

# Método de Delimitação de Áreas Legalmente Protegidas da Ilha de Santa Catarina – uma contribuição a gestão ambiental

D. M. Orth, UFSC e J. da Silva, CELESC<sup>1</sup>

**Resumo-** A Ilha de Santa Catarina se caracteriza pela diversidade dos aspectos físicos da paisagem e acelerado crescimento urbano e populacional, bem como por deficiências nas estruturas técnicas e administrativas relacionadas a gestão das áreas naturais protegidas por lei. Tais áreas não estão delimitadas com a precisão necessária, fato que gera contínuos conflitos de uso, resultando em invasões e degradações. Para contrapor estes problemas desenvolveu-se um método baseado no uso de geotecnologias para levantamento e mapeamento dos limites físicos destas áreas. Os dados são organizados em bancos de dados gráficos e de atributos que podem ser integrados ao SIG – Sistemas de Informações Geográficas – existente na CELESC, e disponibilizado pela Internet ou por meios magnéticos a órgãos públicos municipais. Estes, de posse dos dados cartográficos (poligonais dos limites, coordenadas UTM), dados legais (denominação, leis concernentes, ecossistemas) e referências (livros, trabalhos acadêmicos, documentos) podem otimizar a gestão destas áreas.

**Palavras-chave—** Áreas Legalmente Protegidas; Geotecnologias; Gestão Ambiental.

## I. O PROBLEMA

A Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, SC, sul do Brasil, situada entre os paralelos de 27° 22' e 27° 50' de latitude sul e entre os meridianos de 48° 20' e 48° 35' de longitude oeste, possui uma área de aproximadamente 423 Km<sup>2</sup>, de forma alongada no sentido norte-sul (54/18 Km). Originalmente, “o território da Ilha tinha 90% de sua área coberta por vegetação, sendo 74% desta vegetação a Mata Atlântica, 9% os manguezais, 7% a vegetação de praia, duna e restinga, e o restante ocupado por dunas sem vegetação (4%) e por lagoas (6%)” [1]. Entretanto, devido a contínua implantação de áreas para formação de núcleos residenciais, principalmente, a vegetação foi devastada em diversas áreas.

A natureza insular confere-lhe características biogeográficas peculiares. Dentre os diversos ecossistemas que se apresentam citam-se: mangues, restingas, lagoas, dunas, praias, costões rochosos, florestas. Cada um deles possui função vital no equilíbrio ecológico e na manutenção da

qualidade de vida e por isso são áreas legalmente protegidas.

Do total de construções de Florianópolis, 58 % são irregulares, e dos 42 % restantes, boa parte foi regularizada em função de uma sucessão de leis específicas criadas ao longo dos anos, com o objetivo de tirar essas construções da clandestinidade. As populações carentes concentram-se nas franjas dos manguezais, nas bases das dunas, nas encostas de morros, principalmente naqueles mais próximos do centro da cidade, identificados como área de risco [3]. Em 1992, eram 32.000 hab. e em 2002 uma população estimada de 46.000 hab. vivendo com renda média de 2 salários mínimos. Tem-se com consequência habitações precárias, carentes de infra-estrutura urbana e equipamentos sociais, potencialmente invasores de Áreas Legalmente Protegidas – ALP, entre as quais se encontram as Áreas de Preservação Permanente - APP e Áreas de Preservação Limitada - APL. Existem 15 APP's em Florianópolis, com ocupações urbanas irregulares (1.400 domicílios e cerca de 5.880 moradores) [2].

Atualmente, existe apenas uma delimitação cartográfica na escala 1:50 000 das áreas legalmente protegidas, sem a precisão necessária para a identificação adequada dos limites destas. Fato que gera contínuos conflitos de uso do solo, resultando em invasões e degradações sistemáticas, principalmente nas áreas limítrofes.

## II. O MÉTODO

Face aos problemas de conflitos de uso e a delimitação cartográfica pouco precisa foi desenvolvido um método de delimitação das Áreas Legalmente Protegidas – ALP's, utilizando geotecnologias, quais sejam: digitalização cartográfica, topografia, GPS e fotointerpretação. As referidas áreas são identificadas nos textos legais que as instituem, interpretadas em fotografias aéreas, lançadas na base cartográfica vetorial planialtimétrica e confirmadas através de pontos de controle levantados no campo com GPS – Global Positioning System.

Ressalta-se que a base cartográfica digital disponível para a representação dos limites das ALP's, de propriedade da CELESC, é resultante da restituição do vôo aerofotogramétrico de 1998. As fotos foram tiradas na escala 1:15.000 e, originaram uma base cartográfica vetorial, planimétrica, na escala 1:5.000. Na CELESC, esta base cartográfica sustenta uma base de dados digital em estrutura SIG – Sistema de Informações Geográficas - chamada GENESIS, que orienta as atividades de distribuição de energia elétrica. Os dados altimétricos foram obtidos da base cartográfica planialtimé-

<sup>1</sup> Este trabalho contou com o apoio financeiro da empresa Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC e da Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC.

D. M. Orth é professora e pesquisadora da UFSC, onde coordena o Grupo de Pesquisa Gestão do Espaço, do Departamento de Engenharia Civil (e-mail: ecvldmo@ecv.ufsc.br).

J. da Silva é Gerente do Grupo de Trabalho em Geoprocessamento da CELESC (e-mail: jaksons@celesc.com.br).

trica oficial do município de Florianópolis, gerada em meio analógico em 1979, na escala de 1:10.000, com equidistância entre as curvas de nível de 10 metros. Esta base cartográfica é de propriedade e responsabilidade do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF. Embora a Prefeitura Municipal de Florianópolis tenha um novo voo fotogramétrico, datado de 2002, restituído parcialmente em meio digital, este não é utilizado nesta pesquisa, por se buscar um método que possa ser utilizado na maioria das cidades brasileiras, que contam normalmente com poucos recursos em termos de cartografia básica.

São utilizados também os programas MICROSTATION da Bentley para a digitalização das feições gráficas, linguagem HTML para a construção de bancos de dados de atributos, e o IDRISI for Windows, desenvolvido pela Clark University para processamento digital de imagens. Em relação aos dados Geodésicos, tem-se como principais fontes o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e a própria CELESC. Os resultados da pesquisa aqui apresentados não usam dados altimétricos levantados em campo. Além dos marcos geodésicos oficiais do IBGE, existe a estação fixa GPS de rastreamento contínuo situada no prédio sede da CELESC – Itacorubi – Florianópolis/SC, que é usada junto com um receptor móvel GPS para o levantamento de coordenadas dos pontos de campo. Este receptor possui recepção da portadora L1 e código C/A, antena e software de pós-processamento, precisão nominal no modo de rastreio estático de 5 mm ( $\pm 1$  ppm) nas coordenadas horizontais e de 10 mm ( $\pm 2$  ppm), na coordenada vertical.

### III. A CLASSIFICAÇÃO LEGAL

Nesta pesquisa adotou-se a denominação genérica “Áreas Legalmente Protegidas” para designar espaços territoriais naturais protegidos por lei federal, estadual e/ou municipal. A legislação ambiental incidente sobre as Áreas Legalmente Protegidas na Ilha de Santa Catarina contempla: o Código Florestal – Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resoluções do CONAMA; o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC - Lei nº 9985/00; o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC - Lei nº 11986/01; as Leis de Zoneamento dos Planos Diretores em vigor na Ilha de Santa Catarina - Plano Diretor do Distrito Sede (Lei Complementar n.º 001/97) e Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo dos Balneários, Lei Municipal nº 2.193/85, além da legislação municipal local correlacionada a tais áreas.

Em conformidade com a legislação ambiental vigente e coerência com a realidade da Ilha de Santa Catarina, as ALP's foram classificadas em quatro tipos. A classificação proposta, ver Quadro I, é o retrato da atualidade, devendo ser revista de forma sistemática até chegar a uma situação estável. A tendência conforme o SNUC é transformar todas as ALP's em Unidades de Conservação, redefinir seus limites e criar novas Unidades.

#### QUADRO I

TIPOS DE ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS EXISTENTES NA ILHA DE SANTA CATARINA

Tipo de ALP	Denominação no Projeto 22/01 CELESC	Número de ALP's
UC	Unidades de Conservação	11
AT	Áreas Tombadas	04
AP	Áreas em Proposição	04
AO	Outras Áreas Protegidas por Lei	03
DI	Áreas com Dados Insuficientes	01
Total de ALP's na Ilha de SC		23

#### A. Unidades de Conservação - UC

De acordo com a Lei nº 9985/00, Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

#### B. Áreas Tombadas - AT

As Áreas Tombadas são aquelas colocadas sob a proteção do poder público municipal, pois são de interesse histórico, artístico e/ou natural. Os mecanismos de preservação adotados no município são: decretos municipais de tombamento e legislação de uso do solo, que contempla as Áreas de Preservação Cultural [2]. De acordo com a referida fonte, o tombamento é uma palavra antiga, que hoje significa o registro, num livro especial, de construções, monumentos, objetos, lugares etc., considerados importantes por razões históricas, artísticas, tecnológicas ou afetivas, e que, por isso, merecem a proteção do governo e da comunidade.

#### A. Áreas em Proposição - AP

Já as Áreas em Proposição, denominação criada para esta pesquisa, são aquelas que não são regulamentadas por uma lei específica. Geralmente são definidas no Plano Diretor do Distrito Sede (Lei Complementar n.º 001/97) e/ou no Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo dos Balneários (Lei Municipal nº 2.193/85) como Área Verde de Lazer - AVL ou Área de Preservação Permanente - APP. Contudo, há interesse e mobilização de algum segmento da sociedade organizada, como Organizações Não Governamentais e Órgãos de Pesquisa, dentre outras, para efetivar a transformação destas áreas em unidades de conservação ou áreas tombadas. Algumas destas já possuem sistema de trilhas ecológicas, levantamento topográfico da área, comitê informal de gestão e/ou pesquisas sobre a fauna e a flora.

#### D. Outras Áreas Protegidas por Lei- AO

Outras Áreas Protegidas por Lei são aquelas que não se enquadram na categoria Unidades de Conservação, tampouco em Áreas Tombadas ou Áreas de Preservação Permanente. Contudo, são regulamentadas por Lei Municipal. É o caso dos Hortos Florestais.

### III. OS CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS

Os critérios técnicos e procedimentos metodológicos propostos para identificar limites das ALP's podem ser resumidos como segue abaixo:

Critérios Técnicos:

A. *Limites Legais* : descrição textual da legislação vigente;

B. *Limites Naturais* : caracterização ecológica de cada tipo de ecossistema que compõem as ALP's da Ilha de SC; objetivo ambiental de cada área protegida; uso e ocupação real do solo.

Procedimentos Metodológicos:

A. *Coleta de Dados e Informações Existentes*:

- visitas técnicas à órgãos ambientais envolvidos com as ALP's da Ilha de SC;
- Buscas na *Internet*;
- Buscas em trabalhos acadêmicos da UFSC (teses de doutorado e dissertações de mestrado);
- Busca de base cartográfica e fotos aéreas da Ilha de SC junto a CELESC.

B. *Interpretação, Avaliação e Organização dos Dados e Informações Coletadas*:

- Definição ecológica e legal de cada tipo de ecossistema;
- Textos de lei instituindo, delimitando e especificando cada ALP da Ilha de SC;
- Mapas, fotos, desenhos, dados topográficos com os limites das ALP da Ilha de SC.

C. *Levantamentos de Campo*:

- Visitas de reconhecimento as ALP's;
- Planejamento do levantamento no campo dos pontos de referência, para complementar e/ou confirmar dados já existentes;
- Levantamentos topográficos com GPS de pontos de referência;
- Processamento dos dados GPS levantados;
- Inserção na base cartográfica e avaliação dos resultados (limite de cada ALP);
- Relatório para registro técnico dos dados, com suas especificações técnicas.

D. *Representação dos Dados Cartográficos*:

- Preparação da base cartográfica da CELESC com níveis de informações de interesse para a delimitação das ALP's da Ilha de SC (malha cartográfica, limites da Ilha e lagoas, ruas, elementos de referência, postes da CELESC);
- Inserção de dados sobre limites (linhas, pontos, coordenadas UTM) através de escanerização, digitalização ou digitação.

E. *Representação de Dados de Atributos*:

- Definição de modelos de bancos de dados;
- Entrada dos dados em meio digital;
- Conferência e complementação;

- Disponibilização para consulta.

### IV. OS RESULTADOS

O objetivo do método desenvolvido é obter uma alternativa rápida, de custo reduzido, plausível de ser aplicada a regiões litorâneas com características similares, com qualidade posicional, sem exigir especialização técnica de difícil domínio. Os resultados iniciais são animadores, tendo em vista que os limites das ALP's levantadas por estes procedimentos apresentam precisões melhores que as previamente definidas, além de grande rapidez no trabalho. O levantamento e utilização dos dados preexistentes (textos de leis, levantamentos topográficos, representações cartográficas) é o primeiro aspecto que otimiza o método aqui apresentado. O uso de fotointerpretação para otimizar os levantamentos de campo é valioso. O levantamento topográfico com GPS levou três vezes menos tempo que os levantamentos convencionais, além de garantir maior precisão e confiabilidade nos resultados.

As limitações de uso do método proposto nesta pesquisa são relativos aos conhecimentos técnicos necessários (GPS, cartografia, fotointerpretação) para sua utilização correta. Esses conhecimentos são ainda de difícil acesso para muitos, razão pela qual um dos resultados dessa pesquisa é a elaboração e disponibilização de um Guia que facilite a utilização do método por técnicos locais. Talvez com isso possa-se aumentar no Brasil as informações cartográficas disponíveis com o detalhamento necessário para uma efetiva gestão do espaço com seus recursos naturais e/ou construídos.

Os demais resultados foram 01 Inventário e 02 Bancos de Dados Digitais como forma de organizar os dados levantados e assim torná-los disponíveis para usos variados.

### V. REFERÊNCIAS

*Livros*:

- [1] CECCA, Centro de Estudos Cultura e Cidadania. *Uma cidade numa Ilha relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina*, Florianópolis: Insular, 1997. p.75
- [2] FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal. *Política habitacional de Florianópolis*, Florianópolis: Prefeitura Municipal de Florianópolis - PMF, 2002.

*Artigos em Anais de Conferências (Publicados)*:

- [3] E. Debetir, D. M. Orth, J. Philips. Legislação para ordenação do espaço urbano in COBRAC 2002 2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Cd Rom.