

Elaboração funcional de um banco de dados de parâmetros “Geohidrológicos” como subsídio às análises de disponibilidade de recursos hídricos.

Marcello Alves ¹
Sueli Yoshinaga Pereira ¹

1. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP / Instituto de Geociências – IGe
IG-UNICAMP, Caixa Postal 6152, CEP: 13083-970 - Campinas – SP – Brasil
{malves, sueliyos}@ige.unicamp.br

Abstract. The present work proposes to study the availability and quality of cartographic and multisource materials. The focus is to elaborate a Geographic Data Bank of “Geohydrologic” parameters to the Hydrographic Basin of Paraíba do Sul River, located in Vale do Paraíba –SP –Brazil. The usual demand for projects which subsidize the space and environment analyses of certain areas requires a group of multisource tools and data with quality and confidence. However, what can be seen in many products and available data is the inappropriate storage of analogical data, the lack of maintenance in informative data banks, the lack of regular information, and the control from the private companies regarded to some information. These factors pit the free access to data policy that favor a larger and better group of analyses and studies to the region studied with strategic character due to the growing demand of local water resources. In this way, it can be noticed the real need for a group of information which may contribute to several scientific researches and support analyses.

Keywords: Water resources, Vale do Paraíba, Geographic Data Bank, Hydrographic Basin.

1. Introdução

Este trabalho tem como premissa apresentar e discutir os temas: Levantamento, disponibilidade, seleção e, por conseguinte coleta de dados geográficos para composição de um banco de dados de parâmetros “Geohidrológicos” para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, localizada no Vale do Paraíba – SP - Brasil. A elaboração deste e seus componentes darão subsídios as possíveis análises de integração de elementos da paisagem segundo seu potencial participativo no processo de infiltração (Alves, 2006).

Bastante alterada através dos anos, a região do Vale do Paraíba vem apresentando problemas no tocante à ocupação urbana e também ao aproveitamento de seus recursos hídricos.

2. Objetivos gerais

Buscam-se descrever os procedimentos, as dificuldades de aquisição e os métodos utilizados para alocação de informações em um banco de dados de parâmetros “Geohidrológico”. A denominação “Geohidrológico” parte do princípio de que o mesmo conta com um conjunto de dados geográficos, referentes ao meio físico da área estudada e tem como função subsidiar a realização de análises para detecção de áreas homogêneas à disponibilidade de recursos hídricos. Baseado-se na integração dos elementos da paisagem segundo o potencial participativo no ciclo hidrológico.

2.1. Objetivos específicos

Descrever a procedência do material selecionado, adequação de grandezas escalares, alocação dos produtos em ambiente digital e o processo de integração e manipulação dos dados.

3. Localização e características da área de estudo

A área de estudo situa-se nas porções de nascente e final do trecho paulista, da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a aproximadamente 200 quilômetros da capital do estado, São Paulo, próximo aos limites dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro,

Segundo de Almeida & Carneiro (1998), o sistema de montanhas representado pelas serras do Mar e da Mantiqueira constitui a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente Sul-Americano. Inserido neste contexto o Vale do Paraíba do Sul em sua porção média conforme a Figura 1 apresenta-se caracterizado por dois principais domínios, segundo Coltrinari (1974): 1 - embasamento cristalino de idade pré-cambriana, que é o arcabouço estrutural da Serra do Mar e da Mantiqueira, 2 - bacia sedimentar de Taubaté (Terciária) com depósitos aluviais associados (Quaternária).

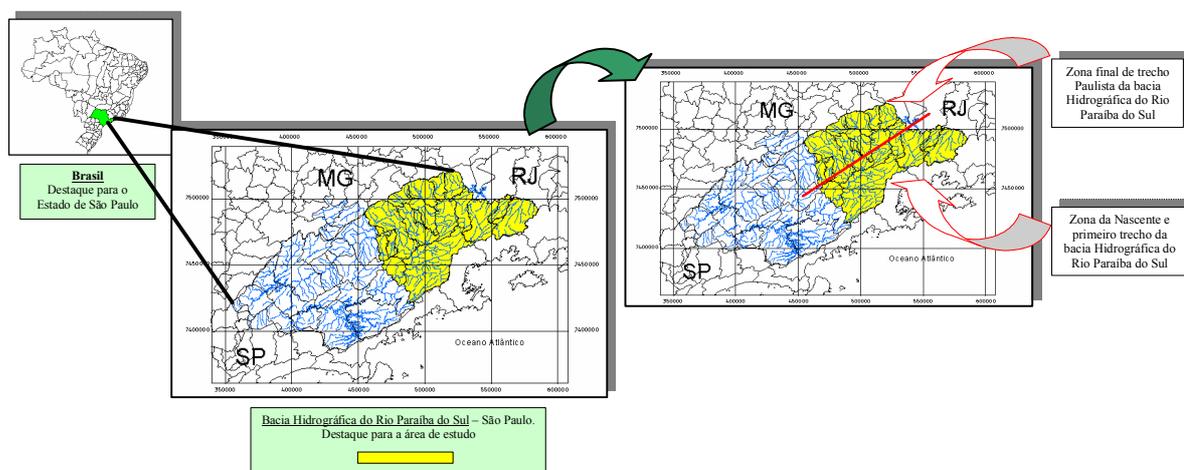


Figura 1. Localização da área de estudo.

O embasamento cristalino da região está inserido no Complexo Embu que controla estruturalmente a bacia de Taubaté tanto ao norte quanto ao sul, e é composto basicamente de migmatitos. As rochas do embasamento cristalino, principalmente os migmatitos e gnaisses, são responsáveis pelas serras locais e morros alongados com espigões que se caracterizam por perfis retilíneos, localmente abruptos, com presença de serras locais, drenagem de alta densidade, com padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares restritas.

A altitude variando de 500 a 2700 metros, alta pluviosidade com médias anuais de 80 a 120 mm, forte declive do relevo com áreas com declividade acima de 40 % e a baixa temperatura que em alguns locais durante o inverno podem atingir proximidades a 0° influem diretamente nos tipos de solos, entre eles: Podzolizado com cascalho, Latossolos Vermelho Amarelo fase rasa e Litossolos.

Os formadores do Rio Paraíba do Sul e seus afluentes de alto curso compõem esta região, que apresenta diversos parques e Áreas de Proteção Ambiental (APA) – Parque Nacional da Bocaina, Parque Estadual da Serra do Mar, Estação Ecológica de Bananal. Destaca-se que a área escolhida para a execução e análise neste trabalho abarca, como já dito, o conjunto de rios que formam o Rio Paraíba do Sul e o último trecho referente ao âmbito Paulista da bacia hidrográfica.

4. Coleta de dados - A disponibilidade de materiais cartográficos e dados multifontes para a área estudada.

Os estudos ambientais em determinadas áreas do Brasil apresentam sérios comprometimentos, devido à carência efetiva de materiais cartográficos em escalas reduzidas e

mesmo informações seqüenciais que possam expressar e dar suporte às análises multitemporais. Estas fundamentam o básico para avaliação da dinâmica dos processos e do entendimento do histórico das modificações e/ou degradações ambientais.

Segundo de Albuquerque et. al. (2002), a produção cartográfica está associada a uma necessidade de apresentação de resultados. Ainda, segundo o autor, os produtos elaborados devem expressar um conjunto de informações como também estarem ajustados às necessidades e limitações de apresentações impostas por esta informação. Assim, o produto final deve assegurar uma satisfação de exigência própria do projeto que lhe compete.

A carência de materiais cartográficos principalmente em formatos digitais é significativa. Em algumas regiões do país em decorrência dos planos de trabalho e estudos desenvolvidos anteriormente, grande parte dos produtos que se encontram à disposição estão em âmbito regional em escalas que de 1:100.000 a 1:250.000.

Isto dificulta o acesso a bases cartográficas em escala de análise reduzida ou local variando de 1:10.000 a 1:50.000, ou mesmo àquelas em formato digital de caráter temático (Geologia, Pedologia etc) e básico (Rede de Drenagem, Estradas, Curvas de Nível). Muitas vezes os produtos nestas escalas em formato digital são de caráter privados e ocasionalmente, inacessíveis por apresentarem custos de aquisição elevados.

Da mesma forma, a digitalização destas bases cartográficas demandaria um tempo bastante dispendioso o que tornaria inviável a realização de projetos de análise espacial em caráter local visando resoluções imediatas. Outro elemento a destacar é que a disponibilidade deste material nas prefeituras e órgãos administrativos responsáveis muitas vezes não é linear e muitas vezes exigem uma burocracia dispendiosa.

As instituições citadas muitas vezes não conduzem bem o armazenamento de seus arquivos apresentando dados danificados ou mesmo o extravio de informações em âmbito geral. Este fato pressupõe a falta de capacitação especializada de pessoal para execução e, por conseguinte manipulação dos dados. Outro agravante, ainda segundo de Albuquerque et al. (2002), está relacionado ao desconhecimento dos objetivos cartográficos e a falta de cultura na utilização de seus produtos pela sociedade, expresso neste sentido como uma ferramenta de auxílio para compreensão dos problemas físicos, humanos e culturais.

Um dos últimos grandes projetos de mapeamento e elaboração de produtos cartográficos temáticos realizados para a área estudada foi o Projeto MAVALE (Macrozoneamento do Vale do Paraíba, KURKDJIAN et. al. , 1992). O mesmo apresenta um conjunto de informações compiladas em mapas na escala 1:250.000.

Entretanto, outros produtos cartográficos em escalas maiores (1:10.000 e 1:50.000) foram produzidos, mas são de caráter planialtimétricos e estão muitas vezes defasados no tocante a algumas informações (Redes Viárias e Redes de Drenagem). Os demais produtos cartográficos presentes para a região, restringem-se a levantamentos aerofotogramétricos realizados em diferentes escalas como base de trabalhos elaborados pelo Instituto Cartográfico – IC, Eletropaulo, Instituto Agrônomo de Campinas - IAC e também imagens orbitais disponíveis para aquisição no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

O incremento das imagens de satélite é sem dúvida um grande benefício no auxílio da geração de subprodutos suprindo muitas vezes a carência de mapeamentos sistemáticos.

Outro fator a destacar é o custo de um mapeamento em escalas grandes que muitas vezes se apresenta fora dos padrões e disponibilidades de projetos.

No entanto, não são somente as bases cartográficas que se apresentam escassas e restritas a escalas de análise regionais, no contexto da área estudada isto também se aplica aos dados multifontes e tabulados referentes ao meio físico da área em geral.

Muitas informações a respeito de vazão de rios e índices pluviométricos tal qual relatam Genovez et al (2000), apresentam-se defasadas e em alguns casos com estações sem operação há mais de 15 (quinze) anos.

Ainda segundo os autores, são necessárias ações de interpolação de dados vizinhos para se atingir os objetivos da pesquisa, desde que os dados da base de coleta não estejam mais disponíveis. No entanto, os autores também afirmam que muitas vezes não é possível contar com uma boa série de dados de pluviógrafos no local de estudo ou mesmo próximo a ele.

Problemas semelhantes foram encontrados por Fantin et al. (2005) em seus estudos. Estes ressaltaram que a carência de dados cartográficos, a falta de acesso aos dados produzidos ou mesmo a falta de precisão e confiabilidade da geoinformação existente nas bases municipais, podem dificultar ou restringir a eficácia de estudos e elaboração de políticas públicas.

Daí, a importância de se fornecer subsídios à formulação de políticas públicas voltadas a geoinformação, com a aquisição e produção de dados municipais que permitam melhor visualizar a realidade local e gerar metodologias de integração mais adequadas.

Os autores afirmaram ser de fundamental importância instrumentalizar o poder público e a comunidade científica com dados adequados, os quais, analisados de maneira integrada possibilitem uma melhor observação das dinâmicas municipais.

5. Elaboração do banco de dados e escolha do programa computacional a ser utilizado.

A elaboração do banco de dados deste projeto tem com base os parâmetros “Geohidrológicos” e teve como meta tornar funcional as consultas e, por conseguinte a integração dos elementos que compõem a paisagem da área estudada.

A utilização de um Sistema de Informação Geográfica de aquisição gratuita e com tecnologia nacional, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, intitulado; Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas – SPRING foi providencial, em vista do caráter gratuito de sua aquisição, www.dpi.inpe.br/spring (Câmara, 1996) e do suporte técnico eficiente.

5.1. Adequação de escala e elaboração de dados cartográficos.

5.1.1. Bases Planialtimétricas.

A variação da procedência dos produtos cartográficos denota uma gama de escalas e, por conseguinte diferentes níveis de resolução e qualidade.

Este fator tende a ser um empecilho na elaboração de produtos finais de análise, pois os mesmos devem ser elaborados respeitando a compatibilidade das escalas dos produtos contidos na base de dados e a análise desejada, neste caso o caráter regional.

O importante na seleção destes produtos é respeitar alguns princípios ligados diretamente à qualidade, disponibilidade e fidedignidade. Onde mesmo com produtos em diferentes escalas em determinados cruzamentos é possível estabelecer um produto final de qualidade adequando à menor escala de análise (Ex. $1:250.000 / 1:50.000 = 1:250.000$).

No contexto da elaboração deste trabalho, seguindo os padrões apresentados anteriormente de qualidade, disponibilidade e fidedignidade foram utilizadas as bases cartográficas de drenagem e rede viária (planimetria) em escala 1:50.000 (IBGE; 1973).

Em decorrência da falta de disponibilidade e também do alto custo de aquisição em empresas particulares de mapeamentos e levantamentos cartográficos, as curvas de nível (altimetria) a serem usadas serão em escala 1:100.000 com equidistância vertical de 50 metros (IBGE, 1965).

5.2. Utilização de Imagens Orbitais.

O incremento das imagens orbitais favoreceu a elaboração de subprodutos ou mesmo de produtos cartográficos de qualidade. Para este trabalho as mesmas foram utilizadas na elaboração do Uso e Cobertura Vegetal das Terras. A base das informações coletadas para elaboração do produto final foi o Levantamento da Vegetação Natural e Reflorestamento da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul / Mantiqueira (Instituto Florestal, 2000).

A adequação sugerida e realizada foi o incremento das informações espaciais de áreas com usos de Pastagem e Cultura Agrícola. Estas não presentes no mapeamento original realizado pelo Instituto Florestal (2000).

Com a utilização de imagens orbitais do ano 2002 dos Sensores TM e TM/+ (Thematic Mapper, Thematic Mapper PLUS) dos satélites LANDSAT 5 e 7 respectivamente, realizaram-se o incremento das classes de uso propostas (Pastagem e Cultura Agrícola).

As datas de imageamento selecionadas para análise foram os meses de janeiro, fevereiro e setembro. Isto devido as diferentes características dos usos presentes na paisagem da área estudada em períodos de estiagem e chuvas prolongadas.

As informações complementares levantadas foram resultados de classificação automática utilizando o classificador MAXVER que segundo (Câmara, 1996) deriva do método estatístico de *Máxima Verossimilhança* e é o método de classificação "pixel a pixel" mais comum. O mesmo considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos.

Outro fator a destacar é que a base de mapeamento elaborado pelo Instituto Florestal - Levantamento da Vegetação Natural e Reflorestamento e Constituição de Base Georreferenciada da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul / Mantiqueira (Instituto Florestal, 2000) foi também imagens orbitais provenientes do satélite LANDSAT 5, com o sensor TM. Isto descaracterizou os possíveis problemas referentes à resolução espacial dos produtos na composição do produto final.

A resolução espacial de um produto orbital, segundo Novo (1989), “*mede a separação angular ou linear entre dois objetos. Ou seja, quando dizemos que um produto possui uma resolução de 30 metros nos referimos ao fato de que todo e qualquer produto presente entre esta medida não será discriminado pelo sistema*”.

Outro fator de destaque é que em resoluções espaciais de 30 metros, tais como, nas imagens orbitais do satélite LANDSAT 5 produtos finais e subprodutos são aceitos em escalas 1:50.000, pois apresentam boa adequação a base de detalhamento do mapeamento.

Assim foram levantadas as informações complementares referentes ao Uso e Cobertura Vegetal das Terras. As mesmas foram agregadas ao produto elaborado pelo Instituto Florestal (2000). Este procedimento pode ser visualizado na figura 2.

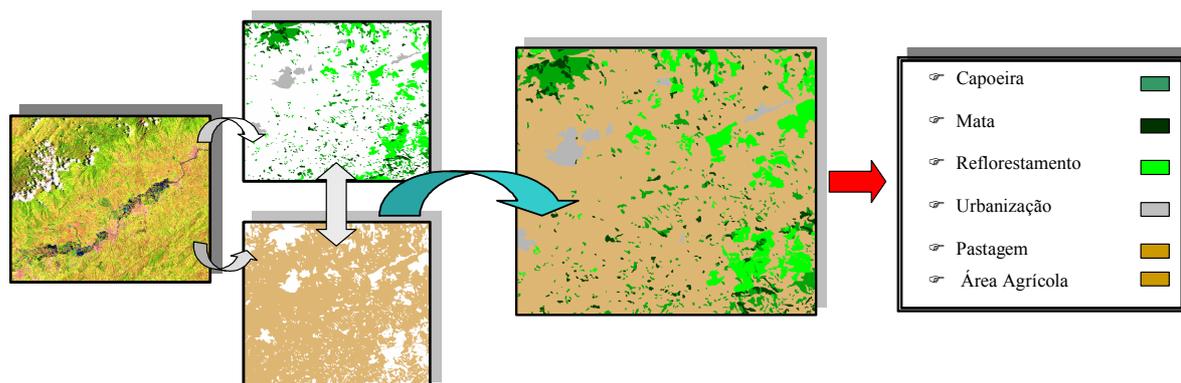


Figura 2. Amostra do Mapa final de Uso e Cobertura Vegetal das Terras após agrupamento das informações “Levantamento da Vegetação Natural e Reflorestamento e Constituição de Base Georreferenciada da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul / Mantiqueira Uso e Cobertura Vegetal” (Instituto Florestal, 2000).

5.3. Isoietas de Pluviosidade

Outros subprodutos utilizados neste trabalho foram as Isoietas de Pluviosidade elaboradas por Genovez et. al. (2000) para todo Estado de São Paulo. Segundo os autores o período de

coleta de informações usada na elaboração do modelo é de 30 anos, informações estas coletadas nas estações pluviométricas do Departamento de Águas e Energia do Estado – DAEE e cedidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INEMET.

Utilizou-se do período de retorno de 5 anos, pois, muitas das estações não estão mais coletando informações e dados na área estudada, o que dificultaria e tornaria pouco confiável uma projeção de retorno de 10, 50 ou mesmo 100 anos.

A escala e a definição deste produto remete à disponibilidade de informações das estações de medição. Segundo os autores, infelizmente os dados de intensidade de chuvas ou séries de dados são pequenos para as várias partes do Brasil e do mundo. O que neste caso não permite uma estimativa razoável das intensidades de chuvas para fins de projetos de engenharia.

Para elaboração deste produto os autores utilizaram séries atualizadas de aproximadamente 556 pluviômetros para o estado, com séries de dados superiores há 30 anos. Ainda segundo os autores somente um pluviômetro apresentava uma série menor de 23 anos. Para obter os valores máximos associados aos períodos de retorno utilizou-se a distribuição probabilística de Gumbel. Isto a partir da determinação do ano hidrológico das séries observadas (01 de Outubro / 30 de Setembro).

As isoetas foram obtidas segundo os autores através do programa SURFER (KECKLER, 1995) utilizando-se do método geoestatístico de Kriging. A tabela 1 apresenta o número de pluviômetros analisados.

Tabela 1. Distribuição do período de dados observados (Genovêz et al, 2000).

Anos de dados	Nº de postos	Nº de postos (%)
23	01	0,2
30 – 39	202	36,3
40 – 49	163	29,3
50 – 58	190	34,2

A figura 3 apresenta uma amostra do mapa de isoetas de pluviosidade elaborado por Genovez et al (2000). Para utilização destas informações no banco de dados as mesmas foram agrupadas em intervalos ou classes

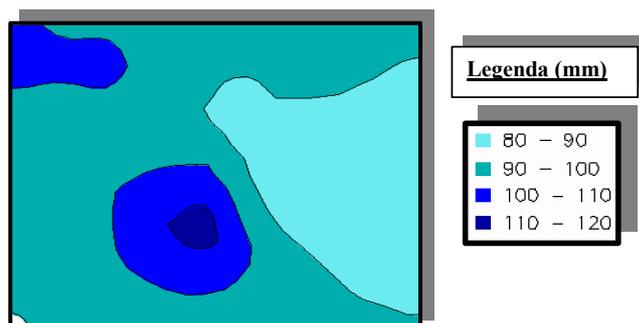


Figura 3. Amostra do mapa de isoetas de pluviosidade elaborado por Genovez et.al (2000).

5.4. Mapas temáticos

Os produtos temáticos referentes à Geologia, Pedologia e Geomorfologia utilizados e agregados ao banco de dados Geohidrológico apresentam-se em escalas 1:250.000. Os mesmos são provenientes do DAEE-UNESP (1984), e do projeto Macrozoneamento do Vale do Paraíba – MAVALE (Kurkdjian et al. 1992). A figura 4 apresenta estes produtos.

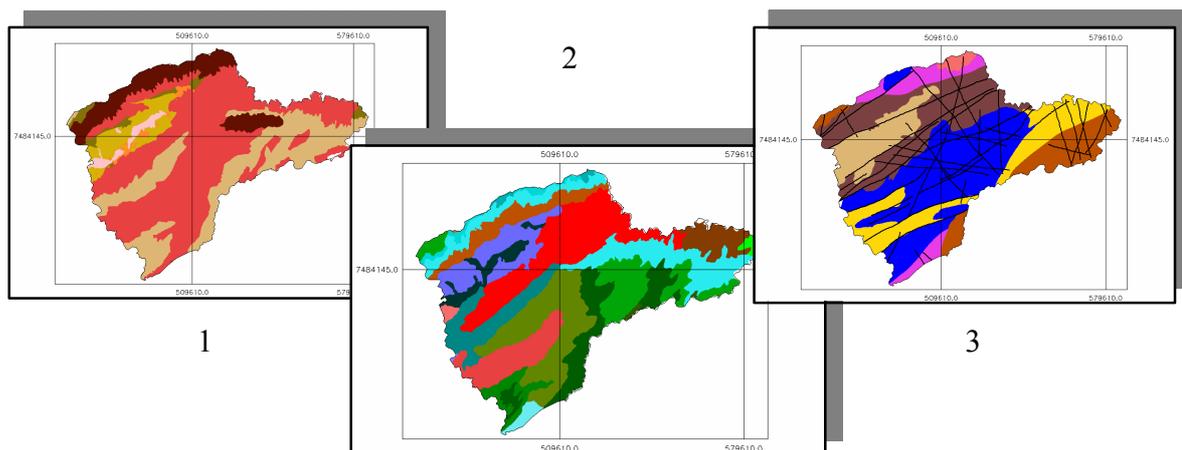


Figura 4 . Mapas temáticos (1 – Geomorfologia, 2 – Pedologia) - Projeto Macrozoneamento do Vale do Paraíba – MAVALE (Kurkdjian et al. 1992), (3 – Geologia) DAEE-UNESP (1984) e Projeto Macrozoneamento do Vale do Paraíba – MAVALE (Kurkdjian et al. 1992)

6. Composição final do banco de dados geohidrológicos.

As informações coletadas para a realização e elaboração do presente banco de dados levaram em consideração as diferenças escalares e também as mais diversas extensões computacionais, pois muitas informações foram criadas por iniciativas privadas e projetos institucionais.

A tabela 2 apresenta o conjunto de dados cartográficos utilizados na elaboração do banco de dados geográfico e suas características.

Tabela 2. Descrição e procedência de material cartográfico utilizado para elaboração do banco de dados geohidrológicos.

MATERIAL	ELABORADOR	ESCALA / FORMATO
Cartas Temáticas (Levantamento de Solos e Geologia)	Projeto MAVALE - Macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo (Kurkdjian et al. 1992).	1:250.000 - ASCII/ SPRING.
Cartas topográficas, obtidas a partir da restituição aerofotogramétrica.	IBGE, 1973.	1:50.000 – ASCII / SPRING , DXF.
Cartas topográficas, obtidas a partir da restituição aerofotogramétrica.	IBGE, 1965.	1:100.000 - ASCII/ SPRING, DXF.
Levantamento da Vegetação Natural e Reflorestamento e Constituição de Base Georreferenciada da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul / Mantiqueira.	Instituto Florestal.	1:50.000 – SHAPEFILE (ARCVIEW), DXF.
Mapa de isolinhas de Pluviosidade, Isoetas das chuvas máximas diárias para tempo de retorno de 5 (cinco) anos.	Genovêz et. al., 2002.	1: 100.000 - ASCII/ SPRING.
Mapa Geológico do Estado de São Paulo.	DAEE-UNESP, 1984.	1:250.000, Folha Guaratinguetá - ASCII/ SPRING

7. Discussões e conclusões

Durante o processo inicial de elaboração deste trabalho foram encontrados diversos problemas relacionados à disponibilidade e confiabilidade dos produtos selecionados para composição do Banco de dados de parâmetros “Geohidrológicos”.

Em virtude disto a escala final do trabalho teve que ser adaptada à disponibilidade dos produtos que variavam de 1:50.000 a 1:250.000.

Destaca-se a indisponibilidade de produtos em escalas grandes já em formato digital e de qualidade. Muitos produtos cartográficos disponíveis para área apresentam um custo muito elevado de aquisição, pois foram elaborados por empresas privadas. Este fator tornou inviável a utilização de muitas das bases cartográficas em escalas grandes.

Outra dificuldade encontrada foi o desconhecimento de muitos funcionários de Prefeituras municipais em especial nos Departamentos de Planejamento Urbano municipais, no que se refere a disponibilização de dados. Alguns dos mesmos desconhecem os produtos, não sabem como foram gerados ou mesmo desconhecem a existência em seus respectivos arquivos.

Isto remete ao fato de muito dos produtos cartográficos em formatos analógicos, essenciais à elaboração de bancos de dados estarem muitas vezes se deteriorando em função de não estarem alocados em ambientes apropriados como salas climatizadas, livres de contato com a umidade que em muitos casos, como em cidades litorâneas é uma freqüente. Dificultando o manuseio e a conservação nas repartições públicas de diversas localidades.

No entanto, como solução para este problema as Concessionárias de energia elétrica, água e saneamento poderiam tornar públicas suas bases e produtos, no intuito de gerar diversos produtos de análise científica e também uma base de dados única em parceria com os pesquisadores regionais e locais.

A efetivação de políticas de fornecimento de dados, as pesquisas e as consultas dos mesmos no Brasil deve passar a ser um elemento básico de discussão no tocante a disponibilidade da geoinformação como subsídio à tomada de decisões.

Neste sentido, o presente trabalho espera haver contribuído com este objetivo fornecendo assim um conjunto de dados que possam vir a subsidiar os estudos posteriores na área estudada, a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, localizada no Vale do Paraíba – SP – Brasil.

8. Referências bibliográficas

- ALVES COSTA, MARCELLO. **Seleção de Áreas Potenciais para Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, São Paulo – Brasil**. Dissertação de Mestrado Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP - Instituto de Geociências, Campinas – SP, [s.n], 2006, Nº 355/2006.
- Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers & Graphics. **"SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling"**. 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.
- COLTRINARI, L. Z. D. **Contribuição e geomorfologia da região de Guaratinguetá – Aparecida**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1974.
- DE ALMEIDA, Fernando Flávio Marques; CARNEIRO, Celso Dal Ré. **Origem e evolução da serra do mar**. *Revista Brasileira de Geociências*, 28(2):135-150, junho de 1998.
- DE ALBUQUERQUE, Paulo César Gurgel et al. **Ensinando Cartografia - in - IV Curso de Uso de Sensoriamento Remoto no Meio Ambiente**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2002.
- FANTIN, Marcel, ALVES, Marcello, MONTEIRO, A. M. **A Relevância de uma Infra-estrutura Geoinformacional como Subsídio ao Desenvolvimento de Políticas Urbanas: O Caso da Integração de Características do Meio Físico e Dados Sócio-territoriais no Município de São José Campos** - XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, São Paulo, 2005.
- GENOVEZ, A. M.; L. F. C. DE OLIVEIRA; A.I. BORRI GENOVEZ (2000) – **Chuvvas Intensas no Estado de São Paulo: Isoietas de Precipitação Máxima Diária**. A Água em Revista, CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA –IBGE. **Levantamento Cartográfico do Território Nacional em escala 1:100.000**, 1965.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA –IBGE. **Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, 1973**.
- INSTITUTO FLORESTAL - IF. **Levantamento da Vegetação Natural e Reflorestamento e Constituição de Base Georreferenciada da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul / Mantiqueira**, 2000 (Cd RW).
- KECKLER, D.. **SURFER for Windows User's Guide**. Golden: Golden Software Inc ,1995.
- KURKDJIAN, M. L. N. O; VALÉRIO FILHO, M; VENEZIANI, P; PEREIRA, M. N.; FLORENZANO, T. G.; DOS ANJOS, C. E.; OHANA, T.; DONZELI, P.L.; ABDON, M. N.; SAUSEN, T. M.; PINTO, S.A .F.; BERTOLDO, M. A.; BLANCO, J. G.; CZORDAS, S. M. **Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo**. São José dos Campos, 176. (INPE- 5381-prp / 165), 1992.
- NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e aplicações**. São Paulo. Ed : Edgar Blücher, 1989, 308p.
- VALERIO FILHO, M; ALVES, M; FANTIN, M; GARCIA, R. **“Geotecnologias Aplicadas na Avaliação das Áreas Urbanizadas e seus Impactos na Rede de Drenagem”**. Simpósio Nacional de Impactos Ambientais Urbanos, Curitiba - PR, Junho 2002.