

FLUXO HÍDRICO SUPERFICIAL DO PARQUE EUCLIDES DOURADO NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS-PE

Aryana Brígida Pereira Lima¹, José Gilvan Leite da Silva Junior², Leilane Delgado Albuquerque³, Rafael Valença de Oliveira Silva⁴, Felipe Pessoa de Melo⁵ e Krystal de Alcântara Notaro⁶.

¹Acadêmica de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns – FACEG.

²Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns – FACEG.

³Acadêmica de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns – FACEG.

⁴Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns – FACEG.

⁵Professor, Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns – FACEG.

⁶Professora, Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns – FACEG.

RESUMO

Tendo como subsídio o geoprocessamento foi realizado um mapeamento cartográfico nas quadras que se localizam ao redor do Parque Euclides Dourado, e do próprio parque que se encontra localizado no bairro Heliópolis em Garanhuns com entrada para seu acesso na Avenida Julio Brasileiro, sem número, o qual tinha como objetivo compreender e analisar o direcionamento do fluxo superficial após as precipitações. Com base nas informações de gabinete e campo, foi identificado que o espaço possui uma declividade onde o acúmulo da água se dar nas partes baixas, causando em períodos chuvosos inundações nessas áreas. Tendo em vista que a maioria das avenidas que existem nessas quadras, são asfaltadas, aumentando o fluxo superficial da área, pois a água não será absorvida diretamente pelo solo.

Palavras-chave: Geoprocessamento, fluxo superficial, parque Euclides Dourado, Garanhuns.

ABSTRACT

Taking as input the GIS cartographic mapping was performed in blocks that are located around the Golden Euclid Park, and the park itself which is located in the Heliopolis neighborhood Garanhuns with entrance to access the Brazilian Julio Avenue without number, which aimed to understand and analyze the direction of the surface flow after rainfall. Based on information from the office and field, was identified as the area has a slope where the accumulation of water give the lowlands, causing flooding during rainy periods in these areas. Given that most of the avenues that exist in these blocks are paved, increased the flow of surface area because the water is not directly absorbed by the soil.

Keywords: GIS, surface flow, Euclid Gold park, Garanhuns.

1 INTRODUÇÃO

Utilizando as tecnologias atreladas ao geoprocessamento, foi possível formar um banco de dados geográficos georreferenciados, o qual subsidiou a compreensão do escoamento hídrico da superfície da área estudada. O escoamento ou fluxo superficial consiste no deslocamento das águas sobre a superfície do solo, sendo gerado fundamentalmente pela precipitação. Ele é regido por leis físicas e representado quantitativamente por variáveis como vazão, profundidade e velocidade, é a parte integrante do ciclo hidrológico, pois, da água que chega ao solo, parte se infiltra e parte se acumula na superfície do solo, uma vez que sua capacidade de infiltração é limitada. Dentro do ciclo hidrológico, o escoamento pode se apresentar de três formas:

* Escoamento superficial: corresponde à água que, após atingir o solo, acumula-se, vence o atrito com o solo e movimenta-se para áreas mais baixas, sendo este o tipo de escoamento a ser estudado neste trabalho;

* Escoamento subsuperficial: escoamento que ocorre na superfície do solo, sendo difícil sua separação do escoamento superficial;

* Escoamento subterrâneo: representado pelo escoamento nos aquíferos, que, em épocas de estiagem, contribuem para a alimentação dos cursos d'água. A apresentação do escoamento superficial é modificada, de uma forma para outra, através do seu processo de formação.

Tendo como enfoque maior o escoamento hídrico superficial ou fluxo hídrico superficial o qual foi estudado e analisado na área do Parque Euclides Dourado com quase todas as suas avenidas asfaltadas e outras que não possui a pavimentação, onde o solo se encontra totalmente descoberto e do próprio parque uma área com muitos eucaliptos, pouca pavimentação e um solo mais exposto as precipitações, em Garanhuns no interior do estado de Pernambuco, como se trata de uma área heterogênea onde temos vegetação, solo exposto e solo com pavimentação, o processo de formação desse escoamento no início apresenta-se como um filete de água que, com a continuidade da precipitação, vai se tornando mais espesso, até se juntar em corredeiras e cursos d'água, a trajetória da água que escorre é determinada, principalmente, pelas linhas de maior declive do terreno e pelos obstáculos existentes, quando o solo já está saturado e a precipitação na região não cessa tão rápida e a declividade elevada do local aumentando a velocidade do escoamento que acontece às inundações na área de estudo. O escoamento superficial é influenciado por fatores agroclimáticos. Quanto maior for a duração, a quantidade e a intensidade da precipitação, maior é a tendência de ocorrência de escoamento superficial.

GARANHUNS ÁREA ESTUDADA



Fonte: INPE/2011
Projeção: Transversa Mercator
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Datum Vertical: Imbituba
Reambulação: 2014
Organização: Anyana Lima, Leiliane Delgado,
José Gilvan, Rafael Valença

Figura 1: Localização da área de estudo.

2 METODOLOGIA

Em um primeiro momento de posse de uma GPS Garmin (Sistema de Posicionamento Global.) realizou-se a atividade de campo, com a finalidade de coletar os pontos com as coordenadas X, Y e Z, e outras informações pertinentes à pesquisa.

Em gabinete foi utilizado o software Global Mapper 15 (O software é uma plataforma de fácil utilização, rápido processamento e voltado para atender diversas demandas de Geoprocessamento.), onde colocamos a projeção para UTM e os dados para SIRGAS 2000 (BRASIL) e a zona -24 (Configuração > Projeção > Datum: SIRGAS 2000; Zona: 24). Com os dados corrigidos, pegamos as coordenadas dos pontos (Feature Info Tool > Selecciona cada ponto), para utilizar no Microsoft Excel 2013 (editor de planilhas), para criar uma tabela com as coordenadas X, Y e Z e salvar no formato XLS (Arquivo > Salvar como > Tipo: XLS). Utilizando o Surfer 11 (O software é utilizado modelagem de terreno, visualização da paisagem, análise de superfícies, mapeamento de contorno, geração de mapas de superfície 3D.) abrimos a tabela feito no Microsoft Excel 2013 (Grid > Data > Abrir). De posse da tabela no Surfer 11, foram geradas as Isolinhas de um metro (“Curva de níveis” ou “linha de mesmo valor”, é o termo usado em Cartografia que designa as linhas de um mapa topográfico ou meteorológico, ou também de uma carta náutica, que liga os pontos com os mesmos valores de uma ocorrência geográfica ou atmosférica. As curvas de níveis são indispensáveis para que um mapa ou carta náutica sejam confiáveis. Um mapa confeccionado com isolinhas recebe o nome genérico de “mapa de contorno”.), os mapas em 2D e 3D da hipsometria do solo (Map > New > Contour Map; 3D Surface), o direcionamento do fluxo e o perfil (Map > Add > 1-Grid Vector Layer).

A próxima etapa foi realizada a geração dos divisores de água (Analysis > Generate Watershed), os tipos de relevo, o perfil (Clicando em 3D Path Profile/Line of Sigt Tool), e o mapa em 3D (Clicando em Show 3D View), utilizando o Software Global Mapper 15 com a carta SC24-X-B de Garanhuns – PE, com pixel de 30 metros.

O Quantum GIS (QGIS) é um Sistema de Informação Geográfica (SIG), é um Software Livre que é licenciado sob a “GNU General Public License”. QGIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). QGIS 2.4 Chugiak, tem um ambiente normal de trabalho onde, a lógica do mesmo é semelhante ao ArcGIS, ou seja, quem sabe manusear o QGIS consegue exercer as funções do ArcGIS, salve que, o layout do primeiro é de pouca qualidade quando comparado ao segundo, o que deixa um tanto mais difícil fazer um layout de um mapa no QGIS.

Ao abrir o QGIS 2.4 Chugiak e adicionando camadas vetoriais (onde esses vetores têm o formato de: ponto; linha; polígono), em seguida é selecionado o shapefile de nossa área de estudo (adicionar camadas vetoriais > buscar > escolhe o arquivo shapefile > abrir), que foi previamente colhido os pontos e feito os polígonos de cada quadra circunvizinha ao Parque Euclides Dourado. Após adicionar o shapefile da área de estudo foram importadas as camadas vetoriais do OpenStreetMap para o ambiente do QGIS, feito isso pode ser exportado de volta para outro SIG (Sistema de Informação Geográfica) e assim manusear os pontos, linhas e polígonos. Para a importação das camadas vetoriais do OpenStreetMap é um processo simples, onde, no ambiente do SIG clica em vetor e já aparece a opção e em seguida é só clicar em baixar dados a partir da camada, posteriormente é salvo em formato OSM (vetor > OpenStreetMap > baixar dados > a partir da camada > formato OSM > ok). Após esse processo, repetindo o feito inicialmente em adicionar camadas vetoriais novamente e seleciona o arquivo salvo pelo formato OSM (adicionar camadas vetoriais > buscar > arquivo em OSM > abrir > seleciona tudo > ok) e assim já terminando a rotina com os enquadramentos das ruas da área de estudo podendo ser exportado para o Global Mapper (Lines > Salvar Como > Formato SHP > ok) como foi feito para ter uma boa visualização da área. Ao abrir o Global Mapper 11, (Open Your Own Datas File > seleciona o arquivo em SHP), podendo assim tratar o Datum.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das pesquisas realizadas e da integração de informações da coleta de dados, foi realizado o mapeamento da área em estudo para análise do direcionamento do fluxo hídrico superficial.

Entretanto, é necessário procurar opções para pesquisas de representação, coleta e tratamento de dados. As áreas tecnológicas proporcionam um amparo mais prático e rápido, como o geoprocessamento, para a aquisição e tratamento dos dados, com base no sensoriamento remoto e SIGs.

Tendo como objetivo principal o estudo do escoamento superficial hídrico do parque Euclides Dourado, foi realizada a hipsometria do solo (Figura 2) e o tipo de relevo encontrado.

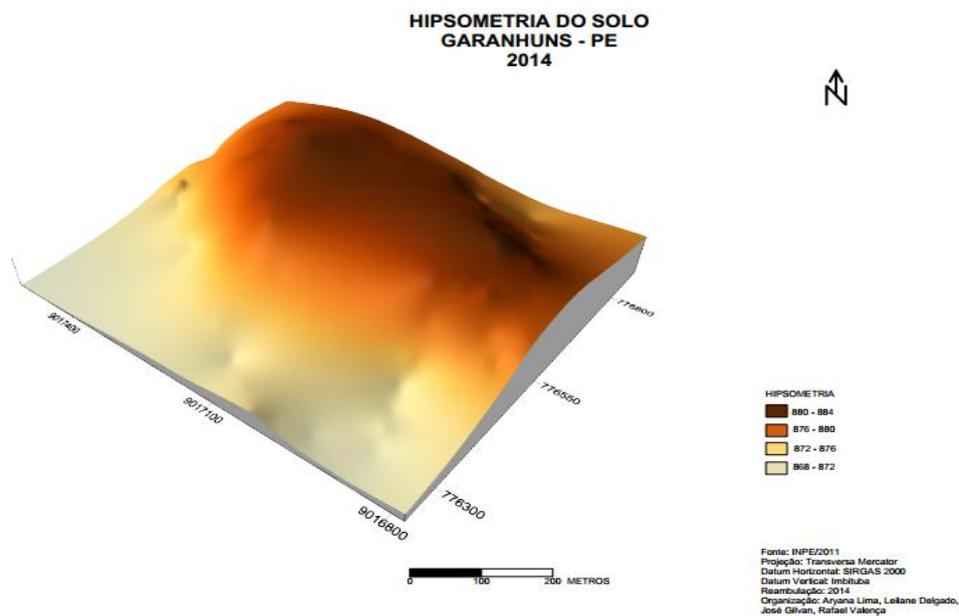


Figura 2: Hipsometria do solo do Parque Euclides Dourado
Fonte: Embrapa/2005

De acordo com a análise do mapa temos uma área heterogênea, onde, existem variações de elevações. Tendo em vista que a elevação influencia diretamente na velocidade e no direcionamento do fluxo, foi constatado que o sentido do escoamento quando ocorre à precipitação (Figura 3) é o mesmo que o observado na área.

**DIRECIONAMENTO DO FLUXO HÍDRICO
GARANHUNS - PE
2014**

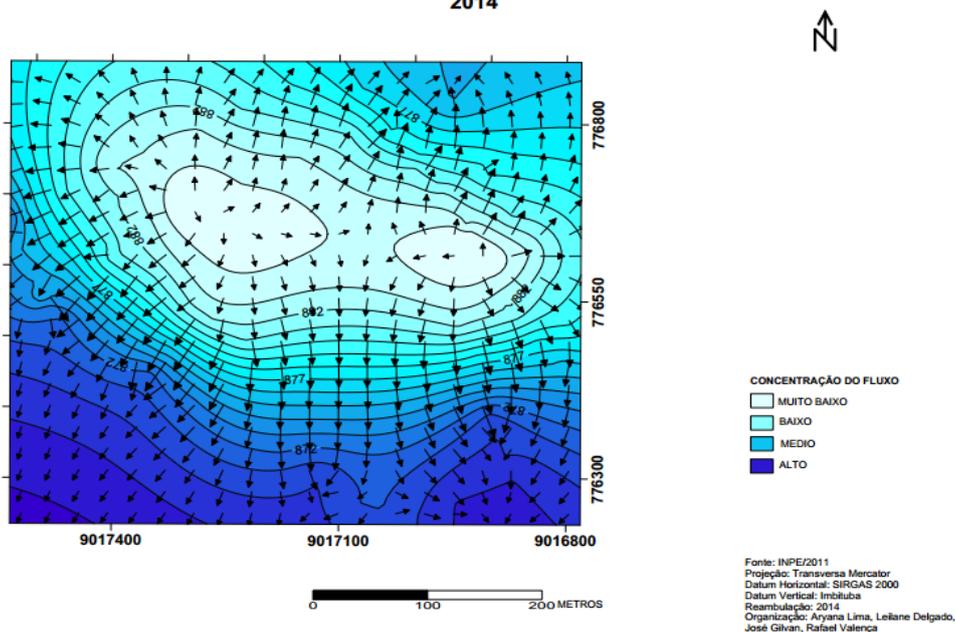


Figura 3: Direcionamento do Fluxo Hídrico Superficial
Fonte: Embrapa/2005

Devido ao direcionamento do fluxo ir praticamente todo para o mesmo sentido, acarreta em diversos problemas que tendem a prejudicar as áreas baixas ao entorno do parque, tais como inundações, temos como exemplo claro a Autarquia de Ensino Superior de Garanhuns (AESGA), localizada na Avenida Caruaru, que sofre conseqüências dessas inundações. Tais problemas se geram devido à boa parte da área ter as suas avenidas pavimentadas com asfalto, a sua vegetação insuficiente, ao elevado índice de precipitação, a falta de um planejamento hídrico e a grande diferença de elevações. Com o desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo através das ruas asfaltadas, em especial. Dessa forma, a parcela da água que infiltrava passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções, e como se sabe Garanhuns tem um elevado índice de precipitação, foi observado que no parque em estudo, os bueiros que deveriam contribuir para o escoamento estavam todos entupidos, o que dificulta ainda mais o fluxo da água da chuva.

Por meio dessas informações verificou-se que a melhor solução seria a drenagem da área, evitando os transtornos das inundações.

Conforme Sérgio Pinheiro (2006), o sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto da infra-estrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. É constituído por uma série de medidas que visam a minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

A gestão ambiental, em um parque localizado em área urbana, deve ser promovida através do ensino e pesquisa, de forma a contribuir para o desenvolvimento sustentável. Devem ser traçadas estratégias, técnicas, pesquisas, programas e métodos, com a perspectiva de sustentabilidade do planejamento ambiental do parque estudado e do seu entorno. Tornam-se indispensáveis os programas de monitoramento e manutenção dos sistemas de drenagem, em sua concepção geral. É fundamental a limpeza e o monitoramento contínuos dos dispositivos constituintes dos sistemas de drenagem urbana.

4 CONCLUSÃO

Após toda a coleta de dados, análises, estudo e resultados da área investigada, onde a equipe foi a campo observar o local, pesquisou na internet e por outros meios de conhecimento e, também usando todo o conhecimento adquirido ao longo dos anos, pudemos ao longo da pesquisa coletar dados, onde, os mesmos nos dão respostas sobre o fluxo superficial da área. Após todo o processo de mapeamento, coletas e aplicação de dados, conseguimos de resultados do escoamento hídrico superficial de forma fidedigna do parque em questão. Portanto entende-se que o direcionamento do fluxo superficial do Parque Euclides Dourado que se encontra na Cidade de Garanhuns-PE, acontece de bem distribuída ao centro do parque e, de forma mais acentuada na região mais baixa devido a uma diferença de 10 (dez) metros dos pontos mais altos em relação ao mais baixo. Com base nisso fica fácil entender o acúmulo de água em temporadas de chuva, o que pode dificultar o acesso ao parque, uma vez que, o local é sempre movimentado por pessoas que procuram manter um hábito de vida saudável, já que o parque conta com locais para práticas de exercício e esportes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MELLO, Marciano. **Definição e abordagem introdutória do fluxo superficial**. Disponível em: <http://www.deg.ufla.br/setores/engenharia_agua_solo/disciplinas/eng_170/ESCOAMENTO%20SUPERFICIAL.pdf>. Acesso em 20 de Set. 2014.

PINHEIRO, Sérgio. **Orientações básicas para a drenagem urbana**. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Drenagem.pdf>>. Acesso em 22 de Nov. 2014.

AMADOR, Maria. **Percepção da paisagem do parque Euclides Dourado no município de Garanhuns-PE**. Rev. de Sociologia e Política, Curitiba, n. 10, jun. 1998. Disponível em: <<http://www.humanas.ufpr.br/publica/revsoc/pol>>. Acesso em 10 mar. 2003. Acesso em 22 de Nov. 2014.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em 20 de Set. 2014.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/>>. Acesso em 20 de Set. 2014.

TERMO DE CONCORDÂNCIA E CESSÃO DE DIREITOS DE REPRODUÇÃO

De acordo com a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, o(s) autor(es) abaixo assinados, doravante designado(s) CEDENTE, autor da OBRA intitulada "Fluxo Hídrico Superficial do Parque Euclides Dourado no Município de Garanhuns-PE", declara tê-la lido e aprovado-a na sua totalidade e concorda em submetê-la a **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM**, doravante designada CESSIONÁRIA, para avaliação e possível publicação como resultados originais. Esta declaração implica que a OBRA, independente do idioma, não foi submetida a outros periódicos ou revistas com a mesma finalidade.

O CEDENTE declara que a OBRA não infringe direitos autorais e/ou outros direitos de propriedade de terceiros, que a divulgação de imagens (caso existam) foi autorizada e que assume integral responsabilidade moral e/ou patrimonial pelo seu conteúdo perante terceiros.

O CEDENTE, por meio desta, cede e transfere, de forma gratuita, o direito de reprodução gráfica, divulgação e indexação da OBRA em bases de dados nacionais e internacionais à CESSIONÁRIA, tenha a OBRA o título descrito acima ou título que posteriormente venha a ser adotado, para atender às sugestões de editores e revisores.

Em adição (necessário se existir mais de um autor), o CEDENTE concorda em nomear Leilane D. Albuquerque telefone (87) 9928-0329, correio eletrônico LEILANEDELGADO@HOTMAIL.COM como o responsável, a quem toda correspondência e separatas deverão ser enviadas.

Instituição: Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns-AESGA

Centro: Faculdade de Ciências Exatas de Garanhuns / FACEG Data: 25/11/2014

Nome do autor	CPF	Correio eletrônico	Assinatura
Felippe Pessoa de Melo	03360189400	felippemelo@hotmail.com	<i>Felippe Pessoa de Melo</i>
Krystal de Alcântara Notaro	04318219410	Krystal.notaro@gmail.com	<i>Krystal de Alcântara Notaro</i>
Aryana Brígida Pereira Lima	10173280480	arybrigida@hotmail.com	<i>Aryana Brígida P. Lima</i>
Rafael Valença de Oliveira Silva	09575825446	rafaelvalenca.com@gmail.com	<i>Rafael Valença de O. Silva</i>
José Gilvan Leite da Silva Junior	08721223440	g.junior.100@hotmail.com	<i>José Gilvan Leite da Silva</i>
Leilane Delgado Albuquerque	10146402456	leilanelgado@hotmail.com	<i>Leilane Delgado Albuquerque</i>