



## IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:  
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental  
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

# OBTENÇÃO DA REDE NATURAL DE DRENAGEM DE BACIA URBANA A PARTIR DE PLANTAS CADASTRAIS EM ESCALA 1: 2000

Marcos da Silva Loureço (IFF - Macaé), e-mail: lourenco2003@yahoo.com.br.

## Palavras-chave: ...

## Resumo: ...

## Delimitação da pesquisa

A sociedade brasileira está refém dos impactos negativos dos alagamentos e inundações de trechos de suas cidades. São várias as razões desses eventos: expansão e adensamento das cidades sem o devido planejamento, inadequação de estruturas antigas para as demandas atuais de deflúvios, a Disciplina "Drenagem Urbana" negligenciada, mudanças climáticas e lixo mal gerido. Eliminando-se a causa do lixo, todas as outras requerem solução de responsabilidade técnica da Engenharia Hidráulica.

O Projeto de Engenharia Hidráulica, nestes casos, sempre será lançado sobre a superfície geométrica do terreno real. O problema básico é a adequação de seções livres para escoamento das águas pluviais de forma que essas não transbordem para fora das seções projetadas. O relevo da bacia é o que determina a dinâmica da água pluvial que cai dentro de seus limites. No caso de regiões estuarinas, as marés também influem essa dinâmica.

A técnica para representação do relevo de áreas urbanas está incluída nas recomendações gerais para cadastro cartográfico dessas áreas com vistas ao planejamento urbano. A partir dos anos 1990 as empresas especializadas do Brasil passam a produzir seus mapeamentos de áreas urbanas em meio digital. Em muitas cidades foram executados novos aerolevantamentos que geraram plantas digitais na escala 1: 2000. Essas plantas, entre diversas outras possibilidades em Urbanismo, agregam a qualidade para basear os projetos de drenagem de águas pluviais, mesmo em áreas urbanas planas e estuarinas.

Conhecemos as plantas cadastrais 1: 2000 oficiais das Prefeituras de nossa região: Rio das Ostras, Macaé, Araruama, São Pedro D'aldeia, outros municípios podem tê-las sem que saibamos. A AMPLA dispõe de restituição digital 1: 2000 das cidades pertencentes a sua área de atuação. Essas plantas atendem requisitos de qualidade previstos no Decreto nº 89 817/1984, que regula o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) na execução da cartografia nacional.

Para escala 1: 2000 a altimetria é representada por curva com eqüidistância de 1 m e pontos cotados nos cruzamentos e onde quer que seja necessário para definição cabal do relevo. A planimetria deve representar os acidentes visíveis na imagem com precisão compatível com erro gráfico máximo de 0,1 mm. O erro máximo altimétrico admissível é de meia eqüidistância para a posição das curvas de nível e, devido à estereofotogrametria inerente ao processo de mapeamento, na prática, nos pontos cotados o erro máximo fica em torno de +/- 0,30 m nesta escala de mapeamento.

Com essas características, os produtos gerados são adequados aos projetos básicos de drenagem urbana, sendo suficientes para o seu dimensionamento. Nessas plantas o projetista pode



## IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:  
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental  
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

delimitar os divisores de água que compõem as diversas sub-bacias, pode obter as declividades máximas possíveis nos diversos trechos e o exultório de cada sub-bacia que integra a área de interesse. O projetista terá também a cobertura vegetal, o tipo de pavimento e os diversos usos de solo de forma que as condições de permeabilidade do solo e interceptação da chuva podem ser atribuídas. São esses elementos básicos e mais a chuva de projeto que o sistema de drenagem terá que escoar, os dados de entrada que interessam ao projetista.

A evolução tecnológica em informática dos últimos 30 anos, permitiu que o problema de escoamento de deflúvios possa ser tratado por modelagem computacional. Antes dessa evolução tecnológica o projetista só conseguia reproduzir a realidade da área da bacia, o exultório e a chuva para tratar o problema, estimando valores médios para os outros elementos do problema. Daí, aplicava-se modelos matemáticos empíricos para calcular as vazões em uma seção crítica num determinado instante do tempo. Agora a tecnologia digital permite a abstração máxima do fenômeno. A modelagem computacional permite a aplicação das equações da física que governam a dinâmica dos fluidos, de forma que a cada instante e em cada compartimento da superfície da bacia se possa calcular a quantidade de água presente neste compartimento e sua provável posição no momento seguinte.

## Objetivos

Nosso trabalho pretende mostrar um método que permite a obtenção semi-automática da geometria da bacia urbana a partir das plantas cadastrais 1: 2000 pré-existentes de áreas urbanas. Essa geometria, fidedigna por sua natureza, pode ser apropriada diretamente para modelagem computacional de sistemas drenagem. Vamos descrever como acoplar automaticamente os arquivos digitais destas plantas para obtenção do Modelo Digital do Terreno (MDT) e da rede drenagem natural de bacias hidrográficas urbanas no simulador computacional MOHID. Outras aplicações poderão ser vislumbradas por pesquisadores de fenômenos ambientais.

A lista de coordenadas XYZ dos pontos que definem o MDT utilizado pelo simulador MOHID, pode ser extraída diretamente do arquivo texto correspondente do arquivo digital CAD. Assim, com operações de edições simples e automáticas de arquivos texto e/ou planilhas eletrônicas, obtêm-se os dados formatados para o simulador. Após alguns processamentos, forma-se a grade com células de tamanhos e formas convenientes e que contêm as altitudes do terreno em estudo, o próprio MDT. O módulo MOHID Land, a partir do MDT, agrega as ferramentas para delimitação automática dos limites da bacia, do desnível entre células vizinhas, da direção do escoamento entre células e da rede natural de drenagem

## Materiais e métodos

A planta cadastral 1: 2000 da área urbana de Rio das Ostras é uma base que usamos normalmente em nossa atividade profissional como Engenheiro Civil do quadro da Prefeitura. Visualizamos e trabalhamos na mesma com AutoCad versão 2007. Dela salvamos o trecho que contem a bacia do Canal das Corujas. Trata-se de uma sub-bacia contribuinte do rio Das Ostras, urbanizada em grande parte e com potencial para ocupação total do remanescente de uso rural por área urbanizada. Na maior parte tem relevo muito plano, próximo ao nível do mar e com lençol freático alto. É circundada



## IV Seminário Regional Sobre Gestão de Recursos Hídricos

quantidade e qualidade das águas:  
inovação tecnológica e recursos hídricos



V Fórum do Observatório Ambiental  
Alberto Ribeiro Lamego

ISSN CD-ROM 2316-5049

a oeste, norte e sul por elevações com alturas máximas próximas de 30 m e tem seu exultório a leste diretamente no rio Das Ostras.

Denominamos o trecho da planta que contem a sub-bacia objeto de nosso trabalho de "Bacia do Corujas.dwg". .....

### Resultados e Discussão ....

### Conclusões ...

### Referências ....