

Territorial management of de mid south Paraiba river valley

R.R.Brito¹, R. C. Oliveira², A. M. M. Ferreira³, E. Salati⁴

¹Companhia Siderúrgica Nacional – CSN

²Companhia Siderúrgica Nacional - CSN

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ; IBGE

⁴Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS

Abstract

CSN takes another step towards contributing to reaching the "Agenda 21" goals. Those objectives are the satisfaction of basic needs and raise population life level, by protecting and managing ecosystems for a safer and more prosperous future. For that purpose CSN made an association with Brazilian Foundation for the Sustainable Development, Rio de Janeiro State University and municipal government of Barra do Pirai, Barra Mansa, Pinheiral, Pirai, Porto Real, Quatis e Volta Redonda for the development of the project Territorial Management of the Mid South Paraiba River Valley. The main goal is building a geographical and social-economical data base, in the municipal scale, to allow the public administration, civil society, productive sector and the community in general to stablish a new level for negotiations and decision making based on adequate and easily accessible information. For the construction of such a data base studies are being conducted involving information gathering from interpreted satellite data, field work covering the physical, the biological and the socioeconomic dimensions. All updated in 1:50 000 charts. Those data will be organized within a Geographical Information System which will allow user to respond to specific questions and to interrelate information pieces according to specific objectives. Merely as an example it can be mentioned, among many other, the following results that can be obtained from the GIS: potential areas for industrial expansion, public basic installations, such as sanitary dumping pits, priority areas for environmental recovery municipal economical and environmental zoning; social needs; vocation and limitations of each area in relation to specific uses. With these project CSN continues its policy on integration and cooperation with he local community in pursuit of a sustainable development model involving economical progress, social justice and environmental protection. Kk

1 Introdução

A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) fundada em 1941 é um marco da industrialização brasileira. É ainda hoje líder no setor siderúrgico brasileiro e responde por mais de 18% da produção brasileira de aço bruto. A Usina Presidente Vargas é a maior planta siderúrgica integrada da América Latina e

está localizada em Volta Redonda, no sul do Estado do Rio de Janeiro, no médio vale do Paraíba do Sul, a 141 km da cidade do Rio de Janeiro. Assim, dado o seu porte e pioneirismo, a CSN desempenha um papel importante na região em que se insere.

O projeto "Gestão Territorial no Médio Vale do Paraíba do Sul" foi desenvolvido a partir de uma parceria da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) com a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), e objetiva a formação e disponibilização de um Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG) sobre os diferentes aspectos que compõe a realidade dos sete municípios (figura 1) circunvizinhos à CSN, sendo eles: Volta Redonda, Porto Real, Barra do Pirai, Pirai, Pinheiral, Quatis e Barra Mansa, podendo ser considerado como o primeiro e o mais importante passo no sentido de definir com maior eficácia um novo patamar de negociações, tanto no que se refere a definição de estratégias para ampliação e diversificação de investimentos, quanto na consolidação de parcerias poder público/empresa.



Figura 1- Representação da área de estudo;

2 Metodologia

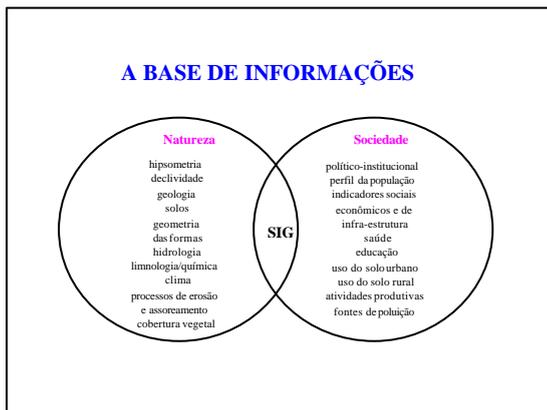
O projeto foi iniciado em outubro de 1998 e tem um prazo de duração de 18 meses. Foi dividido em três grandes etapas:

- ? serviços preliminares, englobando o levantamento e análise de dados já existentes, compra de imagens de

satélite, reuniões preliminares com prefeituras e representantes da comunidade regional e estruturação do banco de dados (arquitetura aberta, permitindo atualizações);

- ? levantamentos de campo, reuniões sistemáticas com instituições públicas e privadas atuantes na região, confecção de mapas temáticos e armazenamento das informações no banco de dados projetado na etapa anterior;
- ? discussões com a comunidade local, poder público e outros, em paralelo com a etapa anterior.

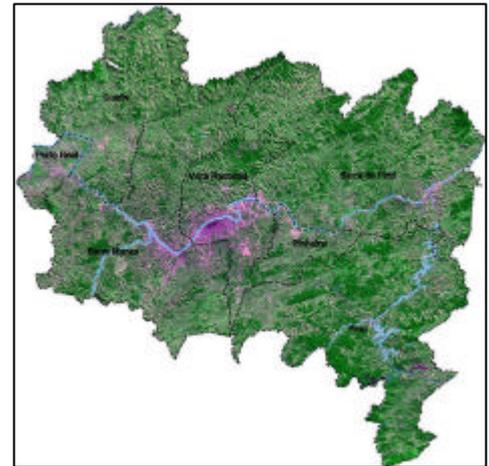
As temáticas escolhidas foram: Base Cartográfica, Geologia, Processos de Erosão/Assoreamento, Uso da Terra, Cobertura Vegetal, Recursos Hídricos, Fontes de Poluição, Dinâmica Social e Econômica. Para o levantamento dos dados espaciais gerados a partir de mapeamento por sensores remotos e controles de campo, a escala cartográfica adotada é de 1:50 000. Para os dados não espaciais, gerados a partir dos censos demográfico, agropecuário e cadastro de indústria, a unidade básica é o setor censitário. Os dados espaciais pontuais ou lineares foram georreferenciados. O conjunto de dados gerados configuram as seguintes categorias de informações no Banco de Dados do Sistema de Informações Geográficas: Sistema Viário, Hipsografia, Localidades, Limites, Obras e Edificações, Hidrografia, Morfodinâmica, Corpos Geológicos, Vegetação, Uso da Terra, Cobertura do Solo, Demografia, Atividades Produtivas, Fontes de Poluição. Para a configuração do SIG foram utilizados produtos da família



INTERGRAPH. O SIG permite a integração dos diversos tipos de dados (Figura 2).

Para a execução do projeto concorreram insumos advindos tanto de fontes secundárias como de fontes primárias. Como fontes secundárias considera-se todas aquelas informações não geradas diretamente pela equipe do projeto, quais sejam: censo demográfico completo por setor censitário de 1991; recenseamento populacional de 1996; censo agropecuário por setor censitário de 1996; RAIS das indústrias ativas para o último ano disponível; censo cadastro de indústria do IBGE; relatórios e documentos produzidos pelo projeto CEIVAP; textos e documentos produzidos pelos municípios e órgão locais; cadastro de mineração do DRM e DNPM; cadastro das estações hidrométricas da rede do DNAEE/ANEEL operadas pela CPRM e outros; cadastro das estações

pluviométricas da rede do DNAEE/ANEEL operadas pela CPRM, LIGHT e outras; cadastro do programa de qualidade de águas da rede da CPRM/CEIVAP/FEEMA; teses de mestrado e doutorado desenvolvidas na região; e outras informações disponíveis. Como fontes primárias de análise considera-se todos os dados gerados a partir de: interpretações das imagens de satélite SPOT, obtidas por programação e datadas de outubro de 1998; dados obtidos durante os trabalhos de campo temáticos; montagem da estrutura do banco de dados do projeto; entre outros.



3 Resultados

3.1 Base cartográfica municipal

Foi realizada a conversão do material existente em meio analógico para o meio digital, correção para o Datum SAD 69 e atualização via imagem e controles de campo. Para a elaboração das bases cartográficas foram feitas consultas ao banco de dados para a agregação das diversas categorias de informação que a compõem. A base de informação constante do banco para a geração desse produto apresentam georreferenciamento em escala 1: 50 000 e 1:100 000.

Figura 3 - Imagem SPOT da área de estudo.

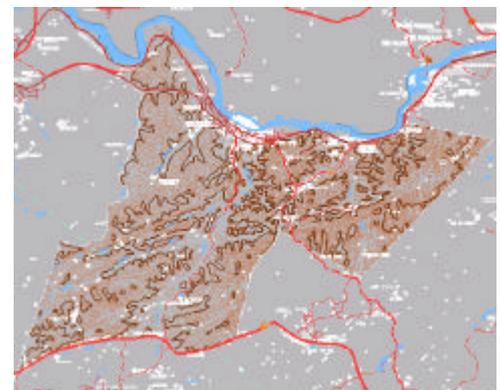


Figura 2 - Dados que compõem a base de informações do SIG. Figura 4 - Base cartográfica de Pinheiral.

3.2 Declividade

As classes de declividade foram obtidas mediante o MGE Terrain Analyst; com geração de modelo GRID via MGE Grid Analyst.. Foram definidas 10 classes de declividade com intervalos de 6%, a saber: 0%, 0 a 6%, 6 a 12%, 12 a 24%, 24 a 30%, 30 a 36%, 36 a 42%; 42 a 48% e maior que 48%. Verificou-se relativa importância das classes de declividade superiores a 18% (18 a 30% e > 42%) associados a conjuntos de relevos bastante dissecados e vales encaixados .leva à hipótese da importância espacial de áreas com potencial de risco e instabilidade em relação aos processos erosivos e problemas relacionados ao entulhamento dos fundos de vale.

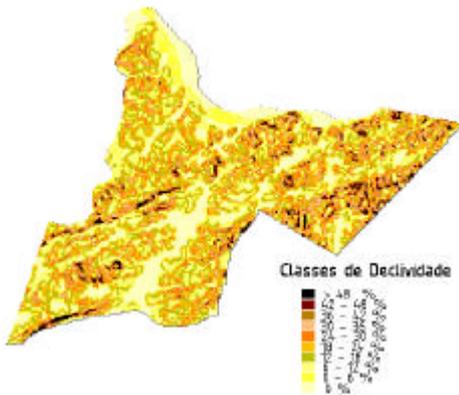


Figura 4 - Carta de Declividade de Pinheiral

3.3 Recursos Hídricos

Foram delimitadas as sub-bacias tributárias que integram a bacia do Rio Paraíba do Sul, no trecho fluminense do médio vale. Na maioria dos casos, a delimitação avançou para além dos limites municipais, uma vez que as bacias hidrográficas extrapolam os limites políticos-administrativos. Foi realizada a restituição da rede de drenagem das sub-bacias tributárias com base na imagem de satélite SPOT-PAN, utilizando-se os recursos computacionais de geoprocessamento e determinada a hierarquia dos canais de drenagem (figura 4). Com base nos critérios adotados foram totalizadas 153 sub-bacias hidrográficas, tendo hierarquias de drenagem de até 6ª. ordem e perfazendo um total de 3229,86 km². Das bacias individualizadas, cerca de 85% apresentam áreas com no máximo 10 km², e apenas 4,5% encontram-se acima de 100 km². Grande parte das bacias (98,6%) apresentou índices elevados de densidade de drenagem. O número de segmentos de canais de 1ª. e 2ª. ordem (18.182) evidencia o elevado potencial erosivo de tais segmentos que no conjunto de rede de drenagem caracterizam-se pela dissecação das vertentes.

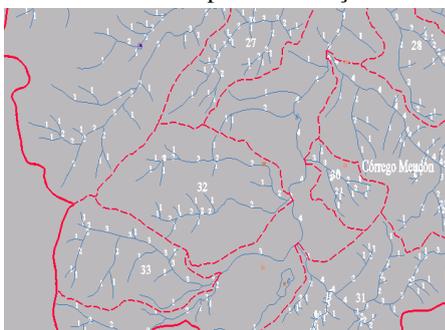


Figura 4 - Recorte com limite das sub-bacias e hierarquia de drenagem

3.4 Cobertura Vegetal

Para a identificação dos diferentes estágios de sucessão secundária da vegetação foram utilizadas imagens do satélite SPOT. Nestas foram aplicadas técnicas de processamento digital de imagem (PDI). Para o mapeamento e definição da legenda foi utilizado os critérios constantes da resolução n° 6 de 04/05/94 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que reconhece e estabelece para a região, com fins de preservação, as fitofisionomias da floresta estacional semidecidual, como formação clímax da região, e seus estágios de sucessão secundária (inicial, intermediária e avançada). Durante os trabalhos de campo foram identificados os padrões das diferentes fitofisionomias (estágios inicial, médio e avançado da sucessão secundária e floresta), a partir de critério visual de reconhecimento desses diferentes estágios de regeneração (figura 5) e georreferenciados com o uso de GPS. Esse critério possibilitou o teste de validação do modelo de classificação de imagem supervisionada no sentido de melhor representar a verdade terrestre. Consultas no GIS permitiu verificar que a vegetação ocorre de forma fragmentada, com os mais variados tamanhos e estágios da sucessão secundária, com destaque para o estágio intermediário da sucessão secundária (E2), que corresponde a 13,97% da área de estudo ou 310 Km². Enquanto que a Floresta fisionomia clímax, corresponde a 11,31Km² ou 0,51% de toda a área de estudo (tabela 1).



Figura 5 - Recorte dos polígonos vegetacionais no entorno de Pirai

Tabela 1 - Distribuição dos padrões de cobertura vegetal

3.5 Processos erosivos/ assoreamento

Nesta categoria de informação foram identificadas feições erosivas do tipo rastejamento, ravinamento e voçorocamento

Classes	Area (km ²)	Area (%)
Floresta	11,31	0,51
Estágio avançado de sucessão vegetal	106,49	4,78
Estágio intermediário de sucessão vegetal	310,91	13,97
Estágio inicial de sucessão vegetal	294,02	13,21
Uso do solo	1334,97	59,99
Area Urbana	130,54	5,87
Reflorestamento	13,88	0,58

(figura 6). As áreas de rastejamento foram identificadas via classificação automatizada de imagem (PDI) procurou-se identificar também através da imagem os grandes ravinamentos ou voçorocamentos, bem como as feições deposicionais representado por níveis de terraço e/ou planícies de inundação, marcadas na imagem por grandes fundos de vales planos entulhados. Na etapa seguinte buscou a ratificação e retificação das feições identificadas através do reconhecimento em campo. Consultas realizadas no GIS mostraram que mais de 50% acha-se envolvida com processos de rastejamento para diferentes declividades de encostas.

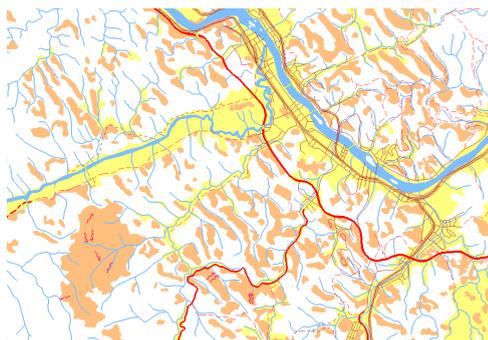
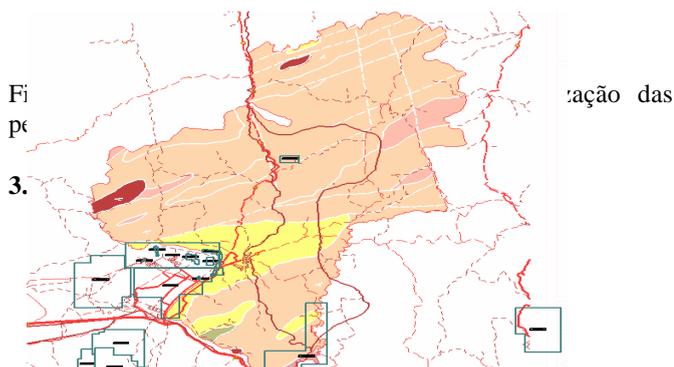


Figura 6 – Trecho de Barra Mansa: rastejamento e voçorocamento

3.6 –Corpos Geológicos

A categoria de informação corpos geológicos contem os tipos litológicos aflorantes e estruturas principais obtidos através de dados secundários, mapeamentos por imagem e controles de campo. Com relação aos recursos minerais constam do banco o cadastro mineralário do DNPM com georreferenciamento e controles de campo.



A categoria de Informação Uso da Terra constante do SIG é composta pelos dados de urbanização, áreas especiais e uso da terra no sentido *stritus sensus*. Foram mapeados, identificados e mensurados as áreas com atividades ligadas à ocupação produtiva do solo e outras formas de apropriação dos recursos naturais. Simultaneamente à interpretação digital das imagens de satélite foram feitos controles de campo. Foram identificados os seguintes padrões de uso: Área urbana em expansão; Aglomeração rural; Área de pequenos sítios e ou residências com criatório ou cultura de subsistência; Área de pequenos sítios de lazer; Área sob influência de vias de circulação; Área sem uso definido e/ou previsto próximas as zonas urbanas; Cultivo permanente; Cultivo temporário; Cultivo e criatório comerciais; Pecuária extensiva (corte); Pecuária leiteira; Haras; Reflorestamento; Granja; Indústria de laticínio; Olaria; Extração de areia, de argila, de pedra. Áreas com cobertura vegetal sem uso direto Hotel fazenda (dimensões aproximadas) Pesque e Pague; Campus universitário; Área destinada à implantação de indústria metalúrgica/siderúrgica; Área destinada à implantação de indústria automobilística.

3.7 Urbanização

Foram definidas a partir do mapeamento da imagem SPOT e controles de campo as seguintes classes de urbanização: área urbana consolidada (áreas definidas na imagem por "agregação de pixel" que demonstram uma ocupação do território superior a 70%); área urbana em processo de consolidação (grau de ocupação na faixa de 50 a 70%); área de expansão organizada (grau de ocupação de 10 a 50%, com arruamento definido e/ou loteamentos); área de expansão desorganizada (grau de ocupação de 10 a 50%, não sendo observado nenhum tipo de traçado definido); área de transição urbano-rural (grau de ocupação do território menor que 10%); área de indústria; áreas especiais (ex: áreas de proteção ambiental). Na região compreendida pelo estudo, a área de influência direta do processo de urbanização perfaz cerca de 130,54 km² do total de 2225 km², correspondendo a 5,84%. Embora em termos de área represente um percentual bastante baixo, é importante lembrar que a taxa média de urbanização é da ordem de 89%, podendo atingir 99%, como no caso de Volta Redonda. A região em estudo, portanto, apresenta um perfil essencialmente de caráter urbano com alta concentração populacional.

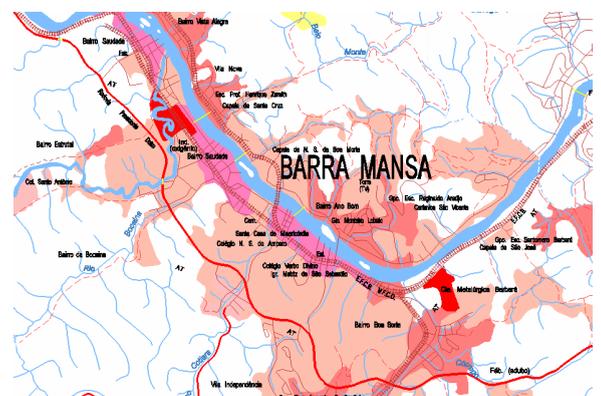


Figura 7 – Classes de Urbanização em Barra Mansa.

3.8 Utilização do projeto Gestão Territorial pelos municípios

Com o SIG estruturado, é possível fazer consultas utilizando-se das várias categorias de informações do banco. Como exemplo de possibilidades, pode-se citar a localização de áreas potenciais para expansão industrial, áreas potenciais para a instalação de infra-estrutura (por exemplo, um aterro sanitário), áreas prioritárias para recuperação ambiental (recuperação de áreas degradadas, controle de processos erosivos), atualização de planos diretores, etc..

O município de Volta Redonda já se utilizou dos dados do projeto Gestão Territorial para localizar áreas potenciais para a instalação de aterro sanitário, usando como critérios de seleção distância mínima de cabeceiras de drenagem, exclusão de áreas de floresta e áreas em processo de regeneração acelerado, faixa adequada de declividade de terrenos, distância mínima de núcleos populacionais, proximidade de vias de acesso, entre outros. O município de Piraí também está utilizando os dados do projeto para subsidiar o estudo de impacto ambiental de seu futuro aterro sanitário.

Durante o desenvolvimento do projeto, a CSN disponibilizou os resultados já existentes na forma de mapas e relatórios para as prefeituras dos sete municípios envolvidos. Após o término do projeto, os municípios receberão o banco de dados na íntegra, para que possam utilizá-lo como ferramenta de planejamento estratégico, resolvendo as questões de acordo com os interesses locais.

4 Conclusões

Foi elaborado um banco de dados georreferenciados, organizados em um Sistema de Informações Geográficas. A base de informação configura-se no universo de dados necessários sobre o meio físico, o meio biológico e meio sócio-econômico que possibilite, por intermédio do SIG, responder a questões de caráter espacial necessárias na tomada de decisão.

Ao oferecer essa ferramenta (base de informações) aos órgãos públicos locais e regionais e representantes da comunidade, a CSN espera contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável da região sul fluminense. Nesse sentido, a CSN assume seu papel de empresa com responsabilidade social, e espera com isso despertar iniciativas similares de cooperação poder público/ empresas.