazões máximas nos postos fluviométricos 84580000, 84580500 e 84600000.

Fonte: ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2002.

### 3.2 Técnicas para apresentação e interpretação dos resultados

Como resultado da análise dos dados, através de quadros e gráficos, estes últimos mostrando curvas de probabilidade de vazões máximas dos referidos postos fluviométricos, foi elaborado um mapa de inundação, utilizando-se base cartográfica georeferenciada digitalizada, fornecida pela Prefeitura Municipal de Tubarão. Este ilustra as áreas com probabilidade de serem inundadas para os períodos de retorno 25 e 100 anos.

A título de comparação, aproveitando-se de tal base cartográfica, também foi elaborado um mapa com a área inundada no desastre natural ocorrido em 24 de março de 1974, na seção de interesse deste estudo.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mapeamento das áreas de inundação: Retratando-se a atual realidade crítica do município para riscos de inundação, elaborou-se um mapa de planejamento que define áreas suscetíveis a inundações para períodos de retorno escolhidos. O mapa de inundações confeccionado foi elaborado utilizando-se a base digitalizada do levantamento alti-planimétrico realizado no ano de 2003 e fornece as prováveis áreas alagáveis para cheias com tempo de retorno de 25 e 100. Não são apresentadas no referido mapa as recorrências para o período de retorno de 2 e 5 anos. No primeiro

caso, não há probabilidade de inundação. No segundo, as áreas urbanas inundáveis pelo extravasamento do Tubarão são pequenas.

O mapeamento realizado indica duas áreas com diferentes riscos de inundação, ou seja, na área em cor amarela, mais crítica, com cotas iguais ou inferiores a 5 m, existe um risco de ocorrer pelo menos um evento de inundação a cada 25 anos. Por sua vez nas áreas em cor verde, cujas cotas são iguais ou inferiores a 7,5 m, o risco é de uma inundação a cada 100 anos (figura 4).

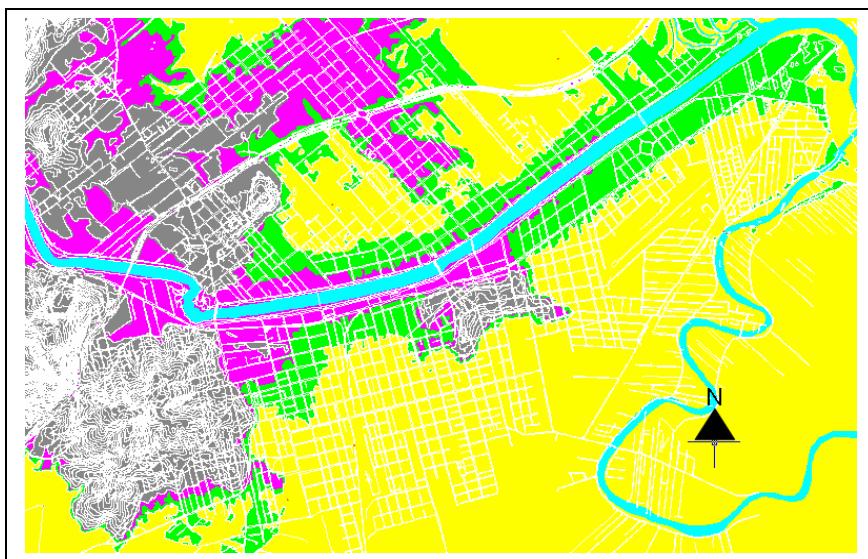


Figura 4 – Mapa de inundação do município de Tubarão.

Para registro e comparação também foi feita uma estimativa da área inundada no evento de 1974, cujo nível d'água atingiu a cota 9,5 m.

Destaca-se que a cheia de 1974 provocou inundação de 90% da área urbana, ficando livres das águas apenas as elevações no lado oeste da cidade e o chamado Morro da Catedral, no Centro. Esse evento teve tempo de recorrência maior que 100 anos, mas, devido à falta de estudos hidrológicos, bem como à falta de séries longas de vazões, não é possível obter-se o valor exato.

Cumpre, neste ponto, ressaltar que a marca histórica tida como referência para a cheia de 1974, citada por Salles (1999) e registrada em monumento no centro de Tubarão (figura 5), aponta para o nível de 10,22 m.

Contudo, não foi encontrada documentação necessária que respaldasse citada marca. Constatou-se desencontro de informações quanto ao *datum* utilizado. Foi necessário procurar a referência de nível (RN) do mapa fornecido pela Prefeitura Municipal de Tubarão e estabelecer relação entre o zero da régua limimétrica da seção estudada e o RN utilizado na elaboração do mapa.



Figura 5 - Marco cota 10,22 m, Rua Lauro Müller, Bairro Centro.

Face ao exposto, buscou-se definir e fundamentar a cota de inundação de 1974 junto ao corpo técnico da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Tubarão. Para tanto, tomou-se como referência o marco existente na estação fluviométrica da Empresa Souza Cruz, localizada na Av. Lauro Müller, a 580 m da estação fluviométrica 84580500 da ANEEL, escolhida como seção de interesse desta pesquisa. Essa cota foi aferida tomando-se como referência o RN 2003-C estabelecido pelo IBGE, no centro da cidade de Tubarão, cuja altitude é +8,171 m.

O marco em tela registra a cota 9,505 m como o nível atingido pela cheia de 1974, sendo esse, portanto, considerado para elaboração do mapa relativo àquele evento.

## 6 - CONCLUSÕES

As atividades antrópicas têm provocado alterações e impactos no ambiente natural, decorre daí crescente necessidade de se apresentarem soluções e estratégias que minimizem e revertam os efeitos da degradação ambiental. A ação do homem sobre o ambiente natural, para fins de assentamentos humanos, com a remoção de vegetação, canalização de águas pluviais e impermeabilização do solo, interfere no regime de escoamento superficial.

O objetivo geral desses assentamentos é melhorar a qualidade de vida da população e oferecer a todos habitação adequada. Para tanto, é mister que tais sejam aperfeiçoados por gestão ambiental. Este princípio gerencial passa pela promoção de gerenciamento sustentável e planejamento do uso do solo, com infra-estrutura ambiental integrada, destacando-se a água, o saneamento, a drenagem e a remoção de resíduos sólidos urbanos. A inobservância desses preceitos, como resposta, traz desequilíbrios e consequentes desastres naturais.

As inundações são fenômenos naturais dos regimes dos rios e todo rio tem sua área natural de inundação. Destarte, assentamentos sem planejamento passam a ser um problema quando não respeitam tais limites.

Dentre os fatores que favorecem ou agravam a ocorrência de inundações no município de Tubarão, destaca-se a ocupação desordenada do solo urbano, direcionada, principalmente, para regiões planas, especialmente para várzeas de inundação da bacia hidrográfica do Rio, que ocorreu baseada no princípio do fato consumado, com um padrão urbanístico de ocupação de baixa qualidade.

O problema das inundações na área urbana do município tem causas variadas, como o assoreamento do leito dos rios, impermeabilização das áreas de infiltração na bacia de drenagem e fatores hidrometeorológicos.

Apesar de haver propostas diversificadas para combater os efeitos das inundações, geralmente elas são de natureza estrutural, dentre as quais, insta dizer, estão: a construção de represas e diques, elevação de pontes e o desvio do curso natural de rios. Mesmo com todo esse esforço, quando efetivadas, essas ações não se mostram eficientes. Inundações continuam acontecendo, causando prejuízos de vários tipos e, por vezes, perdas de vidas humanas.

Face ao exposto, o mapeamento das áreas de risco de inundação na área urbana de Tubarão se constitui numa importante ferramenta de suporte à decisão para o controle de inundações.

A dificuldade encontrada para a definição destas áreas e elaboração do mapa de inundação residiu na ausência de dados estatísticos consistentes, principalmente os relacionados às precipitações e vazões no Rio Tubarão. Isso limita, por demais, qualquer estudo hidrológico no setor de interesse.

Mesmo com tal limitação, os dados existentes foram utilizados, resultando o mapa de planejamento, no qual são apresentadas as áreas com respectivas cotas relacionadas à probabilidade de inundações.

Referido mapeamento indicou duas áreas com diferentes riscos de inundação, sendo que nas áreas com cotas iguais ou inferiores a 5 m (cor amarela), há risco de ocorrer pelo menos um evento de inundação a cada 25 anos. Por sua vez, nas áreas em cor verde, cujas cotas são iguais ou inferiores a 7,5 m, o risco é de uma inundação a cada 100 anos.

Com relação ao desastre natural de 1974, dispunha-se como informação inicial o nível 10,22 m, o que alguns autores apresentam como cota atingida. Com base em pesquisa de campo, essa informação foi corrigida para 9,505 m, sendo a área aproximada atingida naquele evento também apresentada no referido mapa.

Ainda sobre citada inundação, apesar de sua magnitude, verificou-se que em alguns pontos, a oeste da área urbana, mesmo os de cotas baixas (menores que 5,0 m), não houve alagamento. Tal constatação sugere que devem ser realizados estudos hidrológicos visando conhecer a dinâmica do escoamento superficial na área urbana do município. Com relação ao evento de 1974 não se tem

como definir seu período de retorno em função da ausência de séries longas de chuva e vazão. No entanto, pode-se afirmar com base no presente estudo que o mesmo é superior a 100 anos.

Os níveis de água foram inseridos no programa AutoCad, devido ao fato de a base cartográfica fornecida pela Prefeitura Municipal de Tubarão, ter sido digitalizada nesse *software*, o que facilitou, sobremaneira, a tarefa de elaboração do mapa. Cumpre destacar, ainda, o fato de o mesmo ser programa difundido tanto no meio acadêmico quanto no comercial.

A base cartográfica utilizada tornou o processo de mapeamento confiável e adequado, pois disponibilizou curvas de nível de 1 em 1 m, com localização precisa dos elementos do sistema e das características hidráulicas da superfície da bacia, constituindo-se, especialmente, em material indispensável para o planejamento urbano no município de Tubarão.

Fica constatada, nesta incursão, a vulnerabilidade do município às inundações, confirmando o que já foi mencionado em estudo anteriormente realizado pela EPT – Engenharia e Pesquisas Tecnológicas, que presta serviços referentes.

A despeito destas confirmações, os resultados obtidos para o planejamento de ações e medidas de controle contra inundações no município de Tubarão não são conclusivos.

O diagnóstico preliminarmente apresentado mostra que o município de Tubarão é frágil, quanto ao controle de inundações, problema ampliado pelo acúmulo de Resíduos Sólidos Urbanos. Tal fragilidade somada às deficiências da drenagem urbana, vem contribuindo para o agravamento de problemas relacionados a inundações e alagamentos ao longo do tempo.

Torna-se evidente a necessidade de instalação de estações de telemetria para a obtenção dos dados de chuva e vazão, bem como a implantação de sistema de previsão de cheias em tempo real, através da implantação de postos fluviométricos equipados com linígrafos ao longo do Rio Tubarão e seus principais afluentes, Rio Braço do Norte e Rio Capivari.

Esse sistema de previsão em tempo real aliado a um mapa de alerta detalhado (com cotas de todas as quadras), poderá tornar possível orientar a população com antecedência de algumas horas sobre qual a região que será inundada, possibilitando, assim, sua remoção em tempo hábil.

Acrescenta-se, ainda, como sugestão o zoneamento da área urbana do município, de forma a regulamentar o uso do solo, medida necessária para evitar-se que áreas com alto risco de inundações tenham ocupações que acarretem prejuízos com inundações.

Como recomendação para trabalhos futuros fica a elaboração dos mapas de alerta, para que sejam apresentados à comunidade como parte de programa de prevenção contra inundações.

## BIBLIOGRAFIA

- BACK, A. J. (2002). “*Chuvas Intensas e chuvas de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina*”. In: SANTA CATARINA. Boletim técnico. Florianópolis-SC, 2002, n. 123.
- BORTOLUZZI, I. P. (2003). *Estudos sobre as interações entre a água e o material em suspensão, na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar-SC/Brasil*. 328 f. Tese (Doutorado em Ciências Químicas)—Universidade de Santiago de Compostela/Unisul, Santiago de Compostela.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População estimada em 2005, 01.07.2005*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30 ago. 2006.
- LANNA, A. E. (2001). “*Elementos de Estatística e Probabilidades*”. In: TUCCI, C. E. M. (Org.); SILVEIRA, A. L. L. da; BENETTI, Antonio et al. *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. 3 ed. Ed. UFRGS, Porto Alegre – RS, p. 107.
- KOBIYAMA, M.; CHECCHIA, T.; SILVA, R. V. et al. (2004). *Papel da comunidade e da universidade no gerenciamento de desastres naturais*. In: I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais. Florianópolis. *Anais*. Riscos geoambientais relacionados a episódios pluviais intensos. : GEDN, v. 1. p. 834 – 846.
- SALLES, C. M. (1999). “*Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão: interações hidrometeorológicas*”. Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Santa Catarina, Florianópolis, n. 18, p. 50-51.
- SANTA CATARINA (2002). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento e Meio Ambiente. “*Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar*”. Diagnóstico da Forma e Processos Associados à Dinâmica Fluvial. Florianópolis: SDM, v. 1.
- TUBARÃO (1990). Prefeitura Municipal de Tubarão. *Dados básicos do município de Tubarão*. Tubarão/SC.
- TUCCI, C. E. M. (1999). “Aspectos institucionais no controle de inundações”. In: 1. SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CENTRO-OESTE, 1999, Brasília. *Anais eletrônicos...* Brasília; DF. Disponível em:  
<<http://www.iph.ufrgs.br/corpodocente/tucci/publicacoes/publicacoes.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2006.
- TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (2003). “*Águas urbanas*”. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (Orgs.). *Inundações urbanas na América do Sul*. Porto Alegre: Editora da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, p. 45. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/>>. Acesso em: 18 jul. 2006.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. *Consistência de dados fluviométricos Bacia do Atlântico, trecho Sudeste – sub bacias 82, 83 e 84*. Disponível em

<<http://www.labdren.ufsc.br/pesquisa/consistencia/volumequatro/home.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2006.

VETTORETTI, A. (1992). *História de Tubarão: das origens ao século XX*. Prefeitura Municipal de Tubarão. Tubarão – SC, 430 p.