

# Zoneamento de Áreas Sujeitas a Inundações na Baixada Campista-Norte Fluminense com o Auxílio do Geoprocessamento

*Zoning of Inundation Risk Areas at Baixada Campista, Northern Region of the Brazilian State of Rio de Janeiro, supported by Geoprocessing*

Glauce Junqueira Quintanilha\*  
Vicente de Paulo Santos de Oliveira\*\*

## Resumo

A ocupação das terras, desde o início da humanidade, sempre esteve associada a locais às margens de corpos hídricos, entretanto essas ocupações relatam diversos eventos de prejuízos aos homens devido à elevação natural dos cursos hídricos em terrenos antropizados. Grande parte do município de Campos dos Goytacazes está desenvolvida em áreas antes banhadas por extensos corpos d'água, assim, uma boa parte do território de Campos existe como resultado de grandes intervenções humanas que objetivaram drenar os terrenos baixos da região para principalmente expandir as áreas agricultáveis. O zoneamento de áreas sujeitas à inundação, neste sentido, apresenta-se como uma ferramenta de extrema valia para ordenar e planejar o uso e a ocupação de uma região, principalmente daquelas onde esses eventos de inundação são recorrentes, como é o caso de Campos dos Goytacazes. Esse instrumento é capaz de identificar as áreas críticas e direcionar o uso da terra de acordo com as características intrínsecas de uma dada região. O objetivo deste trabalho é propor um modelo de zoneamento ecológico-econômico das áreas sujeitas à inundação em uma área da Baixada Campista, utilizando como ferramenta de apoio um Sistema de Informação Geográfica (SIG), o qual, neste estudo, será o *software* ArcGis, versão 9.3. Neste trabalho identificou-se a extensão do sistema hídrico da área de estudo e se discutiram as principais implicações da racionalização do uso dos terrenos no entorno da área trabalhada.

**Palavras-chave:** Baixada Campista. Inundações. SIG. Zoneamento. Canais.

---

\*\* Instituto Federal Fluminense/Câmpus Campos-Centro – Mestranda em Engenharia Ambiental. E-mail: glaycejq@yahoo.com.br.  
\*\* Prof. Doutor em Engenharia Agrícola (orientador), Graduado em Engenharia de Agrimensura pela Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF, Brasil. Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, IF Fluminense, Câmpus Campos-Centro, Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil. E-mail: vsantos@if.edu.br.

## Abstract

Since the beginning of humanity, the occupation of land has ever been associated to the margins of bodies of water, though this occupation has been showing several damages to mankind due to the natural elevation of the watercourses over the anthropized lands. Much of the city of Campos dos Goytacazes is developed in areas previously bathed by extensive bodies of water, thus, a major portion of Campos dos Goytacazes territory exists as a result of massive human intervention that aimed to drain its system of lowlands, in order to enlarge the agricultural lands. The Zoning of Inundation Risk Areas becomes a valuable tool for organizing and planning of the soil uses and occupations, mainly where the inundation events are recurring, such as Campos dos Goytacazes. This tool is able to identify critical areas and direct the soil uses according to the particular features of a region. The aim of this article is to propose a model of ecological-economic zoning for inundation risk areas at Baixada Campista, using the Geographic Information System (GIS), software ArcGis, version 9.3. This work identified the extent of the hydrological system in the studied area and discussed the main implications of the rational soil use around the area.

**Key words:** Baixada Campista. Inundation. GIS. Zoning. Channels.

## Introdução

O meio ambiente tem sido definido de diversas formas, as concepções mais atuais consideram-no como a interação de diversos fatores de ordem física, biológica, socioeconômica e cultural (EMÍDIO, 2006). Dentro deste contexto, na perspectiva da atuação do homem no meio natural, pode-se entendê-lo como o espaço onde ocorrem as relações Sociedade x Natureza. Levando em consideração essa definição e os diversos indicadores do estado crônico de crise do processo civilizatório, que se reflete pela incapacidade de produzir respostas para as situações da realidade que demandam transformações, principalmente quanto à sustentabilidade do meio ambiente em vista do processo produtivo vigente, torna-se evidente a necessidade de repensar as formas de relações entre sociedade e natureza, concebendo a questão ambiental como estruturante para o processo de ocupação do homem na Terra (OLIVEIRA, 1992).

O contexto histórico de utilização antrópica do espaço construído revela que principalmente a partir da Revolução Industrial, existe uma superutilização dos recursos naturais e físicos de determinadas regiões, sobretudo desconsiderando as limitações ou consequências advindas desses usos exacerbados e ausentes de planejamento. Desta forma, meios que possibilitem a previsão de impactos ambientais resultantes das diversas formas de usos do solo têm emergido como instrumentos capazes de subsidiar uma utilização mais racional, com indicação de medidas de proteção, preservação e

conservação do meio ambiente. Neste contexto, o planejamento ambiental aparece como um princípio para organização e gestão de um território. Segundo Pires (1995) apud Costa (2000), este facilita a tomada de decisão em relação ao manejo de uma área e sugere o melhor uso possível de seus recursos ambientais.

Diante da realidade de crise desenvolvida no contexto da relação homem-natureza, os instrumentos de gestão ambiental têm surgido como elementos capazes de mediar os interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído (GOMES, 1992). Esses instrumentos podem funcionar como ferramentas auxiliares para o planejamento territorial de uma região, uma vez que baseiam-se no princípio do reconhecimento de características condicionantes do meio.

O zoneamento ambiental faz parte de um conjunto de projetos ambientais desenvolvidos com o intuito de fornecer orientação para o desenvolvimento sustentável em relação ao uso dos recursos naturais, especificamente solo, água, vegetação e fauna silvestre (KURTZ, 2003). O mesmo autor indica casos em que as informações estão reunidas em uma carta geral de zoneamento facilitando a identificação dos potenciais das áreas estudadas.

Grande parte do município de Campos dos Goytacazes está desenvolvida em áreas antes banhadas por extensos corpos d'água, e hoje, uma boa porção do território da cidade de Campos dos Goytacazes existe como resultado de grandes intervenções humanas no seu meio, alterando a dinâmica de diversos cursos hídricos, no intuito de atender aos anseios do crescimento econômico emergente de determinados setores (principalmente a agricultura, com o protagonismo do cultivo da cana-de-açúcar). As terras campistas despertavam os interesses da agricultura devido às características de fertilidade, já que se formaram num terreno de baixada, com solos originários dos sedimentos transportados pelo extenso sistema hídrico da região. Outras motivações também estiveram associadas a tais intervenções, entre estas a eliminação de locais criadores de mosquitos transmissores da malária e febre amarela, e a mitigação das perdas econômicas que atingiam periodicamente os aglomerados urbanos instalados na planície (BIDEGAIN; BIZERRIL; SOFFIATI NETO, 2002). Esse cenário serviu de pano de fundo ideal para propiciar as alterações desejadas pela aristocracia local levando adiante a grande empreitada de drenagem do território conhecido como Baixada Campista.

As ações mais drásticas do homem nesses ambientes estiveram atreladas principalmente à construção de canais artificiais para fins de drenar as terras alagadas e liberá-las para utilização humana. Elas possibilitariam ainda, o transporte da produção agrícola da região. A obra marco desse processo pode ser citada como a do canal Campos-Macaé, construído por braços escravos e concluído em 1861, quase setenta anos após sua primeira proposta de conclusão (BIDEGAIN; BIZERRIL; SOFFIATI NETO, 2002). Como consequência de todo o processo de confinamento das águas e dessecação artificial da Baixada Campista, especula-se hoje, que grande parte das inundações que assolam o

município esteja ligada às características ambientais pregressas do solo campista, e que, portanto devem ser consideradas no processo de ocupação destes espaços. Desta forma, Crepani et al. (2001) destacam a importância de se considerar a interação existente entre as unidades de paisagem natural e os polígonos de intervenção antrópica, para se indicar unidades de menor vulnerabilidade e práticas conservacionistas para o manejo ambiental adequado, e desta forma, estabelecer atividades economicamente mais rentáveis.

Segundo Bidegain; Bizerril & Soffiati Neto (2002), todas as transformações implementadas na Baixada Campista refletem “a incapacidade do ser humano em conviver com terras alagadiças e nela praticar atividades econômicas rentáveis sem destruí-las, impulsionada pela necessidade de terras para expansão de monoatividades agrícolas”. Desta forma, é necessário um ajustamento entre homem e meio ambiente para adequação do uso planejado dos recursos naturais. Nesse sentido, Cristofolletti (1995) apresenta o zoneamento como instrumento organizador do espaço e norteador de desenvolvimento endógeno de uma região, capaz de indicar as vocações para uso racional, assim como as medidas adequadas para minimizar os impactos decorrentes de ações que interfiram negativamente no meio.

O zoneamento de áreas sujeitas a inundações e/ou enchentes é de extrema importância para o planejamento do uso e ocupação de uma região, principalmente daquelas onde os eventos são recorrentes, como é o caso de Campos dos Goytacazes, pois o mesmo é capaz de identificar as áreas críticas e orientar para elas, melhores usos da terra de acordo com suas características. Neste sentido, as ferramentas de geoprocessamento são poderosas auxiliadoras para estudos de planejamento territorial, uma vez que possibilitam o processamento de uma série de medidas quantitativas e reais em relação à determinada área, sendo capazes de fornecer um alto grau de integração de suas características naturais e socioeconômicas, facilitando a delimitação de zonas de aptidão para uso da terra. Segundo Silva (2007), o geoprocessamento pode ser definido como o conjunto de tecnologias de coleta e tratamento de informações espaciais, orientado para um objetivo específico.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), segundo Assunção; Formaggio & Alves (1990), são poderosas ferramentas que permitem a integração entre dados obtidos de diferentes fontes quando aplicados de forma adequada. Por esta razão, devem ser considerados instrumentos essenciais para a realização de estudos para fins de identificação de padrões mais eficientes de gestão do espaço. Rosa (1995) ilustrou a utilização de SIGs como metodologia para realização de zoneamento, revelando que a utilização dessas ferramentas aliada ao sensoriamento remoto auxilia a coleta, armazenamento e análise de um grande volume e complexidade de dados básicos necessários para a elaboração do zoneamento.

A área de estudo deste trabalho compreende-se entre os limites do canal Campos-

Macaé e Coqueiros na região da planície deltaica do rio Paraíba do Sul denominada Baixada Campista. A Baixada Campista localiza-se na região Norte Fluminense, sendo definida como a margem direita e parte da margem esquerda do baixo curso do rio Paraíba do Sul, inteirando os municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e Quissamã (FENORTE, 2003).

O objetivo deste trabalho é realizar o zoneamento das áreas sujeitas a inundações na área da Baixada Campista, delimitada pelos Canais Campos-Macaé e Coqueiros, utilizando como ferramenta um Sistema de Informação Geográfica (SIG), no caso deste trabalho, o *software* ArcGis 9.3.

### *Justificativa*

O estudo fundamenta-se na perspectiva de conhecer as potencialidades e fragilidades da região da Baixada Campista partindo do princípio que o reconhecimento das condições físicas, ambientais e econômicas desses ambientes pode auxiliar o uso racional do espaço. O zoneamento é um instrumento utilizado neste sentido, pois apresenta as seguintes características: a) permite que se determinem limites de irreversibilidade e pontos de fragilidade das áreas, antes que se tomem decisões sobre o uso de cada área, evitando-se danos irreversíveis, tendo, portanto, caráter preventivo; b) facilita a identificação de atividades adequadas para cada área da região estudada e a determinação de seu manejo adequado; c) permite flexibilizar a metodologia, aumentar ou diminuir o número de parâmetros, adaptando-os às realidades de cada região (KURTZ, 2003).

A ocupação dos índios Goitacás e a migração dos primeiros colonizadores no ecossistema alagado da Baixada Campista, para fins de tornar a região agricultável, preludia o intenso povoamento hoje existente na região. Entretanto, Campos dos Goytacazes tem sua origem atrelada às inundações frequentes que moldaram o território na forma em que se configura, denominada planície aluvial. Grande parte das áreas sujeitas à inundações de Campos dos Goytacazes apresenta-se extensivamente ocupada, principalmente por cultivos de cana-de-açúcar, bastante afetados pelas cheias sazonais que acontecem no baixo curso do Paraíba do Sul. Esses fatos podem servir de instrumento de investigação a respeito da correlação das frequentes inundações com o histórico de formação dos terrenos.

As inundações das áreas urbanas e rurais de Campos dos Goytacazes têm se tornado constantes, principalmente no período de dezembro a março (FENORTE, 2003). Grandes prejuízos têm sido atribuídos a esses eventos, uma vez que o município se caracteriza por possuir grande parte de sua área habitada e pelas atividades econômicas desenvolvidas em áreas margeadas por corpos hídricos, cujas cotas, muitas vezes, são superiores às dos terrenos. Neste sentido, o uso das terras da Baixada Campista sempre esteve associado a grandes projetos de drenagem (PLANER, 2007). Portanto é

pertinente que haja estudos para se regular a ocupação dessas áreas, considerando os fatores mencionados e o reconhecimento das condições que contribuíram, no passado, para a configuração dos terrenos da Baixada Campista. Esses estudos ainda podem contribuir para a indicação de instrumentos para uso mais adequado do espaço, assim como as atividades cabíveis associadas ao manejo adequado dos recursos hídricos e do solo. Investigações desse tipo, são primordiais para evitar danos econômicos e sociais como os recorrentes no município de Campos dos Goytacazes.

Segundo dados divulgados pela imprensa, na última enchente ocorrida no fim do ano de 2008, houve 5.550 desalojados e 1.695 desabrigados (O Globo <<http://oglobo.globo.com/rio/mat...>>). Diques irregulares foram construídos por agricultores que visavam evitar a perda da safra de cana-de-açúcar como já havia ocorrido em anos anteriores. Especula-se que esses diques contribuíram para o agravamento das inundações nas áreas urbanas. Assim, este trabalho ainda pode contribuir para harmonizar os conflitos existentes na região.

A hipótese deste estudo parte do pressuposto que o conhecimento das condições socioambientais de um território pode orientar o seu uso racional, indicando as possibilidades sustentáveis de utilização, assim como o manejo seguro dos recursos imprescindíveis ao equilíbrio do ecossistema.

## **Metodologia**

A propensão a inundações está ligada principalmente a fatores de ordens física, biológica e antrópica, que juntos caracterizam o funcionamento dos sistemas ambientais. Este trabalho está apoiado em uma metodologia que a partir da utilização do SIG (ArcGis 9.3), proporcionará a integração de informações importantes de mapas de hidrografia, topografia, geomorfologia, solos, profundidade de lençol freático entre outros, além de imagens de satélites atuais e trabalhos de campo para reconhecimento da área auxiliados por receptores GPS; e informações referentes aos limites mínimos de proteção das áreas ambientais sensíveis legalmente instituídas, histórico de ocupação e atividades atualmente desempenhadas na área de estudo. No produto desenvolvido espera-se apontar as vulnerabilidades da região aos eventos de inundações. As etapas de produção do trabalho estão segmentadas nos itens abaixo relacionados:

- Levantamento de Informações Sobre a Área de Estudo
- Dados alfanuméricos gerais da área: Estes se compõem por dados descritivos da área de estudo, a partir da consulta a órgãos governamentais como: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Comitês de Bacias Hidrográficas da área de estudo, órgãos de controle ambiental, universidades, Tomos do Projeto de Irrigação e Drenagem da Cana-de-Açúcar na Região Norte-Fluminense (PROJIR), entre outros, que permitirão obter o maior número possível de dados sobre a região.
- Base cartográfica existente da região de estudo: a base cartográfica já utilizada

foi obtida do Projeto Reconstrução Rio, entretanto bases de outras fontes já foram adquiridas junto à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria de Obras e Urbanismo de Campos dos Goytacazes e estudos técnicos realizados na região (‘Estudos Hidrológicos / Determinação de Vazões para Obtenção de Outorga de Água nas Bacias Hidrográficas de Interesse do Programa Moeda Verde Rio Cana’, PLANER, 2004; e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA do ‘Projeto de Solução Integrada para Reabilitação Ambiental da Lagoa Feia Canal das Flexas, Praia da Barra do Furado e Praia da Boa Vista’, PLANER, 2007). As escalas dos mapas adotados neste trabalho são de 1:50.000.

- Imagens de satélite da Região: Este trabalho utilizará Imagens de Satélites LANDSAT, já adquiridas pelo IFF – Câmpus Campos-Centro, além de imagens Google Earth que possibilitarão melhor compreensão da região.

- Faixas de Proteção Marginal dos rios, lagoas e canais da região: Para estas informações, o trabalho se baseará no Estudo realizado pela SERLA em 2004, que fez parte do “Projeto de Demarcação das FMP – Faixas Marginais de Proteção - das Principais Lagoas da Baixada Campista”, e também na Lei Estadual Nº 1.130, de 12 de fevereiro de 1987, que define as áreas de interesse especial do Estado, entre outros instrumentos reguladores pertinentes.

- Atividades socioeconômicas existentes na área de estudo: o levantamento dessas informações será feito a partir de pesquisas em trabalhos científicos, bibliotecas de Universidades, IBGE e consulta na Associação Norte Fluminense dos Plantadores de Cana (ASFLUCAN). Essas informações auxiliarão a compreender relações históricas, políticas e sociais de ocupação da região de estudo.

- Delimitação das Áreas Alagáveis da Baixada Campista

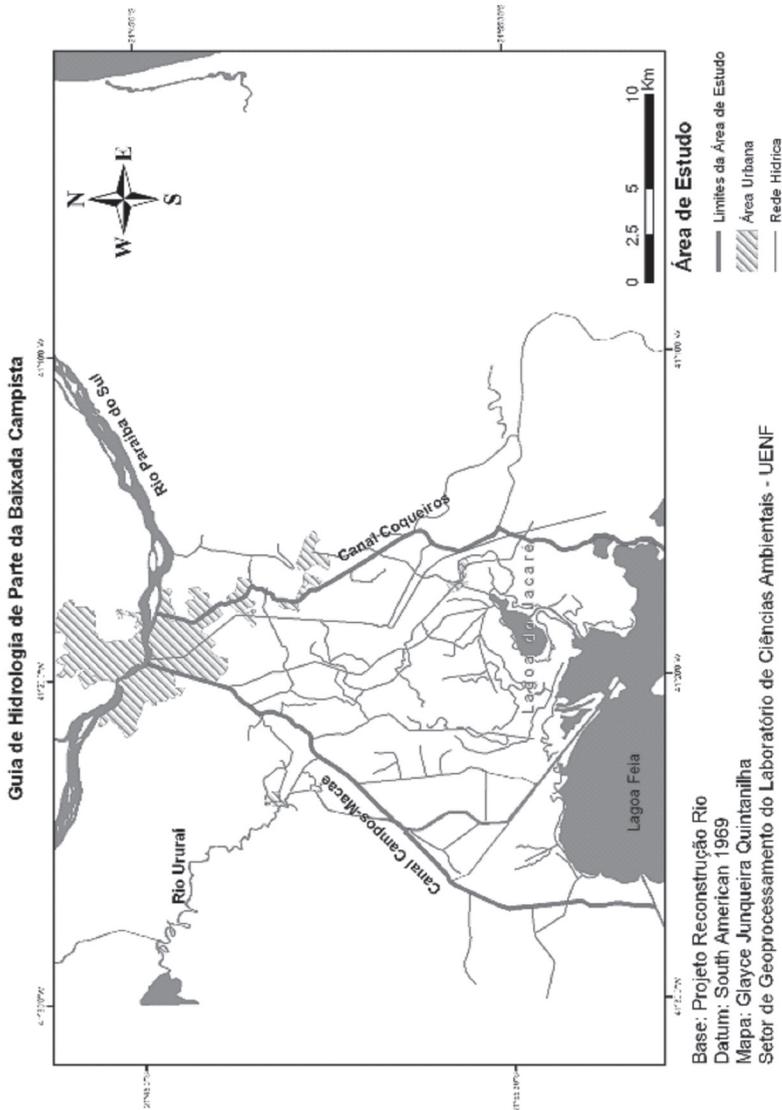
- Caracterização Física das Áreas: de posse das informações obtidas serão gerados mapas temáticos a partir da integração dos dados coletados, mapas e imagens de satélite levantados, que serão armazenados e compilados no Sistema de Informações Geográficas (SIG) *Software ArcGis 9.3*;

- Caracterização socioeconômica da região de estudo: o levantamento de imagens atuais de satélite e de informações das atividades socioeconômicas predominantes na Baixada Campista obtidos nos levantamentos já mencionados possibilitarão a produção de cartas de uso da terra para a região.

- Zoneamento de áreas suscetíveis a inundações: de posse dos resultados das etapas descritas anteriormente, far-se-á o zoneamento das áreas com risco de inundações, levando-se em consideração os critérios sociais, econômicos e ambientais previamente especializados em cartas temáticas. Como produto, espera-se gerar mapas de vulnerabilidades e potencialidades de uso e ocupação da Baixada Campista, considerando principalmente as zonas mais sujeitas a inundações.

## Resultados Prévios

A base cartográfica utilizada para produção do primeiro mapa deste trabalho foi obtida junto ao Projeto Reconstrução Rio (GEROE, 1995). As feições desta base foram processadas no *Software* ArcGis 9.3, de modo que representassem os caracteres ilustrados para a área de estudo apresentado na Figura 3. No mapa produzido, pode-se verificar a extensão hídrica da área a ser trabalhada na Baixada Campista (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa representando a extensão dos corpos hídricos delimitados na área de estudo

Como se pode observar na Figura 1, a área de estudo deste trabalho (delimitada pelos canais Campos-Macaé e Coqueiros) é extensamente cortada por corpos hídricos, representados por diversos canais de drenagem da baixada, valas, rios e lagoas. A grande extensão deste sistema hídrico já permite por si mesma, demonstrar a fragilidade dessa região a inundações. A maior parte dessa região é utilizada para produção agrícola, com destaque para o cultivo da cana-de-açúcar. Em épocas nas quais o índice pluviométrico chega a valores altos, a produção fica bastante comprometida. De acordo com documento elaborado pela ASFLUCAN (Associação Fluminense dos Plantadores de Cana) apud (MIRO, 2008), o índice pluviométrico na região do final do ano de 2006 e início de 2007 atingiu em torno de 350 mm. O aumento das chuvas, aliado à maior vazão dos rios contribuintes ao sistema, provocaram inundações que atingiram cerca de 40 mil hectares de terras agricultáveis (Figuras 2 e 3), estimando um prejuízo, na ordem de um milhão de toneladas de cana-de-açúcar. Isso significa, apenas para o setor da agricultura, um prejuízo que gira em torno de 150 milhões de reais.



**Figura 2 e 3:** Inundação ocorrida na área de entorno do canal Coqueiros em 2007  
Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Campos dos Goytacazes

A atividade agrícola desenvolvida na área de estudo, tem os canais da baixada como grande fonte de água para manter a umidade do solo e a irrigação da lavoura. Entretanto, conforme explica Mendonça (2007), a infraestrutura do sistema encontra-se bastante descuidada, provocando prejuízos àqueles que dependem dele para produzir. Segundo o mesmo autor, a rede de canais da Baixada Campista é bastante frágil, devido às suas grandes extensões (conforme verificado na Figura 3) e baixas declividades dos canais, o que reflete em reduzidas vazões (OLIVEIRA, 2007). Fatores que favorecem a ocorrência de inundações, devido ao alto grau de assoreamento e período de secas, em função das obstruções nos canais, que são também atribuídas aos conflitos de uso pela água na região e às mudanças no clima. André; Pinheiro & Marques (2004) identificaram anomalias quanto às precipitações de Campos dos Goytacazes. Segundo esses autores,

ocorrem grandes oscilações em relação ao regime de chuvas no município com o decorrer dos anos. Sendo que eles verificaram uma tendência negativa ao longo de 28 anos de observação (1971-1999). O déficit pluviométrico reflete uma tendência de transição do clima da região de seco para semiárido.

Segundo Oliveira (2007), falta uma gestão eficiente na rede de canais implantada para contornar os prejuízos constantes aos setores dependentes dessa rede, que tem provocado ainda uma série de conflitos referentes ao uso da água pelos agricultores, principalmente no período de seca.

A primeira medida que se deve tomar com a finalidade de mitigar os problemas históricos de danos ao meio ambiente, prejuízos econômicos e sociais, e a falta de uma gestão eficiente da Baixada Campista, é planejar o seu uso em função das características intrínsecas da região, o que inclui considerar as áreas inundáveis como tal. Prevendo usos compatíveis para essas áreas que possuem cotas bem abaixo das do rio Paraíba do Sul.

Segundo FENORTE (2003), a alta fertilidade dos solos da região de planície de Campos dos Goytacazes está justamente relacionada à deposição do material aluvionar que ocorria durante as inundações típicas da Baixada. As obras de drenagem que propiciaram a expansão de áreas agricultáveis (solos ricos da Baixada dos Goytacazes) restringiram a deposição dos aluviões que atuavam como fertilizante natural do solo. Esse fator aliado às práticas agrícolas inadequadas reduziram drasticamente a produtividade agrícola da região. O que leva a concluir que, para haver novas intervenções na área, é essencial considerar as características ambientais da mesma, evitando recair nos mesmos erros do passado.

Segundo Miro (2008), as áreas críticas mais sujeitas a inundações ou enchentes, devem ter seu uso direcionado preferencialmente, por exemplo, para recreação ou preservação, evitando assim problemas de ordem socioeconômica e catástrofes com possíveis perdas humanas.

O início das intervenções na baixada campista segundo FENORTE (2003), deve passar por melhorias em seu sistema hídrico, com a implementação de medidas emergenciais, tais como recuperação de comportas, desassoreamento de galerias e canais, limpeza de taludes, remoção e redimensionamento do manilhamento em passagens, além da recuperação das matas ciliares com a demarcação das faixas de domínio dos cursos d'água, observando a legislação em vigor. No caso das lagoas, a Serla em 2004, já demarcou as Faixas Marginais de Proteção (FMP) e os limites do espelho d'água das 22 principais lagoas do município, sendo que este ano a Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes iniciou a demarcação dos limites físicos dessas faixas e dos espelhos d'água das lagoas. No caso de canais artificiais, a legislação determina que suas FMPs, sejam de 15 metros de cada lado do canal, independente de sua largura (Lei Estadual N°

1.130, de 12 de fevereiro de 1987).

Desta forma, o zoneamento aparece como instrumento essencial para planejamento e definição das diretrizes que nortearão o uso racional do espaço; e as ferramentas baseadas em geoprocessamento, uma vez que consideram seus aspectos físicos e socioeconômicos regionais relevantes, são instrumentos bastante úteis neste sentido. O Zoneamento pode atuar como elemento organizador do uso e ocupação da terra de uma região, vislumbrando um desenvolvimento mais sustentável uma vez que indica as medidas que podem minimizar os impactos negativos de fatores próprios de um meio, como são as inundações na Baixada Campista.

### **Conclusão e Expectativas do Estudo**

O grande potencial agrícola dos solos da Baixada Campista gerou uma série de atividades que desde seus primórdios tem se apresentado bastante mal planejadas e degradantes ao ecossistema local. Tal situação provocou uma série de conflitos que hoje se evidenciam principalmente pelas perdas agrícolas, devidas às inundações produzidas nos períodos chuvosos e conflitos pela água em períodos secos. O quadro apresentado demonstra a urgência em produzir soluções, do contrário viver-se-á sob o fado de perdas ambientais irreparáveis e a decadência completa do potencial agrícola campista. O Zoneamento de Áreas Sujeitas a Inundações pode ser uma ferramenta estratégica para tal fim, atuando em benefício da organização do uso e ocupação da terra da região em questão altamente afetada por eventos de inundação.

### **Referências**

ANDRÉ, G. B. R.; PINHEIRO, F. M. A.; MARQUES, V. S. Índices de Aridez e de Umidade para a Região Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13., 2004, Fortaleza. Anais...

ASSUNÇÃO, G. V.; FORMAGGIO, A. R.; ALVES, A. R. Mapa de aptidão agrícola das terras e uso adequado das terras: uma abordagem usando SIG e imagens de satélite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6., 1990, Manaus. Anais... São José dos Campos: INPE, 1990. p. 162-166.

BIDEGAIN, P. B. S. P.; BIZERRIL, C. R. S. F.; SOFFIATI NETO, A. A. Lagoas do Norte-Fluminense: perfil ambiental. Rio de Janeiro: SEMADS, 2002.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 415-440.

COSTA, S. S. M.; SANTOS, J. E.; PIRES, J. S. R.; HENKE-OLIVEIRA, C.; MOSCHINI, L. E. Caracterização ambiental da Reserva Extrativista Chico Mendes (Acre, Brasil). In: FÓRUM ECOLOGIA DA PAISAGEM E PLANEJAMENTO AMBIENTAL, 2000, Rio Claro-SP. Anais... Rio Claro-SP: SEB, 2000.

CREPANI E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ FILHO, P. et. al. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial. São José dos Campos: INPE, jun. 2001. p.103 (INPE-8454-RQP/722).

EMÍDIO, T. Meio Ambiente & Paisagem. São Paulo: Editora SENAC/SP, 2006.

FENORTE/TECNORTE. Projeto de Revitalização dos Canais da Baixada Campista. Relatório de Gestão. Campos dos Goytacazes, 2003. 463p.

GEROE. Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência. Projeto Reconstrução Rio. Governo do Estado do Rio de Janeiro, 1995.

GOMES, P. M. Gestão ambiental na esfera do Estado e do mercado: quem regula o quê e por quê. In: Quintas, J. S. Pensando e Praticando a Educação Ambiental na Gestão do Meio Ambiente. Brasília: Ed. IBAMA, 1992. p. 129-136.

GOVERNO destrói outro dique que teria agravado enchente em Campos. O Globo. Disponível em: <[http://oglobo.globo.com/rio/mat/2008/12/05/governo\\_destroi\\_outro\\_dique\\_que\\_teria\\_agravado\\_enchente\\_em\\_campos-586861908.asp](http://oglobo.globo.com/rio/mat/2008/12/05/governo_destroi_outro_dique_que_teria_agravado_enchente_em_campos-586861908.asp)>. Acesso em: 10 out. 2009.

KURTZ, F. C.; ROCHA, J. S. M.; KURTZ, S. M. J. M.; et al. Zoneamento Ambiental dos Banhados da Estação Ecológica do Taim, RS. Ciência Rural, Santa Maria, v. 33, n. 1, p.77-83, jan./fev. 2003.

MENDONÇA, J. C.; FREITAS, R. M.; SOUZA, E. F. Aplicação de Modelo de Mistura Espectral e Imagens Modis em Análise de Inundação na Baixada Campista, Região Norte Fluminense, RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 21-26 abril, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE, 2007. p. 3461-3467.

MIRO J. S. L. Proposta para a Elaboração do Zoneamento de Áreas Sujeitas à Inundação na Baixada Campista/Norte Fluminense. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, 2008.

OLIVEIRA, M. O. A Crise Ambiental e suas Implicações na Produção de Conhecimento. In: QUINTAS, J.S. Pensando e Praticando a Educação Ambiental na Gestão do Meio Ambiente. Brasília: Ed. IBAMA, 1992. p. 77-92.

OLIVEIRA, V. P. S.; QUINTINO, A. S. S.; SAMPAIO, S.; ALMEIDA, C. V. C. L. S.; Pessanha T. R.; ARAÚJO F. A. Conflito no Uso da Água na Baixada Campista. In: ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 9., 19 a 21 de novembro de 2007, Curitiba. Anais...

PLANER Ltda. Consórcio Intermunicipal Campos dos Goytacazes/Quissamã. Relatório de Impacto no Meio Ambiente. Projeto de Solução Integrada para Reabilitação Ambiental da Lagoa Feia, Canal das Flechas, Praia da Barra do Furado e Praia da Boa Vista. 2007.

ROSA, R. O uso de SIG's para o zoneamento: uma abordagem metodológica. Tese (Doutorado) - São Paulo, 1995.

SILVA, R. M. Introdução ao Geoprocessamento: conceitos, técnicas e aplicações. Feevale, 2007. 176 p.