



16, 17 e 18 de setembro de 2014
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) de Porto Alegre/RS e Inserção dos Dados em Ambiente SIG

Master Plan Conception for Urban Drainage (PDDrU) Porto Alegre / RS and Data Insertion in GIS Environment

Adriano Panazzolo; Chaiana Teixeira; Daniela Viegas; Stanlei Marcelo Martins do Amaral

Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), stanlei@dep.prefpoa.com.br;

STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

***Palavras-Chave:** Plano Diretor, Drenagem Urbana, Sistema de Informações Geográficas.*

***Key Words:** Master Plan, Urban Drainage e Geographic Information System.*

1. INTRODUÇÃO

O presente resumo visa apresentar os resultados obtidos através do trabalho de complementação e atualização das redes de microdrenagem e macrodrenagem para Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de Porto Alegre/RS e a inserção desses dados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Todos os dados foram obtidos a partir de levantamentos topográficos com referencial SIRGAS2000, sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 22S, compatível com a maioria das bases cartográficas disponíveis.

O referido plano objetiva gerar mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionando-a com o escoamento das águas pluviais dos rios, arroios e córregos na área urbana do município, evitando perdas econômicas, melhoria das condições de saúde e meio ambiente no local. O mesmo permitirá identificar, localizar e reconhecer problemas institucionais e técnicos, no que se refere ao gerenciamento, operação e manutenção da drenagem urbana de Porto Alegre (STE, 2013).

Com o auxílio das ferramentas de geoprocessamento, o cadastro topográfico recebeu tratamento para ser estruturado em um Banco de Dados Geográfico, então denominado como SIGDEP. Os procedimentos adotados para levantamento, gerenciamento e conversão dos dados para SIG, serão abordados no decorrer desse documento.

O PDDrU é uma ferramenta necessária para o planejamento e gestão das águas pluviais, pois segundo o DEP & UFRGS (2005) os impactos causados pelo crescimento desordenado das cidades,



16, 17 e 18 de setembro de 2014

Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

que ocupam áreas de risco e áreas ribeirinhas, entre outras, que são prioritárias para o escoamento das águas pluviais, ocasionam inundações que causam transtornos à população e deterioram a qualidade das águas. Portanto, o PDDrU é uma ferramenta de grande importância para o planejamento urbano, dos recursos pluviais e do meio ambiente.

Porém, poucos são os municípios no Brasil que dispõem de um instrumento como este, que pode ajudar a evitar tragédias e preservar os recursos hídricos. De acordo com dados do IBGE (2013) dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 2.063 possuem legislação que exija o manejo das águas pluviais, o que não quer dizer que todos esses possuam um SIG em operação. Belo Horizonte foi único município onde se encontrou informações concretas sobre a existência de um SIG, o SIG-DRENAGEM BH. Implementado em 2001, permitiu a modelagem hidrológica e hidráulica das redes pluviais de Belo Horizonte e o desenvolvimento de mapas de inundação para as zonas urbanas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para organização dos levantamentos anteriormente mencionados, aqueles referentes à macrodrenagem foram delimitados por sub-bacia, totalizando em 27, sendo que foram consideradas como macrodrenagem todas as redes de drenagem pluvial com diâmetro igual ou superior a 1,5 metros e os cursos d'água naturais. Além disso, outros elementos de rede também foram mapeados por ocasião desses levantamentos como, por exemplo, galerias e pontes, além da localização das seções transversais levantadas, com topografia, de 20 em 20 metros ao longo dos cursos d'água.

Para a macrodrenagem, das 27 sub-bacias da região, foram levantadas 20, isso porque, algumas sub-bacias não possuíam rede de macrodrenagem significativa ou porque seriam compostas apenas por nascentes de arroios pertencentes a municípios limítrofes.

Já a microdrenagem foi levantada de acordo com a extensão e continuidade da rede e possibilidade de acesso ao local de situação da mesma, totalizando em 2.126,82 km de rede mapeada, sendo que, como microdrenagem, entendem-se todas as redes com diâmetro inferior a 1,5 metros, além de outros elementos como poços de visita, bocas de lobo e grelhas, entre outros. O levantamento dessas redes remete apenas à atualização e complementação das redes previamente mapeadas pelo DEP, desconsiderando, dessa forma, redes de bairros ou loteamentos novos que ainda não foram recebidas pelo departamento, por exemplo, além de áreas onde não foi possível acessar as mesmas para execução dos trabalhos.

Para o levantamento topográfico foram executadas as seguintes etapas: Implantação de estações poligonais e referência de níveis (RN's) que contemplou: o rastreamento de pinos com GPS Geodésico ou estação total com a implantação de poligonais principais a partir das quais foram geradas poligonais secundárias e irradiados os pontos de interesse dos levantamentos; Levantamento topográfico do cadastro que mapeou elementos como bocas de lobo, poços de visita, grelhas, etc, sempre tendo como base, para o levantamento de microdrenagem, o cadastro existente (formato analógico) fornecido pelo DEP.



16, 17 e 18 de setembro de 2014

Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

O antigo cadastro permitiu que fossem extraídos a altura de chegada e saída de cada rede de microdrenagem em relação ao poço de visita (pv), já que as tampas desses dispositivos não foram abertas para aferição das profundidades na ocasião do levantamento topográfico. Como a cota das tampas dos poços de visita foi coletada, subtraiu-se essas profundidades das cotas das redes a montante e a jusante de cada pv, o que permitirá a modelagem altimétrica das mesmas, item frequentemente necessário nos trabalhos dos técnicos do DEP, bem como, para auxiliar na identificação do escoamento do fluxo.

Todos os levantamentos de campo, foram desenhados no software Autocad, georreferenciados com coordenadas UTM, fuso 22S, sistema de referência SIRGAS2000. Até então, os levantamentos disponíveis ao DEP, bem como, para a maioria das secretarias vinculadas a Prefeitura Municipal de Porto Alegre (PMPA), encontravam-se georreferenciados em coordenadas locais, sistema de referência Gauss Krugger, Datum Horizontal Carta Geral, elaborado exclusivamente para o município.

Esse sistema de referência e coordenadas incompatibilizava os dados cartográficos do município com o restante dos dados disponíveis no país, formando uma "ilha cartográfica". O trabalho em questão resolve esse problema transformando todas as bases de Esgotos Pluviais do DEP, atualizadas em relação ao cadastro anterior (que é analógico), em dados compatíveis com a maioria dos dados disponíveis, já que, a partir de 2014, o referencial SIRGAS2000 passa a ser o Datum horizontal oficial do Brasil, segundo o IBGE (2011).

Após a conclusão do desenho do sistema de drenagem do DEP em ambiente CAD, as mesmas receberam tratamento em softwares de geoprocessamento para comporem um banco de dados geográfico ou SIG (Sistema de Informações Geográficas). Segundo FLORENZANO (2011) o SIG é uma das técnicas de geoprocessamento que permite, através de um sistema computacional, armazenar, processar, integrar, analisar, calcular áreas, visualizar e representar informações geográficas armazenadas em um banco de dados geográfico, representada através de mapas, que no presente trabalho são as camadas de informações geográficas, nas quais foram transformados os desenhos das redes e seus acessórios de drenagem pluvial do DEP.

As características de cada rede como diâmetro, cota de montante e jusante, além da cota de tampa dos pv's, entre outras informações e camadas, foram transformadas em atributos no SIG e associados ao vetor correspondente, sendo assim, para cada segmento de rede ou poço de visita pode-se identificar esses atributos, bem como, outros definidos previamente com os técnicos do DEP. Para cada vetor, seja qual for sua classe, estão associadas ainda informações como bacia hidrográfica, seção de conservação da qual faz parte e identificação numérica da articulação no cadastro analógico existente, entre outras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados apresentados, acredita-se que a base cartográfica composta por camadas de informação que serão inseridas no SIGPOA, sistema que reúne os dados geográficos de todas as



16, 17 e 18 de setembro de 2014

Hotel Maksoud Plaza
São Paulo – SP

secretarias, departamentos e empresas vinculadas a prefeitura do município, possibilitará a localização de redes através de coordenadas, atributos (como diâmetro, material e bacia), além de possibilitar a visualização da rede sobre imagem de satélite de alta resolução, sistema viário, quadras e edificações, camadas de informação geográfica, já inseridas no SIGPOA. Além da localização rápida da rede ou outro elemento de interesse, será possível realizar com precisão e rapidez o cálculo de áreas, extensões, perímetros, gerar perfis de redes e visualizar fotos de locais específicos, vinculados a macrodrenagem, entre outras ações.

O SIGDEP também possibilitará a atualização dos dados com relativa facilidade, desde que realizada por profissionais que possuam conhecimento em softwares de SIG. Outra ação possível será a modelagem de redes, que possibilitará aos técnicos do DEP estimarem possíveis alagamentos a partir da estimativa de precipitação pluviométrica realizada pela previsão do tempo, bem como, encontrar a melhor solução para desviar o escoamento de uma rede, caso seja necessário, por ocasião de manutenção, por exemplo.

Além disso, as bases georreferenciadas do DEP poderão ser sobrepostas a camadas de informações de outras fontes que não sejam da PMPA, mas como, por exemplo, do IBGE ou de qualquer levantamento de campo registrado em coordenadas UTM, em diversos sistemas, como WGS84, SIRGAS 2000 e, até mesmo, SAD-69 (neste último com possível deslocamento que pode variar até, aproximadamente, 70 metros).

4. CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, conclui-se que o trabalho de atualização do cadastro das redes pluviais do DEP traz grandes benefícios ao departamento, já que essas são informações necessárias ao trabalho cotidiano dos seus técnicos. Esses dados configurados em SIG poderão fornecer celeridade às atividades dos técnicos através da automatização de rotinas realizadas atualmente de forma manual.

Tais informações geográficas sobre a rede pluvial, juntamente com as bases cartográficas das demais secretarias da PMPA, no SIGPOA, serão essenciais no planejamento urbano e gestão do uso do solo, subsidiando os gestores municipais no gerenciamento urbano do município, melhorando a qualidade de vida da população e preservando recursos naturais. Além disso, o ganho de agilidade aos processos técnicos a serem executados para manutenção, implantação e gerenciamento das redes do DEP serão positivamente impactados.

Apesar de todos os benefícios de uma ferramenta como essa, poucos são os municípios no país que dispõem de algo semelhante. Por isso pode-se dizer que essa é uma atitude inovadora da PMPA que deve trazer melhoria na infraestrutura pluvial, auxiliando na prevenção dos alagamentos que preocupam o município nos períodos chuvosos, ocupações irregulares e agilidade em manutenções e implantações de novas redes.