

# PREPARAÇÃO DE BASE DE DADOS GEOESPACIAIS PARA O MAPEAMENTO DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO

Bruno Montibeller<sup>1</sup>  
Derik Konig<sup>2</sup>  
Eduardo Jensen Cechinel<sup>3</sup>  
Kaliu Teixeira<sup>4</sup>  
Thiago Panchiniak<sup>5</sup>  
Prof. Dr. Everton da Silva<sup>6</sup>  
Prof. Dr. Joel Robert Georges Marcel Pellerin<sup>7</sup>  
Prof. Dr. Juan Antonio Altamirano Flores<sup>8</sup>  
Prof. Msc. João Norberto Destro<sup>9</sup>  
Geog. José Henrique Vilela<sup>10</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup> Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Geociências – Laboratório de Geoprocessamento

## RESUMO

A lei Federal Nº 12.608 de 10/04/2012, que preconiza a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, estabelece as normas e diretrizes direcionadas à redução dos riscos de desastres naturais no território brasileiro. É dever dos estados, da união e o do distrito federal desenvolverem ações que minimizem e previnam os efeitos de tais desastres. O objetivo deste trabalho é apresentar os procedimentos empregados na preparação de uma base de dados, a fim de fornecer subsídios ao mapeamento de áreas aptas à urbanização em vários municípios do estado de Santa Catarina, que foram estabelecidos através do projeto intitulado “Elaboração de Cartas de Aptidão à Urbanização Frente aos Desastres Naturais em Municípios de Santa Catarina”. Projeto este resultante da parceria entre o Ministério das Cidades e a Universidade Federal de Santa Catarina. No decorrer deste trabalho serão abordados os temas: obtenção de dados, os procedimentos de preparação destes dados em ambiente SIG e delimitação das áreas de estudo, as quais foram a primeira parte do projeto. A base de dados elaborada serviu de suporte para os estudos de campo nas áreas de geologia, hidrologia e geotecnia. Neste sentido, as geotecnologias utilizadas na elaboração e estruturação da base de dados apresentaram-se como ferramentas fundamentais para a manipulação, visualização, edição e armazenamento de dados georreferenciados, permitindo, neste caso, a integração de dados geológicos, hidrológicos e urbanos, resultando na carta de aptidão à urbanização, a qual destina-se a auxiliar na tomada de decisão quanto ao planejamento e gestão territorial dos municípios.

**PALAVRAS CHAVE:** sistema de informação geográfica, cartografia, aptidão à urbanização.

## INTRODUÇÃO

A lei federal Nº 10.257 de 10 de Julho de 2001, denominada de Estatuto da Cidade, foi criada com o objetivo de regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, onde estabelece normas e diretrizes de ordem pública e de interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001).

Dentre os vários aspectos urbanos regulamentados pelo estatuto da cidades, a preocupação com as áreas de riscos surge como uma parte importante quando se fala em interesse social, segurança e bem-estar dos cidadãos. Dessa forma, a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a exposição da população a riscos de desastres consta como uma das diretrizes gerais do artigo 2º que tem por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

Em função do que está presente no Estatuto da Cidade, foi instituída em 2012 a Lei nº 12.608, que cria a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Está lei institui o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, além de autorizar a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres ambientais e dá outras providências (BRASIL, 2012). De acordo com a Lei nº 12.608, compete a união a elaboração de um cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. A inscrição do município no cadastro ocorrerá por iniciativa do município ou por indicação dos demais entes federados, observados os critérios e procedimentos previstos em regulamento (BRASIL, 2012).

Dessa forma, todo município incluído neste cadastro deve elaborar o mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. Elaborar o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e instituir órgãos municipais representativos. Criar o plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre, através de mecanismos de controle e fiscalização para evitar a ocupação destas áreas suscetíveis. As cartas geotécnicas de aptidão à urbanização, estabelecem diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil. Portanto, o trabalho realizado e demonstrado neste artigo tem como objetivo principal apresentar a preparação da base de dados que subsidiou o mapeamento das áreas suscetíveis a desastres, e para elaboração da carta geotécnica de aptidão a urbanização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

“A informação espacial atualizada do território é a ferramenta indispensável para todo aquele que se propõe a fazer ações de planejamento, gestão e projetos de maneira eficaz e sustentada” (IDOETA, p.12, 2007). Dessa forma, é necessário uma busca por dados geográficos da área a ser mapeada, os quais devem ter qualidade e quando possível, com escala de maior detalhamento.

Foram coletados dados de diferentes órgãos públicos nas esferas federal, estadual e municipal. Após a coleta dos dados, é feito um tratamento utilizando SIG, e então é criada uma base cartográfica digital. A seguir será identificado os materiais obtidos e os respectivos procedimentos para preparação da base de dados espaciais que deu suporte ao mapeamento de aptidão a urbanização.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

A elaboração das cartas de aptidão a urbanização foram feitas exclusivamente nas áreas do perímetro urbano dos municípios, para tal, primeiramente foram utilizadas informações contidas nos arquivos da malha de setores censitários do IBGE elaborado em 2010. De acordo com informações disponibilizadas no próprio site do IBGE, os setores censitários são definidas como as menores unidades territoriais estabelecidas para fins de coleta do Censo, e estão divididos em setores urbanos e rurais que se complementam.

A partir do arquivo em formato *shapefile*, com as informações censitárias, foram extraídos os limites

espaciais referente as áreas urbanas dos municípios de interesse em ambiente SIG.

### Prefeituras

Apesar de a delimitação da área urbana pelo IBGE ser de uma definição legal, nem todos os municípios a utilizam. Os municípios que já possuem plano diretor, ou algum histórico de planejamento, tem seus limites urbanos estabelecidos a partir de leis municipais. Com o objetivo de se conhecer os limites definidos pelos municípios, foi necessário buscar as informações nas varias prefeituras dos municípios incluídos no projeto. Dessa forma, a partir da informação obtidas os limites urbanos municipais foram atualizadas para que os estudos elaborados estejam de acordo com a realidade local.

Juntamente as informações referentes a delimitação das áreas urbanas, o levantamento de informações nas prefeituras também foi importante para identificar outras particularidades dos municípios, como por exemplo a existência de parques e unidades de conservação estabelecidos a partir da legislação municipal.

### Portal da Legislação do Governo Federal

Várias foram as leis consultadas para dar aporte aos estudos elaborados, desde o Estatuto da Cidade, onde como já foi dito anteriormente, estabelece normas e diretrizes de ordem pública e de interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001), que serviram de base teórica para a elaboração dos estudos. A Lei nº 12.608, que cria a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, estabelece as diretrizes e parâmetros que devem ser analisados neste projeto. Os municípios nele incluídos fazem parte do cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de desastres naturais.

Inclui-se também a Lei Nº 12.651 de Maio de 2012, que regulamenta o novo código florestal brasileiro. Nela, foram identificados os parâmetros para definição dos limites das áreas de preservação permanente (APP), como por exemplo as margens de rios e massas d'água. Os limites das APP tiveram que ser delimitadas pela equipe de geoprocessamento em ambiente SIG, com base nas diretrizes legais.

### Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina - SDS/SC

De acordo com o site da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), ele se apresenta como sendo o órgão do Governo do Estado de Santa Catarina responsável pela coordenação de políticas públicas nas áreas de desenvolvimento econômico; apoio às micro e pequenas empresas; ciência, tecnologia e inovação; recursos hídricos; meio ambiente e saneamento; e sustentabilidade e mudanças climáticas.

Através da SDS, tivemos acesso aos principais materiais cartográficos que deram subsidio aos estudos de aptidão a urbanização nos municípios. Primeiramente, a SDS colocou a disposição todos os materiais resultante dos serviços contratados de Aerolevantamento no período de 2010 a 2012, entre eles as ortofotos, modelo digital de elevação (MDE), modelo digital de superfície (MDS) e a restituição da hidrografia.

As ortofotos foram disponibilizadas tanto via serviço *web mapping service* (WMS), acessado através do link fornecido pela SDS, também em arquivos de formato *raster* em extensão *geotiff* para cada município. As ortofotos possuem pixel de 0,39m e foram utilizadas para a vetorização das áreas urbanizadas e do sistema viário. Os MDE's, foram disponibilizados em arquivos extensão Tiff com pixel de 1m, e foram utilizados para a elaboração de outros produtos, como por exemplo as curvas de nível com equidistância de 1e 5 metros, mapas de sombreamento do relevo e mapas de declividade do terreno. A restituição da hidrografia, incluindo as massas d'água, nascentes, etc. foi disponibilizada em formato vetorial em extensão *shapefile* e foi utilizada para as análises, e para a geração das APP's de margem de rios, lagoas e nascentes de acordo com o que esta preconizado no novo código florestal.

## Imagens Google: Open Layer Plugin

Como visto anteriormente as ortofotos disponibilizadas pela SDS foram utilizadas para a vetorização da área urbanizada nos municípios de interesse. No entanto, muitos dos municípios estudados estão em constante desenvolvimento populacional e de infraestrutura. Como resultado, a ortofoto com a representação espacial da mancha urbana no período de 2010 e 2011, pode estar desatualizada. Com o objetivo de atualizar as manchas urbanas nos municípios para o mais próximo da situação atual, foram utilizadas imagens do google disponíveis no Open layer plugin, acessível a partir do software livre *QGIS*. Dessa forma, as manchas urbanas originadas a partir da ortofoto da SDS foram confrontadas com as imagens do google, com o objetivo de visualizar e assim vetorizar as eventuais mudanças na urbanização dos municípios.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Visto que o geoprocessamento se apresenta como uma ferramenta que contribui de forma efetiva nos mais diversos instrumentos de intervenção da política urbana, que estão contidos no Estatuto da Cidade (FILHO, 2014), ressalta-se a importância de uma base de dados precisa e de boa qualidade. De acordo com a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), a expansão do uso das geotecnologias por usuários de outros setores do conhecimento, alheios a questões de precisão cartográfica, tem ocasionado inadequações na utilização e integração de dados espaciais (BRASIL, 2009). Tal aspecto ocorre com tanta frequência em função de que muitos itens técnicos de grande importância, tais como o modelo de dados, forma de aquisição, referências, tratamento geodésico/cartográfico e formas de representação e armazenamento, são constantemente ignorados durante sua produção, contribuindo para a ocorrência de inconsistências no resultado final (FILHO, 2014).

A base de dados elaborada foi de fundamental importância para condução das análises que resultaram no mapeamento de aptidão à urbanização, onde todos os cuidados com a qualidade das representações e com os sistemas de coordenadas foram tomados para assegurar a adequada definição das classes de aptidão.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BRASIL. (2001) LEI Nº 10.257 DE 10 DE JULHO DE 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- BRASIL. (2009) Plano de Ação para Implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, CONCAR. Rio de Janeiro.
- BRASIL. (2012) LEI Nº 12.608, DE 10 DE ABRIL DE 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil –PNPDEC.
- Burrough, P.A. (1986) Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey No. 12, Oxford Science Publications, New York.
- PAULINO, L. A., CARNEIRO, A. F. T. Base de dados gráficos para Sistemas de Informações Geográficas (SIG's). Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – COBRAC 98, UFSC, Florianópolis, 1998. Disponível em: <<http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-Online/arquivo/cobrac98/016/016.HTM>> Acesso em 08 junho de 2007.
- Reis Filho, Antonio Aderson dos; Moura, Ana Clara. Contribuição do geoprocessamento para o estatuto da cidade como ferramenta para o planejamento e gestão urbana. A: Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo. "VI Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Bogotá, junio 2014". Barcelona: DUOT, 2014.
- IDOET A, I. V . Informação espacial atualizada do território. In InfoGEO – Edição Especial Óleo e Gás, pág 12. Janeiro de 2007.
- SANTA CATARINA (2012), Relatório de produção final referente ao edital de concorrência pública Nº 0010/2009. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS/SC. Florianópolis - SC. Dezembro de 2012.