

## **Plano Diretor de Geoprocessamento como Suporte para o Desenvolvimento de Santa Catarina**

**Osvaldo Vieira Haberbeck<sup>1</sup>**

Eng.Civil formado pela UFSC, Analista de Sistemas do CIASC,  
Presidente da Comissão de Acompanhamento dos Trabalhos e Representante do CIASC na CGEO.

**Gabriel Vieira Ferrari<sup>1</sup>**

Eng.Agrônomo formado pela UFSC,

Mestrando em Eng.Civil - Opção: Cadastro Técnico Multifinalitário pela UFSC  
Funcionário do CIASC e Suporte a SIG da CGEO.

**Resumo.** A busca de novas tecnologias para gerenciar e administrar os diversos problemas relativos à um estado deve ser um processo constante nas administrações públicas.

O desenvolvimento de um Plano Diretor de Geoprocessamento para o Estado de Santa Catarina - PDG/SC é fruto desta busca por novas tecnologias, principalmente para o gerenciamento, a análise e a disseminação de informações sobre o território catarinense.

A concatenação de informações espaciais e alfanuméricas dispersas em diversos órgãos é um desafio a ser enfrentado pela administração estadual. O PDG/SC aponta para o uso de novas tecnologias que facilitam o compartilhamento de dados e informações espaciais entre os órgãos da administração estadual.

O desenvolvimento do Plano indicará a utilização de capacidades básicas de softwares de sistema geográfica de informações, de tratamento de imagens, etc., e o desenvolvimento de aplicações que venham a atender a necessidade de diversos órgãos estaduais quanto a utilização de informações espaciais.

**Abstract.** The search for new management's technology to deal with all kinds of problems related to a state has to be priority on public administration.

The development of a Geo-processing Planning to the Santa Catarina State ( Plano Diretor de Geoprocessamento de Santa Catarina - PDG/SC ) came from these needs for new technologies, mainly for management, analyses and dissemination of the information's from the state's territory.

Concatenation of spacial and alphanumeric data spread in many different governmental organisations is a challenge to be faced by the state's administration. The PDG/SC inclines towards the use of these new technologies which make easy to share data and spacial information between different governmental organisations.

The basic utilisation's of the SGI software capabilities, image processing,etc., and the applications' development to better achieve the different necessities among the institutions will be shown by the PDG/SC.

<sup>1</sup>Governo do Estado de Santa Catarina

Comissão Estadual de Geoprocessamento - CGEO

Rod. SC 404, Km 4. - Caixa Postal 1498 - Itacorubi

Florianópolis - Santa Catarina

CEP 88034-000

Telefone: (048)31-1345 Fax: (048)31-1399

## Introdução

A capacidade da sociedade provocar modificações sobre o meio ambiente, é crescente à medida que novas técnicas são desenvolvidas e descobertas. Da mesma forma, cresce, também, a necessidade de melhores e mais precisas tecnologias para o gerenciamento de informações espaciais (uso do solo, zoneamentos, distribuição espacial, etc.). Paralelamente, os dados e informações para a tomada de decisão e ações governamentais, devem estar disponíveis com maior facilidade, organização e velocidade.

Em Santa Catarina, como em muitas partes do planeta, o desenvolvimento provoca grandes modificações sobre o homem e sobre as relações entre este e o seu meio ambiente.

A introdução de tecnologias de geoprocessamento em países da América do Norte e Europa nos processos governamentais é uma realidade crescente nas últimas décadas.

Santa Catarina dá um salto à frente buscando antever o desenvolvimento das tecnologias de geoprocessamento do âmbito da administração pública estadual.

O Plano Diretor de Geoprocessamento - PDG/SC deverá indicar as diretrizes básicas para que ocorra a introdução destas tecnologias de forma compatível entre as diversas organizações da administração pública estadual.

## Histórico

Durante o ano de 1991, o Governador do Estado solicitou ao CIASC um estudo para viabilizar a implantação e o desenvolvimento de tecnologias de geoprocessamento que atendesse as necessidades de Santa Catarina.

O Edital para a tomada de preços foi publicado pelo CIASC no ano de 1992, solicitando propostas para o desenvolvimento do PDG/SC.

Fundamentalmente, o Plano orientará e definirá sistemas modulares, por área de abrangência,

integrados, viabilizando o compartilhamento de informações e metodologias entre as várias áreas de interesse, evitando a duplicação de informações, o improviso e, consequentemente, ocasionando uma drástica diminuição de custos para o Governo do Estado.

Vinte organizações adquiriram o referido Edital junto ao setor de licitações do CIASC. Destas, oito entregaram os documentos de qualificação e propostas. Em novembro de 1992 a proposta da empresa IBM do Brasil foi adjudicada pela Comissão de Julgamento de Licitação do CIASC como vencedora e em dezembro foi homologada pela diretoria do CIASC. Após a homologação da vencedora pela Comissão de Licitação o resultado final apresentou atraso devido a ações encaminhadas à Comissão e à Justiça.

Finalmente em dezembro de 1993, foi firmado o contrato para o desenvolvimento do PDG/SC, entre o CIASC e a IBM do Brasil. O contrato viabilizou-se após acerto entre as partes, onde estabeleceu-se uma parceria para o encaminhamento da proposta da contratada.

## PDG/SC e o Desenvolvimento de Santa Catarina

### Dificuldades Regionais

O Estado de Santa Catarina através de sucessivos anos de colonização por imigrantes de origem européia, principalmente açorianos, alemães e italianos, apresenta uma estrutura populacional homogeneousmente distribuída, não possuindo grandes concentrações populacionais, o que evita a formação de aglomerações urbanas de difícil gestão. Nem por isto, o Estado está isento de problemas sociais, econômicos e de meio ambiente. Assim com outras unidades da Federação, Santa Catarina além de seus próprios problemas, deve enfrentar as dificuldades de ordem nacional.

A Região Carbonífera Catarinense, no sul do Estado, após sucessivos períodos de atividades mineradoras, revelou-se como um quadro problemático no que tange às potencialidades de desenvolvimento. O declínio das atividades ligadas

à mineração, há alguns anos gerou um processo crescente de instabilidade econômica e social. O meio ambiente, anteriormente deteriorado apresenta escassez e má qualidade de recursos hídricos, elevando os custos do sistema de captação e tratamento da água e dificultando o crescimento regional. O sistema lagunar da faixa litorânea desta área, base da subsistência de muitas famílias, demonstrou redução na oferta de produtos pesqueiros, intensificando os problemas sociais.

Na principal região industrial do Estado, que compreende o Vale do Itajaí e Região Norte do Estado, existem sérios problemas com a liberação de subprodutos das atividades fabris no meio ambiente, ocasionando a degradação, principalmente dos recursos hídricos. Felizmente o problema de poluição não está se agravando na região, induzido pela fiscalização dos órgãos competentes e pelas exigências do mercado internacional, grande comprador dos produtos locais.

Na região do planalto e oeste catarinense, podemos encontrar também problemas de recursos hídricos e de falta de terra para um contingente populacional de trabalhadores rurais. Quanto à poluição dos recursos hídricos busca-se gradativamente conscientizar os responsáveis por estes problemas, principalmente os produtores de animais confinados (aves e suínos) e grandes indústrias. Felizmente o quadro de recuperação é positivo. Quanto à falta de terra o problema mais é complexo. O Estado é caracterizado por uma estrutura fundiária baseada no minifúndio. Existe considerável dificuldade em disponibilizar grandes áreas de terra para a alocação da elevada população sem terras existente na região. Ao mesmo tempo, os processos de desapropriação para reforma agrária são de responsabilidade dos órgãos federais.

Paralelamente a todos estes problemas, existe uma série de dificuldades regionalizadas para a gestão do Estado.

A utilização de tecnologias de geoprocessamento poderá proporcionar alternativas para a solução ou minimização destes problemas.

A Governo Estadual deve desempenhar uma série de atribuições e responsabilidades, as quais estão descritas na Constituição Federal e Estadual. Para cobrir tal espectro de responsabilidades são necessários diversos dados e informações que permitam a tomada de decisão pelos administradores do Estado.

Entre as atividades de responsabilidade do Estado, que serão integradas com a implantação do PDG/SC, podemos citar a conservação do solo, planejamento e uso da terra, captação e distribuição de recursos hídricos, planejamento de transportes, planejamento e manutenção de rodovias, avaliação de impacto ambiental de grandes obras, estudo de proteção de fauna e flora, estudo para geração e distribuição de energia elétrica, produção e atualização cartográfica, etc.

Diversos órgãos estaduais utilizam informações georeferenciadas nas suas atividades, necessitando verificar o posicionamento dos objetos e eventos.

A atualização de mapas mantidos pelos diversos órgãos da administração estadual não acompanha as mudanças espaciais que ocorrem no ambiente. Ao mesmo tempo, cada departamento adota escalas, simbologias e denominações próprias, utilizando divisões diversas para regiões homogêneas.

A duplicidade de esforços para a confecção e atualização de informações cartográficas, também ocorre, gerando redundância e inconsistência. Como é possível aos administradores estaduais avaliar de forma segura e eficiente os processos de tomada de decisão, quando existe duplicidade de informações cartográficas para algumas regiões e deficiência de informações para outras?

O controle e ordenamento do desenvolvimento estadual dever ser executado com base em informações seguras e atualizadas.

Diversas experiências internacionais indicam que a introdução de tecnologias de geoprocessamento, da forma que está sendo buscada em Santa Catarina, trará resultados benéficos às ações administrativas e executivas do Estado.

Várias informações cartográficas como malha rodoviária, limites municipais, hidrografia, etc., são fundamentais para as atividades de diversos órgãos. Assim como, o arruamento das áreas urbanas é de fundamental importância para as tarefas desempenhadas pela CASAN e CELESC.

O desenvolvimento de um Estado deve estar baseado na utilização racional de seus recursos naturais, financeiros e humanos. O Estado deve ser capaz de utilizar e proteger seus recursos naturais, equilibrando o desenvolvimento e manutenção do meio ambiente. Ao mesmo tempo deve conhecer suas potencialidades de forma a maximizar a utilização de seus recursos financeiros e humanos.

#### Potencial das Tecnologias de Geoprocessamento

"A tecnologia de informação espacial deixou sua infância tornando-se uma indústria estabelecida. Agora a questão não é mais usar ou não SIG, mas como usá-lo de forma a obter o máximo de benefícios. As agências públicas e companhias privadas estão utilizando o SIG regularmente, e estas fazem isto de forma muito mais eficiente do que a poucos anos atrás" (FRANK, 1991).

O geoprocessamento é composto por diversos tipos de sistemas: de digitalização, de conversão de dados, de processamento de imagens, SIGs, etc., porém, todos tratam com informações espaciais (RODRIGUES, 1993).

Os SIGs são tecnologias inovadoras, permitindo aos usuários organizar tarefas de forma inovadora (EGENHOFER, 1990).

O SIG fornece uma fonte detalhada e precisa de dados permitindo ao corpo técnico realizar diversas análises espaciais, estatísticas e de uso do solo, além de suas possibilidades (THOMAS, 1993).

Por vários anos, especialistas têm-se manifestado sobre a possibilidade de utilização de sistemas de suporte à decisão em tempo real, baseados em processamento de informações geográficas. Atualmente, estes são largamente utilizados para salvar vidas, reduzir perdas de propriedades e evitar desastres ambientais (FORREST, 1994).

O SIG permite agilizar o trabalho de planejamento urbano, disponibilizando informações espaciais vitais sobre a cidade, auxiliando a racionalização no uso do recurso público (DAVIS Jr., 1993).

O geoprocessamento é uma das ferramentas mais adequadas para auxiliar na modernização da estrutura e dos procedimentos administrativos relacionados ao espaço urbano (SIKORSKI, 1993).

Em situações complexas como as que envolvem a estrutura urbana, controle de trânsito, saneamento básico, qualidade do ambiente, zoneamento, controle de enchentes, ou mesmo aspectos administrativos de prefeitura, através da utilização de SIGs, pode-se obter resultados mais rápidos e confiáveis no tocante à tomada de decisões dos planejadores (TEIXEIRA et al., 1992).

Freqüentemente as decisões sobre o desenvolvimento da terra, planejamento, etc., devem ser tomadas rapidamente e com segurança, e informações precisas são necessárias, o que é uma tarefa difícil com os métodos manuais de produção e análise de informações espaciais (EGENHOFER, 1990).

Em seu nível mais avançado de operação, a transferência de tecnologia de SIG, requer um volume importante de recursos em técnicas de digitalização de mapas, ciências da computação, design e desenvolvimento do sistema de informações e em análise espacial (WINYOOPRADIST, 1992).

O compartilhamento de dados espaciais entre diferentes sistemas é um problema difícil (PIWOWAR, 1990), e deve ser devidamente analisado no desenvolvimento de sistemas de geoprocessamento multiusuário.

O compartilhamento de uma base de dados entre funções diversas em um SIG, requer dos usuários e da assistência técnica e administrativa de suporte do sistema, uma nova filosofia de trabalho (JULH, 1994).

"A utilização do SIG é a opção pela racionalização de investimentos contra grandes prejuízos subsidiando o planejador a estabelecer ações que melhorem a qualidade de vida (GRANEMANN, 1994).

O SIG fornece ferramentas para avaliar com maior eficiência as interrelações entre diversos dados, evitando a perda de milhares de dólares com serviços de consultoria, atraso em serviços, aumento do quadro de pessoal, etc., nas municipalidades (CASH, 1994).

Deve ser desenvolvida uma estratégia para identificar as necessidades dos usuários, considerando o custo/benefício das alternativas de soluções e recursos para realizar os benefícios e fornecer recursos para a manutenção do mapa base e de outras fontes de dados (LEATHEDALE, 1992).

### Grupos de Aplicações

Para o desenvolvimento de um PDG existe a necessidade de estruturação da base de dados do sistema SIG. Surge o primeiro questionamento. Qual o número de entidades e atributos que devem constar nesta base? A esta pergunta sucedem outras tantas como: qual a disponibilidade de dados?; qual o grau de qualidade e atualização desses dados; qual o custo do sistema?; etc.

No desenvolvimento do PDG/SC a CGEO, com o apoio dos consultores, é responsável por tomar uma série de decisões em relação às informações que são de interesse dos diversos órgãos da administração pública estadual. Como todo o processo de planejamento o PDG/SC deverá sofrer avaliações durante o transcorrer dos anos para o qual o mesmo está sendo projetado.

O Plano terá como principais classes de dados digitais os dados físicos, políticos (limites), culturais, cadastrais e de meio ambiente.

As informações no banco de dados deverão estar estruturadas em "layers" de informações, contendo cada um seu próprio conjunto de dados. Por

exemplo, no "layer" de limites políticos, estarão contidas informações sobre limites municipais, estaduais e federais.

No PDG/SC foram, até o momento, identificados vinte e cinco níveis ("layers") de informações.

Das aplicações identificadas como necessárias ao Estado podemos destacar dois grupos, aquelas que normalmente são funções integrantes dos softwares básicos de SIG a ser adquirido e as aplicações complementares aos sistemas que são desenvolvidas para atender as necessidades específicas de cada usuário. Este segundo grupo de aplicações requer investimentos financeiros do interessado, seja na sua compra ou no seu desenvolvimento por uma equipe interna.

Entre os grupos de aplicações complementares ao SIG básico a CGEO identificou até o presente momento os seguintes grupos: cadastro, infraestrutura, agricultura, planejamento, hidrologia, saúde, meio ambiente e administração

### Conclusão

O geoprocessamento é uma solução para problemas de gerenciamento de grandes espaços reais, onde torna-se necessário preservar recursos naturais ou sobre eles implementar complexos artificiais (pontes, estradas, represas, etc.).

O PDG/SC permitirá a padronização de metodologias de trabalho georeferenciados evitando-se a superposição de atividades e duplicidade de informações tratadas pelos órgãos vinculados ao Governo do Estado.

A redução de tempo na obtenção de dados e informações permitirá a tomada de decisão com maior segurança.

Como resultado deste esforço as ações executivas e de planejamento do Estado poderão tornar-se mais ágeis e eficientes.

Bibliografia

CAHIS, Tom. City Prioritizes Watershed Basins for Storm Water Master Plan. IN: Gis World. Vol.7.Nº7. July, 1994. p.46-48.

DAVIS JUNIOR, Clodoveu A. Belo Horizonte: Geoprocessamento em três anos. IN: Fator GIS - A Revista do Geoprocessamento. Ed. Sagres. Curitiba - PR. Abril/Maio/Junho, 1993. Ano 1. Vol.1. p.7-9.

EGENHOFER, Andrew U. Prospective View of GIS Technology and Applications. IN: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. ANAIS. 1990. p.95-108.

FORREST, David. Geographically Enabled Systems Provide Real-Time Decision Support. IN: GIS World. Vol.7. Nº2. February, 1994. p.58.

FRANK, Andrew U., EGENHOFER, Max J., KUHN, Werner. A Perspective on GIS Technology in the Nineties. IN: Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. Vol.57. Nº11. November, 1991. pp.1431-1436.

GRANEMANN, Emerson Z. Caminhos para o Geoprocessamento. IN: Fator GIS - A Revista do Geoprocessamento. Ed. Sagres. Curitiba - PR. Abril/Maio/Junho. 1994. Ano 2. Vol.5. p.54-55.

LEATHERDALE, John. Prospects for mapping and spatial information management in developing countries. IN: ITC -Journal. 1992-4. p.343-347.

JUHL, Ginger M. Coping with rapid development: County "Reinvents" Governments with SIG Assistance. IN: GIS World. Jan/1994. pp.30-34.

PIWOWAR, Joseph M., LEDREW, Ellsworth F. Integrating Spatial Data: A User's perspective. IN: Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. Vol.56. Nº11. November, 1990. pp.1497-1502.

RODRIGUES, Marcos. Geoprocessamento: um retrato atual. IN: Fator GIS - A Revista do Geoprocessamento. Ed. Sagres. Curitiba - PR. Julho/Agosto/Setembro, 1993. Ano 1. Vol.2. p.20-23.

SIKORSKI, Sergiusz R. A integração de procedimentos é a base do geoprocessamento municipal. IN: Fator GIS - A Revista do Geoprocessamento. Ed. Sagres. Curitiba - PR. Abril/Maio/Junho, 1993. Ano 1. Vol.1. p.14-16.

TEIXEIRA, Amando L. A., MORETTI, Edmar, CHRISTOFOLETTI, Antonio. Introdução aos Sistemas de Informações Geográfica. Rio Claro - SP. 1992. 80 p.

THOMAS, Christopher. GIS Support General Plan Update. IN: GIS World. Vol.6. Nº10. October, 1993. p.26.

WINYOOPRADIST, Smoottipong, HUNTER, Gary J. Issues confronting GIS implementation in Thailand. IN: ITC - Journal. 1992-3. p.295-297.